

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Secara global fenomena perubahan suhu udara permukaan bumi telah tercatat diberbagai sumber. Dampak dari fenomena ini telah dirasakan secara luas baik di tingkat global, nasional, maupun lokal.

Perubahan cuaca dan iklim saat ini menunjukkan gejala yang dominan mengarah pada kondisi yang ekstrim. Kondisi cuaca dan iklim yang berubah secara mendadak memberikan dampak signifikan pada kehidupan manusia, diantaranya kondisi udara yang dirasakan oleh penduduk saat ini lebih panas. Hal ini disebabkan oleh meningkatnya suhu permukaan bumi akibat berubahnya iklim secara global. Kondisi tersebut berdampak pada perubahan ekosistem di permukaan bumi, diantaranya adalah mencairnya gunung-gunung es di daerah kutub yang menyebabkan semakin meningkatnya permukaan air laut dan menyebabkan terjadinya abrasi pantai-pantai di sekitar kawasan pesisir dan daerah kepulauan. Kondisi demikian tentunya menjadikan suasana menjadi tidak kondusif, serta tidak nyaman.

Permasalahan-permasalahan diatas disebabkan karena peningkatan gelombang panas akibat radiasi sinar matahari yang tidak dapat dipantulkan kembali oleh atmosfer akibat semakin meningkatnya Gas Rumah Kaca di permukaan bumi. Gas rumah kaca adalah gas-gas di atmosfer yang memiliki kemampuan untuk dapat menyerap radiasi matahari yang dipantulkan oleh bumi, sehingga menyebabkan suhu dipermukaan bumi menjadi hangat. Menurut konvensi PBB mengenai Perubahan Iklim (United Nations Framework Convention on Climate Change – UNFCCC), ada 6 jenis gas yang digolongkan sebagai Gas Rumah Kaca (GRK), yaitu : Karbondioksida (CO₂), Dinitro Oksida (N₂O), Metana (CH₄), Sulfurheksaflorida (SF₆), Perflorokarbon (PFCs) dan Hidroflorokarbon (HFC). Gas-gas tersebut muncul sebagai akibat dari meningkatnya aktivitas industri, pertumbuhan lalu lintas kendaraan bermotor, limbah kotoran ternak, pembakaran batu bara, bahan bakar fosil, gas alam, deforestasi dan degradasi hutan, aktivitas pertanian, penggunaan refrigerant jenis *air conditioner*, kulkas, serta bahan-bahan lainnya. Peningkatan aktivitas tersebut tentunya akan semakin mengalami



perkembangan seiring dengan pertumbuhan penduduk. Negara-negara maju dengan pertumbuhan aktivitas ekonomi yang tinggi tentunya menjadi kontributor terbesar terhadap peningkatan Gas Rumah Kaca secara global, sehingga dengan melihat kondisi tersebut, maka melalui pertemuan ketiga *Conference of Parties (COP)UNFCCC* pada Tanggal 11 desember 1997 di Kota Kyoto Jepang dirumuskan secara rinci langkah yang wajib dan dapat diambil oleh berbagai negara yang meratifikasinya untuk mencapai tujuan yang disepakati dalam perjanjian internasional perubahan iklim PBB, yakni “stabilisasi konsentrasi gas rumah kaca dalam atmosfer pada tingkat yang dapat mencegah terjadinya gangguan manusia/antropogenis pada sistem iklim dunia” yang kemudian diratifikasi oleh Indonesia pada Tanggal 23 Juni 2004. Sesuai dengan ratifikasi protokol Kyoto tersebut, maka Indonesia sebagai salah satu negara di Asia dengan status sebagai negara dunia ketiga turut berpartisipasi dalam upaya penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) melalui penyusunan Rencana Aksi Nasional. Dalam konteks UNFCCC, Rencana Aksi Nasional tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dipandang sebagai upaya sukarela Indonesia karena *Copenhagen Accord* bukan merupakan kesepakatan yang mengikat para negara Pihak (*Parties*).

Rencana Aksi Nasional tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca tersebut kemudian ditindaklanjuti dengan turunnya Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dan Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca yang kemudian ditindaklanjuti oleh daerah salah satunya Provinsi Sulawesi Utara untuk menyusun Rencana Aksi Daerah (RAD) Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.

Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAD-GRK) merupakan tindaklanjut Provinsi Sulawesi Utara dari komitmen Indonesia dalam menghadapi permasalahan perubahan iklim yang disampaikan oleh Presiden Susilo Bambang Yudhoyono dalam pidatonya didepan para pemimpin negara pada pertemuan G-20 di Pittsburgh, Amerika Serikat, 25 September 2009. Presiden Susilo Bambang Yudhoyono menyatakan bahwa Indonesia berkomitmen untuk menurunkan emisi Gas Rumah Kaca sebesar 26% pada tahun 2020 dari tingkat Business As Usual (BAU) dengan usaha sendiri dan mencapai 41% apabila mendapat dukungan internasional (*Sumber : Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi GRK, 2011 : 1*).



Untuk menindaklanjuti komitmen penurunan emisi GRK tersebut, RAN-GRK disusun untuk memberikan kerangka kebijakan untuk pemerintah pusat, pemerintah daerah, pihak swasta dan para pemangku kepentingan lainnya dalam melaksanakan kegiatan-kegiatan yang berkaitan langsung atau tidak langsung dengan upaya mengurangi emisi GRK dalam jangka waktu 2010- 2020 sesuai dengan Rencana Pembangunan Jangka Panjang (RPJP 2005- 2025) dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJM). RAN-GRK ini telah disahkan dalam suatu Peraturan Presiden No. 61 Tahun 2011. RAN-GRK mengusulkan aksi mitigasi di lima bidang prioritas (Pertanian, Kehutanan dan Lahan Gambut, Energi dan Transportasi, Industri, Pengelolaan Limbah) serta kegiatan Pendukung lainnya, merupakan bagian yang tidak terpisahkan dari perencanaan pembangunan nasional yang mendukung prinsip pertumbuhan ekonomi, pengentasan kemiskinan, dan pembangunan berkelanjutan.

1.2. TUJUAN DAN SASARAN

1.2.1. Tujuan

Tujuan RAD – GRK atau Rencana Aksi Daerah – Gas Rumah Kaca adalah tersedianya dokumen yang menyediakan arahan bagi Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara untuk melaksanakan berbagai kegiatan penurunan emisi, baik berupa kegiatan secara langsung maupun tidak langsung menurunkan emisi GRK dalam waktu tertentu. Di mana isi dokumen ini adalah pedoman dalam upaya penurunan emisi GRK dalam mendukung pelaksanaan pembangunan daerah dalam bentuk arah kebijakan, strategi dan program serta kegiatan mitigasi.

1.2.2. Sasaran

Sasaran yang akan dicapai pada Penyusunan Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi GRK (RAD-GRK) di Provinsi Sulawesi Utara adalah sebagai berikut :

1. Terinventarisasinya bidang dan kegiatan yang berpotensi sebagai sumber/serapan emisi GRK, berdasarkan pada cakupan, kondisi wilayah, kegiatan dan produksi emisi sektoral dan karakteristik daerah.
2. Terinventarisasinya tingkat emisi dan proyeksi GRK dengan scenario tanpa intervensi kebijakan dan teknologi mitigasi (Baseline BAU) dari bidang –



bidang yang telah diidentifikasi dalam kurun waktu yang disepakati (tahun 2010 – 2020).

3. Terumuskannya aksi mitigasi yang berpotensi dapat menurunkan emisi GRK dari bidang/sub bidang terpilih (bidang kehutanan, bidang pertanian, bidang energi, bidang transportasi bidang industry dan bidang pengelolaan limbah, potensi reduksi emisi dari baseline dari tahun 2010 sampai tahun 2020 untuk setiap aksi mitigasi yang diusulkan.
4. Terumuskannya alokasi biaya mitigasi dan biaya penurunan per ton emisi GRK untuk setiap aksi yang diusulkan, jangka waktu pelaksanaan setiap aksi mitigasi yang diidentifikasi.
5. Terumuskannya skala prioritas dari usulan – usulan aksi mitigasi terpilih.
6. Terumuskannya Lembaga Pelaksanaan dan pendanaan kegiatan yang sudah diidentifikasi, pengukuran dan pemantauan program/kegiatan RAD-GRK di Provinsi Sulawesi Utara.

1.3. Keluaran

Keluaran dari pelaksanaan kegiatan ini adalah tersusunnya dokumen Rencana Aksi Daerah (RAD) Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2010 - 2020.

2. Dasar Hukum

Landasan hukum penyusunan RAD – GRK antara lain adalah :

1. Undang-Undang Nomor 6 Tahun 1994 tentang Pengesahan *United Nations Framework Convention on Climate Change*;
2. Undang-Undang Nomor 25 Tentang Sistem Perencanaan Pembangunan Nasional;
3. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2004 tentang Pemerintah Daerah
4. Undang-Undang Nomor 26 Tahun 2007 tentang Tata Ruang Wilayah Nasional;
5. Undang-Undang Nomor 27 Tahun 2007 tentang Pengelolaan Wilayah Pesisir dan Pulau-pulau Kecil;
6. Undang-Undang Nomor 22 Tahun 2009 tentang Lalu Lintas dan Angkutan Jalan;
7. Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup;



8. Undang-Undang Nomor 7 Tahun 2004 Tentang Sumberdaya Air;
9. Undang-Undang Nomor 41 Tahun 1999 Tentang Kehutanan;
10. Peraturan Presiden Nomor 19 Tahun 2010 Tentang Penguatan Peran Gubernur Sebagai Wakil Pemerintah Pusat di Daerah;
11. Peraturan Presiden Nomor 5 Tahun 2010 Tentang RPJMN 2010-2014;
12. Peraturan Presiden Nomor 61 Tahun 2011 Tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca;
13. Peraturan Presiden Nomor 71 Tahun 2011 Tentang Inventarisasi Emisi Gas Rumah Kaca;
14. Peraturan Pemerintah Nomor 26 Tahun 2008 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Nasional;
15. Keputusan Menteri Lingkungan Hidup Nomor 19 Tahun 2004 Tentang Pedoman Pengelolaan Pengaduan Kasus Pencemaran atau Perusakan Lingkungan Hidup;
16. Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Utara Nomor ...Tahun 2010 Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2009-2029;
17. Peraturan Gubernur Sulawesi Utara Nomor Tahun 2009 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Tahun 2010-2014.
18. Peraturan Gubernur Sulawesi Utara Nomor Tahun 2009 Tentang Rencana Pembangunan Jangka Panjang Daerah (RPJPD) Tahun 2005-2025.
19. Surat Keputusan Gubernur Sulawesi Utara Nomor/2012 tentang Pembentukan Tim Penyusun Rencana Aksi Daerah Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

2.1. Ruang Lingkup Wilayah

Ruang lingkup wilayah penyusunan pekerjaan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca adalah di Provinsi Sulawesi Utara yang terdiri dari 11 kabupaten dan 4 kota, yaitu :

1. Kabupaten Bolaang Mongondow Utara,
2. Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan,
3. Kabupaten Bolaang Mongondow Timur,
4. Kabupaten Bolaang Mongondow,
5. Kabupaten Kepulauan Talaud,
6. Kabupaten Kepulauan Sangihe,
7. Kabupaten kepulauan Sitaro,



8. Kabupaten Minahasa Selatan
9. Kabupaten Minahasa Utara
10. Kabupaten Minahasa Tenggara
11. Kabupaten Minahasa
12. Kota Kotamobagu
13. Kota Bitung
14. Kota Manado
15. Kota Tomohon

2.2. Metodologi dan Pendekatan

Metodologi dan pendekatan yang dibahas dalam kegiatan penyusunan Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, meliputi beberapa substansi pembahasan, diantaranya adalah kerangka pikir studi, metode survei data, metode analisis, serta instrument analisis.

2.3. Kerangka Pikir Studi

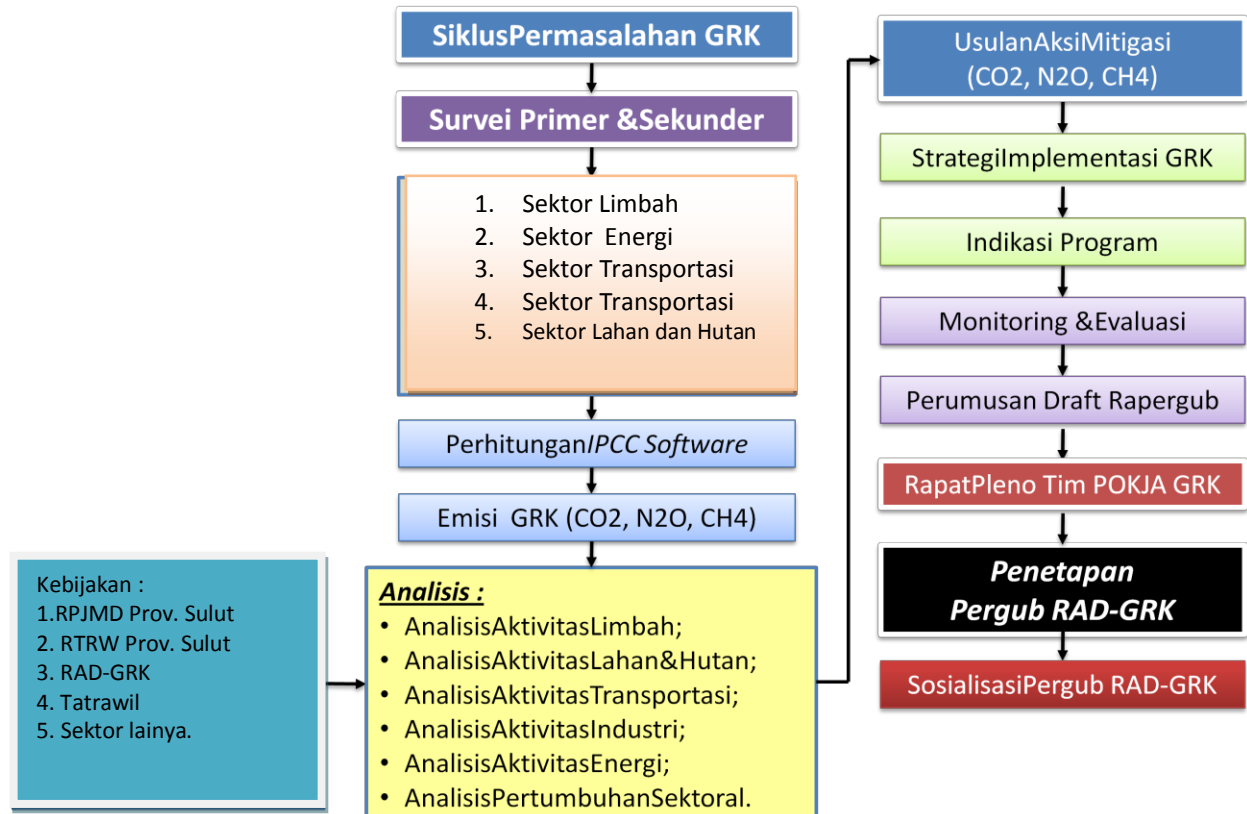
Kerangka pikir studi memberikan gambaran pelaksanaan studi dari awal sampai dengan akhir proses pelaksanaan pekerjaan. Dalam hal ini penyusunan pekerjaan ini diawali dengan proses identifikasi permasalahan Gas Rumah Kaca, yang dilanjutkan dengan survei primer dan sekunder yang kemudian dilanjutkan dengan perhitungan emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara sebagai input dalam proses analisis. Dalam melakukan kegiatan analisis adalah secara sektoral yang melibatkan substansi kebijakan pembangunan di daerah maupun peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Lebih lanjut pembahasan adalah melakukan usulan aksi mitigasi yang dilanjutkan dengan strategis implementasi setiap usulan aksi mitigasi di Provinsi Sulawesi Utara yang dilanjutkan dengan perumusan rencana dan indikasi program penurunan emisi Gas Rumah Kaca.

Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara dilanjutkan dengan rapat pleno yang akan membahas substansi Tim POKJA dalam perumusan Peraturan Gubernur yang selanjutnya akan ditetapkan dengan Peraturan Gubernur. Lebih lanjut kegiatan tersebut juga akan melalui



mekanisme monitoring dan evaluasi yang selanjutnya akan dilakukan pula sosialisasi terhadap hasil penyusunan Rencana Aksi Daerah tentang upaya Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara. Secara lebih jelasnya kerangka pikir pelaksanaan studi tersebut dapat dilihat pada gambar berikut ini.



Sumber : Hasil Analisis Tim Penyusun, Tahun 2012

Gambar 1.1 Kerangka Pikir Penyusunan RAD Gas Rumah Kaca

2.4. Metode Survei Data

Survei data dalam kegiatan penyusunan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara adalah dengan pendekatan secara primer dan sekunder.

2.4.1. Survei Data Sekunder

Survei data sekunder yang dilakukan adalah dengan melakukan inventarisasi beberapa data terkait dengan :

1. Kebijakan pembangunan daerah, seperti RPJMD, RTRW Provinsi Sulut, kebijakan pembangunan dan sektoral terkait lainnya, serta peraturan perundang-undangan yang berlaku;



2. Data statistik terkait yang bersumber dari berbagai instansi sektoral termasuk diantaranya adalah Badan Pusat Statistik;
3. Data Peta yang bersumber dari single base map, serta citra satelit;
4. Data sektoral lainnya, meliputi limbah, transportasi, energi, pertanian, peternakan, kehutanan, kondisi sosial-masyarakat, budaya, serta kelembagaan instansi pemerintah.

2.4.2. Survei Data Primer

Kegiatan survei data primer yang dilakukan adalah dengan pendekatan visualisasi yang dimaksudkan untuk membandingkan, serta melakukan *capture* terhadap kondisi wilayah di Provinsi Sulawesi Utara secara riil. Diantaranya adalah survei kondisi transportasi di Provinsi Sulawesi Utara pada areal tertentu, seperti Ruas Jalan Sam Ratulangi, lokasi-lokasi transit point dan transfer point seperti Terminal Malalayang, Terminal Paal 2, dan lain sebagainya. Lebih dari itu survei primer juga dilakukan di sektor lain baik kehutanan, pertanian, peternakan, energi, industri, dan sektor limbah, serta beberapa wawancara yang dilakukan dengan *stakeholder* di lingkungan Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Utara terkait dengan kondisi sosial, ekonomi, budaya, dan kelembagaan.

2.4.3. Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan adalah dilakukan dengan *mix methods* (campuran antara kualitatif dan kuantitatif). Dalam hal ini dilakukan dengan *mix methods* karena pembahasan masalah Gas Rumah Kaca bukan hanya sekedar melakukan perhitungan, namun juga mencari hubungan sebab-akibat, kajian secara teoritik, serta pembahasan kondisi sosio-ekonomi, serta budaya masyarakat yang berkaitan dengan perilaku terhadap lingkungan.

2.5. Instrumen Analisis

Instrumen sebagai salah satu bagian dalam melakukan pendekatan dalam pelaksanaan analisis, yang dapat diuraikan sebagai berikut :



2.5.1. Analisis Sektor Kehutanan

Pada analisis ini digunakan alat analisis berupa *software Abacus S.P* yang merupakan salah satu software analisis berbasis lahan yang digunakan dalam melakukan perhitungan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara.

2.5.2. Analisis Sektor Pertanian dan Peternakan

Analisis ini dilakukan untuk menghitung emisi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sektor pertanian akibat biomasa dan sektor peternakan akibat ekskresi hewan ternak di Provinsi Sulawesi Utara. Dalam melakukan kegiatan analisis sektor pertanian dan peternakan digunakan alat analisis berupa perhitungan *software IPCC* yang merupakan software terstandarisasi secara nasional dan internasional untuk menghitung emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara.

2.5.3 Analisis Sektor Energi dan Analisis Sektor Transportasi

Analisis ini dilakukan untuk menghitung jumlah gas rumah kaca yang dihasilkan akibat dari penggunaan energi listrik dan penggunaan moda transportasi di Provinsi Sulawesi Utara. Dalam melakukan pendekatan analisis sektor energi digunakan perhitungan dengan menggunakan *excel-sheet* yang dikomparasi dengan faktor emisi dari IPCC, sedangkan untuk kondisi transportasi dilakukan perhitungan model menggunakan *software Transcad* untuk melihat kecenderungan beban jaringan, asal-tujuan perjalanan, serta perhitungan terhadap kondisi simpang bersinyal dan nilai optimasi simpang.

2.5.4. Analisis Sektor Industri

Analisis yang dilakukan untuk sektor industri tidak terlalu dominan, mengingat industri di Provinsi Sulawesi Utara adalah berupa IKM dan UKM dan intensitas industri besar di Provinsi Sulawesi Utara tidak terlalu dominan. Pada proses produksi yang dilaksanakan juga kemungkinan menghasilkan limbah tidak terlalu signifikan memberikan pengaruh terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca di Provinsi Sulawesi Utara. Namun meskipun demikian, perhitungan tetap dilakukan dengan analisis *excel-sheet* menggunakan standar emisi dari *IPCC Software* dan *IPCC guidelines 2006*.



2.5.5. Analisis Sektor Limbah

Analisis sektor limbah dilakukan untuk menghitung kadar emisi yang dikeluarkan oleh limbah baik padat maupun cair dengan menggunakan alat analisis excel-sheet yang menggunakan standar perhitungan berdasarkan *IPCC Guidelines* dan *IPCC Software* dengan menghitung timbunan limbah padat dan cair di Provinsi Sulawesi Utara.

2.6. Kerangka Waktu Penyusunan

Kerangka waktu penyusunan Rencana Aksi Daerah Penyusunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara dengan skenario kegiatan dengan intervensi maupun tanpa intervensi diidentifikasi dalam kurun waktu yang disepakati selama 10 tahun (2010 sampai dengan Tahun 2020).

2.7. Sistematika Pembahasan

Sistematika pembahasan penyusunan Rencana Aksi Daerah (RAD) Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara adalah sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini berisi tentang latar belakang, tujuan dan sasaran, keluran, landasan hukum, kerangka waktu penyusunan, serta sistematika pembahasan.

BAB II PROFIL DAERAH DAN PERMASALAHAN EMISI GAS RUMAH KACA

Pada bab ini berisi mengenai profil dan karakteristik daerah, program prioritas daerah, serta permasalahan emisi gas rumah kaca.

BAB III PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP

Pada bab ini berisi mengenai pembagian urusan sektoral maupun administratif sebagai bahan masukan menentukan ruang lingkup daerah dalam kegiatan penyusunan Rencana Aksi Daerah (RAD) Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.

BAB IV ANALISIS EMISI GAS RUMAH KACA

Pada bab ini berisi tentang penyusunan baseline emisi Gas Rumah Kaca, usulan aksi mitigasi dan perkiraan penurunan emisi gas rumah kaca, serta penyusunan skala prioritas penanganan emisi gas rumah kaca.

BAB V STRATEGI IMPLEMENTASI RAD-GRK



Pada bab ini berisi mengenai pemetaan kelembagaan dan pembagian peran dalam penurunan emisi gas rumah kaca, identifikasi sumber pendanaan, serta penyusunan jadwal implementasi penurunan emisi gas rumah kaca.

BAB VI MONITORING DAN EVALUASI

Pada bab ini berisi mengenai monitoring dan evaluasi program/kegiatan pemerintah yang sudah ada saat ini dalam upaya penurunan emisi gas rumah kaca.

BAB VII PENUTUP

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan, saran, dan kaidah-kaidah pelaksanaan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca.

BAB II

PROFIL DAERAH DAN PERMASALAHAN EMISI GAS RUMAH KACA (GRK)

2. Profil dan Karakteristik Daerah

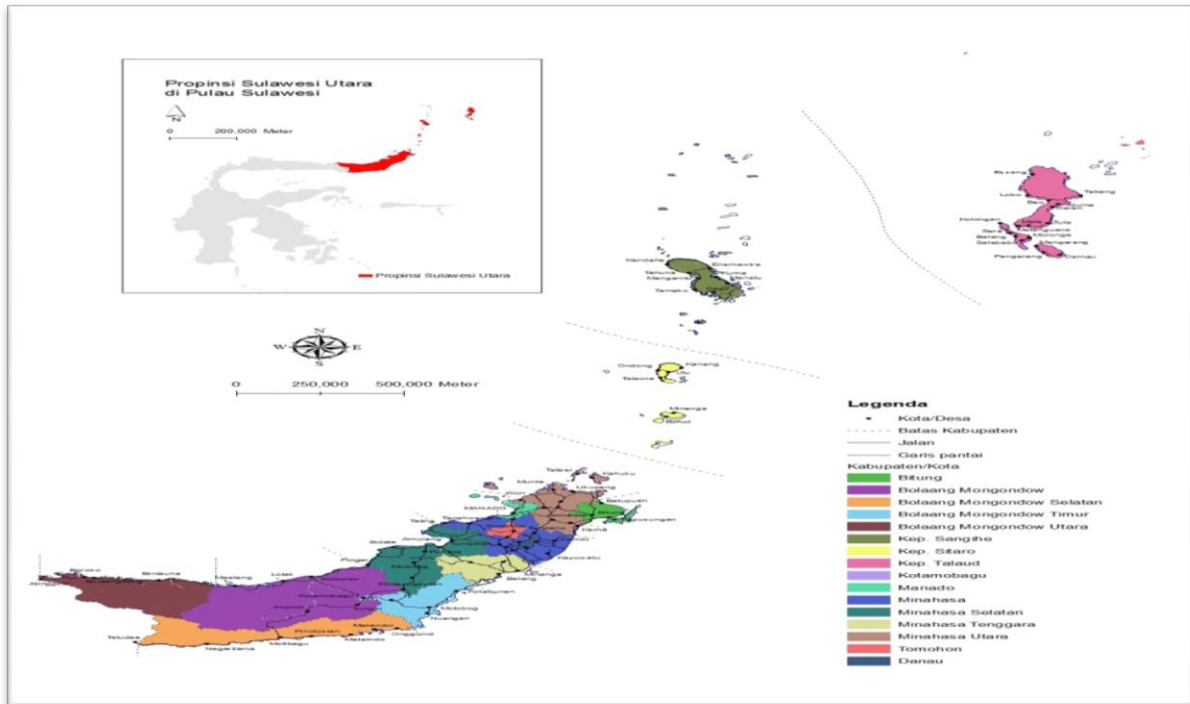
2.1. Administratif dan Kondisi Fisik Dasar

Provinsi Sulawesi Utara dengan Ibu Kota Manado terletak pada **0°15'–5°34' Lintang Utara dan 123°07'-27°10' Bujur Timur**

Seperti terlihat pada Peta Provinsi Sulawesi Utara pada Gambar 2.1.

Gambar 2.1 Peta Provinsi Sulawesi Utara, Tahun 2010





Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2010.

2.2. Luas dan Batas Wilayah Administrasi

Provinsi Sulawesi Utara Mempunyai Batas-Batas:

- Utara** : Laut Sulawesi, Republik Filipina, dan Lautan Pasifik
Timur : Laut Maluku
Selatan : Teluk Tomini
Barat : Provinsi Gorontalo

Wilayah Sulawesi Utara seluas 15.273,560 km² dengan Kabupaten Bolaang Mongondow sebagai kabupaten terluas, yaitu 3.547,49 km² atau 23,22%. Luas wilayah hanya sebesar 0,72% dari luas wilayah Indonesia. Jumlah pulau cukup banyak yaitu mencapai 668 pulau. Jumlah desa yang terletak di daerah pesisir sebanyak 627 desa dan bukan pesisir jumlahnya sebanyak 867 desa.

2.3. Letak dan Kondisi Geografis

Posisi strategis yang dimiliki dapat menciptakan lokasi suatu daerah semakin menarik dan aman untuk dapat dikunjungi para wisatawan, pelaku bisnis, dan investor domestik serta internasional. Semakin unggul lagi, lokasi suatu daerah jika terletak pada posisi



strategis di sekitar pusat beredarnya perdagangan dunia dan pusat pertumbuhan ekonomi regional di Asia Timur (Cina, Jepang, Korea Selatan, Taiwan, dan ASEAN) dan Pasifik, seperti posisi yang dimiliki Sulawesi Utara dan berhadapan langsung dengan wilayah Asia Timur dan Pasifik.

Gambar 2.2 Peta Posisi Sulawesi Utara Sebagai Gerbang Utara Indonesia



Sumber: BP. KAPET Manado-Bitung, 2010.

Posisi semenanjung wilayah Sulawesi Utara yang terletak di tepian samudra Pasifik, diapit oleh dua Alur Laut Kepulauan Indonesia (ALKI II) yang melewati Selat Makassar antara Pulau Kalimantan dan Pulau Sulawesi, dan ALKI III yang melewati Laut Maluku antara Pulau Sulawesi dan Kepulauan Maluku Utara dan Maluku. Posisi strategis ini menciptakan keunikan dan keunggulan khusus bagi Sulawesi Utara. Kondisi ini yang membuat posisi Sulawesi Utara yang sangat dekat dengan pasar Asia Timur dan Pasifik, dan relatif sulit untuk ditandingi oleh provinsi lainnya di Indonesia.

Tabel 2.1 Perbandingan Jarak Antara Pelabuhan Bitung Terhadap Pelabuhan Negara Tujuan, 2007

Pelabuhan Bitung	Pelabuhan Negara Tujuan					
	Kaohsiung (Taiwan)	Hong Kong (Cina)	Shanghai (Cina)	Busan (Korea)	Tokyo (Jepang)	Los Angeles
Via Tanjung Priok & Singapore(Mil Laut)	3.526	3.365	4.142	4.408	3.429	9.574
Bitung Direct(Mil	1.346	1.423	1.901	2.113	2.220	6.651



Laut)						
Beda Jarak(Mil Laut)	2.180	1.942	2.241	2.295	1.209	2.923
Beda Jam (Jam)	346,46	336,11	349,11	351,46	364,24	378,76
Beda Hari(Hari)	14,44	14,00	14,55	14,64	15,18	15,78
Selisih Biaya Charter Kapal (US\$)	2.887.137,68	2.800.905,80	2.909.239,13	2.928.804,35	3.035.326,09	3.156.340,58

Sumber: Badan Pengelola (BP KAPET) Manado-Bitung, 2008

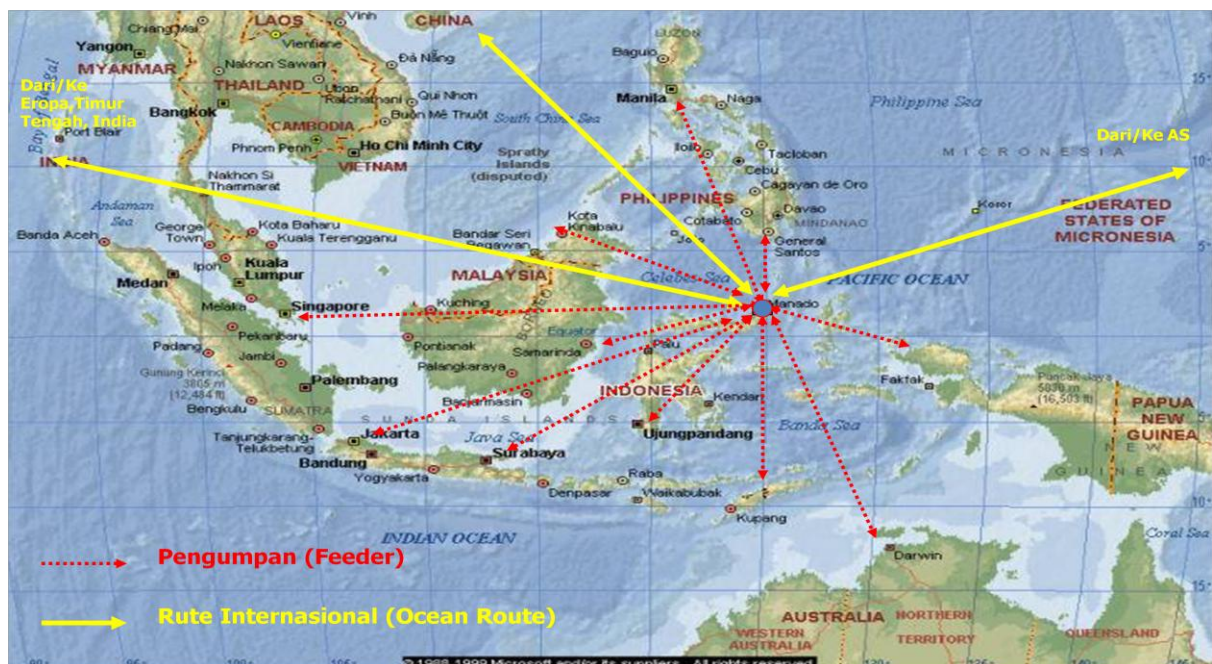
Catatan: Asumsi kecepatan Kapal Ocean going 23 knot. Asumsi kecepatan kapal feeder domestik 10 knot. Waktu transit tiga hari pada setiap pelabuhan (Priok dan Singapore).

Posisi strategis dan keunggulan pelabuhan Bitung di kawasan Pasifik (pada Tabel 2.1) memperlihatkan ada perbedaan dari aspek jarak, jam, hari, dan biaya antara pelabuhan Bitung dibandingkan dengan Pelabuhan Tanjung Priok dan Singapore untuk pelabuhan tujuan Kaohsiung (Taiwan), Hongkong, Shanghai, Busan (Korsel), Tokyo, dan Los Angeles. Dari aspek jarak dan waktu, pelabuhan Bitung jauh lebih dekat dan lebih pendek waktunya untuk akses ke beberapa pelabuhan utama di Asia Timur dan Pasifik. Demikian juga dari aspek biaya kapal akan jauh lebih murah dari pelabuhan Bitung dibandingkan dari pelabuhan Tanjung Priok dan Singapore. Jadi pelabuhan Bitung jauh lebih efisien untuk menjangkau beberapa pelabuhan utama di Asia Timur dan Pasifik dibandingkan dengan Tanjung Priok dan Singapore. Sulawesi Utara memiliki jaringan logistik laut dari pelabuhan Bitung yang efisien untuk menjangkau pasar dikawasan Pasifik termasuk Asia Timur, dapat meningkatkan daya saing produk Indonesia di pasar global pelayaran langsung dari pelabuhan Bitung ke pelabuhan luar wilayah Indonesia saat ini dalam bentuk tidak terjadwal atau tidak dilayari secara reguler. Pelayaran reguler kontainer dan penumpang dari pelabuhan Bitung yang tersedia saat ini, untuk pelabuhan tujuan Jakarta, Surabaya, Makassar, Ternate, Sorong, Jayapura, Luwuk, Kendari, Pantoloan, dan Balikpapan. Belum berkembangnya pelayaran langsung internasional dari pelabuhan Bitung, bukan disebabkan oleh tidak tersedianya barang yang akan dikirim. Tapi kendala utama untuk pelayaran internasional adalah belum tersedianya *Main Lane Operator* (MLO), terbatas tersedia *ocean going container*, dan terbatasnya dukungan PT Pelindo IV untuk membangun pelayaran langsung internasional dari Bitung.



Umumnya yang menggunakan jasa pelayaran langsung ini adalah exportir kelas menengah dan kecil. Biaya pengiriman per kontainer bisa lebih murah antara US \$ 250- US \$ 300, dibandingkan dengan pengiriman dari Bitung melalui Jakarta atau Surabaya. Untuk memudahkan perusahaan pelayaran *Swire* beroperasi di pelabuhan Bitung, PT. Pelindo memberikan keringanan untuk pembayaran sewa *container yard*. Hanya saja insentif ini tidak berlangsung lama, hanya sekitar sekitar 3 bulan. Insentif yang diberikan oleh PT. Pelindo tidak sebanding dengan biaya untuk mereposisi *ocean going container* dari Singapore ke Bitung. Pelayaran langsung ini akhirnya hanya berlangsung kurang dari 3 tahun, disebabkan pelayanan dan insentif diberikan pelabuhan Bitung kalah bersaing dengan pelabuhan Madang, dimana jalur pelayaran ini berawal dari Madang-Bitung-Singapore. Selain diberikan insentif yang memadai, jumlah kontainer berkembang semakin pesat dan ruang kosong yang tersedia dalam kapal semakin berkurang untuk menampung kontainer yang dimuat dari pelabuhan Bitung.

Gambar 2.3 Peta Jaringan Pelayaran Dan Rencana Kedepan Dari Dan Ke Bitung



Sumber: BP. KAPET Manado-Bitung, 2010.

Indonesia melakukan pembangunan ekonomi dengan pendekatan *growth centre* di mulai dari Jakarta dan berkembang di pulau Jawa sejak pemerintahan kolonial Belanda dan dilanjutkan oleh pemerintah Orde Baru lebih dari 30 tahun, selanjutnya masih juga dilanjutkan oleh pemerintah Kabinet Bersatu I dan II sampai pada masa transisi dan reformasi yang terjadi saat ini. Contoh sederhana yang terjadi sampai sekarang adalah sebagian besar komoditas ekspor tradisional dari Indonesia Timur harus melalui pelabuhan Tanjung Perak dan Tanjung Priok yang sudah terbatas daya dukungnya dan terjadi penumpukan dan kemacetan (*congested*). Jadi komoditas ekspor dari luar Jawa seperti harus melewati jaringan pipa kecil yang sudah mengecil dan kadang-kadang tersumbat dan terjadi apa yang disebut konsep *bottleneck*.

Era Pasifik, Sulawesi Utara dan beberapa provinsi di Kawasan Timur bagian utara bukan lagi berada di wilayah pinggiran (*periphery*) Jakarta. Tetapi kawasan timur bagian utara Indonesia berada di centrum peredaran perdagangan dunia dan pertumbuhan peredaran perdagangan dunia dan pertumbuhan ekonomi dunia, ketika peta Indonesia diperluas pada peta dunia. Menyadari peluang ini, ternyata “Sulawesi Utara Sebagai Pintu Gerbang Indonesia ke Asia Timur dan Pasifik” bukanlah sebuah impian belaka, melainkan sebuah solusi bagi Pemerintah Daerah dan masyarakat Sulawesi Utara pada khususnya dan Indonesia pada umumnya seperti yang telah diprediksi Dr. Sam Ratulangi pada beberapa puluh tahun lalu. Peningkatan peran aktif dalam kancah perdagangan dunia, oleh Pemerintah Daerah Sulawesi Utara secara langsung maupun melalui pemerintah nasional tidak dapat ditunda lagi. Kerjasama regional yang terintegrasi dan terpadu seperti BIMP-EAGA, ASEAN, EAST ASIA, dan APEC perlu dioptimalkan. Singkatnya, Sulawesi Utara berada pada posisi sangat strategis untuk memanfaatkan perdagangan bebas yang sedang terkonsentrasi di kawasan Asia Timur dan Pasifik.

3. Topografi

a. Gunung-gunung

Sebagian besar wilayah dataran Sulawesi Utara terdiri dari pegunungan dan bukit-bukit diselingi oleh lembah yang membentuk dataran. Gunung-gunung terletak berantai dengan ketinggian di atas 1000m dari permukaan laut. Beberapa gunung di Sulawesi



Utara yaitu, Gunung Klabat (1895m), Gunung Lokon (1579m), Gunung Mahawu (1331m), Gunung Soputan (1789m), Gunung Dua Saudara (1468m) (wilayah Bitung), Gunung Awu (1784m), Gunung Ruang (1245m), Gunung Karangetan (1320m), Gunung Dalage (1165m), Gunung Ambang (1689m), Gunung Gambula (1954m), dan Gunung Batu-Balawan (1970m).

b. Dataran Rendah dan Dataran Tinggi

Dataran rendah dan dataran tinggi secara potensial mempunyai nilai ekonomi bagi daerah. Dibawah ini beberapa dataran yang terdapat di daerah ini antara lain: Tondano (2.850Ha), Langowan (2.381Ha), Modoinding (2.350Ha), Tompaso Baru (2.587Ha) di Kabupaten Minahasa serta Tahuna (265Ha) di Kabupaten Kepulauan Sangihe Talaud.

3. Geologi

Kawasan cagar alam geologi di Provinsi Sulawesi Utara terletak di Kota Tomohon (Lahendong, Leilem) dan sekitarnya; Kabupaten Minahasa (Bukit Kasih Kanonang) dan sekitarnya. Kawasan cagar alam geologi di wilayah Sulawesi Utara berupa kawasan yang memiliki keunikan proses geologi, yakni dengan kemunculan solfatara dan fumarola, air atau uap panas (fluida). Para ahli keilmu-bumian menyatakan bahwa kekayaan geologi yang sangat unik di miliki Indonesia utamanya di daerah Sulawesi Utara yaitu keberadaan tumbukan antara 2 (dua) *insland arc* (Sangihe dan Halmahera) yang menumpang diatas lempeng laut Maluku, sementara di tempat-tempat lain dibagian dunia ini : lempeng benua bertumbukan dengan lempeng samudera. Halini menjadikan Sulawesi Utara memiliki keunggulan geologi yang unik untuk dijadikan dayatarik wisata tetapi juga sebagai pusat studi keilmu-bumian dibandingkan dengan daerah lainnya.

4. Hidrologi

Danau-danau di Sulawesi Utara secara potensial mempunyai nilai ekonomi bagi pengembangan bidang-bidang kepariwisataan, pengairan, dan energi. Danau-danau tersebut adalah Danau Tondano luas 4.278Ha di Kabupaten Minahasa, Danau Moat seluas 617 Ha di Kabupaten Bolaang Mongondow. Pada umumnya sungai-sungai dimanfaatkan untuk berbagai keperluan antara lain untuk irigasi juga sebagai sumber



tenaga listrik disamping dimanfaatkan sumber air minum. Sungai-sungai tersebut terletak di Kabupaten Minahasa yaitu: Sungai Tondano (40Km), Sungai Poigar (54,2Km), Sungai Ranoyapo (51,9Km), Sungai Talawaan (34,8Km). Sungai besar lainnya terdapat di daerah Kabupaten Bolaang Mongondow yaitu Sungai Dumoga (87,2Km), Sungai Sangkup (53,6Km), Sungai Ongkaw (42,1Km), dan lainnya.

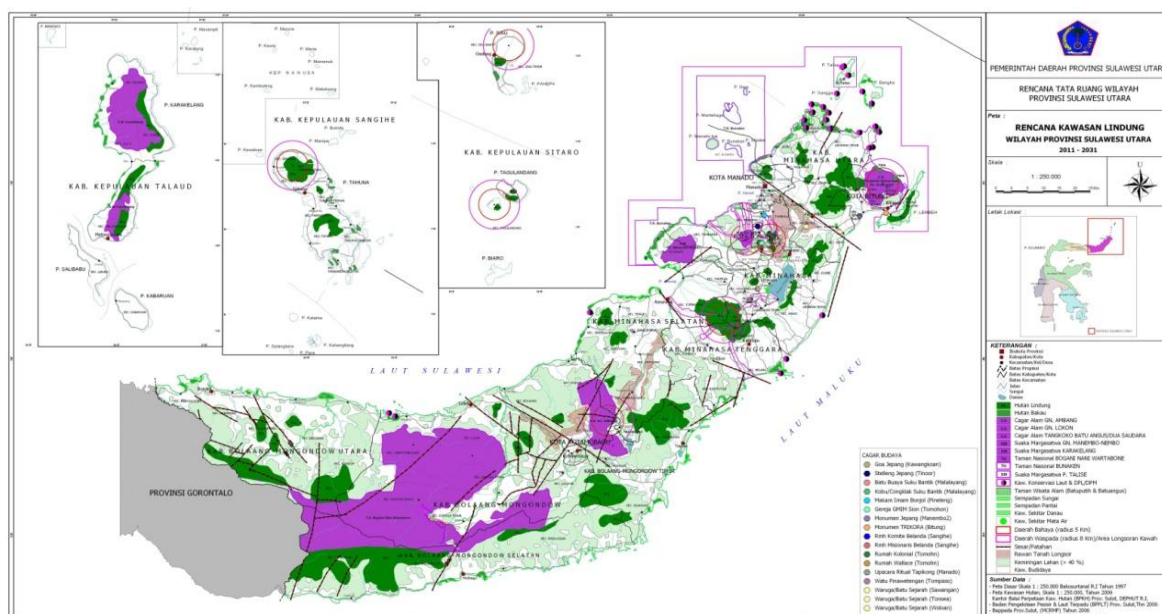
5. Klimatologi

Iklim daerah Sulawesi Utara termasuk tropis yang dipengaruhi oleh angin muson. Pada bulan-bulan November sampai dengan April bertiup angin barat yang membawa hujan di pantai utara, sedangkan dalam bulan Mei sampai Oktober terjadi perubahan angin selatan yang kering. Curah hujan tidak merata dengan angka tahunan berkisar antara 2000-3000mm, dan jumlah hari hujan antara 90-139 hari. Suhu udara berada pada setiap tingkat ketinggian makin ke atas makin sejuk seperti daerah Kota Tomohon, Langowan di Kabupaten Minahasa, Modindong di Kabupaten Minahasa Selatan, Modayag di Kota Kotamobagu, dan Pasi di Kabupaten Bolaang Mongondow. Daerah yang paling banyak menerima curah hujan adalah Kabupaten Minahasa. Suhu udara rata-rata 25°C. Suhu udara maksimum rata-rata tercatat 30°C dan suhu udara minimum rata-rata 22,1°C dan kelembaban udara tercatat 73,4%.

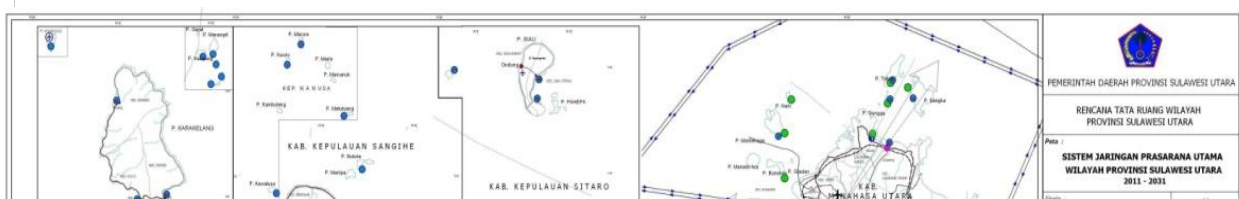
7. Penggunaan Lahan

a. Kawasan Lindung

Kawasan lindung di wilayah Sulawesi Utara meliputi: kawasan hutan dengan kriteria: lereng lapangan 40% atau lebih, memiliki tanah peka erosi dengan lereng lapangan lebih dari 15%, merupakan daerah resapan air dan daerah perlindungan pantai.



Penetapan kawasan ini dititik beratkan pada usaha untuk memberikan arahan pengembangan berbagai kegiatan budidaya sesuai dengan potensi sumber daya yang ada dengan memperhatikan optimasi pemanfaatannya.



a. Kawasan Hutan yang dapat Dikonversi

Kawasan Hutan, seperti pertanian dan perkebunan, tanaman-tanaman yang dapat berfungsi ganda, misalkan: sebagai penghasil buah, penghasil kayu, dan lain-lain yang sekaligus juga berfungsi ekologis. Saat ini, kawasan hutan rakyat telah dikembangkan dan dilaksanakan oleh masyarakat dengan bantuan dari instansi kehutanan seperti Dinas Kehutanan dan Balai Pengelolaan Daerah Aliran Sungai (BPDAS).

Banyaknya kawasan hutan produksi yang dapat dikonversidigunakan bagi pengembangan transmigrasi, permukiman, pertanian, dan perkebunan. Di Sulawesi Utara, kawasan hutan produksi yang dapat dikonversi berada di wilayah Kabupaten Bolaang Mongondow Utara seluas 14.643,40Ha.

b. Kawasan Pertanian

Kawasan pertanian meliputi kawasan pertanian lahan basah, kawasan pertanian lahan kering, kawasan pertanian tanaman tahunan/perkebunan, perikanan air tawar, perikanan laut, dan peternakan. Pengembangan pertanian dapat dilakukan di seluruh kabupaten/kota di Sulawesi Utara.



c. Kawasan Pertanian Lahan Basah

Pertanian lahan basah adalah usaha budidaya tanaman pangan lahan basah khususnya padi sawah. berpotensi pada:

- 1) Daerah Dumoga, Lolayan, dan Lolak di Kabupaten Bolaang Mongondow
- 2) Daerah Bintauna/Bolangitang di Kabupaten Bolaang Mongondow Utara
- 3) Beberapa lokasi di Kabupaten dan Kota yang juga memiliki lahan yang berpotensi untuk pengembangan budidaya tanaman pangan lahan basah (padi sawah).

d. Kawasan Perkebunan

Data perkebunan kelapa sebagai salah satu produk unggulan Sulawesi Utara dengan Total Area 274.874Ha dengan *Privately-owned Company* 8.556Ha, *Locally-Owned* 266.318Ha. selanjutnya Kelapa yang produktif 265.240Ton/tahun, *productive coconut* 255.027Ha, *Old Coconut* 21.041Ha, *local coconut* (kelapa dalam) 259.98Ha, *Hybrid Coconut* (Kelapa Hibrida) 4.804Ha. Selain kelapa juga diupayakan segala kegiatan yang mengusahakan tanaman tertentu pada tanah dan/atau media tumbuh lainnya dalam ekosistem yang sesuai, mengolah, dan memasarkan barang dan jasa hasil tanaman tersebut dengan bantuan ilmu pengetahuan dan teknologi, permodalan serta manajemen untuk mewujudkan kesejahteraan bagi pelaku usaha perkebunan dan masyarakat, terutama untuk potensi tanaman rempah yang sudah mendunia seperti (cengkih, pala, dan vanila), dan perlu juga dilindungi dengan HaKI dan *geografic indication* untuk pewilayahan produk unggulan daerah. Daerah yang berpotensi, yaitu:

- 1) Kabupaten Minahasa Selatan, Kabupaten Minahasa Utara, Kabupaten Minahasa, Kabupaten Minahasa Tenggara, dan Kota Bitung.
- 2) Kawasan sepanjang jalur Jalan Trans Sulawesi.
- 3) Kecamatan Bolangitan dan Kecamatan Bolaang Uki di sepanjang Pantai Utara dan Selatan di Kabupaten Bolaang Mongondow dan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan.
- 4) Pulau Tagulandang, Biaro, Sangihe, Siau, Karakelang, Salibabu, dan Mangarang di Kabupaten Sangihe dan Kabupaten Sitaro.

Khususnya Kabupaten Minahasa Utara, dengan koleksi tanaman kelapa yang mendominasi distribusi tanaman perkebunan lainnya serta dilengkapi dengan keberadaan Balai Penelitian Kelapa dan Tanaman Palma lainnya sehingga daerah ini layak untuk dijadikan percontohan dalam bentuk *Agro Techno Park* berbasis Kelapa.

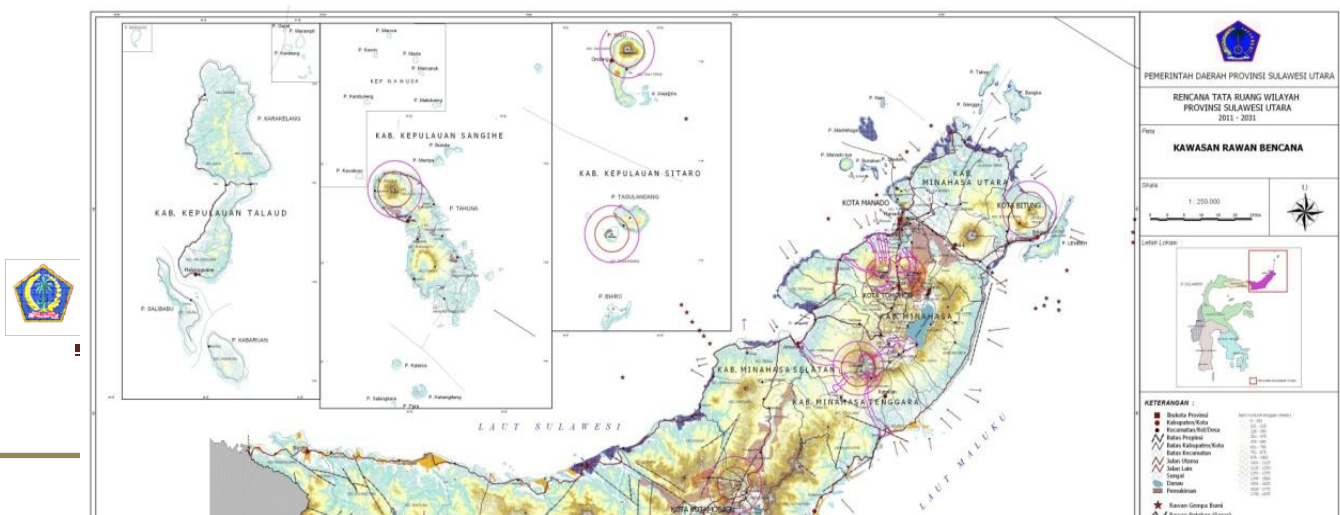


Pengelolaan dan pemanfaatan sumber daya ikan dan lingkungannya mulai dari praproduksi, produksi, maka berpotensi dikembangkan pada hampir di semua kabupaten/kota kecuali: Kota Tomohon, Kota Kotamobagu dan Kabupaten Minahasa.

Pentingnya untuk menciptakan *New Growth center* di Kawasan Indonesia Timur dan Kawasan Asia Pasifik, yang mencerminkan bagaimana keadaan Sulawesi Utara di usia 50 Tahun atau *Golden year* (50 Tahun). Semua ini akan didukung dengan adanya Infrastruktur koridor Manado-Bitung (meliputi daerah integrasi infrastruktur Manado-Wori-destinasi-Likupang-Airport Samrat dan Pulau Lembeh dan meliputi IHP, KEK-Airmadidi-Manado-Regional *Processing* Akhir Persampahan (di Wori) serta IPAL (instalasi pengelolaan air limbah) di Bitung. Perlu dibangun Rel kereta api dari Manado ke Bitung yang akan menjadi poros konektifitas dengan daerah lain di Sulawesi, serta pembangunan Jalan Tol Manado Bitung. Kawasan ini didukung juga dengan Sektor/Bidang seperti: pariwisata, kelembagaan KEK, Permukiman, *e-goverment*, *ASEANConnectivity*, dan Perikanan Kelautan (Minopolitan Bitung).

a. Kawasan Rawan Tanah Longsor

Kawasan Rawan Tanah Longsor Sulawesi Utara tersebar di wilayah kabupaten dan kota, sebagai berikut.1) Kabupaten Kepulauan Sangihe dan Kabupaten Kepulauan Siau-Tagulandang-Biaro: Manganitu, Tamako, dan Siau Timur. 2) Kota Manado: Kecamatan: Wanea, Singkil, Tuminting, Tikala, Mapanget, Kecamatan Bunaken, Malalayang, dan Wenang. 3) Jalur jalan Manado-Amurang. 4) Jalur jalan Manado-Tomohon. 5) Jalur jalan Noongan-Ratahan-Belang, dandaerah Torosik.



b. Kawasan Rawan Gelombang Pasang

Kawasan rawan gelombang pasang di Sulawesi Utara meliputi pesisir pantai utara dan selatan yang memiliki elevasi rendah.

c. Kawasan Rawan Banjir

Kawasan Rawan Banjir di Provinsi Sulawesi Utara meliputi daerah muara sungai, dataran banjir, dan dataran aluvial terutama di sepanjang sungai.

9. Demografi

a. Jumlah Penduduk

Penduduk Sulawesi Utara 2010 berjumlah 2.265.937 jiwa. Dikaitkan dengan luas wilayah yang ada, terlihat adanya ketimpangan penyebaran penduduk di mana penduduk Kota Manado yang merupakan 19,5% jumlah penduduk Sulawesi Utara hanya mendiami 1,04% luas wilayah Sulawesi Utara. Di sisi lain, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan yang memiliki penduduk sebesar 2,3%, mendiami 11,68% wilayah.

Tabel 2.2Jumlah Penduduk Sulawesi Utara,Tahun 2004-2009

No	Nama Kabupaten/Kota	Tahun					
		2004	2005	2006	2007	2008	2009
	Kabupaten:						
01	Bolaang Mongondow	463,145	474,908	485,222	298,271	302,393	196,263
02	Minahasa	834,640	288,539	293,081	296,142	298,179	300,226
03	Kepulauan Sangihe	193,110	191,102	191,631	130,129	130,290	130,449
04	Kepulauan Talaud	78,944	74,512	74,660	74,786	74,892	74,997
05	Minahasa Selatan	n.a	275,997	276,928	182,017	182,292	182,818



06	Minahasa Utara	n.a	165,758	170,340	172,690	174,455	176,480
07	Bolaang Mongondow Utara	n.a	n.a	n.a	79,042	80,134	80,508
08	Kepulauan Sitaro	n.a	n.a	n.a	61,576	61,652	61,781
09	Minahasa Tenggara	n.a	n.a	n.a	95,002	95,145	95,525
10	Bolaang Mongondow Selatan	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	52,122
11	Bolaang Mongondow Timur	n.a	n.a	n.a	n.a	n.a	59,401
Kota:							
12	Manado	416,771	405,715	417,654	424,111	429,149	434,845
13	Bitung	167,625	163,837	169,243	174,003	178,266	180,618
14	Tomohon	n.a	80,649	81,882	82,684	83,200	83,718
15	Kotamobagu	n.a	n.a	n.a	116,357	117,965	119,105
	Sulawesi Utara	2,154,234	2,121,017	2,160,641	2,186,810	2,208,012	2,228,856

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2010.

Kota Manado merupakan wilayah yang terbanyak penduduknya dibandingkan dengan kabupaten/kota lainnya di Sulawesi Utara dengan jumlah penduduk sebanyak 408.354 orang, disusul oleh Kabupaten Minahasa sebanyak 309.876 orang, dan Kabupaten Bolaang Mongondow sebanyak 213.223 orang. Selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2.3.

Tabel 2.3 juga memperlihatkan Penduduk Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan wilayah yang paling sedikit jumlah penduduknya dibandingkan dengan kabupaten/kota se-Sulawesi Utara yaitu sebanyak 56.546 orang. *Sex Ratio* Penduduk Sulawesi Utara sebesar 104 yang artinya jumlah penduduk laki-laki 4% lebih banyak dibanding jumlah penduduk perempuan. Jika dilihat per kabupaten/kota, *sex ratio* terbesar berada di Kabupaten Bolaang Mongondow Timur yang 110. Hal ini berarti penduduk laki-laki di Kabupaten Bolaang Mongondow Timur lebih banyak 10% daripada penduduk perempuan.

Tabel 2.3 Jumlah Penduduk Sulawesi Utara Berdasarkan *Sex Ratio*, Tahun 2010

No	Kabupaten/Kota	Laki-Laki	Perempuan	Laki-Laki +	<i>Sex Ratio</i>
----	----------------	-----------	-----------	----------------	----------------------



				Perempuan	
1	Kabupaten Bolaang Mongondow	111.013	102.210	213.223	108.6
2	Kabupaten Minahasa	128.759	151.117	309.876	105.1
3	Kabupaten Kepulauan Sangihe	63.859	62.274	126.133	102.5
4	Kabupaten Kepulauan Talaud	42.681	40.760	83.441	104.7
5	Kabupaten Minahasa Selatan	100.886	94.201	195.087	107.1
6	Kabupaten Minahasa Utara	95.879	92.588	188.467	103.6
7	Kabupaten Bolaang Mongondow Utara	36.155	34.474	70.629	104.9
8	Kabupaten Kepulauan Siau Tagulandang Biaro	31.428	32.115	63.543	97.9
9	Kabupaten Minahasa Tenggara	51.981	48.324	100.305	107.6
10	Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan	29.493	27.053	56.546	109.0
11	Kabupaten Bolaang Mongondow Timur	33.246	30.347	63.593	109.6
12	Kota Manado	205.095	203.259	408.354	100.9
13	Kota Bitung	96.167	91.765	187.932	104.8
14	Kota Tomohon	46.212	45.380	91.592	101.8
15	Kota Kotamobagu	54.705	52.511	107.216	104.2
Sulawesi Utara		1.157.559	1.108.378	2.265.937	104.4

b. Rasio Ketergantungan

Rasio ketergantungan penduduk Sulawesi Utara Tahun 2008 sebesar 50,75, dan Tahun 2009 sebesar 50,88. Dimana 100 penduduk berusia kerja (produktif) menanggung 51 orang penduduk yang belum produktif dan tidak produktif. Tahun 2010 mengalami penurunan sebesar 50,32. Dimana 100 penduduk berusia kerja (produktif) menanggung 50 penduduk. Menurut kabupaten/kota rasio ketergantungan pada Tahun 2010 yang paling tinggi adalah Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan sebesar 58,56. Kemudian menyusul Kabupaten Minahasa Selatan sebesar 58,15 dan yang terendah Kota Manado sebesar 43,99.

d. Laju Pertumbuhan Penduduk

Laju pertumbuhan penduduk Tahun 2000-2010 sebesar 1,41%. Kota Bitung yang tertinggi dibandingkan kabupaten/kota lain di Sulawesi Utara yakni sebesar 2,99%, sedangkan yang terendah Kabupaten Sangihe dengan pertumbuhan minus 0,09%.



Kota Bitung memiliki karakteristik ekonomi industri serta merupakan sasaran migrasi masuk. Terlebih dengan ketersediaan lahan yang masih memungkinkan untuk permukiman menyebabkan pengembangan area permukiman di Kota Bitung maju dengan sangat pesat. Sebaliknya Kota Manado walaupun merupakan pusat pertumbuhan di Sulawesi Utara akan tetapi keterbatasan lahan menyebabkan kejenuhan pertumbuhan penduduk yakni hanya 0,92%. Pertumbuhan penduduk lebih ke arah *suburban* yakni daerah Kabupaten Minahasa Utara menyebabkan daerah ini memiliki pertumbuhan yang tinggi, bahkan tertinggi setelah Kota Bitung yakni sebesar 2,49%.

e. Struktur Ketenagakerjaan

Tahun 2010 menunjukkan fakta bahwa penduduk yang termasuk angkatan kerja masih lebih banyak dari bukan angkatan kerja. Demikian juga untuk penduduk yang termasuk angkatan kerja yaitu penduduk yang bekerja masih lebih banyak dari yang menganggur. Sedangkan struktur penduduk yang termasuk bukan angkatan kerja yaitu penduduk yang mengurus rumah tangga masih menduduki tempat teratas, kemudian bersekolah dan lainnya (kegiatan selain mengurus rumah tangga maupun bersekolah). Penduduk usia kerja pada Tahun 2010 yang termasuk angkatan kerja sekitar 63,31% dan sisanya sekitar 36,69% adalah bukan angkatan kerja total penduduk yang termasuk angkatan kerja, sekitar 90,39% merupakan penduduk bekerja dan pengangguran sekitar 9,61%. Komposisi penduduk yang termasuk bukan angkatan kerja yaitu mengurus rumah tangga 61,26%, sekolah 23,10%, dan lainnya 15,64%.

Jumlah tenaga kerja di Sulawesi Utara meningkat dari tahun ke tahun. Pada Februari Tahun 2006 tenaga kerja di seluruh sektor ekonomi sebanyak 855.300 orang, meningkat menjadi 961.648 orang pada Februari Tahun 2010 atau meningkat rata-rata 1,47% per semester (Tabel 2.4). Tenaga kerja tersebut sebagian besar berada pada sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan. Namun demikian, tenaga kerja di sektor tersebut cenderung menurun rata-rata 2,36% per semester.

Tabel 2.4 Tenaga Kerja Menurut Sektor Lapangan Pekerjaan Utama, Februari 2006 – Februari 2010

Sektor Ekonomi	2006		2007		2008		2009		2010
	Feb	Agust	Feb	Agust	Feb	Agust	Feb	Agust	Feb
Pertanian, Perkebunan, Kehutanan,	403,179	341,347	378,631	373,329	363,771	362,615	386,873	345,595	332,981



Peternakan, dan Perikanan									
Pertambangan dan Penggalian	4,756	10,402	18,229	8,703	14,806	12,804	19,048	18,301	31,052
Industri Pengolahan	49,813	42,273	65,290	44,497	61,270	43,846	57,094	57,520	57,452
Listrik, Gas, dan Air Minum	3,123	3,888	2,872	1,338	3,223	3,915	4,312	4,048	4,747
Konstruksi	40,168	65,268	54,819	61,209	56,406	67,121	53,091	68,843	57,296
Perdagangan, Hotel dan Restoran	154,952	131,614	174,127	164,718	144,155	163,693	175,012	173,432	178,341
Transportasi, Pergudangan, dan Komunikasi	73,350	111,385	89,220	86,287	136,047	90,561	102,115	93,012	97,458
Lembaga Keuangan, Real Estate, Usaha Persewaan dan Jasa Perusahaan	12,254	12,021	12,900	15,627	10,127	13,850	14,496	16,546	19,300
Jasa Kemasyarakatan, Sosial dan Perorangan	113,705	110,352	148,547	152,795	127,558	153,757	150,586	162,876	183,021
Total	855,300	828,550	944,635	908,503	917,363	912,198	962,627	940,173	961,648

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2011.

Penurunan jumlah tenaga kerja di sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan mempengaruhi komposisi tenaga kerja menurut sektor ekonomi. Pada Februari 2006, sektor tersebut menyerap 47,14% dari tenaga kerja di Sulawesi Utara dan menurun secara persisten hingga mencapai 34,63% pada Februari Tahun 2010 atau menurun 3,78% per semester.

Selain sektor pertanian, perkebunan, kehutanan, peternakan, dan perikanan, tenaga kerja di sektor lain mengalami pertumbuhan, baik jumlah maupun porsi tenaga kerja mereka terhadap tenaga kerja secara keseluruhan. Sektor yang mengalami pertumbuhan tenaga kerja tertinggi adalah sektor pertambangan dan penggalian yang jumlahnya meningkat rata-rata 26,43% per semester.

9. Sumber Daya Alam

Potensi sumber daya alam di Sulawesi Utara relatif besar namun pengelolaannya masih belum sepenuhnya memperhatikan prinsip-prinsip pengelolaan sumber daya alam yang



berkelanjutan, baik sumber daya hutan, sumber daya kelautan dan perikanan, sumber daya air, dan sebagainya. Di lain pihak sumber daya panas bumi/geothermal relatif besar namun belum dimanfaatkan secara optimal, hanya pada beberapa lokasi saja.

Fenomena perubahan iklim memberikan dampak baik secara langsung maupun tidak langsung terhadap berbagai sektor kehidupan, seperti lingkungan hidup, kelautan perikanan, pertanian, kehutanan, infrastruktur, dan kesehatan. Upaya-upaya yang dilakukan antara lain mitigasi dan adaptasi terhadap dampak dari perubahan iklim tersebut, termasuk pengembangan kerja sama, penguatan kelembagaan dan penetapan peraturan perundang-undangan. Dalam mengantisipasi dampak perubahan iklim, sektor kehutanan melakukan upaya-upaya rehabilitasi hutan dan lahan serta pengamanan kawasan hutan. Upaya-upaya tersebut dilakukan secara terpadu melibatkan instansi terkait, seperti Dinas Kehutanan, Unit Pelaksana Teknis Kementerian Kehutanan, Kepolisian, Kejaksaan, Pemerintah, dan masyarakat setempat. Namun upaya-upaya tersebut masih perlu ditingkatkan dengan langkah strategis pembentukan

tim terpadu pengamanan hutan Sulawesi Utara, tim Pembina Rehabilitasi Hutan dan Lahan Sulawesi Utara, penyediaan sarana-prasarana pengamanan hutan dan penambahan personil polisi kehutanan.

10. Aspek Kesejahteraan Masyarakat

10.1. Fokus Kesejahteraan dan Pemerataan Ekonomi

Salah satu indikator yang menunjukkan tingkat kesejahteraan masyarakat dalam pembangunan ekonomi suatu wilayah dapat ditunjukkan dengan Indikator Pendapatan Perkapita.

10.2. Pertumbuhan PDRB

Nilai Produk Domestik Regional Bruto (PDRB) atas dasar harga konstan Sulawesi Utara pada periode 2006-2010 terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hasil analisis pertumbuhan PDRB atas dasar harga konstan disajikan dalam Tabel 2.5.



Tabel 2.5 Nilai dan Kontribusi Sektor dalam PDRB Tahun 2006-2010 Atas Dasar Harga Konstan Tahun 2000 Provinsi Sulawesi Utara (dalam jutaan)

No	Sektor	2006		2007		2008		2009		2010	
		(Rp)	%	(Rp)	%	(Rp)	%	(Rp)	%	(Rp)	%
1	Pertanian	2.936.917,91	21,15	3.159.200,48	21,37	3.243.371,70	20,40	3.310.516,45	19,30	3.694.440,51	20,11
2	Pertambangan & penggalian	716.509,51	5,16	779.050,46	5,27	852.228,48	5,36	899.070,28	5,24	927.366,62	5,05
3	Industri pengolahan	1.099.802,06	7,92	1.169.323,16	7,91	1.241.766,07	7,81	1.328.958,78	7,75	1.415.109,94	7,70
4	Listrik, gas & air bersih	105.231,72	0,76	111.181,60	0,75	119.550,89	0,75	137.345,85	0,80	144.245,88	0,79
5	Konstruksi	2.188.319,09	15,76	2.354.366,10	15,92	2.607.061,25	16,39	2.766.025,90	16,13	2.824.275,70	15,37
6	Perdagangan, hotel & restoran	2.050.083,53	14,76	2.211.281,50	14,96	2.451.885,96	15,42	2.753.649,43	16,06	2.995.130,16	16,30
7	Pengangkutan & komunikasi	1.620.920,72	11,67	1.717.734,10	11,62	1.907.022,00	11,99	2.229.104,35	13,00	2.408.151,48	13,11
8	Keuangan, sewa, & jasa Perusahaan	924.081,73	6,65	976.954,21	6,61	1.048.649,81	6,59	1.128.037,44	6,58	1.205.337,88	6,56
9	Jasa-jasa	2.244.868,56	16,17	2.305.576,23	15,59	2.430.537,10	15,28	2.596.916,02	15,14	2.757.142,95	15,01
	PDRB	13.886.734,82	100,00	14.784.667,83	100,00	15.902.073,26	100,00	17.149.624,49	100,00	18.371.201,12	100,00

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2010.

PDRB atas dasar harga konstan dengan tahun dasar 2000 menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Tahun 2006, capaian PDRB tercatat sebesar Rp.13,886 triliun dan meningkat menjadi Rp.18,371 triliun Tahun 2010. Sektor yang memberi kontribusi terbesar PDRB atas dasar harga konstan Sulawesi Utara adalah sektor pertanian. Rata-rata kontribusi sektor pertanian dalam kurun waktu Tahun 2006-2010 adalah 20,47%.

Demikian juga dengan nilai dan kontribusi sektor dalam PDRB atas dasar harga berlaku Sulawesi Utara pada periode 2006-2010 terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun. Hasil analisis pertumbuhan PDRB atas dasar harga berlaku disajikan dalam Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Nilai dan Kontribusi Sektor dalam PDRB Tahun 2006-2010 Atas Dasar Harga Berlaku Provinsi Sulawesi Utara (dalam jutaan)

No	Sektor	2006		2007		2008		2009		2010	
		(Rp)	%	(Rp)	%	(Rp)	%	(Rp)	%	(Rp)	%
1	Pertanian	4.460.899,01	20,40	4.920.681,43	19,83	5.673.669,52	19,77	6.231.927,74	18,87	7.184.579,03	19,50
2	Pertambangan & penggalian	968.264,07	4,43	1.090.207,76	4,39	1.290.981,87	4,50	1.409.736,85	4,27	1.483.379,20	4,03
3	Industri pengolahan	1.915.048,64	8,76	2.126.127,40	8,57	2.318.114,74	8,08	2.664.225,23	8,07	2.972.700,68	8,07
4	Listrik, gas, &	194.809,76	0,89	207.040,31	0,83	232.171,38	0,81	270.826,60	0,82	287.980,74	0,78

	air bersih										
5	Konstruksi	3.372.026,53	15,42	4.307.857,36	17,36	5.217.819,59	18,18	5.824.720,62	17,63	6.079.577,42	16,50
6	Perdagangan, hotel, & restoran	3.279.607,28	15,00	3.862.029,88	15,56	4.660.926,57	16,24	5.505.248,25	16,67	6.248.751,11	16,96
7	Pengangkutan & komunikasi angkutan & komunikasi	2.695.982,58	12,33	2.906.650,41	11,71	3.287.285,31	11,45	3.792.046,43	11,48	4.232.408,76	11,49
8	Keuangan, sewa, & jasa Perusahaan	1.302.223,62	5,95	1.431.588,93	5,77	1.611.053,52	5,61	1.900.698,08	5,75	2.247.611,84	6,10
9	Jasa-jasa	3.678.967,98	16,82	3.968.232,59	15,99	4.405.733,74	15,35	5.434.180,01	16,45	6.097.803,86	16,55
	PDRB	21.867.829,47	100,00	24.820.416,07	100,00	28.697.756,23	100,00	33.033.609,80	100,00	36.834.792,63	100,00

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2010.

Nilai dan kontribusi sektor dalam PDRB atas dasar harga berlaku menunjukkan peningkatan dari tahun ke tahun. Pada Tahun 2006, capaian PDRB atas dasar harga berlaku tercatat sebesar Rp.21,867 triliun dan meningkat menjadi Rp.36,834 triliun Tahun 2010.

Tabel 2.7 Perkembangan Kontribusi Sektor dalam PDRB Tahun 2006-2011 Atas Dasar Harga Berlaku (Hb) dan Harga Konstan (Hk) Provinsi Sulawesi Utara

No	Sektor	2006		2007		2008		2009		2010	
		Hb	Hk	Hb	Hk	Hb	Hk	Hb	Hk	Hb	Hk
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Pertanian	96,97	100,54	94,24	101,58	93,98	96,96	89,68	91,77	92,72	95,60
2	Pertambangan & penggalian	59,57	69,42	59,09	70,89	60,52	72,10	57,42	70,53	54,18	67,91
3	Industri pengolahan	106,46	96,27	104,13	96,14	98,19	94,93	98,04	94,20	98,11	93,64
4	Listrik, gas & air bersih	126,28	107,42	118,25	106,60	114,68	106,57	116,22	113,53	110,83	111,30
5	Konstruksi	112,82	115,29	126,98	116,51	133,03	119,95	129,01	118,00	120,76	112,48
6	Perdagangan, hotel, & restoran	113,50	111,72	117,75	113,19	122,91	116,68	126,12	121,51	128,38	123,38
7	Pengangkutan & komunikasi	117,85	111,58	111,95	111,06	109,50	114,64	109,73	124,25	109,84	125,31
8	Keuangan, sewa, & jasa Perusahaan	72,47	80,98	70,19	80,42	68,32	80,25	70,02	80,05	74,26	79,85
9	Jasa-jasa	98,73	94,87	93,83	91,52	90,10	89,70	96,54	88,87	97,15	88,08

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2011.

Perkembangan kontribusi sektor dalam PDRB untuk harga berlaku yang tertinggi terjadi pada 2008 yaitu sektor konstruksi dan bangunan sebesar 133,03% dan pada harga konstan yang tertinggi terjadi pada Tahun 2010 yaitu sektor pengangkutan dan komunikasi sebesar 125,31%. Selanjutnya perkembangan kontribusi sektor untuk harga berlaku yang terendah terjadi Tahun 2010 yaitu sektor pertambangan dan penggalian sebesar 54,18% dan pada harga konstan yang terendah juga terjadi pada sektor pertambangan dan penggalian sebesar 67,91%. Sektor-sektor lainnya selang Tahun 2006-2010 perkembangan kontribusinya berkisar antara 70%–100%.



Perkembangan kontribusi sektor dalam PDRB atas dasar harga berlaku dan harga konstan Sulawesi Utara Tahun 2006-2010 dapat dilihat pada Tabel 2.8.

Tabel 2.8 Pertumbuhan Kontribusi Sektor dalam PDRB atas Dasar Harga Berlaku (Hb) dan Harga Konstan (Hk) Tahun 2006-2010 Provinsi Sulawesi Utara

No	Sektor	2006		2007		2008		2009		2010	
		Hb	Hk	Hb	Hk	Hb	Hk	Hb	Hk	Hb	Hk
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
1	Pertanian	-0,63	-2,20	-2,81	1,03	-0,27	-4,54	-4,57	-5,35	3,39	4,18
2	Pertambangan & penggalian	3,17	1,80	-0,79	2,12	2,40	1,70	-5,13	-2,17	-5,63	-3,71
3	Industri pengolahan	-4,89	0,52	-2,18	-0,13	-5,70	-1,26	0,15	-0,76	0,06	-0,60
4	Listrik, gas & air bersih	0,17	0,81	-6,36	-0,76	-3,01	0,02	1,33	6,52	-4,64	-1,96
5	Konstruksi	-4,82	0,36	12,50	1,05	4,75	2,95	-3,02	-1,62	-6,40	-4,68
6	Perdagangan, hotel & restoran	1,40	1,32	3,75	1,31	4,38	3,08	2,61	4,13	1,79	1,54
7	Pengangkutan & komunikasi	-0,64	0,69	-5,01	-0,46	-2,18	3,21	0,21	8,38	0,09	0,85
8	Keuangan, sewa & jasa Perusahaan	6,53	3,99	-3,14	-0,69	-2,66	-0,20	2,45	-0,25	6,05	1,54
9	Jasa-jasa	4,53	-5,51	-4,96	-3,53	-3,97	-1,98	7,15	-0,92	0,63	-0,25
	PDRB	-0,63	-2,20	-2,81	1,03	-0,27	-4,54	-4,57	-5,35	3,39	4,18

Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2011.

Pertumbuhan kontribusi sektor dalam PDRB untuk harga berlaku yang tertinggi terjadi pada 2007 yaitu sektor konstruksi dan bangunan sebesar 12,50% dan pada harga konstan yang tertinggi terjadi pada Tahun 2009 yaitu sektor pengangkutan dan komunikasi sebesar 8,38%. Selanjutnya perkembangan kontribusi sektor untuk harga berlaku yang terendah terjadi pada Tahun 2010 yaitu sektor konstruksi sebesar -6,40% dan pada harga konstan yang terendah juga terjadi pada sektor jasa-jasa sebesar 5,51%.

Matriks kontribusi terhadap PDRB total pertumbuhan ekonomi sub sektoral Sulawesi Utara, Tahun 2005-2009 dapat dilihat pada Gambar 2.4.

Gambar 2.4 Matriks Kontribusi Terhadap PDRB Total-Pertumbuhan Ekonomi Sub Sektoral Sulawesi Utara, Tahun 2005-2009

Sektor dan Subsektor, Tahun 2000-2009					
Kontribusi terhadap PDRB Total (%)					
Pertumbuhan Ekonomi (%)		Rendah	Tinggi	6.86	
	Tinggi	Kuadran I			Kuadran II
		Penggalian (3.78:7.74)			Bangunan (15.98:7.29)
		Listrik (0.60:10.80)			Perdagangan Besar & Eceran (12.22:8.46)
		Hotel (1.52:16.47)			Pengangkutan (10.62:9.23)
		Restoran (1.44:6.86)			
		Komunikasi (1.40:13.64)			
		Bank (3.33:7.55)			
		Lembaga Keuangan tanpa Bank (0.34:8.77)			
		Jasa Perusahaan (0.86:8.87)			
		Rendah	Kuadran IV		Kuadran III
	Peternakan dan Hasil-hasilnya (2.06:6.67)		Perikanan (4.50:4.60)		
	Kehutanan (0.32:-0.59)		Industri Tanpa Migas (7.82:6.18)		
	Pertambangan tanpa Migas (1.3:-0.28)		Tanaman Bahan Makanan (6.36:4.99)		
	Air Bersih (0.16:4.52)		Tanaman Perkebunan (7.61:2.85)		
	Sewa Bangunan (2.04:6.09)		Pemerintahan Umum (10.02:3.49)		
			Swasta (4.71:6.79)		



		4.50	
--	--	------	--

Sumber: Diolah dari Data Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2010
 Keterangan : Angka pertama dalam kurung adalah kontribusi terhadap PDRB (%), angka kedua adalah pertumbuhan ekonomi (%)

Pada Gambar 2.4 terdapat empat kuadran, yaitu: (1) kuadran I memuat sub-sub sektor dengan pertumbuhan di atas rata-rata namun kontribusinya terhadap total PDRB atas dasar harga konstan di bawah rata-rata; (2) kuadran II memuat sub-sub sektor dengan pertumbuhan dan kontribusi terhadap total PDRB atas dasar harga konstan di atas rata-rata; (3) kuadran III memuat sub-sub sektor yang pertumbuhannya rendah namun kontribusinya terhadap total PDRB atas dasar harga konstan di atas rata-rata; dan (4) kuadran IV merupakan kuadran yang memuat sub-sub sektor dengan pertumbuhan ekonomi dan kontribusi terhadap total PDRB atas dasar harga konstan di bawah rata-rata.

Matriks kontribusi PDRB ini memperlihatkan, bahwa sub sektor bangunan, perdagangan besar dan eceran, serta pengangkutan yang berada pada kuadran II merupakan sub-sub sektor yang memberikan kontribusi terbesar terhadap PDRB atas dasar harga konstan Sulawesi Utara secara keseluruhan. Di sisi lain, sub-sub sektor yang ditekuni kebanyakan masyarakat Sulawesi Utara, yaitu sub sektor tanaman bahan makanan, perkebunan, dan perikanan masih berada di kuadran III dengan kontribusi relatif besar terhadap PDRB namun pertumbuhannya rendah. Untuk mendorong pertumbuhan ekonomi Sulawesi Utara ke tingkat lebih tinggi, sub-sub sektor ini perlu lebih diberdayakan lewat suatu kesatuan dengan pengembangan *agro-industry*.

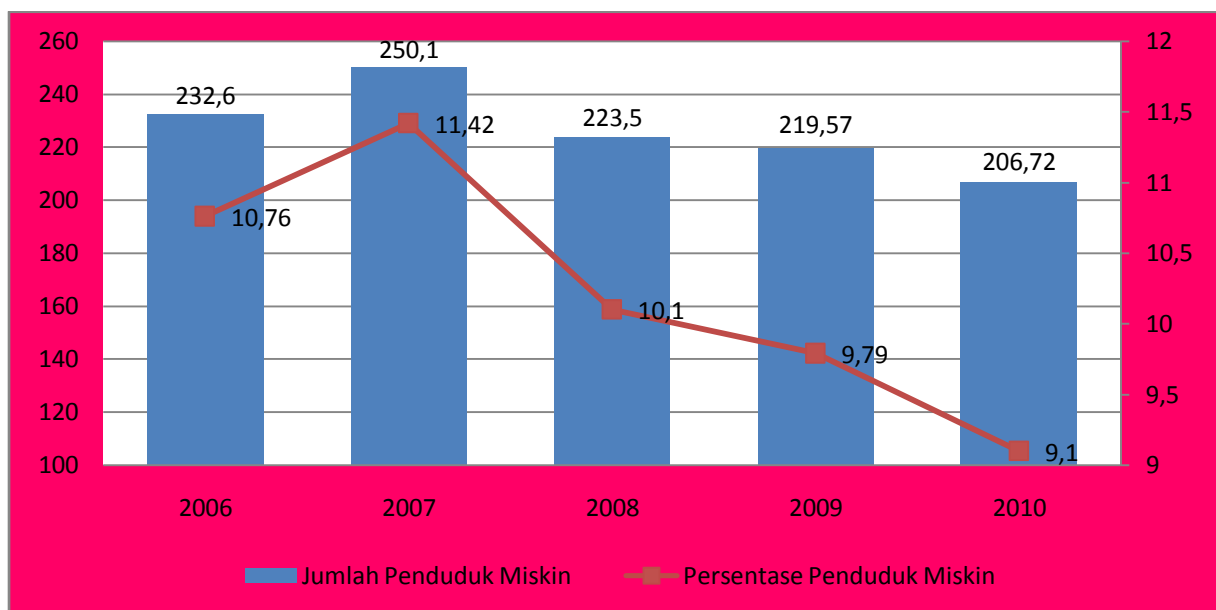
Pada Tahun 2008 Kabupaten Bolaang Mongondow merupakan daerah dengan PDRB atas dasar harga konstan per kapita terendah dan yang tertinggi adalah Kota Bitung. Selanjutnya Tahun 2009, Kota Kotamobagu merupakan daerah dengan PDRB atas dasar harga konstan terendah dan yang tertinggi adalah Kota Manado. Gambaran PDRB atas dasar harga konstan per kapita dari kabupaten/kota di Sulawesi Utara. Perbedaan PDRB atas dasar harga konstan per kapita yang cukup tajam antar daerah di Sulawesi Utara menunjukkan masih adanya kesenjangan pembangunan antar kabupaten/kota. PDRB atas dasar harga konstan per kapita terendah terjadi pada daerah-daerah yang didominasi oleh sektor pertanian, sedangkan yang tertinggi terjadi di daerah perkotaan.

2.2.1.5 Kemiskinan



Jumlah penduduk miskin Tahun 2009 sebesar 219,57 ribu (9,79%). Terjadi penurunan jumlah maupun persentase penduduk miskin dibandingkan Tahun 2008 yang berjumlah 223,5 ribu (10,10%). Perkembangan angka kemiskinan ini selanjutnya dapat dilihat pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6. Jumlah Penduduk Miskin di Sulawesi Utara, Tahun 2006-2010



Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara, 2011

Penurunan ini lebih disebabkan oleh turunnya jumlah penduduk miskin di kawasan perdesaan. Jika pada posisi Tahun 2008 jumlah penduduk miskin di perdesaan berjumlah Rp.150,9 (12,04%), Tahun 2009 jumlah berkurang cukup signifikan menjadi Rp.140,31 (11,05%). Sebaliknya, di perkotaan jumlah penduduk miskin mengalami peningkatan, jika pada Tahun 2008 jumlahnya tercatat Rp.72,7 ribu (7,56%), pada periode Tahun 2009 jumlahnya meningkat mencapai Rp.79,25 (8,14%). Namun, tingkat kemiskinan Sulawesi Utara selalu dibawah angka nasional.

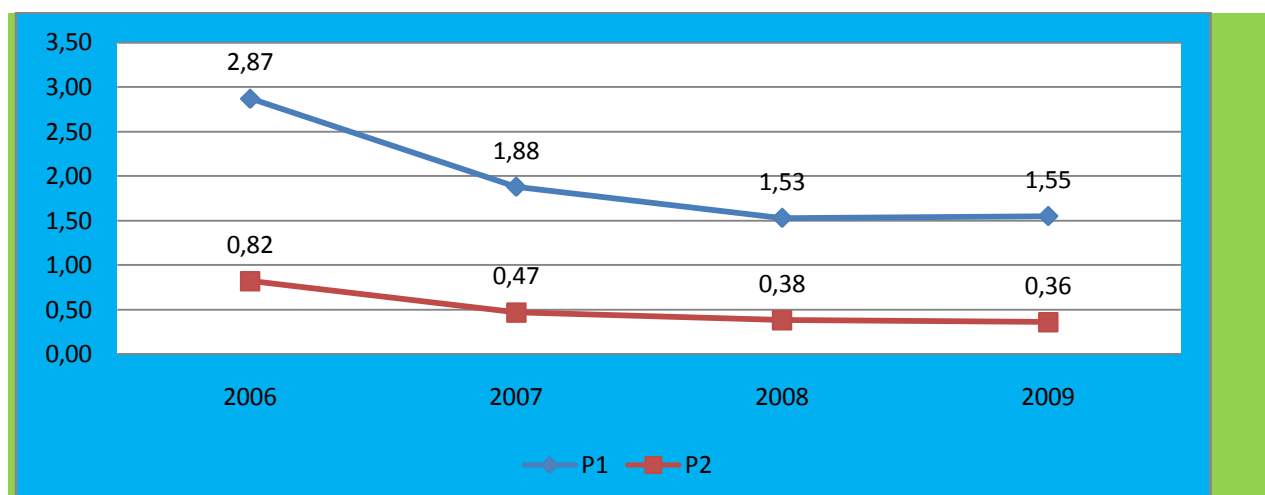
Selain itu, berdasarkan pada Gambar 2.7 terlihat bahwa Indeks Kedalaman Kemiskinan (P_1) pada periode Tahun 2006–2009 mengalami kecenderungan fluktuasi. Pada periode Tahun 2006-2009, Indeks Kedalaman Kemiskinan (P_1) mengalami penurunan



dari posisi 2,87 menjadi 1,55 di Tahun 2008 dan naik Tahun 2009 menjadi 1,55. Keadaan penurunan Indeks Kedalaman Kemiskinan ini menunjukkan bahwa rata-rata kesenjangan pengeluaran masing-masing penduduk miskin terhadap garis kemiskinan semakin mengecil, yang artinya semakin rendah nilai indeks, maka semakin dekat rata-rata pengeluaran penduduk dari garis kemiskinan. Begitu pula dengan indeks Keparahana Kemiskinan (P_2) periode 2006–2009 dapat dilihat pada Gambar 2.7 mengalami penurunan.

pendapatan yang berada pada angka 0,35. Selanjutnya Tahun 2010 angka indeks ini mengalami sedikit perbaikan kembali pada angka 0,32. Selain itu, berdasarkan pada Gambar 2.7 terlihat bahwa Indeks Kedalaman Kemiskinan (P_1) pada periode Tahun 2006–2009 mengalami kecenderungan fluktuasi. Pada periode Tahun 2006–2009, Indeks Kedalaman Kemiskinan (P_1) mengalami penurunan dari posisi 2,87 menjadi 1,55 di Tahun 2008 dan naik Tahun 2009 menjadi 1,55. Keadaan penurunan Indeks Kedalaman Kemiskinan ini menunjukkan bahwa rata-rata kesenjangan pengeluaran masing-masing penduduk miskin terhadap garis kemiskinan semakin mengecil, yang artinya semakin rendah nilai indeks, maka semakin dekat rata-rata pengeluaran penduduk dari garis kemiskinan. Begitu pula dengan indeks Keparahana Kemiskinan (P_2) periode 2006–2009 dapat dilihat pada Gambar 2.7 mengalami penurunan.

Gambar 2.7 Indeks Kedalaman Kemiskinan (P_1) dan Indeks Keparahana Kemiskinan (P_2) Provinsi Sulawesi Utara, Tahun 2002–2009



Sumber: Badan Pusat Statistik Sulawesi Utara, 2010

Pada periode Tahun 2006–2009, Indeks Keparahana Kemiskinan (P_2) mengalami penurunan secara perlahan juga turun dari 0,82 menjadi 0,36 di Tahun 2009.



Kecenderungan menurun dari waktu ke waktu ini merupakan indikasi bahwa dalam periode tersebut ketimpangan pengeluaran antar penduduk miskin secara umum semakin berkurang. Ini juga menunjukkan telah terjadi perbaikan dalam pengentasan kemiskinan dan tingkat kemiskinan bisa saja tidak turun tapi tingkat keparahannya berkurang. Namun pada Tahun 2009 dan Tahun 2008, Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1) dan Indeks Keparahan Kemiskinan (P2) cenderung tidak berubah. Ini mengindikasikan bahwa rata-rata pengeluaran penduduk miskin cenderung sama dengan kondisi periode yang lalu mendekati garis kemiskinan. Begitu pula dengan ketimpangan pengeluaran diantara penduduk miskinnya. Hal ini menunjukkan program penanggulangan kemiskinan daerah yang ada belum mampu, secara signifikan menurunkan angka indeks ini sehingga perlu adanya perbaikan kebijakan.

Pengurangan angka kemiskinan perlu adanya kebijakan yang berkelanjutan, dengan pendekatan dari sisi keluarga miskin itu sendiri yaitu dengan terlebih dahulu melakukan pemetaan sosial (*social mapping*). Masyarakat di wilayah pemerintahan yang paling rendah minimal di tingkat kecamatan sehingga akan mendapatkan data riil keadaan keluarga miskin, kemudian dilanjutkan dengan pembuatan program-program penanggulangan keluarga miskin.

2.2.2 Fokus Kesejahteraan Sosial

2.2.2.1 Indeks Pembangunan Manusia

Keberhasilan di bidang pendidikan dapat diukur melalui beberapa indikator, yaitu Angka Melek Huruf, Angka Rata-Rata Lama Sekolah, Angka Partisipasi Kasar SD, SMP, dan SMA serta Angka Partisipasi Murni SD, SMP, dan SMA. Angka melek huruf di Sulawesi Utara Tahun 2009 sebesar 99,40%, yang berarti bahwa proporsi penduduk berusia 15 tahun keatas yang tidak bisa baca tulis, hanya sebesar 0,60%.

Tabel 2.14 Komponen Penyusun IPM Sulawesi Utara, Tahun 2008

Kabupaten/Kota	Angka Harapan Hidup	Angka Melek Huruf	Rata-rata Lama sekolah	Pengeluaran per Kapita (000 Rp)
Kab.Bolaang Mongondow	71.19	98.22	7.39	608.55
Kab.Minahasa	72.18	99.52	8.80	619.74
Kab.Kep.Sangihe	72.50	98.50	7.70	628.55
Kab.Kep.Talaud	71.29	99.30	8.47	623.35
Kab.Minahasa Selatan	71.89	99.40	8.54	610.86



Kab.Minahasa Utara	72.20	99.68	9.07	622.71
Kab.Bolaang Mongondow Utara	69.45	98.30	7.10	620.13
Kab.Kep.Siau Tagulandang Biaro	69.77	99.38	8.08	605.77
Kab.Minahasa Tenggara	68.31	99.61	8.24	623.27
Kota Manado	72.37	99.83	10.58	631.88
Kota Bitung	70.20	99.03	9.20	628.47
Kota Tomohon	72.16	99.83	9.60	621.61
Kota Kotamobagu	71.35	99.49	8.85	620.26
Sulawesi Utara	72.01	99.31	8.80	625.58

Sumber: Badan Pusat Statistik Provinsi Sulawesi Utara, 2009.

Berdasarkan Tabel 2.14 komponen penyusun IPM, angka harapan hidup rata-rata masyarakat Sulawesi Utara Tahun 2008 adalah 72,01 tahun, angka melek huruf rata-rata adalah 99,31%, angka rata-rata lama sekolah adalah 8,80 tahun, dan pengeluaran per kapita rata-rata adalah Rp.625.580. Secara keseluruhan, IPM Sulawesi Utara Tahun 2009 menyentuh point 75,16 menempati rangking kedua nasional sesudah DKI Jakarta, dan jauh lebih tinggi dari angka nasional yang menempati point 71,17.

Selanjutnya berkaitan dengan IPM, jika dilihat prestasi kinerja perempuan dan laki-laki, maka dapat dilihat bahwa perempuan masih tertinggal. Hal ini dapat dilihat dari indeks Pembangunan Gender (IPG), dimana IPG Sulawesi Utara pada tahun 2009 adalah 67,91. Jika dilihat komponen IPG, rata-rata lamanya sekolah pada laki-laki adalah 9,06 tahun sedangkan perempuan adalah 8,68 tahun. Sementara itu sumbangan pendapatan keluarga dari laki-laki 73,15% sedangkan perempuan adalah 26,85%.

2.2.2.2 Kepemilikan Tanah

Kepemilikan tanah dalam kurun waktu Tahun 1960-2010 diperlihatkan melalui Rekapitulasi Tanah Terdaftar di Sulawesi Utara seperti tersaji dalam Tabel 2.16.

Tabel 2.15 Rekapitulasi Tanah Terdaftar

No.	Kantor Pertanahan Kabupaten/Kota	Jumlah Semua		Tanah Terdaftar		Tanah Belum Terdaftar	
		Bidang	Luas (Ha)	Bidang	Luas (Ha)	Bidang	Luas (Ha)
1.	Kota Manado	200,000	14,876.00	90,422	1,808.70	109,578	13,067.30
2.	Kota Bitung	91,000	18,202.00	43,078	7,281.00	47,922	10,921.00
3.	Kota Tomohon	41,218	14,710.80	8,376	1,897.20	32,842	12,813.60
4.	Kota Kotamobagu	24,394	2,949.00	18,761	2,268.78	5,633	680.22



5.	Kab. Bolaang Mongondow	303,798	146,266.00	36,252	17,756.76	267,546	128,509.24
6.	Kab. Bolaang Mongondow Utara	64,906	34,754.00	7,739	4,147.87	57,167	30,606.13
7.	Kab. Bolaang Mongondow Selatan	31,982	43,027.00	4,811	6,337.26	27,171	36,689.74
8.	Kab. Bolaang Mongondow Timur	96,216	43,806.00	7,004	3,675.09	89,212	40,130.91
9.	Kab. Minahasa**	96,460	116,299.12	-	-	96,460	116,299.12
10.	Kab. Minahasa Utara	79,906	99,883.00	20,357	58,795.50	59,549	41,087.50
11.	Kab. Minahasa Selatan	75,262	148,943.86	300	69,081.37	74,962	79,862.49
12.	Kab. Minahasa Tenggara**	52,117	73,062.88	-	-	52,117	73,062.88
13.	Kab. Kepulauan Talaud	52,946	125,092.00	198	4,675.87	52,748	120,416.13
14.	Kab. Kepulauan Sangihe	47,686	73,697.00	688	47,943.50	46,998	25,753.50
15.	Kab. Kepulauan Siau-Tagulandang-Biaro*						
	Sulawesi Utara	1,257,891	955,568.66	237,986	225,668.90	1,019,905	729,899.76

Sumber : Kantor BPN Provinsi Sulawesi Utara, Tahun 2011.

Ket: * Masih tergabung dengan Kab. Kepl. Sangihe

** Data belum masuk (tanah terdaftar)

- Dari Tabel 2.16 tampak bahwa luas tanah yang belum terdaftar (bersertifikat) jauh lebih luas.

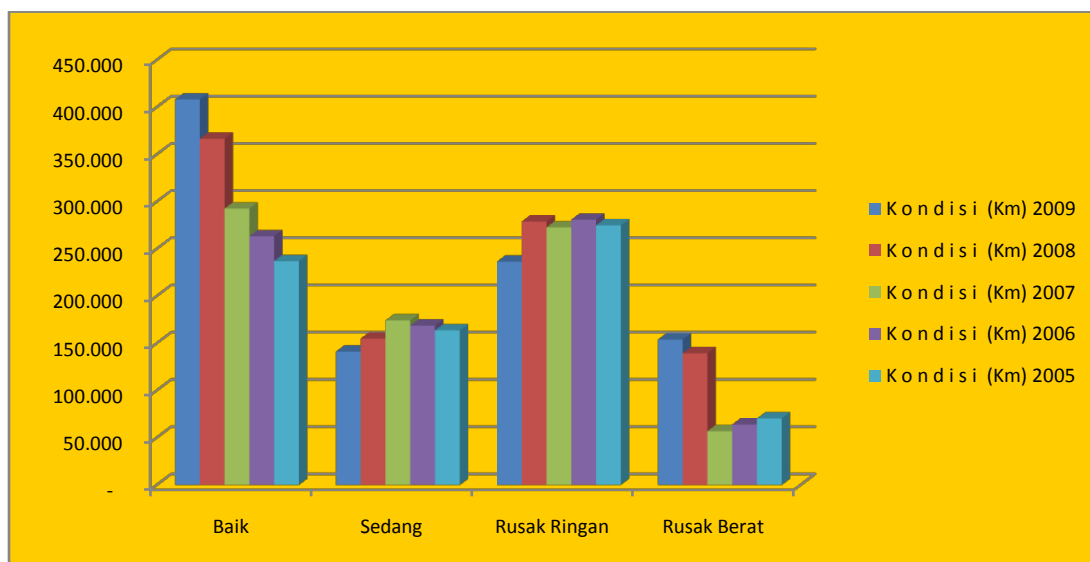
2.3.1.2 Pekerjaan Umum

a. Proporsi Panjang Jaringan Jalan Dalam Kondisi Baik

Pada Tahun 2009 tingkat pelayanan Jalan Provinsi sepanjang 940,33km adalah dengan kondisi jalan Mantap 408,347km (44,26%), Sedang 141,390km (15,33%), Rusak Ringan 236,558km (24,83%) dan Rusak Berat 154,035km (15,58%). Perkembangan lima tahun terakhir ini dapat dilihat pada Gambar 2.13.

Gambar 2.13 Perkembangan Kondisi Jalan Lima Tahun Terakhir, Tahun 2005-2009





	Kondisi (Km) 2009	Kondisi (Km) 2008	Kondisi (Km) 2007	Kondisi (Km) 2006	Kondisi (Km) 2005
Baik	408.347	366.640	292.740	263.460	237.120
Sedang	141.390	155.120	174.370	168.820	163.820
Rusak Ringan	236.558	279.070	272.830	281.040	274.940
Rusak Berat	154.035	139.500	57.050	64.120	70.480

Sumber: Dinas Pekerjaan Umum, 2010

b. Jaringan Irigasi

Luas Daerah Irigasi potensial sesuai kewenangan provinsi adalah 19.428Ha, diantaranya 14.183Ha (72,80%) merupakan lahan fungsional. Ditargetkan jumlah produksi padi dari lahan fungsional adalah 85.000Ton/tahun.

c. Aksesibilitas Daerah

Panjang jalan Nasional di Sulawesi Utara selang lima tahun terakhir ini sesuai dengan Keputusan Menteri Pekerjaan Umum Nomor 360/KPTS/Men-PU/2007 adalah sepanjang 1.319,231km dan panjang jalan Provinsi sesuai dengan Keputusan Gubernur Sulawesi Utara adalah sepanjang 940,33km, jumlah kendaraan pada lima tahun terakhir ini mengalami peningkatan yang sangat tinggi dimana pada 2009 mengalami peningkatan sebesar 37%. Meningkatkan keamanan dan kenyamanan pengguna jalan ke pusat-pusat kegiatan, mengadakan pembangunan jalan baru dan peningkatan-jalan yang ada ke sentra-sentra produksi dan pusat kegiatan.



2.3.1.4 Penataan Ruang

Rencana tata ruang wilayah sebagai dokumen perencanaan pembangunan daerah yang berkekuatan hukum serta berfungsi utama sebagai arahan investasi pemerintah, swasta, dan masyarakat. Kenyataan selama ini yang terjadi, terbatas digunakan rencana tata ruang wilayah sebagai media dan acuan koordinasi dan sinkronisasi pembangunan antara sektor dan wilayah. Mengantisipasi pembangunan Sulawesi Utara kedepan, perumusan Rencana Tata Ruang Wilayah (RTRW) menjadi syarat mutlak dalam penyusunan setiap kegiatan perencanaan pembangunan dengan memperhatikan aspek sosial, budaya, lingkungan, fisik, dan RTRW seluruh kabupaten dan kota, serta RTRW pulau Sulawesi dan nasional. Pengembangan wilayah provinsi perbatasan Sulawesi Utara menjadi perhatian khusus dalam strategi pembangunan daerah Sulawesi Utara di era globalisasi. Sebagian wilayah Sulawesi Utara dikategorikan sebagai wilayah tertinggal atau terkebelakang khususnya pada daerah-daerah terpencil dan pulau-pulau kecil yang terbatas aksesibilitas prasarana dan sarana transportasi. Walaupun sebagian wilayah-wilayah tersebut menyimpan sumberdaya alam sangat potensial untuk dikembangkan. Pada sisi yang lain, terdapat juga wilayah-wilayah strategi dan cepat tumbuh yang didukung dengan ketersediaan sumber daya alam yang belum dikembangkan secara optimal.

Ketidakseimbangannya pembangunan daerah direfleksikan juga oleh berkembangnya pembangunan wilayah perkotaan, secara fisik dan perluasan wilayah perkotaan tanpa terkendali. Semangat desentralisasi mendorong juga wilayah perkotaan berkembang secara mandiri dengan memiliki pemerintahan kota sendiri. Kota tidak dapat berkembang tanpa didukung dengan wilayah *hinterland* (kabupaten) sebagai pemasok utama bahan baku untuk industri manufaktur di perkotaan dan bahan makanan untuk penduduk kota. Sebaliknya, wilayah perkotaan menjadi target utama untuk memasarkan produk-produk pertanian, perkebunan, dan perikanan dari wilayah kabupaten. Masing-masing wilayah antar kabupaten dan kota tidak dapat berkembang sendiri-sendiri, sebab masing-masing wilayah memiliki sumberdaya yang berbeda dan harus saling melengkapi. Namun dalam kenyataan, keterkaitan desa kota dan sebaliknya belum terjalin dengan baik. Tersedianya rencana tata ruang wilayah Provinsi sebagai acuan pengembangan wilayah, harus diikuti dengan tersedianya informasi dan pengelolaan pertanahan berdasarkan tata pemerintahan yang baik dan peraturan-peraturan yang berlaku. Kenyataan selama ini, masalah pertanahan sebagai



pemicu utama sulit terlaksananya program-program pemerintah dan kegiatan investasi swasta. Untuk merealisasikan wilayah Sulawesi Utara sebagai salah satu tujuan investasi nasional dan internasional, komitmen dan perhatian khusus pada pengaturan penguasaan dan kepemilikan lahan, serta peruntukan dan pemanfaatan lahan oleh masyarakat, swasta, dan pemerintah tidak dapat diabaikan lagi.

Kedepan, posisi strategis provinsi perbatasan Sulawesi Utara menjadi syarat mutlak dioptimalkan meraih peluang geo-posisi Sulawesi Utara di kawasan Asia Pacific. Pengembangan wilayah kabupaten dan kota saatnya diarahkan dengan pendekatan *bio-regionalism* menuju pembangunan provinsi perbatasan Sulawesi Utara *incorporated* dan berkelanjutan. Selanjutnya pembagian penataan ruang Sulawesi Utara dapat dilihat pada Gambar 2.14.

Gambar 2.14 Penataan Ruang



Sumber: Draft Rencana Tata Ruang Wilayah Provinsi, 2011

2.3.1.5 Perencanaan pembangunan

Rencana pembangunan air strip di Miangas, pembangunan bandara di Sitara, peningkatan bandara Melonguane dan Tahuna serta peningkatan kapasitas dan perpanjangan *Runway* Bandara Sam Ratulangi.

2.3.1.6 Perhubungan

2.3.1.6.1 Pemberdayaan Masyarakat dan Desa



Seiring dengan perkembangan wilayah administrasi di Sulawesi Utara, Tahun 2010 telah terjadi penyesuaian data wilayah administrasi sehubungan dengan adanya pemekaran wilayah baik kabupaten/kota, kecamatan, dan Desa/kelurahan dengan rincian sebagai berikut:

Tabel.2.25 Data Wilayah Administrasi, Tahun 2010

No.	Kabupaten Kota	Kecamatan	Desa	Kelurahan	Desa/Kelurahan
1.	Kabupaten Minahasa	22	194	43	237
2.	Kabupaten Minahasa Tenggara	12	135	9	144
3.	Kabupaten Minahasa Utara	10	118	6	124
4.	Kabupaten Minahasa Selatan	17	160	10	170
5.	Kabupaten Bolaang Mongondow	12	150	2	152
6.	Kabupaten Bolaang Mongondow Timur	5	51	-	51
7.	Kabupaten Bolaang Mongondow Utara	6	90	1	91
8.	Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan	5	59	-	59
9.	Kota Manado	9	-	87	87
10.	Kota Tomohon	5	-	44	44
11.	Kota Kotamobagu	4	14	18	32
12.	Kota Bitung	8	-	69	69
13.	Kabupaten Kepulauan Talaud	19	142	11	153
14.	Kabupaten Kepulauan Sitaro	10	80	4	84
15.	Kabupaten Kepulauan Sangihe	15	145	22	167
	J U M L A H	159	1.338	326	1.664

Sumber: Badan Pemberdayaan Masyarakat Desa dan Pemerintahan Desa, 2011

a. Perhubungan Darat

Jalan Nasional di Sulawesi Utara menempati posisi strategis sebagai urat nadi pembangunan ekonomi, sosial, dan budaya karena fungsinya menghubungkan wilayah daratan Sulawesi Utara dengan wilayah daratan provinsi lainnya di pulau Sulawesi. Pengembangan Investasi untuk percepatan Perluasan Pembangunan Ekonomi



Indonesia di Koridor IV wilayah Sulawesi. Maka aksesibilitas yang mendukung *connectivity* perlu di bangun *trainrail* regional dan akses antar kota.

Upaya memberikan dan meningkatkan pelayanan angkutan darat yang lancar, tertib, dan aman di Sulawesi Utara maka tersedia 9 buah terminal dan 17 buah pelataran. Pengujian kendaraan bermotor secara mekanik terdapat di lokasi Balai Pengujian Kendaraan Bermotor Kairagi Kota Manado untuk menguji kelaikan kendaraan bermotor yang berdomisili di Kota Manado, Kota Bitung, dan Kabupaten Minahasa. Pengujian kendaraan bermotor yang ditempatkan di Tahuna untuk menguji kelayakan kendaraan bermotor yang berdomisili di Kabupaten Kepulauan Sangihe dan Kabupaten Kepulauan Talaud. Untuk daerah lainnya, pengujian kendaraan bermotor dilakukan secara manual yang kurang terjamin keandalannya. Unit Pelaksana Penimbangan (Jembatan Timbang) yang terdapat di Sulawesi Utara sebanyak 4 unit. Jembatan timbang tersebut terletak di Wangurer (Kota Bitung), Pineleng (Kabupaten Minahasa) dan Inobonto (Kabupaten Bolaang Mongondow).

Perusahaan angkutan penumpang (bus) yang ada di Sulawesi Utara sampai akhir Tahun 2008 sebanyak 73 perusahaan. Untuk armada angkutan pada akhir Tahun 2009 armada taksi yang beroperasi di Provinsi Sulawesi Utara sejumlah 270 unit terdiri dari Taksi Trust 52 unit, Celebrity 48 unit, Kokapura 50 unit, Blue Bird 100 unit, dan Dian Taxi 20. Unit Jumlah kendaraan yang terdaftar pada trayek AKDP sebanyak 1.330 unit dan trayek AKAP sebanyak 106 unit.

Angkutan Penyeberangan di Sulawesi Utara baru terlaksana Tahun 1993, sampai saat ini telah memiliki empat Pelabuhan Penyeberangan di Bitung, Pananaru, Melonguane, dan Ulu Siau untuk melayani lintas penyeberangan yaitu Bitung – Pananaru (Kabupaten Kepulauan Sangihe), Bitung – Ulu Siau (Kabupaten Kepulauan Siau-Tagulandang-Biaro), Bitung – Melonguane (Kabupaten Kepulauan Talaud) serta dua dermaga plengsengan yaitu di Bitung dan Pulau Lembeh yang melayani lintas Bitung – Pulau Lembeh. Untuk melayani jasa angkutan penyeberangan Tahun 2008 telah tersedia sarana angkutan penyeberangan sebanyak 4 unit Kapal Motor Penyeberangan (KMP), yaitu:

1. KMP. Pulau Sagori untuk melayani Lintas Penyeberangan Bitung – Pananaru (Kabupaten Kepulauan Sangihe) ukuran 500 GRT, kapasitas muat penumpang 400 orang, kendaraan roda 4 sebanyak 23 unit.



2. KMP. Pulau Sagori untuk melayani lintas penyeberangan Bitung – Siau (Kabupaten Kepulauan Siau-Tagulandang-Biaro), ukuran 500 GRT penumpang 352 orang, kendaraan roda 4 sebanyak 14 unit.
3. KMP. Porodisa untuk melayani lintas penyeberangan Bitung – Melonguane (Kabupaten Kepulauan Talaud), ukuran 750 GRT, kapasitas muat penumpang 500 orang, kendaraan roda 4 sebanyak 35 unit.
4. KMP. Bawal melayani lintas Bitung-Ternate KMP. Pulau Sagori, KMP Bawal, KMP. Lokong Banua dan KMP. Porodisa adalah kapal motor penyeberangan milik pemerintah yang dioperasikan oleh PT.Indonesia Ferry (Persero).

Produksi angkutan penyeberangan, volume produksi angkutan penyeberangan di Sulawesi Utara Tahun 2008 untuk kunjungan kapal di pelabuhan penyeberangan Kota Bitung sebanyak 233 unit, bila dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 62,93%, penumpang yang diangkut sebanyak 12.338 orang jika dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 30,80%. Angkutan barang sebanyak 7.047 ton bila dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 19,65%. Untuk angkutan kendaraan roda 2 sebanyak 311 unit bila dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 41,36 % dan roda 4 sebanyak 788 unit dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 114,13%.

b. Perhubungan Laut

Dalam tatanan kepelabuhan nasional di Provinsi Sulawesi Utara terdapat 1 pelabuhan internasional, 8 pelabuhan nasional dan 18 pelabuhan lokal. Kunjungan kapal Tahun 2008, untuk kapal luar negeri pada Pelabuhan Bitung, sebanyak 111 unit. Kunjungan kapal dalam negeri pada 7 pelabuhan sebanyak 9.854 unit bila dibandingkan dengan Tahun 2007 mengalami penurunan sebesar 33.39%. Menunjang perhubungan darat maka perhubungan laut juga berdasarkan Percepatan Perluasan Pembangunan Ekonomi Indonesia di Koridor IV wilayah Sulawesi. Maka aksesibilitas yang mendukung *connectivity* perlu di bangun fasilitas jembatan laut *seabridge* dengan kapal *roll on-roll off* antar pelabuhan terdekat di daerah dan negara tetangga seperti Tahuna dan Davao regional.



Angkutan penumpang Tahun 2008 jumlah yang diangkut pada 7 pelabuhan 920.149 orang yang terdiri dari; penumpang turun sebanyak 436.856 orang dan penumpang naik sebanyak 483.293 orang bila dibandingkan dengan tahun lalu mengalami penurunan sebesar 5,85%. Bongkar muat Tahun 2008 volume bongkar muat barang pada 7 pelabuhan sebanyak 3.952.852,81ton yang terdiri dari volume bongkar sebanyak 3.313.885,84ton dan volume muat sebanyak 6.38.966,97ton. Tahun 2008 volume impor dan ekspor barang sebanyak 591.084ton, yang terdiri dari volume impor sebanyak 461.097ton dan volume ekspor sebanyak 129.987ton.

Angkutan peti kemas Tahun 2008 volume bongkar muat barang sebanyak 1.163.374box yang terdiri dari volume bongkar sebanyak 763.738box dan volume muat sebanyak 399.636box bila dibandingkan dengan tahun yang lalu mengalami peningkatan sebesar 827,02%. Tahun 2008, pelayaran kapal perintis di Sulawesi Utara mengoperasikan 3 unit kapal yaitu 2 unit berpangkalan di Pelabuhan Bitung dan 1 unit lainnya berpangkalan di Pelabuhan Tahuna. Kapal-kapal perintis tersebut melayani angkutan di wilayah Kabupaten Kepulauan Sangihe dan Kabupaten Kepulauan Talaud yang selama ini belum ada angkutan yang melayani secara komersial. Dengan demikian kapal perintis merupakan satu-satunya alat transportasi yang melayani Wilayah Kabupaten Kepulauan Sangihe dan Kabupaten Kepulauan Talaud

c. Perhubungan Udara

Prasarana Bandar Udara sebanyak 3 buah yang terdiri dari Bandar Udara Sam Ratulangi Manado yang merupakan pusat penyebaran dengan panjang landasan 2.650m, Bandar udara Naha yang berada di wilayah Kabupaten Kepulauan Sangihe, dan Bandar Udara Melonguane yang berada di Kabupaten Kepulauan Talaud yang bukan merupakan pusat penyebaran dengan panjang landasan masing-masing 1.200m dan 1.400m. Bandar Udara Sam Ratulangi Manado merupakan Bandar Udara yang pengusahaannya dilaksanakan oleh PT (Persero) Angkasa Pura I Cabang Manado. Sedangkan Bandar Udara Naha dan Melonguane merupakan unit Pelaksana Teknis Dirjen Perhubungan Udara Departemen Perhubungan. Perlu ditunjang dengan di bangun aksesibilitas dengan internasional khususnya wilayah Asia Timur dan Pasifik untuk memperkuat terwujudnya *ASEAN Connectivity*.



Sarana Fasilitas sisi darat bandar udara, fasilitas landasan, fasilitas bangunan operasional, fasilitas navigasi udara, fasilitas listrik, fasilitas komunikasi, dan fasilitas *security equipment* dan audio visual telah tersedia dalam kondisi cukup memadai untuk menunjang operasional penerbangan pada masing-masing bandar udara, namun perlu penambahan dan peningkatan sesuai dengan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi yang ada. Adapun perusahaan angkutan udara yang beroperasi di Sulawesi Utara untuk melayani penerbangan dalam negeri adalah PT. Garuda Indonesia Airlines, PT. Merpati Nusantara Airlines, PT. Batavia Air, PT. Lion Air, PT. Wings, Ekspres, Kartika, dan Sriwijaya. Sedangkan untuk penerbangan Luar Negeri berjadwal dilayani oleh Silk Air ke Singapura dan Air Asia ke Kuala Lumpur.

Jumlah pergerakan pesawat pada 3 bandar udara Tahun 2009 sebanyak 14.502 unit pada penerbangan dalam negeri dan jika dibandingkan Tahun 2008 mengalami peningkatan sebesar 2,77%. Sedangkan pergerakan pesawat luar negeri sebanyak 841 unit, dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 24,04%. Angkutan penumpang dalam negeri Tahun 2009 sebanyak 1.238.672 orang yang terdiri dari penumpang turun sejumlah 620.948 orang dan penumpang naik sejumlah 617.724 orang, dibandingkan dengan Tahun 2008 mengalami peningkatan sebesar 10,43%. Sedangkan angkutan penerbangan luar negeri sebanyak 75.985 orang yang terdiri dari penumpang turun sejumlah 38.842 orang dan penumpang naik sejumlah 37.143 orang, dibandingkan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 44,78%.

Angkutan cargo/barang pada penerbangan dalam negeri Tahun 2009 sebanyak 9.905.420Kg yang terdiri dari bongkar barang sebanyak 6.432.760Kg dan muat barang sebanyak 3.472.660Kg, bila dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 1,31% sedangkan angkutan barang penerbangan luar negeri sebanyak 459.530Kg yang terdiri dari bongkar barang sebanyak 93.745Kg dan muat barang sebanyak 365.785Kg, mengalami peningkatan sebesar 87,03%.

Angkutan bagasi pada penerbangan dalam negeri Tahun 2009 sebanyak 13.487.001Kg yang terdiri dari bongkar sebanyak 6.787.527Kg dan muat sebanyak 6.699.474Kg, jika dibandingkan dengan tahun lalu mengalami penurunan sebesar 1,70%, sedangkan angkutan bagasi penerbangan luar negeri sebanyak 1.245.903Kg yang terdiri dari bongkar sebanyak 644.460Kg dan muat sebanyak 601.443Kg, bila dibandingkan dengan tahun lalu mengalami peningkatan sebesar 20,15%. Angkutan pos Tahun 2009 hanya melalui Bandara Sam Ratulangi Manado untuk penerbangan dalam negeri



sebanyak 323.609Kg yang terdiri dari bongkar sejumlah 231.076Kg dan muat sebanyak 92.533Kg, dibandingkan dengan tahun lalu mengalami penurunan sebesar 26,86%.

Memperhatikan daya dukung serta pelayanan perhubungan udara yang cenderung terus meningkat, maka sejalan dengan RTRW Provinsi Sulawesi Utara telah direncanakan Pembangunan Bandar Udara Internasional di Kawasan Tatapaan Kabupaten Minahasa Selatan.

2.3.1.7 Lingkungan Hidup

Dalam konteks pembangunan negara dan pemberdayaan masyarakat, segala aktivitas dan kegiatan tidak dapat mengenyampingkan eksistensi lingkungan pada titik dan batas tertentu. Karenanya, pembangunan dan pemberdayaan yang tidak memberikan perhatian serius terhadap lingkungan, sebaliknya justru akan menghasilkan anti-pembangunan dan anti-pemberdayaan, bahkan dapat berakibat pada kemerosotan kesejahteraan masyarakat sehingga meningkatkan angka kemiskinan. Permasalahan lingkungan hidup pada Tahun 2010-2015, masih akan diperhadapkan pada pencemaran air, udara, tanah, persampahan, dan limbah B3 serta kerusakan lingkungan baik darat, pesisir, dan laut. Sebagian besar masalah lingkungan ini bersumber dari kegiatan domestik, industri agro, industri manufaktur, industri pertambangan, industri jasa, dari sektor transportasi serta lemahnya *lawenforcement* yang dapat menyebabkan terjadinya perubahan iklim. Pengendalian pencemaran air dan kerusakan lingkungan serta penurunan emisi Gas Rumah Kaca (GRK) adalah salah satu upaya dalam meminimalisasi permasalahan lingkungan tersebut. Target Indonesia untuk secara sukarela menurunkan emisi GRK sebesar 26% pada tahun 2020 merupakan komitmen yang harus ditindaklanjuti dalam pelaksanaan berbagai program dan kegiatan Tahun 2010-2015, diantaranya melalui pengendalian sumber-sumber pencemaran dan kerusakan SDA, peningkatan kualitas lingkungan DAS, pengendalian kemerosotan KEHATI, peningkatan peran serta masyarakat serta menahan laju *deforestasi*. Posisi geografis Sulawesi Utara yang terletak di daerah tropis dan kepulauan rentan terhadap dampak perubahan iklim. Dampak perubahan iklim yang terjadi seperti kenaikan temperatur, perubahan intensitas dan periode hujan, pergeseran musim hujan/kemarau, dan kenaikan muka air laut sehingga perlunya antisipasi dalam melestarikan lingkungan hidup.



Dalam mengevaluasi program sektor Lingkungan Hidup, indikator yang digunakan adalah Persentase Penanganan Sampah, Penduduk yang berakses Air Minum serta Luas Permukiman yang tertata. Sampai dengan Tahun 2009, persentase penanganan sampah baru mencapai $\pm 30\%$. Hal ini antara lain disebabkan oleh karena masih kurangnya infrastruktur penanganan sampah mulai dari tingkat Desa/Kelurahan sampai pada Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Untuk penduduk yang berakses Air Minum melalui Pelayanan air minum dengan sistem perpipaan di daerah perkotaan Tahun 2009 mencapai 31% dan perdesaan 18%, sampai dengan Tahun 2015 tingkat pelayanan pada daerah perkotaan dapat mencapai 70% dan pada daerah perdesaan 30%.

Pentingnya untuk meningkatkan jumlah masyarakat untuk mendapat akses layanan air minum, kesehatan dan sanitasi, mengurangi jumlah kejadian penyakit diare dan penyakit lainnya yang ditularkan melalui air dan lingkungan, menjaga cakupan pelayanan air minum sanitasi yang rendah yang berdampak pada kesehatan masyarakat sehingga perlu penambahan jaringan infrastruktur air minum dan sanitasi berbasis masyarakat dalam rangka program percepatan sanitasi permukiman. Upaya untuk pencegahan terjangkitnya dan penularan penyakit melalui penyediaan dan pemeliharaan sumber-sumber air bersih serta dalam pengelolaannya sampai dengan cakupan pelayanan air minum dan sanitasi yang masih rendah karena itu penyediaan sarana dan prasarana air bersih/limbah di fokuskan bagi masyarakat berpenghasilan rendah, kawasan Rusuna, kawasan strategis nasional, pengembangan prasarana kawasan perbatasan, pengembangan SPAM di desa rawan air dan pesisir serta kawasan yang belum memiliki SPAM tersebar di kabupaten/kota Pemekaran.

2.3.1.8 Pemberdayaan Perempuan Dan Perlindungan Anak

Instruksi Presiden Nomor 9 Tahun 2000 tentang Pelaksanaan Pengarusutamaan Gender dalam Pembangunan Nasional menyatakan bahwa seluruh departemen maupun lembaga pemerintah non departemen di pemerintahan nasional, provinsi, kabupaten/kota harus memasukkan pengarusutamaan gender dalam perencanaan, pelaksanaan, pemantauan, dan evaluasi pada kebijakan program dalam pembangunan. Hal ini dimaksudkan untuk mencapai salah satu tujuan MDGs (*Millennium Development Goals*) Tahun 2015 yaitu mendorong kesetaraan gender dan pemberdayaan perempuan. Upaya untuk mencapai pembangunan yang berwawasan gender



memerlukan gambaran kondisi jumlah penduduk di Provinsi Sulawesi Utara. Sensus penduduk Tahun 2010 oleh Badan Pusat Statistik jumlah penduduk di Sulawesi Utara tercatat $\pm 2.265.937$ jiwa, 542.988 kepala keluarga. Tercatat penduduk miskin ± 170.821 kepala keluarga serta mata pencaharian pokok yaitu bergerak di sektor pertanian dan perikanan.

Klasifikasi jenis kelamin penduduk di Sulawesi Utara yang terdiri dari laki-laki berjumlah 1.157.559 orang atau 51,09% sedangkan perempuan berjumlah 1.108.378 orang atau 48,91%, populasi jumlah penduduk laki-laki dan perempuan berimbang. Namun dari segi kualitas kehidupan masih terjadi kesenjangan peran antara laki-laki dan perempuan dalam pembangunan baik secara nasional maupun daerah. Penyebabnya antara lain pembangunan belum mempertimbangkan manfaat pembangunan secara adil antara laki-laki dan perempuan. Hal ini memberi kontribusi timbulnya ketidaksetaraan dan ketidakadilan gender yang termanifestasi dalam persoalan marginalisasi, subordinasi, beban ganda, stereotype, kekerasan, diskriminasi, dan kemiskinan. Selain itu dampak dari berbagai produk peraturan perundang-undangan, kebijakan, program, dan kegiatan bias gender turut memberi andil terpuruknya kualitas hidup kaum perempuan. Rendahnya kualitas hidup perempuan berimbas pada kesejahteraan dan perlindungan anak yang masih jauh dari harapan.

Partisipasi perempuan Sulawesi Utara di lembaga politik Tahun 2005 sebesar 24% dan Tahun 2010 sebesar 25%. Dari 45 anggota Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Sulawesi Utara sebanyak 11 perempuan duduk sebagai anggota dewan, dan keterwakilan di tingkat nasional sebesar 50% karena dari 6 orang utusan Sulawesi Utara di DPR RI, sebanyak 3 orang perempuan. Hal itu menunjukkan cukup signifikannya partisipasi perempuan di lembaga politik. Peran partai politik berkaitan dengan pemihakan terhadap peningkatan partisipasi masyarakat akan terlihat pada mekanisme pencalonan anggota legislative. Ketentuan kuota seperti termuat dalam undang-undang mesti disikapi hati-hati. Kuota 30% bagi perempuan tidak bersifat mutlak dan mengikat sehingga tetap terbuka peluang bagi partai politik menempatkan calon perempuan sekadar pengumpul suara (*vote getter*) atau alat legitimasi. Selain itu, partai politik juga mungkin secara sepihak menempatkan wakil-wakil perempuan yang tidak memiliki perspektif dan keberpihakan terhadap nilai, prinsip, dan aspirasi masyarakat.

Perempuan Sulawesi Utara pada kenyataannya menjadi penentu kebijakan dan kini saatnya perempuan diperhitungkan di kancah politik. DPRD Sulawesi Utara yang dipimpin perempuan termasuk 11 anggota dewan perempuan dari total 45 anggota



DPRD Sulawesi Utara. Dewan provinsi yang dihuni banyak legislator perempuan menjadi bukti kapasitas perempuan di dunia politik. Di lembaga pemerintah sekitar 15% perempuan menduduki posisi strategis sebagai pemimpin daerah di kabupaten/kota dimana 2 Bupati perempuan, 1 wakil bupati perempuan dan 1 wakil walikota perempuan.

Diantara berbagai keberhasilan Program Pemberdayaan Perempuan dan Perlindungan Anak harus diakui bahwa Pemerintah Sulawesi Utara masih perlu memberikan perlindungan terhadap anggota masyarakat yang berusia 60 tahun keatas, karena adalah tanggung jawab dan kewajiban bagi pemerintah, masyarakat, dan keluarga. Berdasarkan Data Dinas Sosial Tahun 2011 jumlah penduduk lanjut usia Tahun 2006–2011 sebanyak 24.742 orang dan yang saat ini ditangani oleh pemerintah Sulawesi Utara sepanjang Tahun 2006-2011 adalah sebanyak 300 orang lanjut usia.

Di bidang pendidikan perempuan masih tertinggal, dapat dilihat dari rata-rata lamanya sekolah dimana laki-laki adalah 9,06 tahun sedangkan perempuan adalah 8,68 tahun. Di bidang ekonomi, usaha mikro dan kecil 49% dikelola oleh perempuan dan lebih dari 60% pelaku usaha mikro adalah perempuan yang jika dikembangkan lebih jauh akan dapat membuka lapangan kerja, terutama di tingkat perdesaan. Sementara dukungan untuk mereka masih terbatas, program pembangunan dapat mendorong perkembangan lebih jauh untuk membentuk wiraswasta-wiraswasta baru yang mendukung perekonomian di Sulawesi Utara.

2.3.2.4 Pertanian

Sulawesi Utara memiliki potensi lahan sawah yang ditanami padi seluas ± 61.134 Ha yang terdiri dari sawah irigasi ± 50.130 Ha dan sawah non irigasi seluas 11.004 Ha. Selain itu terdapat lahan bukan sawah seluas 205.543 Ha, ladang/huma 114.04 Ha, lahan yang sementara tidak digunakan 48.195 Ha, lainnya perkebunan, hutan rakyat, tambak, kolam/ltebat/empang, dan lain-lain seluas 541.152 Ha.

Indeks pertanaman padi sawah belum mencapai 200, sehingga masih memiliki potensi untuk meningkatkan produksi padi sawah bilamana dalam satu tahun lahan sawah dapat ditanami lebih dari dua kali ($IP > 200$). Demikian halnya dengan lahan yang sementara tidak diusahakan seluas 48.195 ha dapat dimanfaatkan untuk pengembangan padi ladang maupun komoditi pertanian lainnya. Disamping itu pada



lahan perkebunan kelapa dapat dimanfaatkan untuk pengembangan komoditi tanaman pangan seperti jagung, kacang-kacangan dan umbi-umbian.

Tabel 2.29 Luas Panen dan Produksi Tanaman Pangan Sulawesi Utara, Tahun 2005-2009

Komoditas	Luas Panen (Ha)					Produksi (Ton)				
	2005	2006	2007	2008	2009	2005	2006	2007	2008	2009
Padi Sawah	88,795	89,159	93,819	98,416	103,887	401,231	441,574	473,940	492,177	522,532
Padi Ladang	4,615	5,558	8,666	11,535	10,858	11,050	13,325	21,011	28,012	26,528
Jagung	68,465	82,189	115,664	131,791	126,349	207,070	242,713	406,759	466,041	450,961
Kedele	4,317	3,321	2,662	5,227	5,652	5,326	4,902	4,572	7,217	7,666
K. Tanah	5,571	5,821	5,755	6,573	6,450	6,195	7,206	7,554	8,639	8,495
K. Hijau	1,421	1,506	1,614	1,791	2,123	1,542	2,079	2,151	2,383	2,631
Ubi Kayu	5,711	6,058	5,709	6,388	5,907	58,803	82,919	74,407	83,654	77,241
Ubi Jalar	3,851	3,755	3,618	4,273	5,430	33,519	37,345	35,485	42,017	53,118

Sumber: Dinas Pertanian dan Peternakan Sulawesi Utara, 2010.

Tabel 2.30 menunjukkan bahwa produksi padi sawah meningkat dari 401.231Ton Tahun 2005 menjadi 522.532Ton Tahun 2009 atau meningkat 30,23%; padi ladang meningkat dari 11.050Ton Tahun 2005 menjadi 26.528Ton Tahun 2009 atau meningkat 140,07%; jagung meningkat dari 207.070Ton Tahun 2005 menjadi 450.961Ton Tahun 2009 atau meningkat 117,78%; kedele meningkat dari 5.326Ton Tahun 2005 menjadi 7.666Ton Tahun 2009 atau meningkat 43,93%, demikian juga dengan komoditi kacang tanah, kacang hijau, ubi kayu, dan ubi jalar juga mengalami peningkatan produksi selang periode Tahun 2005-2009.

Komoditi tanaman perkebunan yang potensial adalah kelapa, cengkeh, pala, kopi, coklat, vanili, dan aren. Tanaman kelapa yang dulunya merupakan komoditi unggulan masyarakat dari tahun ke tahun tidak mengalami peningkatan yang signifikan, baik dari segi luas tanam maupun produksi. Penyebab terjadinya penurunan produksi tanaman kelapa adalah sebagian besar tanaman kelapa yang ada sudah tidak produktif lagi (sudah tua) sehingga perlu peremajaan, selain itu sejak Tahun 2009 tanaman kelapa terkena penyakit busuk pucuk. Produksi cengkeh juga mengalami penurunan yang cukup signifikan. Khusus untuk tanaman ini sangat dipengaruhi oleh fluktuasi harga jual, baik ditingkat petani maupun pedagang. Banyak petani menebang tanaman ini dan



mengantinya dengan tanaman lain dikarenakan hasil panen hanya cukup untuk menutupi biaya produksi dan panen.

Keberhasilan sektor pertanian, peternakan, perkebunan dan perikanan tidak lepas dari peran penyuluh sebagai fasilitator bagi petani, peternak, dan nelayan. Jumlah penyuluh pertanian, perikanan, dan kehutanan yang ada di Sulawesi Utara saat ini berjumlah 1.022 orang yang tersebar diseluruh kabupaten/kota, yang terdiri dari 825 orang penyuluh pertanian, perkebunan, dan peternakan; 121 orang penyuluh perikanan dan 76 orang penyuluh kehutanan. Dilihat dari jumlah desa yang ada di Sulawesi Utara maka jumlah penyuluh masih kurang, karena sesuai dengan kebutuhan setiap desa seharusnya dilayani oleh satu orang penyuluh. Selanjutnya untuk meningkatkan produktivitas, mutu, dan nilai tambah produk-produk pertanian, peternakan, perkebunan, dan perikanan maka perlu adanya pembangunan pusat-pusat riset dan pengembangan di daerah bekerjasama dengan perguruan tinggi.

2.3.2.5 Perikanan

Tingkat kesejahteraan petani dan nelayan sampai saat ini masih rendah, hal ini disebabkan rendahnya tingkat pendapatan petani dan nelayan. Di era globalisasi seperti sekarang ini, petani dituntut untuk menguasai teknologi inovatif dalam bercocok taman sampai pemasaran hasil-hasil pertanian. Tabel 2.30 memperlihatkan salah satu strategi untuk meningkatkan kesejahteraan petani dan nelayan dengan pengembangan klaster komoditas unggulan, namun sampai saat ini belum optimal karena adanya kendala permodalan, teknologi, fasilitas, infrastruktur, dan informasi pasar yang belum memadai.

Tabel 2.30 PerikananProduksi Perikanan Sulawesi Utara, Tahun 2006-2010

Tahun	Perikanan Tangkap (dalam Ton)				Perikanan Budidaya (dalam Ton)			
	Target	Realisasi	Σ Produksi Ikan Target Daerah	x 100%	Target	Realisasi	Σ Produkdi Ikan Target Daerah	x 100%
2006	205,081	190,789.6	93,03		38,117	21,627.8	57.74	
2007	211,166	192,629.9	91,22		43,129	20,907.1	48,48	
2008	217,536	207,491.8	95,38		48,089	24,544.0	51,04	
2009	224,045	215,531.8	96,20		53,193	31,172.1	58,60	
2010	230,749	222,220.5	96,30		62,528	98,502.7	157,53	

Sumber: Dinas Perikanan, 2011.



Tingkat konsumsi masyarakat Sulawesi Utara terhadap bahan pangan perikanan cukup tinggi yaitu mencapai 39,58Kg/kapita/tahun Tahun 2009. Ditinjau dari angka kebutuhan konsumsi minimum yang dianjurkan yaitu 26 kg/kapita/tahun maka konsumsi masyarakat secara rata-rata cukup tinggi. Sejalan dengan tingginya kebutuhan konsumsi ikan masyarakat Sulawesi Utara maka produksi perikanan perlu ditingkatkan. Seperti terlihat pada Tabel 2.32, produksi perikanan Sulawesi Utara secara rata-rata mengalami pertumbuhan sebesar 2.9% sejak Tahun 2005-2009. Produksi perikanan budidaya mengalami pertumbuhan sebesar 9,2% sedangkan perikanan tangkap pertumbuhannya sebesar 2,2%.

Tabel 2.31 Konsumsi Ikan Sulawesi Utara Tahun 2006-2010 (Satuan: Kg/Kapita/Thn)

Tahun	Target	Realisasi	Σ Produkdi Ikan Target Daerah	x 100%
2006	38.3	38.14	99,58	
2007	38.84	38.42	98,92	
2008	39.38	38.84	98,63	
2009	39.93	39.58	99,12	
2010	40.4	41.29	102,20	

Sumber: Dinas Perikanan, 2011.

Kenaikan harga bahan bakar minyak sangat berdampak bagi nelayan dan pembudidaya ikan karena biaya produksi semakin bertambah sedangkan harga ikan di pasar tetap. Terlihat pada Tabel 2.33 bahwa sampai saat ini nelayan di Sulawesi Utara masih mengalami kesulitan untuk mendapatkan BBM terutama di daerah daerah perbatasan dan harganya sudah naik beberapa kali lipat.

Tabel 2.32 Jumlah Kelompok Nelayan dan Pembudidaya yang Mendapatkan Bantuan Pemerintah Daerah

Tahun	Jumlah Kelompok
2006	112
2007	115
2008	124
2009	130
2010	192

Sumber: Dinas Perikanan, 2011.



Untuk meningkatkan keterampilan nelayan maka telah dilakukan pelatihan-pelatihan bagi agar nelayan menguasai teknologi penangkapan ikan, teknologi budidaya termasuk teknologi pengolahan hasil-hasil laut sehingga memiliki kualitas yang lebih baik bahkan memenuhi kualitas ekspor sehingga dapat dipasarkan sampai ke luar negeri seperti terlihat pada Tabel 2.34.

Tabel 2.33 Produksi Perikanan Kelompok Nelayan dan Pembudidaya di Sulawesi Utara

Tahun	Jumlah Produksi Ikan Kelompok Nelayan dan Pembudidaya (Ton)	Jumlah Produksi Perikanan Sulut (Ton)	Σ Produkdi Ikan Kelompok Σ Produkdi Ikan Suliut	x 100%
2006	18,905.1	212,417.4	8,90	
2007	21,567.2	213,537.0	10,10	
2008	24,827.8	232,035.8	10,70	
2009	30,097.9	246,703.9	12,20	
2010	41,052.6	320,723.2	12,80	

Sumber: Dinas Perikanan, 2011.

2.3.2.6 Energi Dan Sumberdaya Mineral

Beberapa tahun terakhir masyarakat mengalami krisis listrik yang disebabkan kebutuhan listrik yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Untuk mengatasi masalah kekurangan energi listrik tersebut maka sesuai dengan arah kebijakan energi yang telah ditetapkan oleh Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral yaitu meningkatkan pemanfaatan energi baru terbarukan (diversifikasi energi) yang sesuai visi 25/25 yaitu Tahun 2025 penggunaan energi baru terbarukan menjadi 25% dengan memaksimalkan penyediaan dan pemanfaatan energi baru terbarukan untuk menghindari biaya penggunaan bahan bakar fosil (*avoided fosil energy cost*).

Potensi sumberdaya energi baru terbarukan Sulawesi Utara cukup besar diantaranya panas bumi, air, matahari, angin, dan arus laut, yang jika dimanfaatkan secara optimal dapat memenuhi kebutuhan energi

seluruh masyarakat. Sumberdaya energi panas bumi tersebar di 6 (enam) kabupaten/kota dengan total sumberdaya 150 (MWe), cadangan terduga 540 (MWe), cadangan mungkin 150 (MWe), dan cadangan terbukti 78 (MWe). Dari cadangan tersebut telah terpasang 3x20 (MWe). Potensi sumberdaya air di Sulawesi Utara adalah sebesar 140,34 MW yang tersebar di 31 lokasi. Dari jumlah potensi tersebut telah



dimanfaatkan sebesar 59.80 MW atau hanya sekitar 42.61% dari potensi sumberdaya air yang ada.

Mengingat kondisi ketenagalistrikan saat ini dimana daya terpasang 247.73MW, daya mampu: 204.89MW, beban puncak: 193.63MW, jumlah pelanggan: 426.592 pelanggan, daftar tunggu: 11.134 pelanggan (11.134MW), Desa berlistrik 93.41%, ratio elektrifikasi: 73.47%. Guna memenuhi kebutuhan akan energi listrik maka rencana pengembangan pembangkit listrik Tahun 2010–2019.

Selain Panas Bumi, air, masyarakat Sulawesi utara juga telah memanfaatkan energi matahari (*solar home system*) baik yang dilaksanakan secara terpadu maupun partial, terutama di pulau-pulau. Untuk pemanfaatan energi angin sudah dicoba di Kabupaten Sangihe namun hasilnya belum maksimal, sementara biomassa dan arus laut belum dikembangkan (masih dalam taraf percobaan). Disamping itu, Sulawesi Utara juga memiliki beberapa sumberdaya mineral yang dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, yaitu logam, non logam dan batuan. Bahan mineral logam terdiri dari emas, pasir besi, biji besi dan mangan dan bahan mineral non logam terdiri dari bahan-bahan untuk industri semen seperti batu gamping, *clay* dan pasir kuarsa.

Saat ini jumlah ijin usaha pertambangan di Sulawesi Utara adalah sebanyak 74 buah, terdiri dari Kontrak Karya 7 buah, KP/IUP 62 buah dan WPR 5 buah. Pengendalian pemanfaatan sumberdaya mineral lebih dititikberatkan pada tertib administrasi perijinan serta pengelolaan.

Beberapa tahun terakhir masyarakat Sulawesi Utara mengalami krisis listrik yang disebabkan kebutuhan listrik yang semakin meningkat dari tahun ke tahun. Untuk mengatasi masalah kekurangan energi listrik tersebut maka sesuai dengan arah kebijakan energi yang telah ditetapkan oleh Kementerian Energi dan Sumberdaya Mineral yaitu meningkatkan pemanfaatan energi terbarukan (diversifikasi energi) yang sesuai visi 25/25 yaitu Tahun 2025 penggunaan energi baru terbarukan menjadi 25% dengan memaksimalkan penyediaan dan pemanfaatan energi baru terbarukan untuk menghindari biaya penggunaan bahan bakar fosil (*avoided fossil energy cost*).

Potensi sumberdaya energi baru terbarukan cukup besar diantaranya panas bumi, air, matahari, angin, dan arus laut, yang jika dimanfaatkan secara optimal dapat memenuhi kebutuhan energi seluruh masyarakat. Sumberdaya energi baru terbarukan yang telah dimanfaatkan adalah panas bumi yang tersebar di 6 (enam) lokasi yaitu: Airmadidi (Kabupaten Minahasa Utara) sebesar 25 megawatt ekuivalen; Gunung dua sudara



(Kabupaten Minahasa Utara) sebesar 125 megawatt ekuivalen; Lahendong (Kota Tomohon) sebesar 130 megawatt ekuivalen; Tompaso sebesar 125 megawatt ekuivalen; Gunung Ambang (Kabupaten Bolaang Mongondow Timur) sebesar 225 megawatt ekuivalen dan Kotamobagu (Kota Kotamobagu) sebesar 185 megawatt ekuivalen, sehingga total potensi geothermal Sulawesi Utara adalah 815 (delapan ratus lima belas) megawatt ekuivalen. Pengembangan panas bumi di lokasi Lahendong, Tompaso dan Kotamobagu adalah PT. Pertamina Geothermal Energi. Selain panas bumi, masyarakat Sulawesi Utara juga telah memanfaatkan energi matahari (*solar home system*) baik yang dilaksanakan secara terpadu maupun parsial. Untuk pemanfaatan energi angin sudah dicoba di Kabupaten Kepulauan Sangihe namun hasilnya belum maksimal sementara biomassa dan arus laut belum dikembangkan (masih dalam taraf percobaan).

Disamping itu, Sulawesi Utara juga memiliki beberapa sumberdaya mineral yang dapat meningkatkan taraf hidup masyarakat, yaitu logam, non logam dan batuan. Bahan mineral logam terdiri dari emas, pasir besi, biji besi dan mangan dan bahan mineral non logam terdiri dari bahan-bahan untuk industri semen seperti batu gamping, clay dan pasir kuarsa. Pengendalian pemanfaatan sumberdaya mineral lebih dititikberatkan pada tertib administrasi perijinan serta pengelolaan mineral secara *sustainable* dan berwawasan lingkungan.

2.3.2.8 Kehutanan

Masyarakat Sulawesi Utara masih banyak yang menggantungkan kehidupannya pada sektor pertanian, perkebunan dan perikanan. Keberlangsungan ketiga sektor tersebut sangat bergantung pada kondisi hutan sebagai penyedia air dan penyangga kehidupan dalam mencegah bencana di masa depan. Isu kehutanan yang masih dihadapi saat ini adalah masih luasnya lahan kritis dalam kawasan, pemanfaatan/penggunaan lahan untuk kepentingan non kehutanan secara illegal dalam kawasan hutan, perambahan dan pencurian kayu (illegal logging), alih fungsi kawasan hutan terkait tata ruang serta isu perubahan iklim terkait hutan. Luas lahan kritis Sulawesi Utara saat ini adalah 245.206Ha (sudah 31% kawasan hutan yang dalam kondisi kritis) seperti terlihat pada Tabel 2.34.

Tabel 2.34. Luas Kawasan Hutan Provinsi Sulawesi Utara menurut Kabupaten/Kota, Tahun 2010

No	Kabupaten/Kota	Luas Kawasan Hutan (Ha)
1	Manado	16.192



2	Bitung	15.643
3	Tomohon	2.895
4	Minahasa	23.348
5	Minahasa Utara	72.276
6	Minahasa Selatan (termasuk Minahasa Tenggara)	88.353
7	Talaud	42.351
8	Sangihe (termasuk Sitaro)	13.820
9	Bolaang Mongondow (termasuk Bolmut, Bolsel dan Boltim)	513.816
	Luas Keseluruhan	788.692,88

Sumber: Draft RTRW Provinsi, 2011

Berkaitan dengan hal tersebut maka pemerintah harus terus melakukan upaya-upaya pelestarian dan pemanfaatan hutan secara lestari diantaranya melalui penyadartahuan masyarakat yang berada disekitar hutan untuk terus menjaga kelestarian hutan sebagai penyangga ekonomi dan kehidupan mereka serta generasi dimasa yang akan datang. Seiring itu pula Pemerintah melakukan upaya penegakan hukum bagi para perusak atau pelaku pelanggaran kehutanan, memberikan akses masyarakat untuk mengelola hutan secara lestari, melakukan upaya rehabilitasi hutan dan lahan dengan melibatkan masyarakat serta mendorong upaya-upaya mengantisipasi perubahan iklim global dengan kerjasama di tingkat lokal, regional, nasional, dan internasional.

Luas kawasan hutan adalah 788.693Ha yang sesuai dengan fungsinya terbagi atas Hutan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam (HSA/KPA) seluas 320.543Ha (40,64%), Hutan Lindung (HL) seluas 175.959Ha (22,31%), Hutan Produksi Terbatas (HPT) seluas 210.124Ha (26,46%), Hutan Produksi (HP) seluas 67.424Ha (8,55%) dan Hutan Produksi Konversi (HPK) seluas 14.643Ha (1,86%). Luas kawasan hutan menurut kabupaten/kota dapat dilihat pada Tabel. 2.32.

Tabel 2.35. Luas Kawasan Hutan Menurut Kabupaten/Kota di Sulawesi Utara, Tahun 2010

No	Kabupaten/Kota	Luas Kawasan Hutan (Ha)
1	Manado	16.192
2	Bitung	15.643
3	Tomohon	2.895
4	Minahasa	23.348



5	Minahasa Utara	72.276
6	Minahasa Selatan (termasuk Minahasa Tenggara)	88.353
7	Talaud	42.351
8	Sangihe (termasuk Sitaro)	13.820
9	Bolaang Mongondow (termasuk Bolmut, Bolsel dan Boltim)	513.816
Luas Keseluruhan		788.692,88

Sumber: Draft RTRW Provinsi, 2011.

Masyarakat Sulawesi Utara masih banyak yang menggantungkan kehidupannya pada sektor pertanian, perkebunan, dan perikanan. Keberlangsungan ketiga sektor tersebut sangat bergantung pada kondisi hutan sebagai penyedia air. Luas lahan kritis Sulawesi Utara saat ini adalah 245.206ha (sudah 31% kawasan hutan yang dalam kondisi kritis). Berkaitan dengan hal tersebut maka pemerintah harus terus melakukan upaya-upaya pelestarian hutan diantaranya melalui penyadartahuan masyarakat yang berada disekitar hutan untuk terus menjaga kelestarian hutan sebagai penyangga ekonomi dan kehidupan mereka serta generasi dimasa yang akan datang.

II.3. Permasalahan Emisi GRK

II.3.1. Permasalahan Umum Peningkatan Emisi Gas Rumah Kaca

Efek rumah kaca disebabkan karena naiknya konsentrasi gas karbon dioksida (CO₂) dan gas-gas lainnya di atmosfer. Kenaikan konsentrasi gas CO₂ ini disebabkan oleh kenaikan pembakaran bahan bakar minyak, batu bara dan bahan bakar organik lainnya yang melampaui kemampuan tumbuhan-tumbuhan dan laut untuk menyerapnya.

- Energi yang masuk ke Bumi:
- 25% dipantulkan oleh awan atau partikel lain di atmosfer
- 25% diserap awan
- 45% diserap permukaan bumi
- 5% dipantulkan kembali oleh permukaan bumi

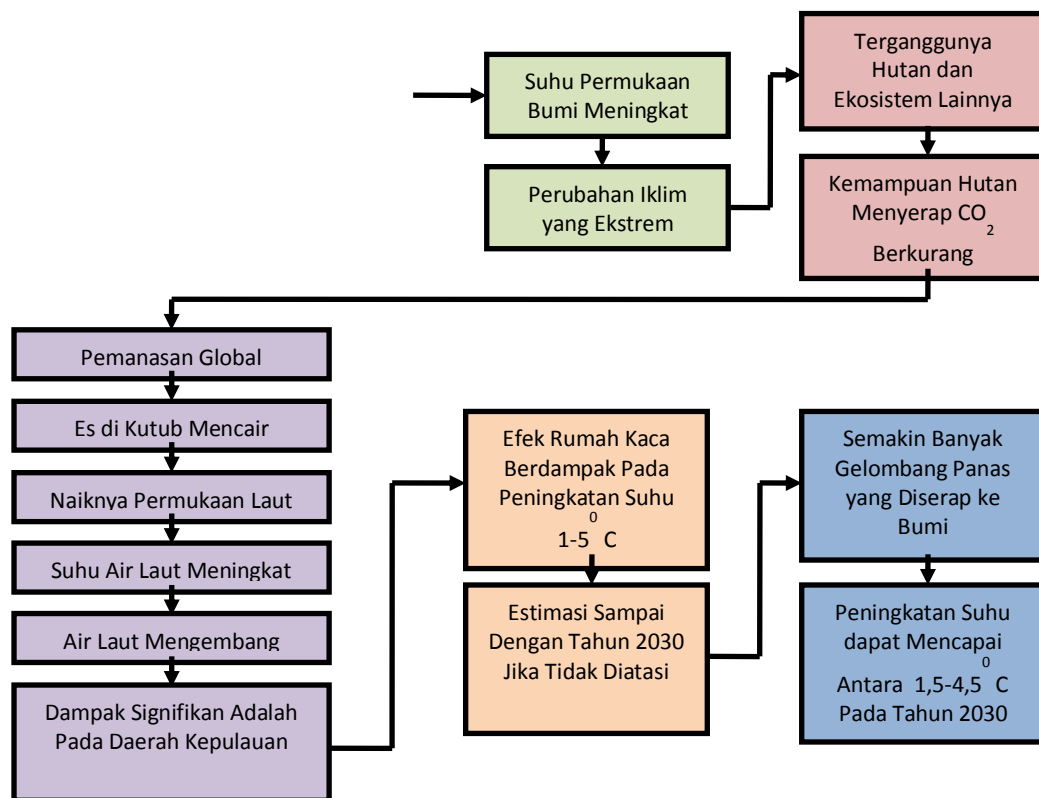
Energi yang diserap dipantulkan kembali dalam bentuk radiasi inframerah oleh awan dan permukaan bumi. Namun sebagian besar inframerah yang dipancarkan bumi



tertahan oleh awan dan gas CO₂ dan gas lainnya, untuk dikembalikan ke permukaan bumi. Dalam keadaan normal, efek rumah kaca diperlukan, dengan adanya efek rumah kaca perbedaan suhu antara siang dan malam di bumi tidak terlalu jauh berbeda. Selain gas CO₂, yang dapat menimbulkan efek rumah kaca adalah belerang dioksida, nitrogen monoksida (NO) dan nitrogen dioksida (NO₂) serta beberapa senyawa organik seperti gas metana dan klorofluorokarbon (CFC). Gas-gas tersebut memegang peranan penting dalam meningkatkan efek rumah kaca.

Sebagai akibat dari pengaruh gas rumah kaca adalah meningkatnya suhu permukaan bumi yang mengakibatkan adanya perubahan iklim yang sangat ekstrem di bumi. Hal ini dapat mengakibatkan terganggunya hutan dan ekosistem lainnya, sehingga mengurangi kemampuannya untuk menyerap karbon dioksida di atmosfer. Pemanasan global mengakibatkan mencairnya gunung-gunung es di daerah kutub yang dapat menimbulkan naiknya permukaan air laut. Efek rumah kaca juga akan mengakibatkan meningkatnya suhu air laut sehingga air laut mengembang dan terjadi kenaikan permukaan laut yang mengakibatkan negara kepulauan akan mendapatkan pengaruh yang sangat besar. Menurut perhitungan simulasi, efek rumah kaca telah meningkatkan suhu rata-rata bumi 1-5 °C. Bila kecenderungan peningkatan gas rumah kaca tetap seperti sekarang akan menyebabkan peningkatan pemanasan global antara 1,5-4,5 °C sekitar tahun 2030. Dengan meningkatnya konsentrasi gas CO₂ di atmosfer, maka akan semakin banyak gelombang panas yang dipantulkan dari permukaan bumi diserap atmosfer. Hal ini akan mengakibatkan suhu permukaan bumi menjadi meningkat. Secara lebih jelasnya permasalahan akibat sumber-sumber gas rumah kaca dapat dilihat pada gambar berikut ini.

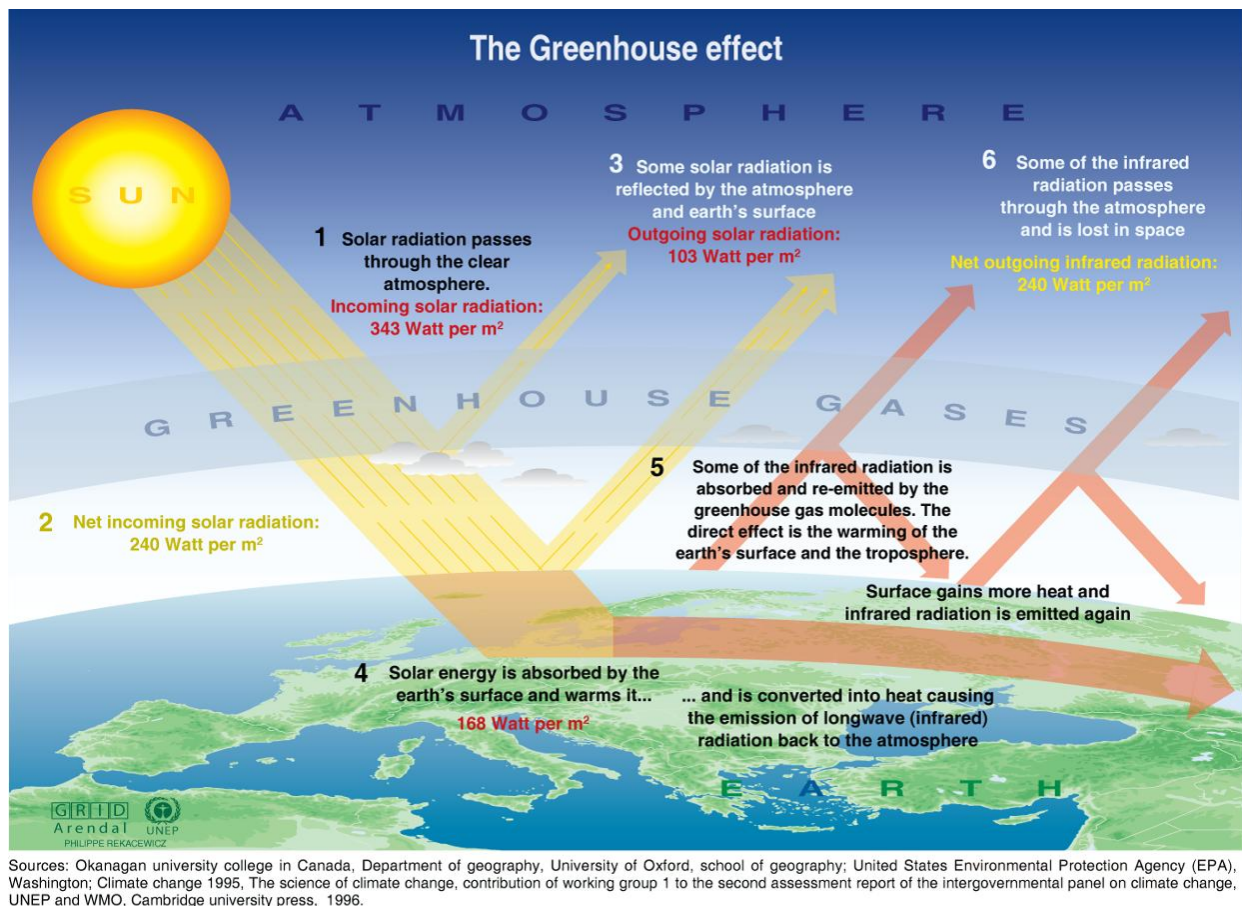




Gambar 1.2 Permasalahan Umum Peningkatan Emisi Gas Rumah Kaca

Berikut dapat dilihat pula kondisi permukaan bumi pada saat gas rumah kaca menahan dan memantulkan radiasi sinar matahari keluar dari atmosfer.





Gambar 1.3 Siklus Gas Rumah Kaca Menahan dan Memantulkan Radiasi Sinar Matahari di Atmosfer Bumi

Permasalahan peningkatan emisi gas rumah kaca secara umum terjadi sebagai akibat dari peningkatan pertumbuhan jumlah penduduk yang berdampak pada meningkatnya aktivitas penduduk. Seperti telah disebutkan sebelumnya bahwa peningkatan Gas Rumah Kaca terjadi sebagai akibat dari beberapa peningkatan gas, sebagai berikut :

1. Uap Air

Uap air adalah gas rumah kaca yang timbul secara alami dan bertanggungjawab terhadap sebagian besar dari efek rumah kaca. Konsentrasi uap air berfluktuasi secara regional, dan aktivitas manusia tidak secara langsung memengaruhi konsentrasi uap air kecuali pada skala lokal.

2. Karbondioksida (CO₂)

Manusia telah meningkatkan jumlah karbondioksida yang dilepas ke atmosfer ketika mereka membakar bahan bakar fosil, limbah padat, dan kayu untuk menghangatkan bangunan, menggerakkan kendaraan dan menghasilkan listrik.

3. Gas Metana



Gas metana dilepaskan selama produksi dan transportasi batu bara, gas alam, dan minyak bumi. Metana juga dihasilkan dari pembusukan limbah organik di tempat pembuangan sampah (*landfill*), bahkan dapat dikeluarkan oleh hewan-hewan tertentu, terutama sapi, sebagai produk samping dari pencernaan.

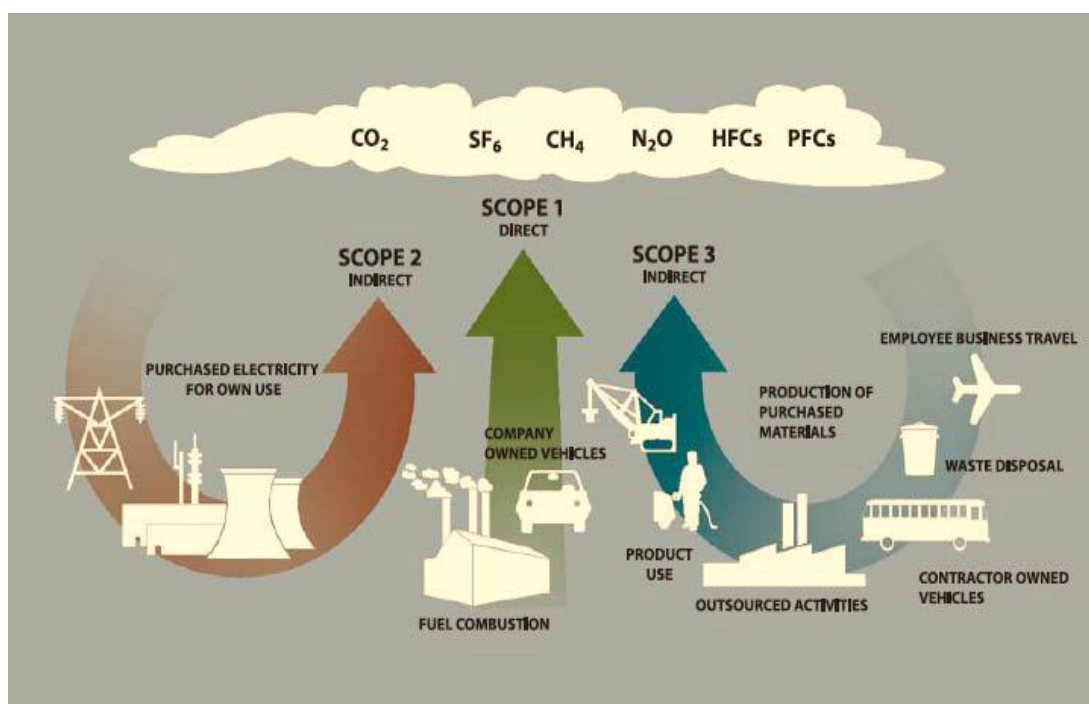
4. Nitrogen Dioksida

Nitrogen oksida adalah gas insulator panas yang sangat kuat. Ia dihasilkan terutama dari pembakaran bahan bakar fosil dan oleh lahan pertanian. Nitrogen oksida dapat menangkap panas 300 kali lebih besar dari karbondioksida. Konsentrasi gas ini telah meningkat 16 persen bila dibandingkan masa pre-industri

5. Gas Lainnya

Hidrofluorokarbon (HCFC-22) terbentuk selama manufaktur beberapa produk termasuk busa dan insulasi.

Secara lebih jelasnya dapat dilihat beberapa sumber gas rumah kaca secara umum pada gambar berikut ini.



Gambar 1.4 Sumber Gas Rumah Kaca



II.3.1. Permasalahan Peningkatan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi SULAWESI UTARA

Berbagai macam kegiatan di wilayah Sulawesi Utara tentunya melepaskan emisi GRK dan berkontribusi terhadap pemanasan global dan perubahan iklim. Dalam pembahasan ini, akan dijabarkan sumber-sumber emisi GRK, dampak yang dihasilkan akibat pengeluaran emisi GRK terhadap lingkungan di wilayah Sulawesi Utara secara khusus dan potensi serapan GRK di provinsi Sulawesi Utara

II.3.1. Sumber-sumber Emisi GRK

Sumber emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara dihasilkan dari berbagai macam sektor kegiatan. Namun yang akan dibahas dan diuraikan dalam hal ini yaitu; Sektor Limbah, Sektor Transportasi, Sektor Energi, Sektor Pertanian, Sektor Industri dan Sektor Kehutanan. Beberapa sektor tersebut cukup mempengaruhi produksi emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara sehingga agar mendapatkan gambaran yang pasti mengenai keluaran emisi yang dihasilkan akan dilihat pada sektor-sektor tersebut.

II.3.1.1. Sumber dan Permasalahan Emisi Sektor Pengelolaan Limbah

Limbah adalah buangan yang dihasilkan dari suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga). Limbah padat lebih dikenal sebagai sampah, yang seringkali tidak dikehendaki kehadirannya karena tidak memiliki nilai ekonomis.

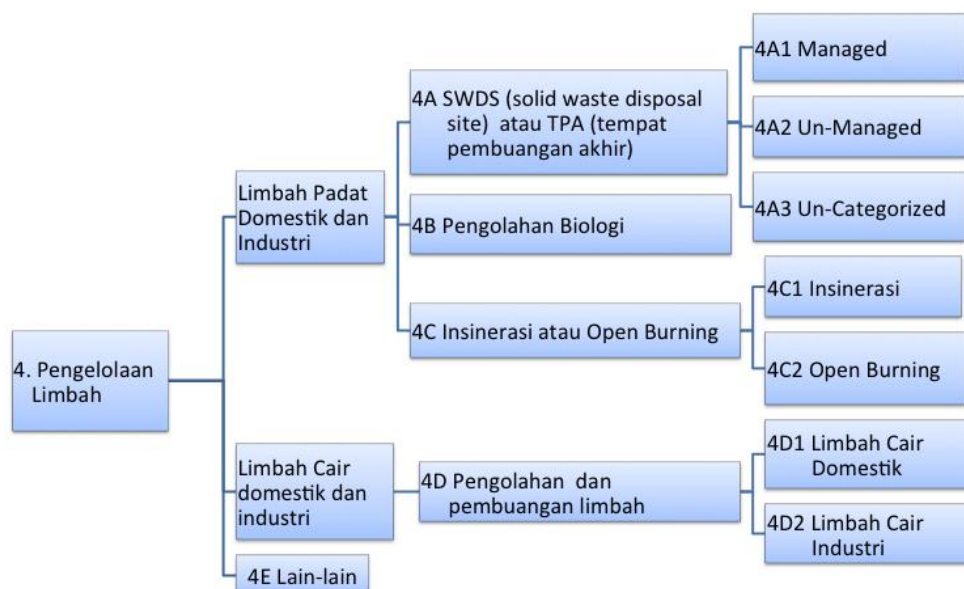
Menurut definisi World Health Organization (WHO) sampah adalah sesuatu yang tidak digunakan, tidak dipakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang yang berasal dari kegiatan manusia dan tidak terjadi dengan sendirinya. Undang-Undang Pengelolaan Sampah Nomor 18 tahun 2008 menyatakan sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau dari proses alam yang berbentuk padat. Limbah juga sering disebut sampah.

Pengelolaan limbah adalah kegiatan sistematis, menyeluruh dan berkesinambungan yang meliputi pengurangan dan penanganan sampah. Pengelolaan sampah yang buruk akan berakibat pencemaran lingkungan, baik tanah, air maupun udara, yang akan mengganggu kesehatan lingkungan dan masyarakat. Sebaliknya, pengelolaan sampah yang baik akan meminimalisir dampak negatif dari limbah.



Total emisi GRK Indonesia (SNC, 2010) untuk bidang limbah menyumbang sekitar 11%, sehingga bidang pengelolaan limbah merupakan bagian yang sangat penting untuk pemerintah daerah karena terkait aspek lingkungan dan kesehatan. Tidak hanya itu, potensi mitigasi dari bidang limbah dan kaitannya dengan tujuan pembangunan membuat bidang limbah menjadi sangat penting untuk desain RAD-GRK Indonesia. Pembagian limbah dapat dilakukan menjadi beberapa kategori utama sesuai dengan jenis dan karakternya.

Sumber-sumber utama emisi Gas Rumah Kaca (GRK) yang tercakup dalam inventarisasi emisi GRK dari kegiatan pengelolaan limbah mencakup kategori pengelolaan limbah berdasarkan IPCC Guideline 2006 sebagaimana disampaikan pada Gambar 1.1 (Buku II Metode Perhitungan Tingkat Emisi GRK Kegiatan Pengelolaan Limbah, Pedoman Penyelenggaraan Inventarisasi GRK Nasional).



Catatan: Penomoran "4" pada gambar sesuai dengan penomoran pada IPCC 2006 GLs

Gambar 1.1 Kategori sumber utama emisi GRK dari kegiatan pengelolaan limbah

Sektor limbah pada dasarnya dikelompokkan menjadi 2 (dua) jenis, meliputi limbah padat dan limbah cair. Perhitungan antara limbah padat dan limbah cair dalam perhitungan gas rumah kaca berbeda, karena terdapat perbedaan sumber, diantaranya limbah padat dapat berasal dari rumah tangga domestik, rumah tangga industri, rumah tangga kantor, rumah tangga perdagangan dan jasa/pertokoan, rumah tangga pendidikan, dan lain sebagainya.

1) Sampah Domestik

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, mendefinisikan bahwa sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam



yang berbentuk padat. Sedangkan menurut SNI 19-2454-1991 tentang Tata Cara Pengelolaan Teknik Sampah Perkotaan, mendefinisikan sampah sebagai limbah yang bersifat padat, terdiri atas zat organik dan anorganik yang dianggap tidak berguna lagi dan harus dikelola agar tidak membahayakan lingkungan dan melindungi investasi perkotaan.

Sampah domestik timbul dari sisa pemakaian produk, baik dari aktifitas domestik / rumah tangga, pasar, pertokoan, penyapuan jalan dan taman. Sektor sampah domestik merupakan sumber emisi yang besar dalam artian emisi yang dihasilkan mungkin merupakan emisi maksimum yang dapat dihasilkan. Hal ini diakibatkan karena kurangnya pengelolaan sampah di daerah. Penegakan peraturan yang belum maksimal, kelembagaan dengan sumber daya manusia yang belum merata kompetensinya, teknik operasional yang belum ramah lingkungan, pendanaan yang masih mengandalkan APBN/APBD, dan peran serta masyarakat yang minim merupakan komponen yang menyebabkan pengelolaan sampah berjalan secara minim.

Permasalahan Pengelolaan Sampah Domestik di Provinsi Sulawesi Utara dijabarkan kedalam 5 aspek yaitu:

- (1) Aspek Kebijakan
- (2) Aspek Kelembagaan
- (3) Aspek Teknik Operasional
- (4) Aspek Pembiayaan
- (5) Aspek Partisipasi Masyarakat dan Swasta

TabelPermasalahan Pengelolaan Sampah Domestik di Provinsi Sulawesi Utara

Aspek	Permasalahan
Aspek Kebijakan dan Peraturan	Belum adanya Peraturan daerah tentang persampahan
Aspek Kelembagaan	Kurang jelasnya tugas pokok dan fungsi pengelola sampah domestik di daerah Belum meratanya kompetensi Sumber Daya Manusia di SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah) yang menangani Kebersihan
Aspek Teknik Operasional	Pengangkutan sampah ke TPA belum 100%. Hal ini mengakibatkan masih maraknya aktifitas <i>direct burning</i> , baik yang dilakukan masyarakat itu sendiri maupun oleh petugas SKPD yang menangani Kebersihan di TPS yang ada Kurangnya sosialisasi mengenai program pemilahan dan minimasi sampah seperti pengomposan dan daur ulang



	(sistem 4R). Pola operasional TPA yang masih open dumping/unmanaged Masih tingginya praktek pembakaran sampah dan pembuangan sampah di sungai/saluran air oleh masyarakat
Aspek Pembiayaan	Biaya operasional yang minim dan masih bergantung pada APBD Terbatasnya biaya pembangunan yang berasal dari APBN dan APBD Minimnya tarif retribusi dibandingkan kebutuhan biaya operasional dan pemeliharaan pengelolaan sampah domestic
Aspek Partisipasi Masyarakat dan Swasta	Masih kurangnya pemahaman dalam hubungan kerja sama dengan pihak swasta dalam pengelolaan sampah Rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang sesuai dengan ketentuan.

Data-data terkait sampah domestik:

(1) Data Populasi Penduduk Tahun 2010

Tabel Populasi Penduduk Tahun 2010 Provinsi Sulawesi Utara

No.	Kabupaten / Kota	Populasi 2010 (Jiwa)
1	Bolaang Mongondow	213.484
2	Minahasa	310.384
3	Kep. Sangihe	126.100
4	Kep. Talaud	83.434
5	Minahasa Selatan	195.553
6	Minahasa utara	188.904
7	Bolaang Mongondow Utara	70.693
8	Kep. Sitaro	63.801



9	Minahasa Tenggara	100.443
10	Bolaang Mongondow Selatan	57.001
11	Bolaang Mongondow Timur	63.654
12	Manado	410.481
13	Bitung	187.652
14	Tomohon	91.553
15	Kotamobagu	107.459

(2) Data Timbulan Sampah Domestik Provinsi (kg/orang/hari)

Tabel.....Timbulan Sampah Domestik Provinsi Sulawesi Utara

Kabupaten / Kota	Timbulan Sampah (kg/orang/hari)
Bolaang Mongondow	0,4
Minahasa	0,4
Kep. Sangihe	0,4
Kep. Talaud	0,4
Minahasa Selatan	0,4
Minahasa utara	0,4
Bolaang Mongondow Utara	0,4
Kep. Sitaro	0,4
Minahasa Tenggara	0,4
Bolaang Mongondow Selatan	0,4
Bolaang Mongondow Timur	0,4
Manado	0,6
Bitung	0,5
Tomohon	0,4



Kotamobagu

0,4

Sumber: Spesifikasi timbulan sampah untuk kota kecil dan kota sedang di Indonesia,
Departemen Pekerjaan Umum

(3) Data Distribusi Pengelolaan Sampah (Persentase)

Tabel Distribusi Pengelolaan Sampah Domestik di Provinsi Sulawesi Utara

Distribusi Pengelolaan Sampah (%)

Kabupaten / Kota	Diangkut ke TPA	Diolah (komposting)	Dibakar Terbuka	Dibuang dimana saja
Bolaang Mongondow	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Minahasa	60,0%	1,0%	7,8%	31,2%
Kep. Sangihe	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Kep. Talaud	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Minahasa Selatan	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Minahasa utara	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Bolaang Mongondow Utara	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Kep. Sitaro	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Minahasa Tenggara	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Bolaang Mongondow Selatan	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Bolaang Mongondow Timur	10,0%	1,0%	17,8%	71,2%
Manado	80,0%	1,0%	3,8%	15,2%
Bitung	75,0%	1,0%	4,8%	19,2%



Tomohon	75,0%	1,0%	4,8%	19,2%
Kotamobagu	75,0%	1,0%	4,8%	19,2%

Sumber:

(4) Data Komposisi Sampah (Persentase)

Tabel.....Komposisi Sampah Domestik Provinsi Sulawesi Utara

No.	Komponen	Urban	Tipe daerah- Sub-Urban	-Rural
1	Sisa Makanan	66%	-	-
2	Kertas, Karton dan Nappies	13%	-	-
3	Kayu dan Sampah Taman	0%	-	-
4	Kain dan Produk Tekstil	1%	-	-
5	Karet dan Kulit	0%	-	-
6	Plastik	11%	-	-
7	Logam	2%	-	-
8	Gelas	1%	-	-
9	Lain – lain	6%	-	-
10	Total	100,0%	100,0%	100,0 %

Sumber: Data yang digunakan merupakan data Survey JICA Jakarta, Surabaya, Medan dan Makassar

(5) Data Dry Matter Content Sampah (Persentase)

Tabel..... Dry Matter Content Sampah Domestik Provinsi Sulawesi Utara

No.	Komponen	Urban	Tipe daerah Sub-Urban	Rural
1	Sisa Makanan	19%	25%	-
2	Kertas, Karton dan Nappies	36%	59%	-
3	Kayu dan Sampah Taman	52%	49%	-
4	Kain dan Produk Tekstil	80%	44%	-
5	Karet dan Kulit	97%	84%	-
6	Plastik	75%	76%	-
7	Logam	-	-	-
8	Gelas	89%	93%	-
9	Lain – lain	92%	85%	-

Sumber: Data yang digunakan merupakan data Survey JICA SP3, 2012-2013 FY untuk Sumsel

(6) Data Kondisi TPA di Provinsi

Tabel 1 Kondisi Tempat Pembuangan Sampah Akhir Tahun 2010 Provinsi Sulawesi Utara

No	Kota / Kabupaten	Nama TPA	Tipe TPA (Eksisting)	Tipe TPA (Rencana)	Tahun Rencana
----	---------------------	----------	-------------------------	-----------------------	------------------

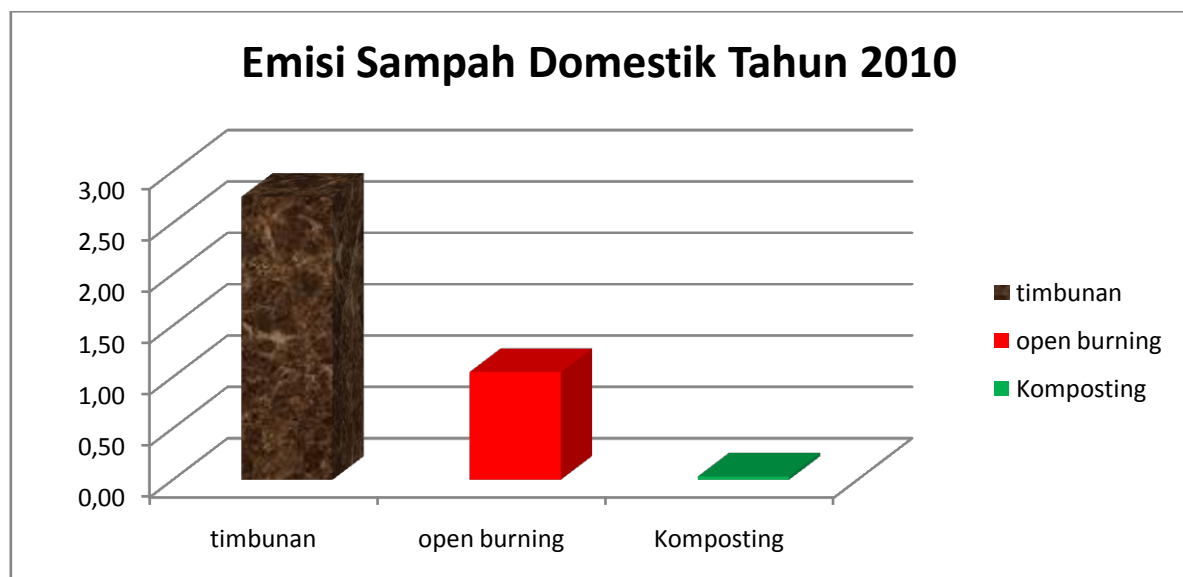


1	Bolaang Mongondow	belum ada	Open Dumping	Control Landfil	2014
2	Minahasa	Desa Kulo Minahasa	Open Dumping	Control Landfil	2013
3	Kep. Sangihe		Open Dumping	Control Landfil	2014
4	Kep. Talaud	belum ada	Open Dumping	Control Landfil	2015
5	Minahasa Selatan	Desa Teep Minahasa Selatan	Open Dumping	Control Landfil	2014
6	Minahasa utara	Airmadidi bawah	Open Dumping	Control Landfil	2014
7	Bolaang Mongondow Utara	Desa Komus Bolmong Utara	Open Dumping	Control Landfil	2014
8	Kep. Sitaro	belum ada	Open Dumping	Control Landfil	2015
9	Minahasa Tenggara	Kel. Wawalipasan	Open Dumping	Control Landfil	2014
10	Bolaang Mongondow Selatan	Belumada	Open Dumping	Control Landfil	2015
11	Bolaang Mongondow Timur	belum ada	Open Dumping	Control Landfil	2015
12	Manado	Kel. Sumompo Kec. Tuminting Manado	Open Dumping	Control Landfil	2013
13	Bitung	Kel. Aertembaga	Open Dumping	Control Landfil	2014
14	Tomohon	Kel. Pangalombian	Open Dumping	Control Landfil	2014
15	Kotamobagu	Desa Poyowa	Open Dumping	Control	2013



		Kecil		Landfil	
Keterangan					
<i>Un-managed deep :</i>					
Open dumping dengan ketinggian timbunan sampah > 5m atau muka air tanah (m.a.t) tinggi, jarak m.a.t dengan dasar landfill < 3m					
<i>Un-managed shallow:</i>					
Open dumping dengan ketinggian timbunan sampah < 5 m dan muka air tanah dalam(m.a.t) tinggi, jarak m.a.t dengan dasar landfill <>3m					
<i>Managed Anaerobic:</i>					
Sanitary landfill dengan lapisan penutup, pemadatan sampah, pengaturan sel sampah					
<i>Managed Semi – Aerobic:</i>					
Sanitary landfill dengan lapisan penutup permeable, sistem pembuangan air lindi, kolam ipal, sistem pipa ventilasi gas					
<i>Uncategorized:</i>					
belum dapat dikategorikan (penilaian sementara)					

(7) Hasil Perhitungan Status Emisi GRK dari Pengelolaan Sampah Domestik pada Tahun 2010



2) Limbah Cair Domestik



Air limbah merupakan air hasil buangan atau sisa dari suatu kegiatan yang apabila tidak dikelola akan menyebabkan pencemaran lingkungan. Air limbah juga dapat menjadi sumber metan (CH₄) ketika diolah atau dibuang secara anaerobik. Air limbah dapat juga merupakan sumber emisi nitrous oxide (N₂O). Emisi karbon dioksida (CO₂) dari air limbah tidak diperhitungkan dalam *IPCC Guidelines* karena air limbah merupakan zat biogenic dan tidak dimasukkan dalam total emisi nasional. Data yang diperlukan untuk estimasi emisi GRK sektor limbah cair meliputi; (a) data fraksi masyarakat per pendapatan dan fraksi penggunaan sistem pengolahan dan pengelolaan sampah.

Permasalahan Pengelolaan Limbah Cair Domestik di Provinsi yang dijabarkan kedalam 5 aspek yaitu dalam table berikut:

Tabel Permasalahan Pengelolaan Limbah Cair Domestik di Provinsi Sulawesi Utara

Aspek Kebijakan	Belum adanya Peraturan daerah tentang pengelolaan air limbah domestik
Aspek Kelembagaan	Kurang jelasnya tugas pokok dan fungsi pengelola air limbah domestik Belum meratanya kompetensi Sumber Daya Manusia di SKPD (Satuan Kerja Perangkat Daerah) yang menangani Kebersihan
Aspek Teknik Operasional	Belum adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Terpadu di Kabupaten/Kota Kurang nya rumah tangga yang memiliki WC/Kakus dengan septik tank
Aspek Pembiayaan	Belum adanya retribusi untuk pembuangan air limbah domestic
Aspek Partisipasi Masyarakat dan Swasta	Masih tingginya praktek pembuangan sampah ke bantaran sungai Kurang nya kepedulian pelaku usaha dalam melakukan pengelolaan lingkungan Terbatas nya biaya pembangunan yang berasal dari APBN dan APBD

Data-data terkait limbah cair domestik:



- (1) Data Fraksi Penggunaan Fasilitas Pengelolaan Air Limbah (Septik-tank, latrine, Sewer (perpipaan), Tidak Ada, dll)

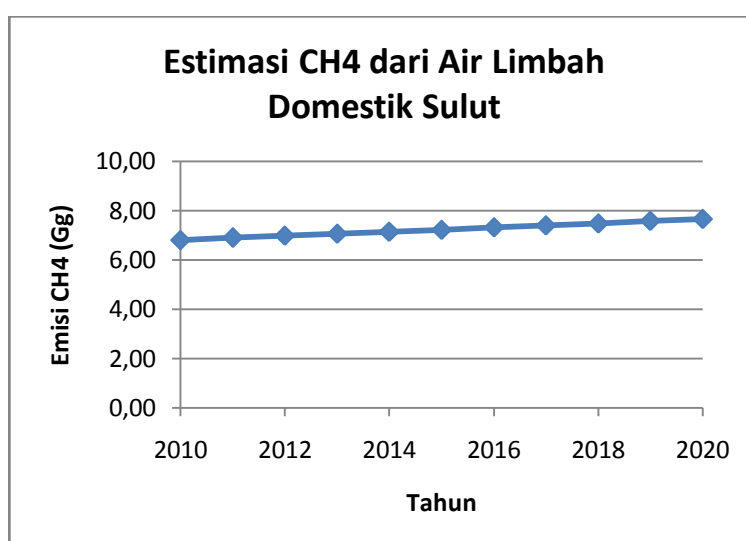
TabelFraksi Penggunaan Fasilitas Pengelolaan Limbah Cair Domestik di Provinsi Sulawesi Utara

Income group	Type of treatment or discharge pathway	Fraction of population income group (U_i) (fraction)	Degree of utilization (T_{ij}) (fraction)	Emission Factor (EF_i) (kg CH ₄ /kg BOD)
				Sheet 2 of 3
Rural	Septic tank	0.54	0.11	0.30
	Latrine	0.54	0.20	0.42
	Other	0.54	0.35	0.06
	Sewer	0.54	0.00	
	None	0.54	0.34	0.00
Urban high income	Septic tank	0.12	0.88	0.30
	Latrine	0.12	0.03	0.42
	Other	0.12	0.05	0.06
	Sewer	0.12	0.04	
	None	0.12	0.00	0.00
Urban low income	Septic tank	0.34	0.80	0.30
	Latrine	0.34	0.10	0.42
	Other	0.34	0.07	0.06
	Sewer	0.34	0.01	
	None	0.34	0.02	0.00

Catatan :menggunakan data nasional

- (2) Hasil Perhitungan Status Emisi GRK dari Pengelolaan Limbah Cair pada Tahun 2010

No.	Tahun	Emisi Metan (Gg CH ₄)
1	2010	6.81
2	2011	6.89
3	2012	6.97
4	2013	7.05
5	2014	7.14
6	2015	7.22
7	2016	7.31
8	2017	7.40
9	2018	7.48
10	2019	7.57
11	2020	7.66



(3) Matriks Rekapitulasi Potensi dan Permasalahan Emisi GRK Bidang Pengelolaan Limbah

Tabel.....Matriks Rekapitulasi Potensi dan Permasalahan Emisi GRK Bidang Pengelolaan Limbah

Komponen	Potensi Emisi	Permasalahan	Status Emisi 2010
Sampah Domestik	Aktifitas penimbunan sampah domestik ke TPA	Pengangkutan sampah ke TPA belum 100% Pola operasional TPA yang masih open dumping/ Unmanaged deep	3.83 Gg CH₄
	Aktifitas pembuangan sampah secara sembarangan	Rendahnya kesadaran masyarakat akan pentingnya pengelolaan sampah yang sesuai dengan ketentuan	
	Aktifitas open/direct burning sampah domestik.	masih maraknya aktifitas <i>direct burning</i> , baik yang dilakukan masyarakat itu sendiri maupun oleh petugas SKPD yang menangani Kebersihan di TPS yang ada	
	Aktifitas pengolahan sampah secara biologis (komposting)	Kurangnya sosialisasi mengenai program pemilahan dan minimasi sampah seperti pengomposan dan daur ulang (sistem 4R).	
Limbah Cair Domestik	Aktifitas pembuangan limbah cair ke sungai, danau dan rawa.	Masih tingginya praktek pembuangan sampah dan limbah cair domestik ke bantaran sungai	6.81 Gg CH₄
	Aktifitas pembuangan limbah cair ke IPAL	Belum adanya Instalasi Pengolahan Air Limbah (IPAL) Terpadu di Kabupaten/Kota	
	Aktifitas pembuangan limbah cair ke WC/Kakus dengan septik tank.	Kurangnya rumah tangga yang memiliki WC/Kakus dengan septik tank	

II.3.1.2. Sumber dan Permasalahan Emisi SektorEnergi

1.Energi

Pemanfaatan energi di Provinsi Sulawesi Utara digunakan untuk berbagai aktivitas, yang secara garis besar terbagi menjadi konsumsi energi untuk rumah tangga, transportasi, industri dan lainnya.Selain sebagai pemanfaat energi, Provinsi Sulawesi Utara memiliki pula cadangan energi serta pembangkit listrik yang memasok energi



listrik baik yang tersambung dalam sistem interkoneksi tenaga listrik Sulawesi Utara, Sulawesi Tengah dan Gorontalo (on grid SULUTENGGO) maupun yang tidak terkoneksi (off grid) yang digunakan untuk keperluan sendiri maupun dijual dalam kalangan terbatas.

Kondisi Kelistrikan di Provinsi Sulawesi Utara saat ini terdiri atas sistim kelistrikan daratan dan sistim kelistrikan pulau-pulau. Sistim kelistrikan daratan pada akhir tahun 2010 mempunyai beban puncak sekitar 167 MW. Sistem kelistrikan ini dipasok oleh beberapa jenis pembangkit, yakni PLTA, PLTP dan PLTD yang disalurkan melalui sistem transmisi 70 kV dan 150 kV dengan 12 gardu induk (GI), yaitu GI Ranomuut, Teling, Sawangan, Bitung, Tonsea Lama, Tomohon, Kawangkoan, Lopana, Tasikria, Likupang, Otam dan Lolak. Kapasitas terpasang seluruh GI adalah 290 MVA. **Tabel 2.08.** berikut adalah rincian pembangkit eksisting pada sistim kelistrikan daratan.

Tabel 2.08.



Kapasitas Pembangkit Daratan di Sulawesi Utara.

NO	PEMBANGKIT	PEMILIK	BAHAN BAKAR	DAYA (MW)	
				Terpasang	Mampu
1	PLTA Tonsea Lama	PLN	Hydro	14,38	13,00
2	PLTA Tanggari I	PLN	Hydro	18,00	16,30
3	PLTA Tanggari II	PLN	Hydro	19,00	17,00
4	PLTD Bitung	PLN	HSD	56,52	28,00
5	PLTD Lopana	PLN	HSD	10,00	9,00
6	PLTP Lahendong I	PLN	Geothermal	20,00	20,00
7	PLTP Lahendong II	PLN	Geothermal	20,00	20,00
8	PLTP Lahendong III	PLN	Geothermal	20,00	20,00
9	PLTM Poigar I	PLN	Hydro	2,40	2,40
10	PLTM Lobong	PLN	Hydro	1,60	1,60
11	PLTD Kotamobagu	PLN	HSD	8,02	4,65
12	PLTD Sewa Minahasa	Sewa	Sewa HSD	35,00	35,00
13	PLTD Sewa Kotamobagu	Sewa	Sewa HSD	11,00	11,00
14	PLTM Mobuya	IPP	Hydro	3,00	3,00
15	PLTD Molibagu	PLN	HSD	2,73	1,13
TOTAL SISTIM				241,65	202,08

Sumber : RUPTL PT. PLN (Persero) 2011 – 2020..

Di Provinsi Sulawesi Utara terdapat beberapa pulau yang berlokasi dekat dengan daratan Sulut maupun sejumlah besar pulau-pulau yang tersebar hingga ke perbatasan Filipina, seperti Miangas di kabupaten Talaud, Marore di kabupaten Sangihe, serta pulau-pulau kecil lainnya. Kelistrikan di seluruh pulau tersebut dipasok dari PLTD dan 1 PLTM di pulau Sangihe, menggunakan jaringan tegangan menengah 20 kV. Sistem di pulau-pulau yang relative besar adalah sistem Sangihe dengan beban puncak sekitar 5,82 MW.

Daftar pembangkit di pulau-pulau tersebar dengan beban relative besar sebagaimana diperlihatkan pada tabel 2.09. Selain itu masih terdapat cukup banyak sistem-sistem sangat kecil yang langsung terhubung ke beban menggunakan jaringan 220 volt dan lokasinya tersebar.

Tabel 2.09.



Kapasitas Pembangkit Pulau-Pulau Tersebar di Sulawesi Utara

NO	PEMBANGKIT	PEMILIK	BAHAN BAKAR	DAYA (KW)	
				Terpasang	Mampu
1	PLTD Tahuna	PLN	HSD	5.962	3.615
2	PLTD Peta	PLN	HSD		
3	PLTD Lesabe	PLN	HSD	1.022	840
4	PLTD Tamako	PLN	HSD	1.260	900
5	PLTM Ulupeliang	PLN	Hydro	1.000	915
6	PLTB Malamenggu	PLN	Bayu	80	-
7	PLTD Sewa (Peta)	Sewa	HSD	2.800	2.500
8	PLTD Ondong	PLN	HSD	4.760	3.055
9	PLTD Lirung	PLN	HSD	2.510	1.665
10	PLTD Tagulandang	PLN	HSD	1.770	1.320
11	PLTD Beo	PLN	HSD	1.450	1.140
12	PLTD Melongnguane	PLN	HSD	1.850	1.400
13	PLTD Manggaran	PLN	HSD	900	615
14	PLTD Essang	PLN	HSD	850	650
15	PLTD Tersebar Cab Manado	PLN	HSD	2.420	2.143
16	PLTD Tersebar Cab Tahuna	PLN	HSD	1.540	1.204
TOTAL SISTIM				30.174	21.962

Sumber : RUPTL PT. PLN (Persero) 2011 – 2020..

Selain pembangkit listrik tersebut di atas, terdapat pula pembangkit skala kecil yang dibangun oleh industri untuk dipakai sendiri dalam memenuhi kebutuhan listrik mereka (*captive power*). Akan tetapi hingga penyusunan laporan ini disusun, tim tidak memperoleh data dimaksud.

Sulawesi Utara memiliki potensi sumber energi terbarukan yang cukup besar berupa panas bumi hingga 700 MW yang tersebar di Lahendong, Tompaso dan Kotamobagu (gunung Ambang). Dari potensi panas bumi tersebut, yang dieksploitasi baru sebesar 78 MW yaitu di Lahendong unit 1, 2, 3 dan 4 dan berpotensi untuk dikembangkan adalah potensi sebagaimana terdapat pada table 2.10.



Tabel 2.10.

Potensi Energi Terbarukan Panas Bumi yang terdapat di Sulawesi Utara

NO	NAMA PROYEK	LOKASI	POTENSI (MW)	STATUS
1	Lahendong V	Tompaso	20	On Going
2	Lahendong VI	Tompoao	20	On Going
3	Gunung Ambang	Kotamobagu	400	Pra FS
JUMLAH POTENSI PANAS BUMI			440	-

Sumber : RUPTL PT. PLN (Persero) 2011 – 2020..

Kendala yang dihadapi untuk mengembangkan potensi panas bumi dan tenaga air tersebut adalah masalah status lahan, dimana sebagian besar potensi tersebut berada di kawasan cagar alam Kotamobagu (Gunung Ambang). Namun demikian dengan terbitnya PP No. 10/2010 dan PP No. 28/2011, PLN bersama instansi terkait berencana mengusulkan kepada Menteri Kehutanan untuk pengalihan status sebagian cagar alam gunung Ambang menjadi Taman Wisata Alam.

Beberapa lokasi yang dapat dikembangkan potensinya menjadi PLTA adalah Poigar II (30 MW), Poigar III (20 MW), Poigar IV (14 MW), lihat tabel 2.12.

Tabel 2.12.

Rekapitulasi Energi Terbarukan, Potensi Tenaga Air di Sulawesi Utara

NO	NAMA PROYEK	LOKASI	POTENSI (MW)	STATUS
1	Poigar II	Wulurmatus/Modoingding	30,00	SSI
2	Poigar III	Wulurmatus/Modoingding	20,00	SSI
3	Woran	Woran/Tombasian	0,60	SSI
4	Morea	Morea/Belang	0,60	SSI
5	Molobog	Molobog/Kotabuan	0,60	SSI
6	Lobong II	Bilalang/Passi	0,50	SSI
7	Apado	Bilalang IV/Passi	0,50	SSI
8	Kinali	Otam/Passi	1,20	SSI
9	Bilalang	Bilalang I/Passi	0,30	SSI
10	Salongo	Salongo/Bolaang Uki	0,90	SSI
11	Tangangah	Tangangah/Bolaang Uki	1,20	SSI
12	Milangodaa I	Milangodaa I/Bolaang Uki	0,70	FS Thn 2008
13	Milangodaa II	Milangodaa II/Bolaang Uki	0,70	FS Thn 2008
14	Pilolahunga	Mamalia/Bolaang Uki	0,80	SSI
15	Ulupeliang II	Ulung Peliang/Tamako	0,30	SSI
16	Belengan	Belengan/Manganitu	1,20	SSI
JUMLAH POTENSI TENAGA AIR			60,10	-

Sumber : RUPTL PT. PLN (Persero) 2011 – 2020..



Sumber energi terbarukan yang tersedia di pulau-pulau berupa tenaga angin dan radiasi matahari. Karakteristik tenaga angin yang cenderung tidak kontinu dan radiasi matahari yang efektifitasnya cukup rendah memerlukan penerapan sistem pembangkit baik photo voltaic maupun tenaga bayu dengan desain khusus, pengembangan pembangkit di pulau-pulau ke depan diprioritaskan menggunakan sistem hibrid (interkoneksi dengan PLTD eksisting).

Untuk memenuhi kebutuhan tenaga listrik sampai dengan tahun 2020 direncanakan tambahan 16 unit pembangkit baru dengan kapasitas total 559 MW. Jenis pembangkit yang akan dibangun meliputi PLTP, PLTA, PLTMH, PLTU batubara, serta PLTG *peaking*. Tabel 2.13 berikut menampilkan rincian rencana pengembangan pembangkit di Provinsi Sulawesi Utara.

Tabel 2.13.
Rencana Pengembangan Pembangkit di Sulawesi Utara

NO	PROYEK	PEMILIK	JENIS	POTENSI (MW)	COD	STATUS
1	Lahendong IV	PLN	PLTP	20	2011	On Going
2	Sulut II (FTP 1)/Amurang	PLN	PLTU	2 x 25	2011/12	On Going
3	Minahasa GT (Peaking)	PLN	PLTG	3 x 25	2012/17/19	Rencana
4	Talaud	PLN	PLTU	2 x 3	2013/14	Rencana
5	Sulut I (FTP 1)	PLN	PLTU	2 x 25	2014	Rencana
6	Lelipang/Belengan	PLN	PLTM	2 x 0,6	2014	Rencana
7	Duminanga	PLN	PLTM	1 x 0,5	2014	Rencana
8	Kotamobagu I (FTP 2)	PLN	PLTP	2 x 20	2016	Rencana
9	Kotamobagu II (FTP 2)	PLN	PLTP	2 x 20	2016	Rencana
10	Sawangan	PLN	PLTA	2 x 8	2015	Rencana
11	Amurang	Sewa	XPLTU	2 x 25	2013	Rencana
12	Tahuna (FTP 2)	Swasta	PLTGB	8	2013	Rencana
13	Lahendong V (FTP2)	Swasta	PLTP	20	2015	Rencana
14	Sulut I - Kema	Swasta	PLTU	2 x 25	2014/15	Rencana
15	Lahendong VI (FTP 2)	Swasta	PLTP	20	2015	Rencana
16	Tahuna	Swasta	PLTGB	3	2017	Rencana
17	Sulut (PPP)	Swasta	PLTU	2 x 55	2018	Rencana
TOTAL KAPASITAS				559,70		-

Sumber : RUPTL PT. PLN (Persero) 2011 – 2020..

Tenaga listrik di Provinsi Sulawesi Utara sebagian besar di suply oleh Perusahaan Listrik Negara (PLN). Kebutuhan listrik saat ini semakin bertambah besar setiap tahunnya seperti yang tercermin dari laporan penjualan PLN Wilayah Suluttenggo tahun



2009 tercatat 1.420.110.265KWh, dan tahun 2010 meningkat sebesar 6,87 persen atau naik menjadi 1.571.286.266 KWh. Jumlah pelanggan listrik pada tahun 2009 sebanyak 790.519 pelanggan meningkat sebesar 10,64 persen atau naik menjadi 844.879 pelanggan di tahun 2010, lihat tabel 2.14.

Tabel 2.14.

Jumlah Pelanggan menurut Jenis Tarif pada setiap cabang PT. PLN (Persero) Wilayah VII, khusus daerah Sulawesi Utara tahun 2010

No.	JENIS PELANGGAN	CABANG PT. PLN (Persero) Wilayah VII Daerah Sulawesi Utara			JUMLAH	%
		MANADO	KOTAMOBAGU	TAHUNA		
1	Rumah Tangga	262,408	76,796	43,610	382,814	93.57
2	Sosial	6,007	2,201	1,737	9,945	2.43
3	Industri	332	35	4	371	0.09
4	Bisnis	9,978	1,791	1,986	13,755	3.36
5	Gedung Kantor Pemerintah	1,100	260	424	1,784	0.44
6	Penerangan jalan Umum	369	25	65	459	0.11
Jumlah		280,194	81,108	47,826	409,128	100

Sumber : Statistik PLN SULUTTENGGO 2010

Berdasarkan hasil Sensus Penduduk tahun 2010 oleh BPS, jumlah rumah tangga sebesar 581.954, dengan rata-rata anggota rumah tangga 3.9 orang. Sementara Jumlah Pelanggan Rumah Tangga PLN tercatat sebanyak 546.868 pelanggan. Untuk penerangan, hampir semua rumah tangga yang terdapat di Kota Manado (97.92%) dan Kota Bitung (95,33%) menggunakan tenaga listrik, walaupun masih ada sekitar 2,08% - 4,67% yang belum menggunakan listrik sebagai sumber utama penerangannya, lihat tabel 2.15.



Tabel 2.15.

Ratio Elektrifikasi (RE) menurut Kab./Kota di Provinsi Sulawesi Utara tahun 2010

Sumber : Statistik PLN SULUTTENGGO 2010

No.	KABUPATEN/KOTA	Rumah Tangga			Realisasi (%)
		Jumlah	Listrik	Tidak berlistrik	
1	Bolaang Mongondow	53.072	37.461	15.611	70,59
2	Minahasa	76.215	53.435	22.780	70,11
3	Kepulauan Sangihe	33.026	20.497	12.529	62,06
4	Kepulauan Talaud	20.441	13.934	6.507	68,17
5	Minahasa Selatan	49.223	40.527	8.696	82,33
6	Minahasa Utara	41.660	34.330	7.330	82,41
7	Bolaang Mongondow Utara	16.578	8.559	8.019	51,63
8	Kepulauan Sitaro	16.344	12.439	3.905	76,11
9	Minahasa Tenggara	23.491	19.456	4.035	82,82
10	Bolaang Mongondow Selatan	12.846	6.184	6.662	48,14
11	Bolaang Mongondow Timur	19.636	9.254	10.382	47,13
12	Manado	91.933	90.025	1.908	97,92
13	Bitung	33.590	32.023	1.567	95,33
14	Tomohon	19.637	16.360	3.277	83,31
15	Kotamobagu	39.176	24.902	14.274	63,56
RATA-RATA		546.868	419.386	127.482	72,11

Ratio Desa berlistrik di Provinsi Sulawesi Utara untuk tahun 2010 adalah sebesar 95.52%, Sedangkan Ratio Elektrifikasi adalah sebesar 72.11% (tabel 2.15), namun yang merupakan pelanggan PLN hanya sekitar 71.70% saja (jika diasumsikan jumlah pelanggan PLN golongan rumah tangga sebanyak 382.814 pada tabel 2.16 merupakan jumlah rumah tangga di Provinsi Sulawesi Utara yang menjadi pelanggan PLN walaupun ada kemungkinan satu keluarga memiliki ID pelanggan lebih dari satu atau rumah tangga yang memiliki usaha sehingga tercatat sebagai pelanggan bisnis), sedangkan sisanya mendapatkan listrik dari menyambung listrik kepada tetangganya yang berlangganan PLN ataupun menyambung listrik PLN secara ilegal, atau merupakan pengguna listrik dari sumber lain seperti PLTS, genset maupun PLTA skala kecil yang dikelola oleh masyarakat.



Tabel 2.16.

Jumlah Pelanggan, Daya Tersambung dan Energi Terjual PLN menurut Jenis Tarif di Provinsi Sulawesi Utara, tahun 2010

No.	KLASIFIKASI	Jumlah Pelanggan	Daya Tersambung (kVA)	Energi Terjual (MWh)
1	Rumah Tangga	382.814	276.810.650	508.261.451
2	Sosial	9.945	22.336.100	32.726.630
3	Industri	371	32.972.800	67.545.752
4	Bisnis	13.755	110.209.050	213.814.519
5	Gedung Kantor Pemerintah	1.784	13.988.200	19.804.197
6	Penerangan jalan Umum	459	9.043.295	30.546.275
7	Lain-Lain (Multiguna, dll)			5.840.031
Jumlah		409.128	465.360.095	878.538.855

Sumber : Statistik PLN SULUTTENGGO 2010

Pada tahun 2010, untuk aktivitas memasak (tabel 2.17), rumah tangga di Provinsi Sulawesi Utara mayoritas memanfaatkan gas/LPG baru sebanyak 37,52%, lainnya masih menggunakan kayu bakar dan minyak tanah. Kecilnya pemanfaatan LPG pada saat ini (tahun 2010) untuk memasak di Provinsi Sulawesi Utara disebabkan dari 15 Kabupaten/Kota yang ada di Provinsi Sulawesi Utara, baru 9 Kabupaten yang menerima paket konversi Minyak Tanah ke LPG, sedangkan 6 kabupaten lainnya yaitu Kabupaten Talaud, Kabupaten Sangihe, Kabupaten Sitaro, Kabupaten Bolaang Mongondow, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur dan Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan sama sekali belum menerima paket konversi dimaksud.



Tabel 2.17.
Persentase Rumah tangga menurut Kab./Kota dan Bahan Bakar Utama untuk Memasak
di Provinsi Sulawesi Utara tahun 2010

No.	KABUPATEN/KOTA	Bahan Bakar Utama Untuk Memasak					Jumlah
		Listrik	Gas/LPG	Minyak Tanah	Kayu Bakar	Lainnya	
1	Bolaang Mongondow	0,38	0,00	25,54	73,51	0,57	100
2	Minahasa	1,04	69,02	7,89	20,67	1,38	100
3	Kepulauan Sangihe	0,38	0,00	25,54	73,51	0,57	100
4	Kepulauan Talaud	0,38	0,00	25,54	73,51	0,57	100
5	Minahasa Selatan	0,96	46,26	3,48	46,20	3,10	100
6	Minahasa Utara	1,36	84,89	5,31	5,54	2,90	100
7	Bolaang Mongondow Utara	0,96	44,26	5,48	46,20	3,10	100
8	Kepulauan Sitaro	0,38	0,00	25,54	73,51	0,57	100
9	Minahasa Tenggara	0,38	20,15	5,40	73,51	0,56	100
10	Bolaang Mongondow Selatan	0,38	0,00	25,54	73,51	0,57	100
11	Bolaang Mongondow Timur	0,38	0,00	25,54	73,51	0,57	100
12	Manado	2,18	92,09	3,77	1,96	0,00	100
13	Bitung	1,92	90,87	3,48	3,73	0,00	100
14	Tomohon	1,84	69,02	7,59	20,17	1,38	100
15	Kotamobagu	0,96	46,26	3,48	46,20	3,10	100
RATA-RATA		0,93	37,52	13,27	47,02	1,26	100

Sumber : BPS Provinsi Sulawesi Utara, (Sulawesi Utara Dalam Angka 2011)

2. Transportasi

Dalam sektor transportasi dijabarkan dalam beberapa subsektor yaitu; kendaraan dan infrastruktur jalan. Potensi emisi Gas Rumah Kaca memang cenderung dominan dihasilkan dari hasil pembakaran mesin kendaraan. Perkembangan otomotif sebagai alat transportasi, baik di darat maupun di laut, sangat memudahkan manusia dalam melaksanakan suatu pekerjaan. Selain mempercepat dan mempermudah aktivitas, di sisi lain penggunaan kendaraan bermotor juga menimbulkan dampak yang sangat buruk terhadap lingkungan, terutama gas buang dari hasil pembakaran bahan bakar yang tidak terurai atau terbakar dengan sempurna. Penggunaan kendaraan bermotor di dalam kehidupan manusia tidak bisa dikurangi, seiring dengan semakin meningkatnya jumlah penduduk. Hal yang perlu diperhatikan adalah meningkatnya jumlah kendaraan namun tidak diikuti dengan upaya pelestarian lingkungan hidup, sehingga disini perlu dipertimbangkan dampak dari gas buang hasil proses pembakaran terhadap pencemaran udara dan lingkungan.



Dalam bagian ini akan dijelaskan tentang penyusunan baseline emisi Gas Rumah Kaca pada sub sektor Transportasi yang merupakan bagian dari kelompok Kerja Energi. Kementerian Perhubungan (Kemenhub) sebagai salah satu kementerian yang terlibat dalam RAN-GRK, mempunyai tanggung jawab untuk mengurangi emisi CO₂ dengan jumlah kumulatif sebesar 0,008 gigaton untuk kegiatan inti dan 0,008 giga ton untuk kegiatan pendukung ditahun 2020. Pada bulan Maret 2010, Kemenhub telah mengajukan sejumlah langkah pendekatan ke RAN-GRK untuk mendukung pengurangan gas CO₂. Sementara itu, transportasi jalan berkontribusi kurang lebih 89% dari total emisi CO₂ di sektor transportasi nasional yang lebih luas, dan penghitungan BaU in hanya melingkupi transportasi jalan nasional.

Dalam perhitungan sumber emisi di sektor transportasi di Provinsi Sulawesi Utara menggunakan natuan Sftware Microsoft Exel dan hanya dititik beratkan pada Transportasi Darat dimana, pangsa energi primer sektor transportasi (khusus BBM) pd tahun 2005 Transportasi Darat mencapai 90.7%, Air 6.9%, Udara 2.4% dan Kereta kurang dari 1%.

Data-data yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah :

- Jumlah kendaraan (minimal 5 tahun terakhir dengan klasifikasi kendaraan yaitu: mobil penumpang, bus, mobil barang dan sepeda motor)
- Jumlah penduduk (minimal 5 tahun terakhir)
- Pendapatan/capita (minimal 5 tahun terakhir)
- Rata-rata panjang perjalanan berdasarkan klasifikasi kendaraan
- Rata-rata perjalanan harian
- Jumlah hari operasi dalam 1 tahun
- Konsumsi bahan bakar berdasarkan klasifikasi kendaraan
- Emisi CO₂ bahan bakar premium/liter
- Emisi CO₂ bahan bakar solar/liter

Dari data – data tersebut maka perlu ditentukan langkah – langkah yang akan diambil dalam tahapan penghitungan emisi di bidang Transportasi atau Metodologi perhitungan emisi. Metodologi ini sangat penting dimana akan menjadi panduan dalam melakukan analisa permasalahan sesuai dengan target yang diharapkan sehingga penentuan langkah-langkah perhitungan haruslah relevan dengan permasalahan yang akan dikaji.



Peningkatan aktivitas transportasi akibat pertumbuhan kendaraan bermotor yang memicu permasalahan tundaan sampai dengan kemacetan lalu lintas pada ruas-ruas jalan di Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta yang memicu pula terhadap terjadinya peningkatan kadar zat CO₂, NO, serta Pb. Dalam hal ini volume kendaraan, kendaraan tertunda, umur kendaraan, serta jenis bahan bakar yang digunakan akan sangat berpengaruh terhadap besar kecilnya jumlah zat pencemar yang dihasilkan

II.3.1.3. Sumber dan Permasalahan Emisi Sektor Industri

Gas yang dikategorikan sebagai Gas Rumah Kaca (GRK) adalah gas-gas yang berpengaruh secara langsung maupun tidak langsung terhadap efek rumah kaca yang menyebabkan perubahan iklim. Dalam konvensi PBB mengenai Perubahan Iklim (*United Nation Framework Convention On Climate Change-UNFCCC*), ada enam jenis yang digolongkan sebagai GRK yaitu karbondioksida (CO₂), gas metan (CH₄), dinitrogen oksida (N₂O), sulfurheksafluorida (SF₆), perfluorokarbon (PFCS) dan hidrofluorokarbon (HFCS). Selain itu ada beberapa gas yang juga termasuk dalam GRK yaitu karbonmonoksida (CO), nitrogen oksida (NOX), klorofluorokarbon (CFC), dan gas-gas organik *non metal volatile*. Gas-gas rumah kaca yang dinyatakan paling berkontribusi terhadap gejala pemanasan global adalah CO₂, CH₄, N₂O, NOX, CO, PFC dan SF₆. Namun, untuk Indonesia dua gas yang disebut terakhir masih sangat kecil emisinya, sehingga tidak diperhitungkan.

Dari keenam gas-gas rumah kaca tersebut di atas, karbon dioksida (CO₂) memberikan kontribusi terbesar terhadap pemanasan global diikuti oleh gas methan (CH₄). Lebih dari 75% komposisi GRK di atmosfer adalah CO₂ sehingga apabila kontribusi CO₂ dari berbagai kegiatan dapat dikurangi secara signifikan maka ada peluang bahwa dampak pemanasan global terhadap perubahan iklim akan berkurang.

Total emisi GRK di Indonesia dari semua sektor pada tahun 2000 sebesar : 1,377,982 Gg CO₂e dan sektor industri memberikan kontribusi sebesar 3,12 %.

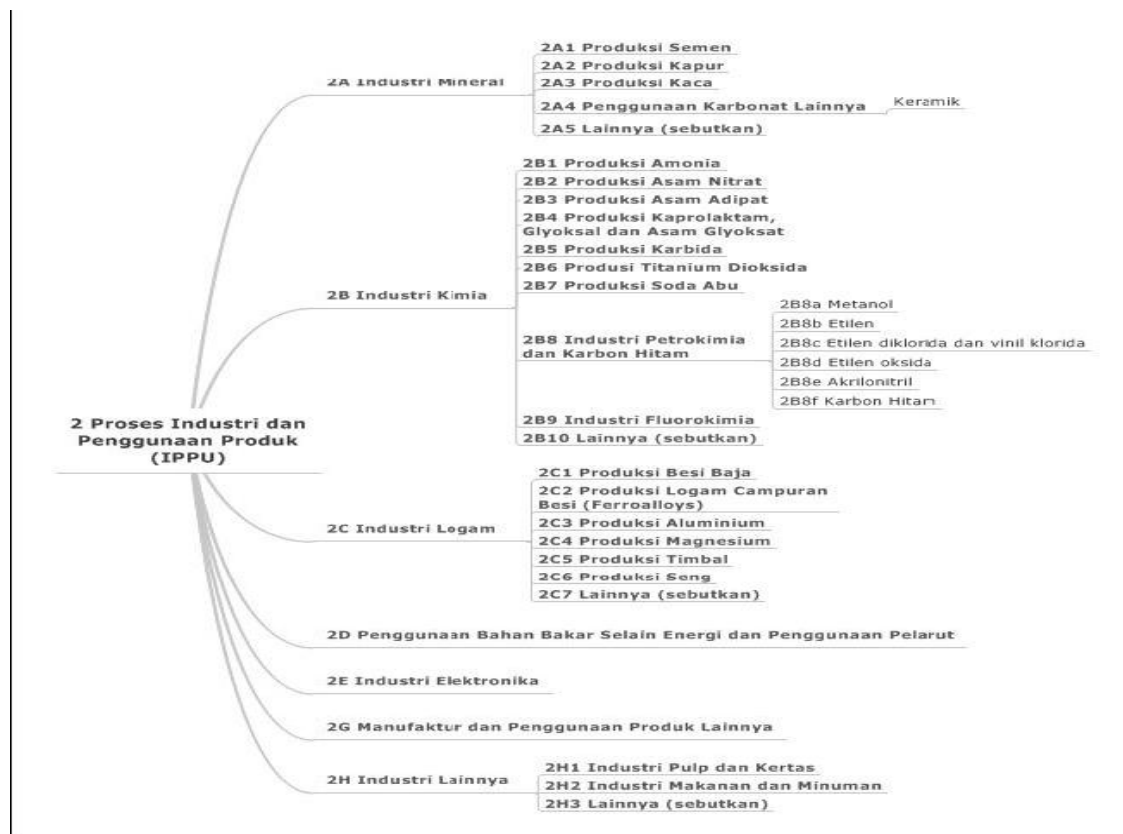
Untuk mengurangi dampak negatif dari fenomena perubahan iklim, perlu dihitung jumlah emisi GRK dari kegiatan industri.

Sumber emisi dari sektor industri berasal dari penggunaan energi, proses industri dan penggunaan produk dan bahan penolong/pendukung (IPPU, Industrial Process and Product Use), dan dari limbah yang dihasilkan. Emisi yang dihasilkan akibat



penggunaan energi telah dibahas pada subbab bidang energi, sedangkan emisi yang diakibatkan oleh limbah akan dibahas pada sector limbah. Pada subbab ini emisi yang dibahas dan dihitung adalah adalah emisi yang diakibatkan oleh IPPU. Beberapa jenis gas yang diidentifikasi dihasilkan dalam proses produksi antara lain CO₂, CH₄, N₂O, perfluorocarbons (PFC), sulfur hexa fluorida (SF₆) dan hidyrofluoro carbon (emisi gas dari pembakaran energi).

Semua sektor industri memberikan kontribusi emisi GRK, tetapi kontributor menghasilkan emisi GRK selama prosesnya yaitu : industri pupuk mineral seperti semen, kapur, pengguna kapur, dll, industri kimia seperti amoniak, pupuk urea, petrokimia, dan sebagainya..



Sektor industri dapat diklasifikan atas industri besar, sedang, kecil dan rumah tangga. Berdasarkan hasil survei industri besar/sedang tahun 2009 di Sulawesi Utara terdapat 101 perusahaan dengan jumlah tenaga kerja yang terserap sebanyak 12.220 orang. Sedangkan pengeluaran untuk membayar tenaga kerja selama tahun 2009 yaitu sekitar 182,32 milyar rupiah. Biaya input perusahaan industri besar dan sedang tahun 2009 sebesar 3.529 milyar rupiah, sedangkan nilai output sebesar 5.249 milyar rupiah,



sehingga nilai tambah atas dasar harga pasar untuk sektor industri besar dan sedang tahun 2009 mencapai 1.720 milyar rupiah.

Peningkatan pertumbuhan aktivitas industri baik industri kecil maupun industri besar, memicu terjadinya pencemaran, yang menyebabkan peningkatan kadar zat pencemar baik di air maupun di udara. Kadar zat pencemar udara dapat berupa gas CO₂, Pb, serta secara khusus adalah berupa Hidrofluorokarbon (HCFC-22) sebagai akibat dari proses produksi pada industri manufaktur, termasuk busa dan insulasi, perabotan (furniture), dan tempat duduk di kendaraan, serta beberapa industri maupun limbah lainnya.

II.3.1.4. Sumber dan Permasalahan Emisi Sektor Pertanian, Kehutanan dan Berbasis Lahan (AFOLU)

1. Profil Kehutanan dan penggunaan serta perubahan tata guna lahan Provinsi Sulawesi Utara.

Provinsi Sulawesi Utara dengan luas daratan 1.592.034 Ha, berdasarkan penetapan SK Menteri Kehutanan No 452/Menhut-II/1999 tanggal, 17 Juni 1999 menetapkan luas kawasan hutan berdasarkan fungsinya di Sulawesi Utara adalah seluas 788,697,00 Ha atau 49,54% dari luas seluruh wilayah Provinsi Sulawesi Utara. Dan dari luasan hutan tersebut dapat dibagi berdasarkan fungsinya sebagai berikut :

- Kawasan Hutan Lindung = 175.959 Ha,
 - Kawasan Hutan Produksi = 287.330 Ha
 - Kawasan Hutan Konservasi termasuk HSA/KPA = 325.403 Ha
- dari Kawasan Hutan Konservasi termasuk HAS/KPA seluas 325.403 ha, terdiri dari :
- Konservasi Perairan Taman Nasional Bunaken seluas = 23,645 Ha
 - Konservasi Taman Nasional Bogani Nani Wartabone = 287,115 Ha
 - Konservasi Darat seluas = 14.643 ha

Jika dilihat dari pengelolaannya, Hutan di Sulawesi Utara yang dikuasai oleh IUPHHK-HA PT. Huma Sulut Lestari dan IUPHHK-HTI PT. Kawanua Kahirupan Pantera seluas 34.300 Ha (4,30 %), Seluas 41.597 Ha (5,27 Ha) dikuasai oleh KPHP Model Poigar, seluas 49,954 Ha (6,30 %) dikuasai oleh Pertambangan dan Instalasi Tower Transmisi, seluas 310,760 Ha (39,40%) dikuasasi Oleh Balai Taman Nasional Bunaken dan BTN Bogani Nani Wartabone, seluas 48,140 Ha (6,10%) dikuasi / sudah dicadangkan



sebagai areal HTR oleh Menteri Kehutanan, seluas 78,96 Ha (0,01%) dikuasai oleh Kegiatan Pemberdayaan Usaha Masyarakat Sekitar Hutan yang berada di Minahasa dan Kab Kep. Talaud, sedangkan Pemerintahan Provinsi Sulawesi Utara hanya menguasai seluas 1.151 Ha (0,14%) yaitu Tahura Gunung Tumpa, sedangkan sisanya seluas 302.717 Ha (38,38%) masih dikuasai oleh Negara yang terdiri atas Hutan Lindung dan Hutan Produksi serta Hutan Produksi Terbatas .

Adapun Pemanfaatan / Penggunaan Kawasan Hutan di Provinsi Sulawesi Utara yang digunakan untuk kegiatan di luar sektor kehutanan oleh Pihak Lain (Pemerintah/Instansi, Perusahaan Swasta, BUMN) yang melalui prosedur Pinjam Pakai Kawasan Hutan seluas 49.954 ha yang tersebar di 14 Unit / lokasi. Adapun penggunaan kawasan hutan yang melalui prosedural yaitu prosedur Pinjam Pakai kawasan hutan tersebut diatas, berupa :

- Peruntukan Pertambangan dan Mineral seluas 54.810 ha yang tersebar di 8 wilayah pengelolaan di Sulawesi Utara.
- Peruntukan Pelabuhan seluas 17,92 ha yang berada di Kabupaten Minahasa Selatan dan Minahasa Utara..
- Peruntukan Pembuatan Jalan Gunung Potong seluas 0,19 ha yang berada di wilayah Minahasa Tenggara.

Permasalahan-permasalahan yang dihadapi antara lain :

a. Bidang Perlindungan Hutan dan Pelestarian Alam

1. Konflik kawasan masih marak yang tercermin dari perambahan dan penguasaan lahan secara illegal.
2. Masih terjadinya pencurian kayu dan perdagangan kayu illegal.
3. Masih kurangnya kapasitas dan kuantitas personil Polisi Kehutanan dan PPNS Kehutanan, baik di Provinsi maupun kabupaten/Kota. Berdasar data Dinas Kehutanan Provinsi Sulut Tahun 2010, jumlah personil Polhut sebanyak 39 orang dan rata-rata telah berusia 50 tahun. Rasio ideal seorang personil Polisi



Kehutanan terhadap kawasan hutan adalah 1 : 5000. Artinya 1 orang Polhut maksimal dapat menjaga kawasan hutan seluas 5000 Hektar.

b. Bidang Rehabilitasi dan Perhutanan Sosial

Masih tingginya luasan lahan kritis, baik di dalam maupun luar kawasan hutan pada dasarnya disebabkan karena tidak seimbangnya laju deforestasi dibandingkan laju reforestasi.

Hal tersebut disebabkan beberapa hal antara lain karena masih rendahnya kesadaran masyarakat dalam Rehabilitasi Hutan dan Lahan, terbatasnya jumlah penyuluh Kehutanan di lapangan, belum mantapnya kelembagaan dan koordinasi pengelolaan/penyediaan benih tanaman hutan yang berkualitas, data kondisi hutan dan lahan kritis di tingkat tapak belum lengkap dan akurat.

c. Bidang Bina Pengelolaan Hutan Produksi

1. Masih banyaknya areal hutan produksi yang belum dibebani hak sehingga wilayah yang rawan terhadap perambahan dan pencurian kayu (*open acces*). Dari luas hutan produksi 292.191 hektar, baru bebani hak pemanfaatan seluas \pm 84.240 Hektar.
2. Produktivitas hutan alam belum mampu memenuhi pasokan bahan baku Industri Primer Hasil Hutan lokal, hal ini dapat dilihat pada tahun 2011 produksi kayu bulat yang berasal dari pemegang IUPHHK dan pemegang Ijin Kayu Rakyat hanya sebesar 9.711,1248 m³ sedangkan kebutuhan bahan baku industri lokal (kapasitas produksi) sebesar 15.100 m³/tahun. Sehingga kesenjangan bahan baku merupakan masalah besar yang akan sangat berpengaruh terhadap kelestarian sumber. Kapasitas terpasang industri jauh melebihi kemampuan hutan untuk menyediakan bahan bakunya secara lestari (*over capacity*). Kekurangan bahan baku untuk industri pengolahan kayu telah mendorong banyaknya penebangan melebihi ketentuan (*overcuting*) maupun penebangan ilegal.
3. Keberadaan dan kelestarian sumber daya hutan sangat dipengaruhi oleh tingkat sosial dan ekonomi masyarakat sekitar hutan, yang selama ini sangat bergantung pada sumber daya hutan sebagai salah satu sumber



pendapatan. Di sisi lain masalah yang dihadapi oleh masyarakat sekitar kawasan hutan adalah rendahnya tingkat pendapatan mereka.

d. Bidang Inventarisasi dan Tata Guna Hutan

1. Perencanaan dan sistem informasi sumberdaya hutan belum lengkap dan akurat karena belum tersedianya perangkat GIS (*Geographic Information System*).
2. Belum seluruh kawasan hutan terkelola dalam unit-unit kesatuan pengelolaan hutan di tingkat tapak/lapangan.
3. Peta penunjukan kawasan hutan provinsi belum ditindaklanjuti dengan penataan batas, pemetaan dan penetapan.
4. Hak-hak pihak lain/pemukiman dalam kawasan hutan belum teridentifikasi secara detail.
5. Masih rendahnya pengakuan masyarakat akan batas-batas kawasan hutan dan lahan milik
6. Masih kurangnya koordinasi perijinan usaha pertambangan dalam kawasan hutan yang dikeluarkan oleh Bupati/Walikota dengan instansi kehutanan Kabupaten/Kota dan Provinsi yang berakibat tumpang tindih dengan ijin pemanfaatan kawasan hutan lainnya.

e. Bidang Peternakan

1. Peningkatan aktivitas peternakan yang mendorong peningkatan kotoran hewan, terutama sapi di Provinsi SULAWESI UTARA mengalami peningkatan dan perkembangan yang mendorong pada peningkatan gas rumah kaca jenis Metana;



BAB III

PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP

Bab ini menjelaskan secara ringkas pembagian urusan/ kewenangan baik sektoral maupun wilayah administratif sebagai bahan masukan untuk menentukan ruang lingkup daerah. Penentuan ruang lingkup ini juga didasarkan pada hasil analisis Bab 2. Dalam Bab 3 ini, Pemerintah Provinsi menetapkan bidang/sub-bidang dan kegiatan, serta wilayah administratif yang memiliki sumber emisi GRK dan berpotensi menurunkan emisi GRK. Pada Bab 3 juga secara umum menyajikan identifikasi potensi emisi GRK dalam urusan Dinas terkait padakelompok urusan yang wajib dan pilihan. Dalam rangkapersiapan perhitungan BAU dan instansi yang wajib menghitung BAU, maka Bab 3 ini secara lebih terinci pembagian urusan masing-masing instansi terkait dengan jelas terhadap 6 (enam) sektor penurunanemisi GRK.

Acuan dalam menyusun Bab 3 ini yaitu:

1. Buku Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi GRK pada Sub Bab 7.5 dan Sub Bab 7.6
2. Buku Pedoman Penyusunan RAD-GRK pada Lampiran 1
3. Buku Pedoman Penyusunan RAD-GRK pada Lampiran 2

3.1. PEMBAGIAN URUSAN



Dalam rangka pelaksanaan RAD-GRK diperlukan secara tegas dinas dan instansi yang bertanggung jawab di wilayah Provinsi Sulawesi Utara dan mekanisme kerjasama antar Dinas/ Instansi. Tabel 3.1 berikut mengacu kepada UU No. 32 Tahun 2004 mengenai Pemerintahan Daerah dan PP No. 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintahan antara Pemerintah, Pemerintahan Daerah Provinsi, dan Pemerintahan Daerah Kabupaten/ Kota sebagai Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, maka dapat diketahui kewenangan pemerintahan daerah provinsi dan 15 kabupaten/kota yang ada di Provinsi Sulawesi Utara, untuk melaksanakan setiap program dari berbagai bidang dalam RAD-GRK tersebut. Secara umum dinas dan instansi yang ada di 15 kabupaten/ kota di Sulawesi Utara relatif sama, maka Tabel 3.1 dapat mewakili kabupaten/ kota di Provinsi Sulawesi Utara.

Pengertian urusan wajib adalah urusan pemerintahan yang wajib diselenggarakan oleh Pemerintah Daerah Provinsi dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota berkaitan dengan pelayanan dasar. Sedangkan, urusan pilihan adalah urusan pemerintahan yang secara nyata ada dan berpotensi untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat sesuai dengan kondisi, kekhasan, dan potensi unggulan daerah yang bersangkutan.

Pada Tabel 3.1 menunjukkan matriks keterkaitan antara sektor penurunan emisi GRK dengan pembagian urusan pemerintahan dinas dan instansi yang ada di Sulawesi Utara, serta mengindikasikan klasifikasi urusan pemerintahan yang sifatnya wajib maupun pilihan bagi Pemerintah Daerah Provinsi maupun Kabupaten/Kota yang telah disesuaikan dengan karakteristik wilayah Provinsi Sulawesi Utara.

Tabel 3.1 Pembagian Urusan/ Kewenangan Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Utara



Dinas-Badan Sektor Emisi	Urusan Wajib							Urusan Pilihan							
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Pemukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perkebunan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
1. Pertanian	●		●		●	●		●	●	●			●		
2. Kehutanan dan Lahan Gambut	●		●		●	●		●	●	●			●		●
3. Energi	○		○	○	○			○	○				○	○	○
4. Transportasi			○	○	○	○		○				○		○	
5. Industri		●	●		●	●		●				●	●	●	
6. Pengelolaan Limbah		○	○		○		○	○	○		○		○	○	

Sumber: diolah dari UU 32/2004 mengenai Pemerintah Daerah ; PP 38/2007 tentang Pembagian urusan Pemerintahan Antara Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota dan Perpres No. 61/2011 tentang RAN GRK yang dijabarkan dalam Buku Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

Dari Tabel 3.1 diatas dapat dijelaskan bahwa pembagian urusan berdasarkan kewenangan di Provinsi Sulawesi Utara terdapat 15 dinas , instansi dan badan yang berkewajiban melakukan aksi penurunan GRK di 6 (enam) sektor yang dipilih. RAD-GRK secara umum telah mengatur pembagian kegiatan penurunan emisi GRK ke dalam beberapa sektor yang perlu diselaraskan dengan pengaturan urusan pemerintahan di daerah sebagaimana telah diatur di dalam PP 38/2007 tersebut diatas.

Walaupun dalam Tabel 3.1 pembagian urusan untuk Dinas Perkebunan, Pertanian dan Kehutanan termasuk urusan pilihan, namun mengingat Sulawesi Utara merupakan salah satu pusat kegiatan perkebunan dan telah terjadi alih fungsi lahan yang cukup besar, sehingga merupakan pengemisi terbesar pula di Sulawesi Utara begitu pula masalah Pertanian dan kehutanan maka sebaiknya Dinas Perkebunan dan Dinas Pertanian dan Dinas Kehutanan masuk ke kelompok wajib. Kecuali untuk 3 (tiga) kota besar di Sulawesi Utara seperti Kota Manado, Tomohon, Bitung, maka kami mengelompokkan Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan, Dinas Kehutanan menjadi urusan pilihan. Ini juga sesuai dengan harapan pemerintah Provinsi Sulawesi Utara yang menetapkan *Task Force* di 3 (Tiga) sektor penurunan GRK (**Keputusan Gubernur**



Sulawesi Utara No. 188.44/416/KPTS/2012). Hal ini sesuai pula dengan pengarahannya dalam buku pedoman bahwa RAD-GRK yang mengatur kewenangan pembagian kegiatan penurunan emisi GRK dapat diselaraskan dengan pengaturan urusan pemerintahan sebagaimana diatur di dalam PP No. 38 Tahun 2007 tersebut diatas.

3.2. RUANG LINGKUP DAERAH

Berdasarkan pembagian urusan/ kewenangan di atas, maka perlu pengelompokan berdasarkan ruang lingkup yang lebih eksplisit menjelaskan potensi penurunan GRK di tingkat provinsi. Pembagian ini bertujuan memberikan kejelasan tentang kewenangan dan kepemilikan program dalam rangka pelaksanaan aksi mitigasi GRK daerah untuk menghindari perhitungan ganda. Dalam Sub-Bab ini Pemerintah Provinsi menetapkan bidang/sub-bidang dan kegiatan, serta wilayah administratif yang memiliki sumber-sumber emisi GRK dan berpotensi menurunkan emisi GRK

- a. Ruang Lingkup Campuran
- b. Ruang Lingkup Daerah
- c. Ruang Lingkup Nasional

Ruang Lingkup Campuran

Ruang lingkup campuran artinya ruang lingkup yang sulit untuk dibagi kewenangannya antara pusat dan daerah, adanya perbedaan otoritas pada pemerintah pusat sumber ada di daerah, sehingga masalah koordinasi sangat penting antar pusat provinsi, kabupaten dan kota. Perlunya koordinasi yang jelas antar pusat-daerah, misalnya dalam hal penyiapan *baseline* dan aksi mitigasi.

Ruang Lingkup Daerah

Pada ruang lingkup daerah, pemerintah daerah (provinsi dan juga kabupaten/ kota) yang mempunyai potensi dan sumber emisi GRK lokal, serta kewenangan penuh baik secara administratif maupun teknis, misalnya untuk menyusun BAU *baseline*, skenario mitigasi dan usulan-usulan aksi mitigasi. Bidang-bidang yang termasuk ke dalam kelompok ruang lingkup daerah, antara lain bidang persampahan dan air limbah, industri kecil dan menengah (IKM), dan transportasi darat

Ruang Lingkup Nasional



Kewenangan lingkup nasional masih dipegang oleh pemerintah pusat (K/L terkait), sumber dan potensi emisi GRK yang mencakup lintas daerah (*cross boundary*), serta sumber emisi GRK yang secara teknis bergerak (*mobile emission*). Dengan demikian, pemerintah pusat dapat menginisiasi kebijakan, program dan kegiatan mitigasi bidang yang memiliki cakupan luas (*wide spectrum basis*). Sedangkan, peran daerah terbatas pada penyediaan data dan informasi awal dalam penyusunan BAU *baseline* atau pada tahap implementasi. Bidang-bidang yang termasuk kedalam ruang lingkup nasional antara lain bidang energi listrik (*on-grid*), sistem transportasi darat, laut dan udara dan industri skala besar.

Berdasarkan informasi ruang lingkup tersebut, maka Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara, termasuk 15 Pemerintah Kabupaten/Kota, dapat mengidentifikasi dan menentukan bidang-bidang apa saja yang berpotensi menghasilkan emisi GRK sesuai dengan karakteristik dan kewenangan yang dimiliki. Sudah tentu, koordinasi dengan Pemerintah Pusat, melalui Kementerian/Lembaga atau kelompok kerja terkait masih diperlukan untuk menghindari duplikasi pekerjaan.

Pengelompokan ruang lingkup beserta informasi terkait tentang keterlibatan kelembagaan nasional dan daerah dalam penyusunan RAD-GRK dapat diilustrasikan dalam Tabel 3.2 di bawah ini.

Tabel 3.2. Pembagian Ruang Lingkup Urusan/ Kewenangan antara Pusat, Provinsi dan Kabupaten/ Kota



Sektor	Nasional (K/L Terkait)	Provinsi (OPD Terkait)	Kabupaten/Kota (OPD Terkait)
1. Pertanian	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan dan program pertanian nasional Kebijakan nasional RTRWN dan RPJMN Kewenangan dalam pengelolaan lahan irigasi lebih dari 10.000 Ha 	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan dalam pengelolaan lahan irigasi diantara 5000 s/d 10.000 Ha 	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan dalam pengelolaan lahan irigasi kurang dari 5000 Ha
2. Kehutanan dan Lahan Gambut	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan dalam pengelolaan hutan konservasi, hutan produksi (tergantung skala) Kebijakan dan program kehutanan nasional Kebijakan nasional RTRWN, TGHK, RPJMN 	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan dalam pengelolaan hutan produksi, hutan lindung (tergantung skala) Kesesuaian kebijakan dan program nasional dengan RTRWP, TGHK, RKTN, RPJMD 	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan dalam pengelolaan hutan produksi, hutan lindung (tergantung skala) Kesesuaian kebijakan dan program nasional dengan RTRWK, TGHK, RKTN, RPJMD
3. Energi	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan dalam perencanaan pembangkit listrik dan pengelolaan jaringan listrik nasional dari PLN (<i>on-grid</i>) Terlibat penuh dalam semua tahapan RAN-GRK 	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan khusus untuk pembangkit listrik tersendiri dan memiliki jaringan yang terpisah PLN (<i>off-grid</i>) 	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan khusus untuk pembangkit listrik tersendiri dan memiliki jaringan yang terpisah PLN
4. Transportasi	<ul style="list-style-type: none"> Kewenangan dalam pengelolaan sistem transportasi nasional (antar provinsi) yang meliputi angkutan darat, laut, udara Terlibat penuh dalam semua tahapan RAN-GRK 	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan sistem transportasi darat provinsi (antar kabupaten/kota) 	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan sistem jalan kabupaten/kota
5. Industri	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan Industri Besar Terlibat penuh dalam semua tahapan RAN-GRK 	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan yang disarankan: Industri kecil dan menengah (IKM) 	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan yang disarankan: Industri kecil dan menengah (IKM)
6. Limbah	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan dan program pengelolaan limbah nasional Pengelolaan limbah B3 	<ul style="list-style-type: none"> Kordinasi pengelolaan limbah padat dan cair yang dihasilkan dari Industri dan Domestik dari kabupaten/kota 	<ul style="list-style-type: none"> Pengelolaan limbah padat dan cair yang dihasilkan dari Industri dan Domestik

Arti warna

Kewenangan Pusat

Kewenangan Campuran

Kewenangan daerah

Pada prinsipnya, matriks pada Tabel 3.2 tersebut memberikan informasi singkat bahwa Pemerintah Provinsi dan Pemerintah Kabupaten/Kota di Sulawesi Utara dalam menentukan bidang-bidang mana yang berpotensi untuk menurunkan emisi GRK berdasarkan kewenangan dan karakteristik daerah (lihat kolom yang berwarna pada Tabel 3.2; warna hijau muda untuk kewenangan campuran; warna kuning untuk kewenangan pusat; dan warna biru muda untuk kewenangan daerah).

3.2.1. Identifikasi BAU



Dalam rangka membantu kejelasan pekerjaan dinas dan instansi terkait perlu mengidentifikasi kegiatan yang secara langsung bertanggung jawab dalam menghitung BAU. Tabel 3.3 memberikan petunjuk yaitu dari 15 dinas dan instansi di Sulawesi Utara yang wajib pada fase penyusunan BAU adalah 11 Dinas, sedangkan yang 4 (empat) dinas terkait.

Tabel 3.3. Identifikasi BAU yang Menjadi Urusan Wajib dan Pilihan

Dinas-Badan Sektor Emisi	Urusan Wajib											Urusan Pilihan			
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Permukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
1. Pertanian									●	●	●	●			
2. Kehutanan dan Lahan Gambut									●	●	●				●
3. Energi				○					○		○	○		○	○
4. Transportasi				○	○								○	○	○
5. Industri					●						●		●	●	●
6. Pengelolaan Limbah		○			○		○		○		○	○			

Dari Tabel 3.3 dapat disimpulkan bahwa instansi-instansi yang paling banyak berkerja sama dan berkoordinasi dalam menentukan BAU adalah sektor limbah (6 instansi), disusul oleh sektor energi (6 instansi), kemudian sektor transportasi (5 instansi), sektor industri (5 instansi) sedangkan yang paling sedikit adalah sektor pertanian (4 instansi) dan sektor kehutanan dan lahan gambut (4 instansi). *Leading* sektor sebaiknya disesuaikan dengan SK Gubernur No. 2012 tentang Tim Penyusunan RAD-GRK Provinsi Sulawesi Utara. Perincian koordinasi dalam pembagian urusan dan ruang lingkup akan diuraikan lebih jelas pada sub-bab berdasarkan sektor penurunanemisi GRK.



3.2.2. Keterkaitan Sektor GRK dan Instansi Mempersiapkan BAU

Dalam rangka mengeksplorasi sumber emisi GRK dari 6 (enam) sektor di Provinsi Sulawesi Utara, maka tidak semua instansi berkewajiban dan bertanggung jawab melaksanakan dalam perhitungan BAU. Dari 15 instansi terkait hanya 2 (dua) instansi yaitu BPS dan Badan Ketahanan Pangan yang tidak perlu melaksanakan BAU. Sedangkan instansi yang terbanyak melakukan kegiatan GRK dan wajib koordinasi adalah BAPPEDA, BLH dan Dinas Perkebunan (6 sektor GRK).

Tabel 3. 4. Penanggung Jawab Rencana Aksi Mitigasi Emisi GRK di Provinsi Sulawesi Utara

Dinas–Badan Sektor Emisi	Urusan Wajib											Urusan Pilihan			
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Permukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
1. Pertanian			●		●				●	●	●	●			
2. Kehutanan dan Lahan Gambut	●		●		●				●	●	●				●
3. Energi	○		○	○	○				○		○	○		○	○
4. Transportasi		○	○	○	○						○		○	○	○
5. Industri		●	●		●						●		●	●	●
6. Pengelolaan Limbah		○	○		○		○		○		○	○			

Dari Tabel 3.4 terlihat bahwa Dinas Kesehatan hanya terkait dengan potensi GRK dari rumah sakit, klinik dan laboratorium kesehatan dari limbah B3 atau limbah cair lainnya.

3.3. PEMBAGIAN URUSAN DAN RUANG LINGKUP DI SETIAP SEKTOR

Sebagaimana dijelaskan diatas, perincian detail urusan/ kewenangan dan jenis industri dan kegiatan apa yang menjadi tanggung jawab masing-masing instansi dan ruang lingkup kewenangan akan diuraikan lebih jauh pada sub-bab berikut.

3.3.1. Sektor Pertanian



3.3.1.1.

Pembagian Urusan Sumber Emisi GRK Sektor Pertanian

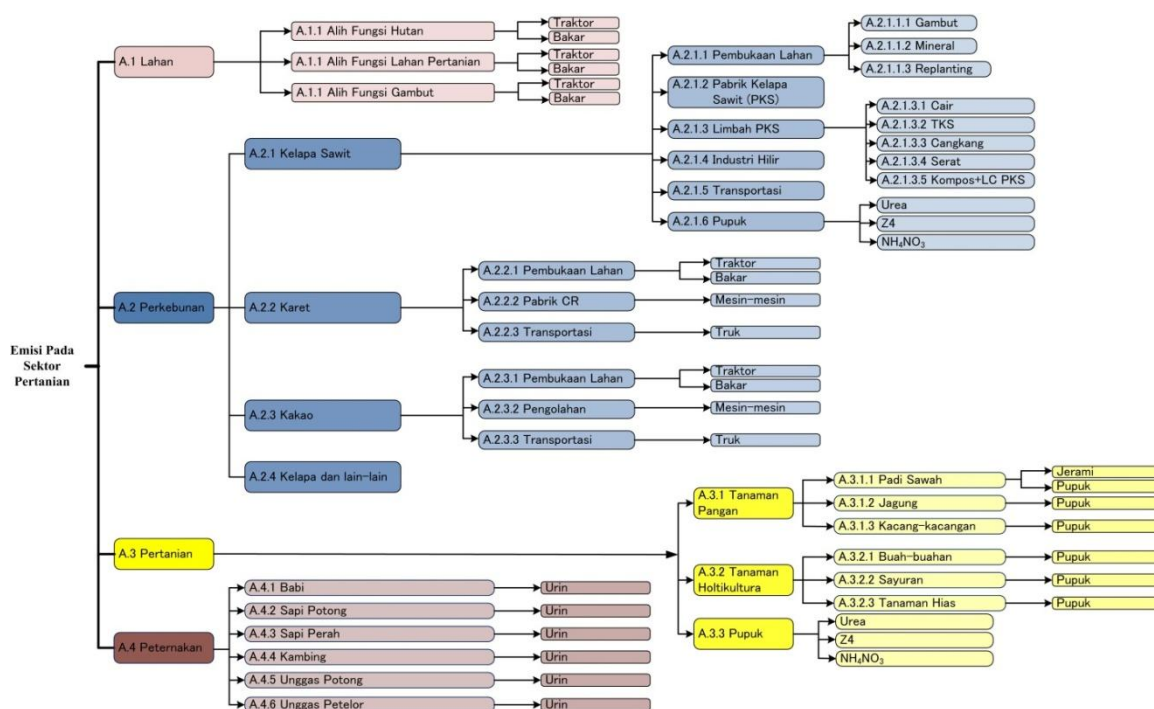
Beberapa sumber emisi dari sektor pertanian berasal dari: (1) Perkebunan khususnya dari alih fungsi hutan dan lahan gambut ke perkebunan (1) kelapa (2) Pertanian tanaman pangan dan hortikultura, dan (3) Peternakan meliputi penggemukan sapi, babi, Ayam, Itik dan produksi susu atau telur.

A.1. Lahan sebagai Sumber Emisi

Sumber-sumber emisi GRK pada sektor pertanian dicantumkan pada Gambar 1.1 berikut ini.

Gambar 3.1. Sumber Emisi dari Sektor Pertanian di Provinsi Sulawesi Utara

Emisi GRK dari lahan gambut terjadi segera setelah lahan gambut dialihfungsikan. Emisi pertama terjadi dari pembukaan (*land clearing*) lahan gambut diikuti dengan pembakaran lahan. GRK yang paling penting adalah CO₂ yang berasal dari pembakaran dan proses pelapukan (dekomposisi) bahan organik seperti pohon, akar, daun dan bagian tanaman yang mati (nekromassa). Gas metana juga dihasilkan dari proses anaerob pada lahan gambut. Tanaman secara individu juga menghasilkan gas CO₂ sebagai hasil respirasi tanaman (buah, daun, batang dan akar). Akan tetapi tanaman juga berperan sebagai penyerap (perosot, *sequestration*) dari CO₂ yang terjadi



dalam proses fotosintesis.

A.2.1. Perkebunan dan Industri Kelapa

Limbah industri kelapa baik padat maupun cair juga merupakan sumber emisi. Sebanyak 23% dari Tandan Buah yang diolah di Pabrik Kelapa merupakan Tandan Kelapa (TK) yang dikategorikan sebagai limbah padat. Limbah padat lainnya adalah cangkang (tempurung) kelapa yang jumlahnya mencapai 7% serta serat sebanyak 5%. Karena pembakaran Tandan Kelapa di *incinerator* sudah dilarang, maka pengendalian limbah Tandan Kelapa dilakukan dengan cara membuatnya menjadi kompos. Dalam proses pengomposan secara *open windrow*, TK dicincang dan disiram dengan limbah cair PK. Karena proses pengomposan ini berlangsung secara anaerob, maka akan dihasilkan GRK berupa gas metana. PK juga menggunakan cangkang dan serat sebagai pembangkit/pemanas *boiler*. Pembakaran kedua macam limbah padat tersebut juga menghasilkan GRK berupa gas CO₂.

A.2.3. Tanaman pangan dan hortikultura

Sumber emisi GRK pada sektor pertanian tanaman pangan dan hortikultura adalah pengairan khususnya pada padi sawah. Karena tergenangnya air di persawahan, maka akan terjadi proses anaerob yang menimbulkan gas metana. Pupuk urea merupakan sumber emisi GRK di sektor pertanian baik perkebunan maupun tanaman pangan dan hortikultura.

A.2.4. Peternakan

Bidang peternakan juga menyumbang emisi GRK, khususnya peternakan sapi perah (penghasil susu), sapi pedaging (penggemukan) dan babi serta unggas berupa ayam potong maupun ayam petelur juga Itik. GRK yang dihasilkan dari bidang peternakan umumnya gas metana yang berasal dari kotoran hewan tersebut.

Pada bagian ini dijelaskan pembagian urusan/ kewenangan penurunan emisi pada sektor pertanian. Perhitungan sumber emisi pada sektor pertanian untuk provinsi Sulawesi Utara lebih banyak mengacu pada buku petunjuk tentang penyusunan RAN-



GRK. Secara umum sumber emisi dari sektor pertanian disesuaikan dengan karakteristik dan SKPD Provinsi Sulawesi Utara. Pembagian urusan disajikan pada Tabel 3.5 berikut.

Tabel 3.5. Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Penanggung Jawab Aksi Mitigasi Sektor Pertanian

Emisi Sektor Pertanian	Urusan Wajib											Urusan Pilihan			
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Permukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
Penanggung Jawab Identifikasi									●	●	●	●			
Penanggung Jawab Aksi Mitigasi			○		○				○	○	○	○			

Sesuai dengan kelompok kerja yang telah dibentuk melalui SK maka *leading* sektor pertanian adalah Dinas Pertanian sebagai ketua kelompok kerja sektor pertanian, sedangkan BAPPEDA dan BLH sebagai badan koordinasi dan penganggaran program penurunan emisi GRK.

3.3.2. Sektor Kehutanan dan lahan Gambut

3.3.2.1. Pembagian Urusan Emisi Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut

Sumber emisi pada sektor kehutanan dan lahan gambut akan dijelaskan pada bagian ini. Berdasarkan IPCC *Guideline* 2006, sumber emisi berbasis lahan dibagi menjadi 6 (enam) kategori yaitu: (1) Lahan Hutan, (2) Padang Rumput, (3) Lahan pertanian, (4) Lahan basah, (5) Permukiman, dan (6) Lahan lain. Setiap kategori tersebut memiliki potensi GRK masing-masing tergantung dari kegiatan yang terjadi pada masing-masing penggunaan lahan. Kategori lahan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:



1. Lahan Hutan (*Forest Land*)

Kategori ini termasuk seluruh lahan dengan vegetasi berkayu yang konsisten dengan batasan hutan dalam kategori inventarisasi GRK. Juga termasuk sistem vegetasi yang belum termasuk dalam kategori hutan akan tetapi berpotensi untuk menjadi hutan.

2. Lahan pertanian (*Cropland*)

Kategori ini termasuk lahan pertanian, yaitu sawah, sistem *agro-forestry* yang tidak termasuk dalam kategori lahan hutan.

3. Padang Rumput (*Grassland*)

Kategori ini termasuk padang rumput yang bukan sebagai lahan pertanian. Juga termasuk vegetasi berkayu, dan bukan rumput lainnya seperti belukar dan semak yang tidak termasuk kategori lahan hutan. Kategori ini termasuk seluruh padang rumput pada lahan di areal rekreasi, pertanian dan konsisten dengan definisi nasional.

4. Lahan basah (*Wetland*)

Kategori ini termasuk areal gambut yang diekstraksi dan lahan yang digenangi air seluruhnya atau sebagian sepanjang tahun (misalnya lahan gambut) dan bukan termasuk sebagai kategori Lahan Hutan, Lahan Pertanian, Padang Rumput atau Pemukiman. Termasuk waduk sebagai bagian dari sungai serta danau.

5. Pemukiman (*Settlement*)

Kategori ini termasuk seluruh lahan yang dibangun seperti infrastruktur untuk transportasi, serta pemukiman, kecuali sudah masuk dalam kategori lain. Hal ini harus konsisten dengan definisi nasional.

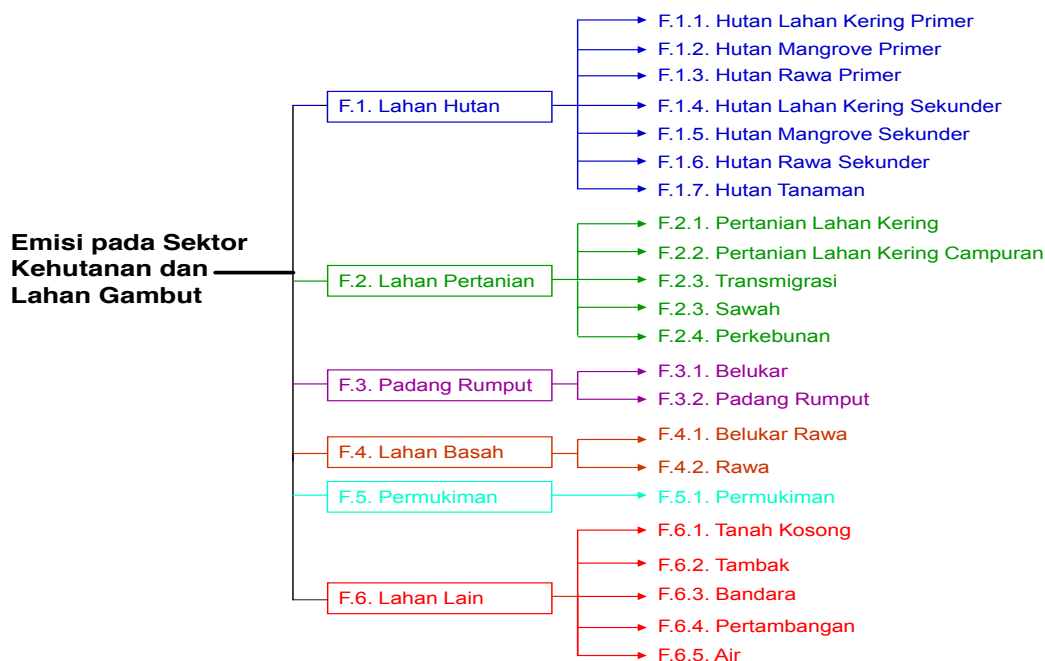
6. Lahan Lainnya (*Other Land*)

Kategori ini termasuk lahan terbuka, berbatu, es, dan lahan lainnya yang tidak masuk dalam 5 (lima) kategori lainnya. Hal ini memungkinkan total areal secara nasional teridentifikasi jika data tidak tersedia. Jika data tersedia, suatu negara disarankan untuk mengklasifikasikannya sebagai lahan tidak terkelola (*unmanaged lands*) seperti kategori lahan di atas (misalnya lahan yang tidak terkelola sebagai Lahan Hutan Padang Rumput, dan Lahan Basah). Hal ini akan meningkatkan transparansi dan



kemampuan untuk melacak konversi dari lahan yang dikelola menjadi kategori tertentu di atas.

Kategori lahan dalam IPCC *Guideline* 2006, apabila dihubungkan dengan pembagian kelas hutan yang dilakukan oleh Kementerian Kehutanan (Dirjen Planologi) maka penutupan lahan tahun 2005 dan 2010 di Provinsi Sulawesi Utara berkaitan dengan sumber emisi dapat dikelompokkan pada Gambar 3.2 berikut.



Gambar 3.2. Sumber Emisi dari Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut di Provinsi Sulawesi Utara Berdasarkan Tutupan Lahan Tahun 2005 dan 2010 (Badan Planologi Kementerian Kehutanan 2011)

Secara umum berdasarkan Gambar 3.2, sumber emisi sektor kehutanan dan lahan gambut di Provinsi Sulawesi Utara dikelompokkan menjadi menjadi 6 (enam) kategori seperti yang telah dijelaskan di atas.

Acuan dalam penentuan badan penanggung jawab dalam rencana aksi penurunan GRK dijelaskan dalam Tabel 3.6. Pembagian urusan pada sektor kehutanan dan lahan gambut terdiri dari identifikasi BAU dan pelaksanaan aksi mitigasi. Dengan kata lain, beberapa badan atau dinas yang ada di provinsi Sulawesi Utara akan bertanggung jawab dalam melakukan perencanaan, melakukan identifikasi, dan melakukan aksi mitigasi, monitoring dan evaluasi emisi GRK. Ketiga bagian ini disimpulkan kedalam matriks pada Tabel 3.6 berikut.



Tabel. 3.6. Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Penanggung Jawab Aksi Mitigasi Sektor KehutanandanLahanGambut

Emisi Sektor Kehutanan dan Lahan Gambut	Urusan Wajib										Urusan Pilihan				
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Permukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
Penanggung Jawab Identifikasi									●	●	●				●
Penanggung Jawab Aksi Mitigasi	○		○		○				○	○	○				○

3.3.2. 2. RuangLingkupKewenanganSektorKehutanandanLahanGambut

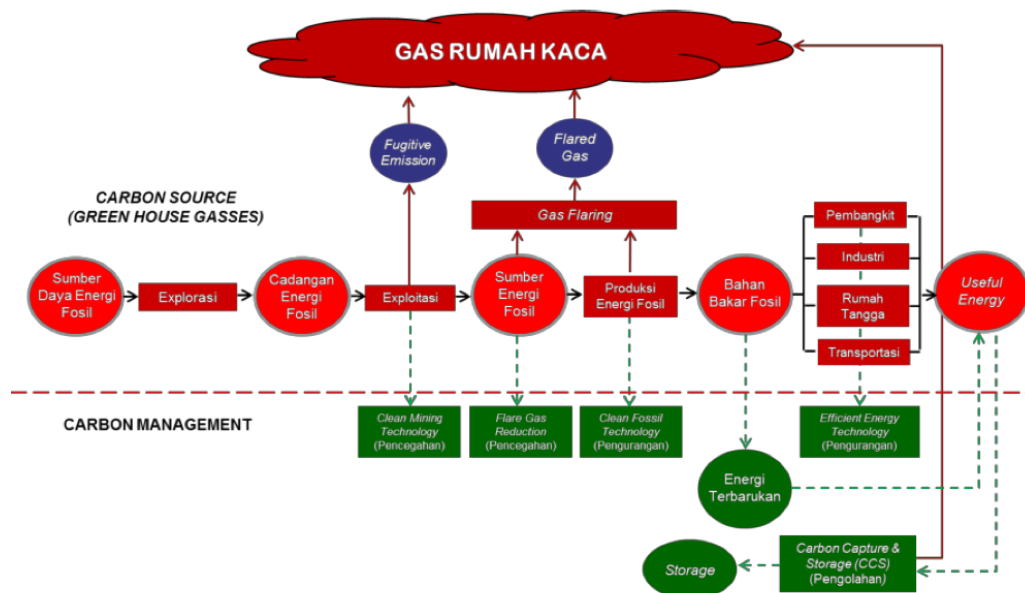
Berdasarkan Tabel 3.6, penanggungjawab identifikasi BAU emisi GRK sektor kehutanandan lahan gambut adalah adalah 4 (empat) dinas yakni Dinas Pertanian, Dinas Kehutanan, Dinas Perkebunan (urusan wajib) dan Dinas Energi dan Sumber daya alam (urusan pilihan). Sedangkan penanggung jawab urusan termasuk dalam melakukan perhitungan dan penyediaan data, ada 9 (sembilan) badan/dinas baik dikategorikan sebagai urusan wajib mau pun pilihan, yaitu Dinas Pengelolaan Sumber Daya Air (PSDA), BAPPEDA, BLH, Badan Ketahanan Pangan, BPS, Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan dan Dinas Pertambangan dan Energi. Dan setelah ditetapkan rencana aksi mitigasi, maka yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan aksi-aksi ini adalah 7 (tujuh) dinas/ badan yaitu Dinas PSDA, BAPPEDA, BLH, Dinas Kehutanan, Dinas Pertanian, Dinas Perkebunan dan Dinas ESDM.

3.3.3. Sektor Energi

3.3.3.1. Pembagian Urusan Emisi Sektor Energi



Sumber emisi dari sektor energi terutama berasal dari penggunaan bahan bakar fosil pada pembangkit listrik, industri, rumah tangga dan transportasi. Selain itu, emisi juga dihasilkan pada proses produksi bahan bakar fosil maupun gas (Gambar 3.3).



Gambar 3.3. Sumber Emisi dari Sektor Energi

Pada bagian ini, akan dipaparkan pembagian urusan emisi pada sektor energi di tingkat provinsi, khususnya pada pembangkit listrik dan rumah tangga. Sedangkan sektor industri dan transportasi akan dibahas pada bagian tersendiri.

Sektor yang terkait dalam bidang energi disesuaikan dengan potensi sumber emisi yang terdapat di daerah, dengan mengacu pada panduan IPCC *Guideline* 2006. Sektor-sektor yang dimaksud dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4. Sumber Emisi dari Sektor Energi di Provinsi Sulawesi Utara

Dengan mengacu pada Gambar 3.4, maka penanganan emisi di sektor energi melibatkan berbagai Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD), baik yang berbentuk dinas maupun badan. Dinas yang memegang peranan paling utama adalah Dinas



Energi dan Sumber Daya Mineral, bekerjasama dengan dinas dan badan terkait. Hal ini ditunjukkan pada Tabel 3.7 berikut.

Tabel. 3.7. Penanggung Jawab Identifikasi BA dan Penanggung Jawab Aksi Mitigasi Sektor Energi

Emisi Sektor Energi	Urusan Wajib											Urusan Pilihan			
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Permukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
Penanggung Jawab Identifikasi				○					○		○	○		○	○
Penanggung Jawab Aksi Mitigasi	○		○	○	○				○		○	○		○	○

3.3.3.2. Ruang Lingkup Kewenangan Sektor Energi

Peran SKPD dalam rencana aksi daerah untuk menurunkan emisi gas rumah kaca meliputi perencanaan, implementasi, pemantauan dan evaluasi. Dengan demikian terdapat SKPD yang berperan dalam tahap perencanaan, misalnya BAPPEDA, BLH, BPS, dan lain-lain. Sebagian SKPD turut berperan dalam implementasi program, seperti Dinas ESDM, Dinas PSDA, Dinas Perhubungan, dan lain-lain. Ruang lingkup yang saling beririsan di SKPD terkait hendaknya dicermati dengan seksama agar tidak terjadi tumpang tindih program kegiatan. Untuk itu diperlukan kordinasi yang baik antar SKPD terkait.

3.3.4. Transportasi

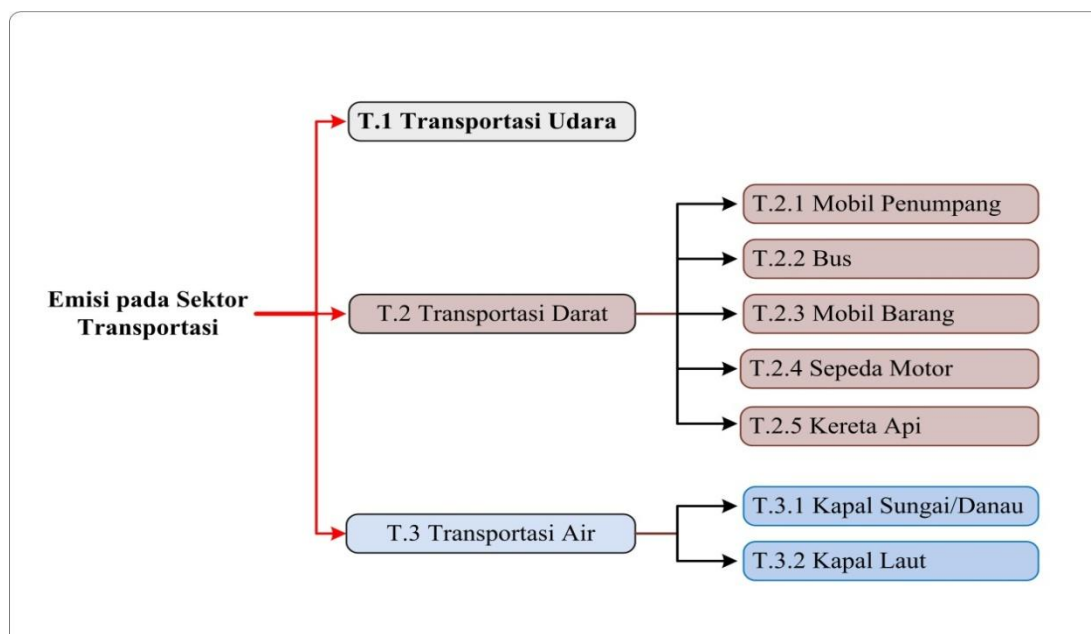
3.3.4.1. Pembagian Urusan Emisi Sektor Transportasi

Pada bagian ini akan dijelaskan pembagian urusan emisi pada sektor transportasi. Pada sektor ini sumber emisi dapat berasal dari pembakaran bahan bakar,



penggunaan minyak pelumas, dan penggunaan refrigeran pada sistem pengkondisian udara. Tetapi, yang akan diperhitungkan adalah hanya dari pelepasan gas-gas rumah kaca sebagai akibat dari pembakaran bahan bakar. Sementara emisi dari penggunaan minyak pelumas dan penggunaan refrigeran akan diperhitungkan pada sektor industri dan penggunaan produk yang akan dijelaskan pada sub bab berikutnya. Jenis gas emisi yang utama dan di sektor transportasi sebagai akibat dari pembakaran bahan bakar adalah gas CO₂ dan CH₄. Sebagai catatan sektor transportasi juga menjadi penyumbang terbesar polusi udara, terutama pada daerah perkotaan yang menjadi pusat penggunaan kendaraan bermotor. Pada bagian ini pembahasan hanya akan difokuskan pada emisi GRK.

Pembagian sumber emisi pada sektor transportasi dapat dijelaskan dengan menggunakan bagan pada Gambar 3.5.



Gambar 3.5. Sumber Emisi dari Sektor Transportasi di Provinsi Sulawesi Utara

Secara umum sumber emisi dari sektor transportasi dibagi atas 3 (tiga) bagian utama, yaitu Transportasi Udara, Transportasi Darat, dan Transportasi Air. Sementara pada transportasi darat masih dibagi atas jenis kendaraan mobil penumpang, bus, mobil barang, sepeda motor dan kereta api. Untuk Transportasi air dibagi atas pengangkutan pada sungai dan laut. Sebagai catatan, pembagian ini sedikit berbeda dengan yang dijelaskan pada IPCC. Perbedaannya hanyalah pada pemasukan



transportasi darat. Diagram yang ditampilkan pada Gambar 3.5 ini akan dijadikan acuan dalam pembagian urusan emisi pada sektor transportasi.

Acuan dalam menentukan lembaga penanggung jawab dan pelaksana penurunan emisi GRK telah dijabarkan dalam matriks pada Gambar 3.5. Pembagian urusan pada sektor transportasi terdiri dari identifikasi BAU, pembagian urusan, dan pelaksanaan aksi mitigasi. Dengan kata lain, beberapa lembaga atau dinas yang ada di Provinsi Sulawesi Utara akan bertanggung jawab dalam melakukan pengurusan, melakukan identifikasi, dan melakukan aksi penurunan emisi GRK. Ketiga bagian ini disimpulkan pada matriks pada Tabel 3.8 berikut.

Tabel.3.8. Penanggung Jawab Identifikasi BAU dan Penanggung Jawab Aksi Mitigasi Sektor Transportasi

Emisi Sektor Transportasi	Urusan Wajib										Urusan Pilihan				
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Pemukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
				○	○								○	○	○
		○	○	○	○						○		○	○	○

Penanggung jawab identifikasi emisi GRK pada sektor transportasi di Provinsi Sulawesi Utara adalah Dinas Perhubungan, BLH, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, dan Dinas Pertambangan dan Energi. Sementara Penanggung jawab urusan, termasuk melakukan perhitungan dan penyediaan data, adalah BAPPEDA, Dinas Perhubungan, BLH, Badan Ketahanan Pangan, BPS, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Perindustrian dan Perdagangan. Dan setelah ditetapkan rencana aksi, maka yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan aksi-aksi ini di sektor transportasi ini adalah Dinas Penataan Ruang dan Pemukiman, BAPPEDA, Dinas



Perhubungan, BLH, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Perkebunan, Dinas perindustrian dan Perdagangan, dan Dinas ESDM.

3.3.4.2. Ruang Lingkup Sektor Transportasi

Seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.5 yang menjelaskan pembagian sumber emisi pada sektor Transportasi terdiri atas sub-sektor Transportasi Udara, sub-sektor Transportasi Darat, dan sub-sektor Transportasi Air. Pada bagian ini akan dijelaskan pembagian wilayah administratif masing-masing sumber emisi ini. Sebagai catatan, tahun 2005 sektor transportasi di Indonesia menjadi salah satu penyumbang utama emisi GRK. Menurut catatan ICCSR (2010), dimana sektor Transportasi dimasukkan ke dalam rumpun energi. Kontribusi sektor transportasi adalah sebesar 23% dari total emisi CO₂ (sekitar 68 juta ton CO₂e) dari bidang energi atau 20,7% dari emisi CO₂ global Indonesia. Kemudian di sektor transportasi sendiri subsektor Transportasi Udara mempunyai kontribusi sebesar 2,4%, subsektor Transportasi air sebesar 6,9%, dan yang terbesar adalah subsektor Transportasi Darat sebesar 90,7%.

Sumber emisi dari subsektor transportasi udara berasal dari pembakaran bahan bakar dari pesawat terbang yang beroperasi melintasi provinsi bahkan melintasi negara. Berdasarkan fakta ini maka dilakukan pembagian ruanglingkup pada masing-masing tahapan pelaksanaan RAD-GRK. Pada subsektor Transportasi Udara identifikasi dan perhitungan emisi akan dilakukan di tingkat provinsi dimana pengisian bahan bakar dilakukan. Sementara untuk melakukan aksi mitigasi kewenangan akan berada di tingkat nasional. Dengan kata lain, setiap penerbangan yang melakukan pengisian bahan bakar di wilayah administratif provinsi Sulawesi Utara akan menjadi sumber emisi bagi provinsi Sulawesi Utara. Tetapi kewenangan melakukan perencanaan aksi mitigasi pada sektor ini akan menjadi kewenangan pemerintah pusat.

Ruang lingkup emisi subsektor transportasi darat akan dibagi atas 3 (tiga) bagian wilayah administratif. Identifikasi dan perhitungan emisi akan dilakukan di tingkat provinsi. Hal ini juga berlaku pada angkutan darat yang wilayah operasinya lintas provinsi. Sementara aksi mitigasi akan dibagi berdasarkan wilayah administratif dimana aksi dilakukan. Misalnya pengelolaan sistem transportasi darat provinsi yang melibatkan beberapa kabupaten akan menjadi kewenangan provinsi. Sementara pengelolaan sistem transportasi darat yang hanya beroperasi pada satu wilayah



kabupaten atau kota akan menjadi kewenangan kabupaten/kota. Hal ini telah digambarkan pada matriks Ruang Lingkup Mitigasi Daerah pada Tabel 3.8. Secara lebih rinci pembagian ruang lingkup masing-masing aksi mitigasi di sektor Transportasi akan ditampilkan pada Lampiran 3.

3.3.5. Sektor Industri

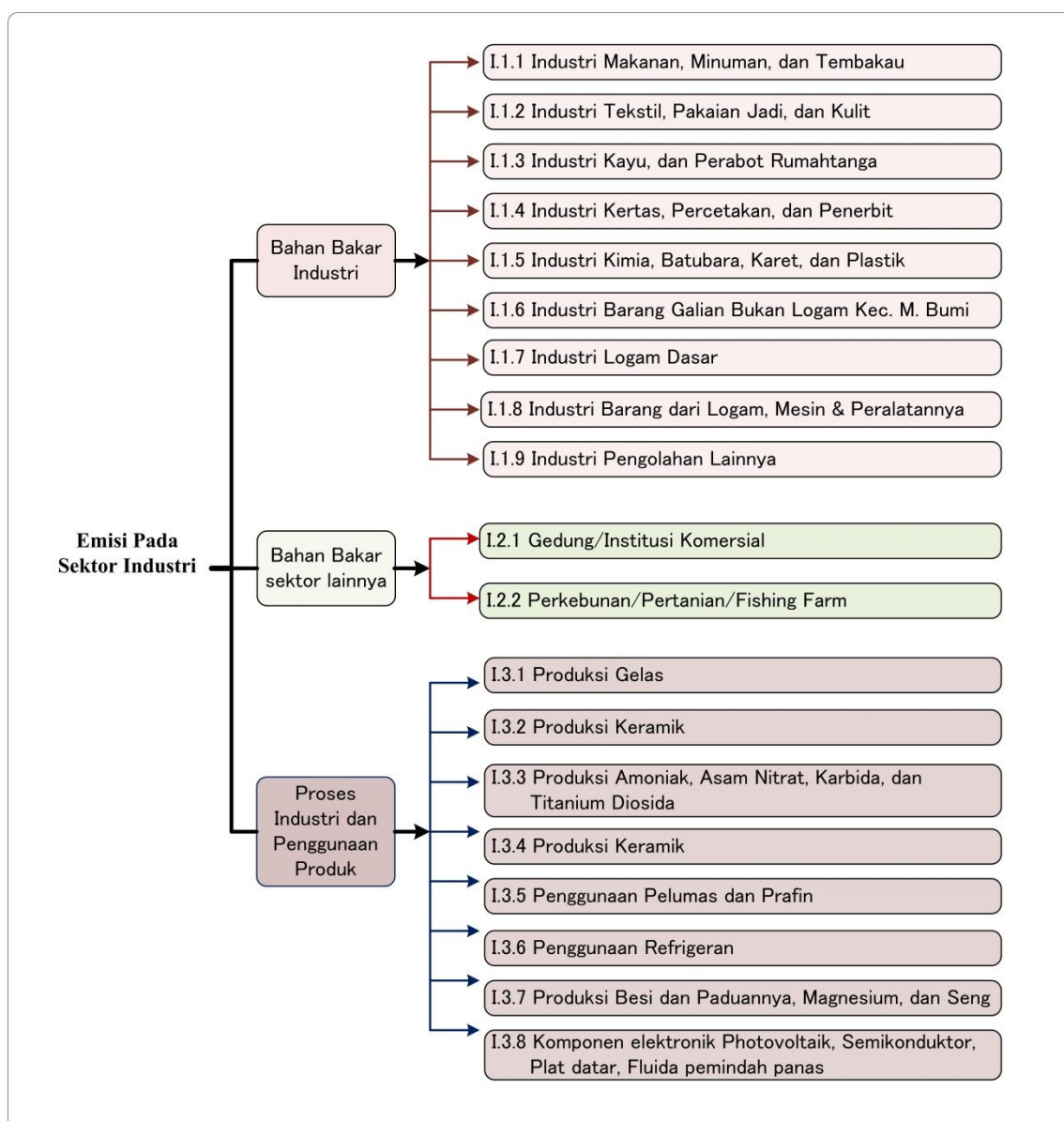
3.3.5.1. Pembagian Urusan Emisi Sektor Industri

Pada bagian ini akan dijelaskan pembagian urusan emisi pada sektor transportasi. Perhitungan sumber emisi pada sektor industri untuk Provinsi Sulawesi Utara lebih banyak mengacu pada RAN-GRK. Dengan kata lain terdapat perbedaan dengan pembagian yang dituliskan pada IPCC. Perbedaan utamanya adalah pada sumber energi atau bahan bakar bukan listrik sebagai penggerak industri. Pada IPCC emisi dari bahan bakar ini dikategorikan sebagai sumber emisi pada sektor energi. Tetapi pada RAD-GRK ini semua bahan bakar, tidak termasuk listrik, digolongkan sebagai emisi sektor industri. Kemudian, emisi dari penggunaan minyak pelumas baik oleh kendaraan bermotor dan untuk mesin-mesin industri digolongkan kepada emisi sektor industri. Demikian juga halnya dengan penggunaan refrigeran akan diperhitungkan pada sektor industri. Berdasarkan fakta ini jenis gas rumah kaca akan sangat beragam di sektor ini. Sumber-sumber emisi pada sektor industri ini ditampilkan pada Gambar 3.6 berikut ini.

Secara umum sumber emisi dari sektor industri disesuaikan dengan karakteristik industri di provinsi Sulawesi Utara. Sumber emisi terbagi atas 3 (tiga) bagian besar, yaitu: pembakaran bahan bakar sebagai penggerak industri manufaktur, pembakaran bahan bakar pada sektor industri lainnya, dan emisi akibat proses industri dan penggunaan suatu produk penghasil emisi. Pembakaran bahan bakar sebagai energi penggerak industri dibagi atas sembilan sub sektor industri manufaktur dimana pembagian ini berdasarkan data. Kemudian pembakaran energi pada subsektor lainnya dibagi lagi atas pembakaran bahan bakar pada gedung atau institusi komersial dan pembakaran bahan bakar pada sektor industri perkebunan/pertanian/perikanan. Proses industri dan penggunaan produk yang mengeluarkan emisi GRK dimasukkan sebagai emisi pada sektor industri. Karena emisi berdasarkan IPCC di sektor industri tidak semua terdapat di provinsi Sulawesi Utara, maka pembagiannya hanya yang terdapat



di provinsi ini seperti yang ditampilkan pada Gambar 3.6. Diagram yang ditampilkan pada Gambar 3.6 ini akan dijadikan acuan dalam pembagian urusan emisi pada sektor industri untuk Provinsi Sulawesi Utara.



Gambar 3.6. Sumber Emisi dari Sektor Industri di Provinsi Sulawesi Utara

Karena begitu luasnya sumber emisi pada sektor industri ini, maka akan banyak dinas atau badan di Provinsi Sulawesi Utara yang akan dilibatkan untuk bertanggungjawab dalam hal pengurusan, identifikasi, dan pelaksanaan aksi mitigasi. Pembagian urusan, identifikasi BAU, dan rencana aksi ditampilkan dalam bentuk matriks pada Tabel 3.9.



**Tabel. 3.9. Penanggung Jawab Identifikasi BAU
dan Penanggung Jawab Aksi Mitigasi Sektor Industri**

Emisi Sektor Industri	Urusan Wajib											Urusan Pilihan			
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Pemukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
Penanggung Jawab Identifikasi					○						○		○	○	○
Penanggung Jawab Aksi Mitigasi		○	○		○						○		○	○	○

Penanggung jawab identifikasi emisi GRK pada sektor industri di provinsi Sulawesi Utara adalah BLH, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Perkebunan, Dinas Perindustrian dan Perdagangan, dan Dinas Pertambangan dan Energi. Sementara Penanggung jawab urusan, termasuk melakukan perhitungan dan penyediaan data, adalah Dinas Penataan Ruang dan Pemukiman, BAPPEDA, BLH, Badan Ketahanan Pangan, BPS, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Perkebunan, dan Dinas Perindustrian dan Perdagangan. Dan setelah ditetapkan rencana aksi, maka yang bertanggung jawab dalam pelaksanaan aksi-aksi ini di sektor transportasi ini adalah Dinas Penataan Ruang dan Pemukiman, BAPPEDA, BLH, Dinas Perikanan dan Kelautan, Dinas Perkebunan, Dinas perindustrian dan Perdagangan, dan Dinas Pertambangan dan Energi.

3.3.5.2. Ruang Lingkup Sektor Industri

Provinsi Sulawesi Utara mempunyai sejumlah industri besar dan juga banyak industri kecil dan menengah yang tersebar pada masing-masing kabupaten dan kota. Masing-masing industri ini merupakan sumber emisi GRK seperti yang telah ditampilkan pada Gambar 3.7. Sebagai catatan untuk Indonesia, tahun 2005 sektor energi yang di dalamnya termasuk industri merupakan salah satu penyumbang utama emisi GRK. Menurut catatan ICCSR (2010), sektor energi menyumbang emisi nasional



sebesar 23% dari total emisi CO₂. Sementara pada sektor industri sendiri emisi terbesar dihasilkan oleh industri semen dengan 9% berasal dari pembakaran bahan bakar dan 32% emisi yang dilepas dari proses produksi semen. Dengan kata lain industri semen sendiri menyumbang 41% dari total emisi GRK industri Indonesia. Sementara sisanya 26% berasal dari penggunaan energi di industri manufaktur dan 33% berasal emisi proses produksi industri manufaktur. Yang termasuk ke dalam industri manufaktur ini antara lain industri besi dan baja, industri bubur kertas (*Pulp and Paper*), industri tekstil, industri pupuk dan kimia lainnya.

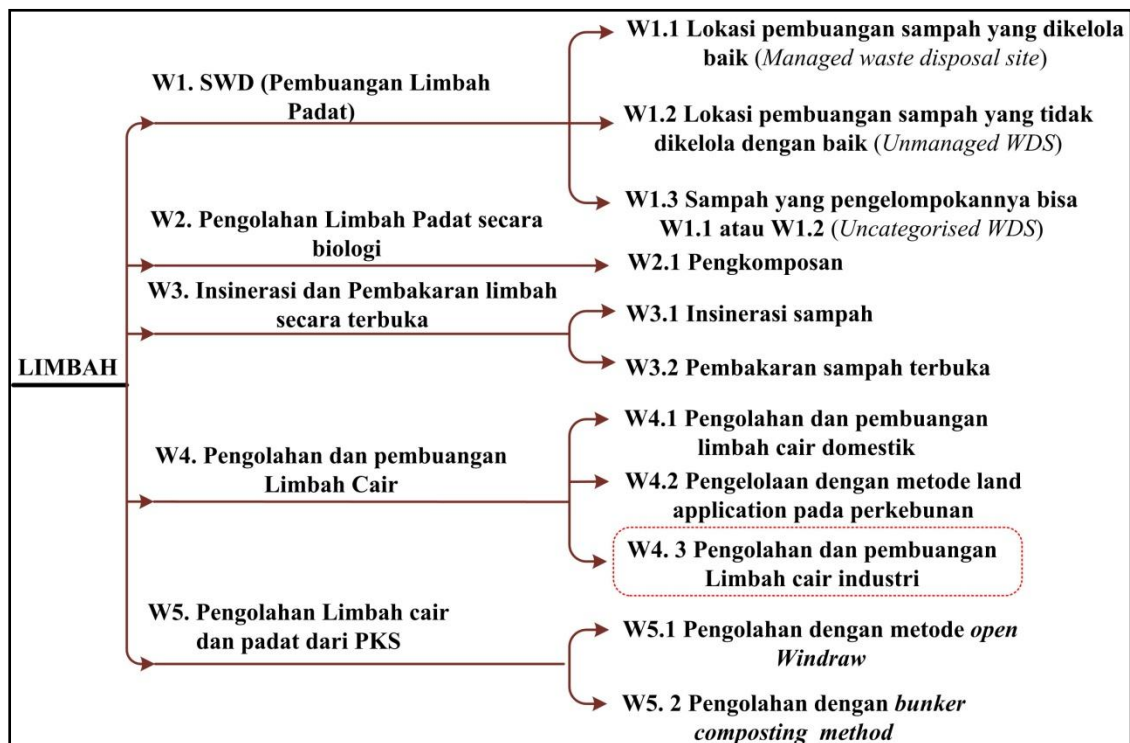
Sesuai dengan karakteristik provinsi Sulawesi Utara, provinsi ini tidak mempunyai industri semen. Industri besar yang dimiliki adalah industri pengalengan ikan dan minyak kelapa. Karena kedua industri ini digolongkan kategori besar, maka wewenangnya ditangani oleh pemerintah pusat. Yang menjadi wewenang pemerintah provinsi Sulawesi Utara dan kabupaten/kota adalah semua industri selain yang disebutkan ini. Pembagian ruang lingkup pada sektor industri ini adalah yang dikategorikan industri kecil dan menengah. Jika posisi industri kecil dan menengah tersebut berada pada suatu wilayah administratif kabupaten dan kota maka wewenang pengelolaan emisi GRK nya akan ditangani oleh pemerintah kabupaten dan kota. Secara lebih rinci pembagian ruang lingkup masing-masing aksi mitigasi di sektor industri akan ditampilkan pada Lampiran 3.

3.3.6. Sektor Pengelolaan Limbah

3.3.6.1. Pembagian Urusan Emisi Sektor Limbah

Pada bagian ini akan dijelaskan pembagian urusan emisi pada sektor limbah. Penjabaran sumber emisi pada sektor limbah yang ditetapkan oleh IPCC berbeda dengan RAN-GRK. Penjabaran oleh IPCC adalah seperti yang tertera pada Gambar 3.7, sementara sumber emisi di sektor limbah oleh RAN-GRK hanya berkisar pada limbah domestik baik padat maupun cair. Perhitungan sumber emisi pada sektor limbah untuk Provinsi Sulawesi Utara lebih banyak mengacu pada RAN-GRK namun dengan penambahan yaitu emisi dari sektor pertanian seperti limbah peternakan serta pembakaran jerami padi yang dikategorikan sebagai AFOLU. Selain itu terdapat penambahan dari emisi yang berasal dari industri kecil yang berlokasi di pemukiman yaitu limbah industri tahu.





Gambar 3.7. Sumber Emisi dari Sektor Limbah menurut IPCC

Pembagian urusan/kewenangan oleh instansi terkait dalam sektor limbah, seperti pada sektor-sektor lainnya terbagi atas urusan wajib dan urusan pilihan berkaitan dengan pelayanan langsung ataupun tidak langsung oleh dinas, instansi maupun badan pemerintah. Tabel 3.10 memperlihatkan pembagian urusan wajib dan pilihan pada sektor limbah di Sulawesi Utara.

Tabel 3.10.

PenanggungJawab Identifikasi BAU dan PenanggungJawab Aksi Mitigasi Sektor Limbah



Emisi Sektor Limbah	Urusan Wajib											Urusan Pilihan			
	Dinas PSDA	Dinas Penataan Ruang dan Permukiman	Bappeda	Dinas Perhubungan	BLH	Badan Ketahanan Pangan	Dinas Kesehatan	BPS (Sumber data)	Dinas Pertanian	Dinas Kehutanan	Dinas Perkebunan	Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan	Dinas Perikanan dan Kelautan	Dinas Perindustrian dan Perdagangan	Dinas Pertambangan dan Energi
Penanggung Jawab Identifikasi		○			○		○		○		○	○			
Penanggung Jawab Aksi Mitigasi		○	○		○		○		○		○	○			

Urusan wajib melibatkan BLH, Dinas Kesehatan, Dinas Pertanian dan Dinas Perkebunan, sementara urusan pilihan menyangkut Dinas Peternakan. Dinas Pekerjaan Umum menjadi coordinator dalam pengelolaan sektor limbah mengingat porsi pengelolaan limbah terbesar domestik padat maupun cair berada di bawah tugas fungsi pokok dari institusi ini. Pengelola sektor limbah oleh Dinas Penataan Ruang dan Permukiman termasuk pengaturan spesifikasi TPA, pembangunan maupun rehabilitasi TPA, pengelolaan/distribusi sampah termasuk ikut membantu pelaksanaan kegiatan 3R dan selanjutnya dinas ini juga melakukan pengelolaan/distribusi air limbah domestik.

Berkaitan dengan BLH, untuk sektor limbah BLH ikut dalam memonitor distribusi pengelolaan sampah, distribusi pengelolaan air limbah domestik serta memberikan masukan seperti berkenaan dengan Komponen *Degradable Organic* dalam air limbah domestik misalnya.

Limbah B3 adalah salah satu hal yang melibatkan Dinas Kesehatan pada sektor limbah. Rumah sakit pemerintah dan swasta yang menghasilkan limbah B3 menyebabkan munculnya kewajiban untuk dilakukan pengelolaan terhadap limbah tersebut. Pada Dinas Pertanian dihasilkan produk limbah seperti jerami padi ataupun pada dinas Perkebunan yang paling menonjol adalah limbah kelapa. Khusus limbah kelapa, mengacu pada kondisi di lapangan yaitu limbah kelapa total sudah menjadi industri, maka untuk menghindari *double counting*, limbah kelapa dimasukkan kedalam sektor industri/pertanian.



Sementara itu, urusan pilihan yang ikut Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan dikarenakan peternak memelihara GRK dari kotoran ternak. Meskipun Sulawesi Utara bukan merupakan daerah penghasil ternak, namun Sulawesi Utara adalah konsumen yang cukup besar untuk ternak sapi di Indonesia dan secara rutin mengimpor ternak dari Australia. Selain itu, *road map* peternakan menunjukkan bahwa Sulawesi Utara akan menjadi daerah sentra peternakan sapi mengingat fasilitas pendukung untuk hal tersebut melimpah yaitu limbah perkebunan. Hal-hal inilah yang menyebabkan Dinas Peternakan dan Kesehatan Hewan terlibat dalam urusan emisi.

3.3.6.1. Ruang Lingkup Daerah

Potensi penurunan GRK di tingkat provinsi dijabarkan dalam Ruang Lingkup Daerah memberikan kejelasan tentang kewenangan dan kepemilikan program dalam rangka pelaksanaan aksi mitigasi GRK di daerah dan untuk menghindari perhitungan ganda. Dalam sub-bab ini, Pemerintah Provinsi menetapkan bidang/sub-bidang dan kegiatan, serta wilayah administratif yang memiliki sumber-sumber emisi GRK dan berpotensi menurunkan emisi GRK.

Berdasarkan pembagian urusan/kewenangan di atas dapat dilihat bahwa secara nasional pada sektor limbah diatur mengenai kebijakan dan program pengelolaan limbah serta pengelolaan limbah B3 dalam rangka pelaksanaan aksi mitigasi GRK daerah untuk menghindari perhitungan ganda. Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara lebih spesifik kepada pengelolaan limbah padat dan cair domestik termasuk yang dihasilkan dari kabupaten/kota. Potensi dan sumber emisi GRK yang ada di kabupaten/kota, mengharuskan untuk adanya kewenangan penuh baik secara administratif maupun teknis untuk menyusun BAU *baseline*, skenario mitigasi dan usulan-usulan aksi mitigasi. Bidang-bidang yang termasuk dalam kelompok ruang lingkup daerah antara lain bidang persampahan, air limbah dan industri kecil yang ada di pemukiman.



Sebagaimana diuraikan dalam buku Pedoman Penyusunan dan Pelaksanaan RAD-GRK, maka proses terpadu penyusunan RAD-GRK secara regional (Provinsi Sulawesi Utara) telah disepakati langkah-langkah pengembangan sebagai berikut: (1) Penyusunan garis dasar bisnis seperti biasa (BAU); (2) Usulan aksi mitigasi; (3) Perkiraan penurunan emisi GRK dan; (4) Menyusun skala prioritas kegiatan dan target penurunan emisi. Dari hasil penggabungan 6 (enam) sektor yang telah ditetapkan di Sulawesi Utara yaitu sektor Pertanian, sektor Kehutan dan Lahan Gambut, sektor Energi, sektor Transportasi, sektor Industri dan sektor Pengelolaan Limbah, maka telah dilakukan perhitungan emisi pada masing-masing sektor dan penggabungan hasil perhitungan dari masing-masing sektor tersebut. Uraian lebih jauh mengenai metode perhitungan BAU dan skenario-skenario opsi RAD-GRK pada masing-masing sektor disajikan lebih rinci dalam Bab IV ini.

4.1. PENYUSUNAN *BASELINE* EMISI GRK

Penghitungan *baseline* ditujukan untuk membangun BAU yang mengacu pada IPCC *Guideline* dan *software* REDD Abacus dan *Microsoft Excel* khususnya untuk bidang yang berbasis lahan yaitu sektor Kehutan dan Lahan Gambut dan sektor Pertanian, sedangkan sektor Energi, Transportasi dan Industri menggunakan program LEAP, dan penghitungan GRK sektor Sampah selain mengacu pada IPCC *Guideline* juga menggunakan *Microsoft Excel*. Berikut ini akan diuraikan dari masing-masing sektor.

4.1.1. Perhitungan Baseline Emisi GRK Sektor Pengelolaan Limbah

4.1.1.1. Sampah Domestik

Emisi GRK yang diukur untuk sektor sampah domestik Sulawesi Utara bersumber dari;

- Aktivitas penimbunan sampah, baik di TPA maupun di sembarang tempat,
- Aktivitas pembakaran langsung oleh masyarakat (open burning),
- Aktivitas komposting dari sampah terolah.



Untuk pengukuran estimasi BAU baseline emisi GRK Sumsel sektor sampah domestik, hanya diukur emisi yang bersumber dari aktifitas penimbunan sampah di TPA dan tempat lainnya dengan metode *open dumping*, pembakaran langsung/*open burning* oleh masyarakat dan pengomposan sampah terolah. Aktifitas insinerasi dan pengolahan lumpur domestik tidak dihitung karena di Indonesia, aktifitas ini hampir tidak pernah dilakukan untuk sektor sampah domestik.

Adapun data persampahan (domestik) yang perlu untuk dikumpulkan meliputi;

1. Data TPA, melingkupi;
 - a. Karakter Fisik TPA; luas, kedalaman timbunan, muka air tanah.
 - b. Sistem pengoperasian TPA; *open dumping*, *controlled landfill*, atau *sanitary landfill*.
2. Timbulan dan komposisi sampah domestik dalam liter/orang/hari dan kg/orang/hari.
3. Komposisi dan dry matter content sampah
4. Jumlah dan atau persentase sampah masuk ke TPA.
5. Kondisi eksisting sistem persampahan, termasuk jumlah sampah yang diangkut ke TPA.
6. Peraturan daerah, kelembagaan dan pendanaan terkait pengelolaan sampah domestik.
7. RPJMD, Renstra dan Master Plan terkait sektor sampah domestik.
8. Persentase *open burning* sampah oleh masyarakat.
9. Pengumpulan data 3R/daur ulang sampah *on-site*, skala kawasan, skala kota (komposting, daur ulang, biogas).

Dengan menggunakan *first order decay method*, estimasi GRK dari TPA dan *open burning* akan didapat. Untuk mengestimasi emisi GRK dari TPA dengan menggunakan IPCC GL 2006, dimasukkan beberapa parameter antara lain:

- a. Komposisi dan dry matter content sampah (tabel.....),
- b. Tipe zona timbunan sampah (table.....),
- c. Jumlah penduduk,
- d. Timbulan sampah

Untuk mengestimasi volume sampah di Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2010 dan memproyeksikannya sampai dengan tahun 2020, diperlukan data timbulan dan jumlah pertumbuhan penduduk pada tahun 2010. Data timbulan sampah menggunakan asumsi



timbulan sampah dari dinas PU yaitu; (a) 0,6 kg/jiwa/hari untuk kota besar, (b) 0,5 kg/jiwa/hari untuk kota sedang dan (c) 0,4 kg/jiwa/hari untuk kota kecil/kabupaten. Diperkirakan timbulan sampah total Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2010 (tahun awal perhitungan emisi) yaitu sebesar 368 Gg.

Setelah menentukan estimasi sampah Provinsi Sulawesi Utara sebesar 0,4 – 0,6 kg/jiwa/hari, maka prediksi volume sampah 2010 yang diproyeksikan s.d 2020 dapat dihitung dan disajikan pada tabel IV.78. Pada tahun 2010, jumlah penduduk Provinsi Sulawesi Utara terukur sejumlah 2.270.596 jiwa dan akan terus meningkat sampai 2.559.284 jiwa pada tahun 2020 (lihat tabel IV.76). Dengan Kota berpenduduk terbanyak adalah kota Manado, sejumlah hampir 465.488 jiwa, dan yang memiliki penduduk paling sedikit adalah kabupaten Bolaang Mongondow Selatan sebanyak 66.771 jiwa. Pertumbuhan penduduk tertinggi pada kabupaten Minahasa Tenggara yaitu 1,91%, sebuah daerah pertambangan, sedangkan terendah pada kabupaten Minahasa Utara yaitu 0,1%.

Selain data volume sampah, data komposisi dan karakteristik sampah merupakan komponen yang penting dalam estimasi GRK sektor sampah domestik. Tabel IV.77 dan IV.78 menyajikan komposisi basah (hasil studi JICA untuk daerah Jakarta, Surabaya, Medan dan Makassar) dan dry matter content sampah Provinsi Sulawesi Utara, yang didapat dari kegiatan JICA SP3 pada tahun 2011 di Provinsi Sumatera Selatan. Komponen sisa makanan mendominasi sebesar 66% (% berat basah) dengan dry matter content sebesar 23,34%, komponen kertas sebesar 13% (% berat basah) dengan dry matter content sebesar 52,33%, komponen plastik sebesar 11% (% berat basah) dengan dry matter content sebesar 78,21% dan komponen lain tidak ditemukan secara signifikan (lihat tabel IV.77).

Sedangkan untuk mengkonversi volume sampah dari satuan massa ke satuan volume atau sebaliknya, digunakan bulk density sampah sebesar 0,347 ton/m³ (Survey JICA SP3 FY).



Tabel IV.62. Prediksi Jumlah Penduduk Sulawesi Utara tahun 2010 dan Proyeksinya s.d 2020

No.	Kota /	Pertumbuhan Penduduk (%)	Tahun										
	Kabupaten		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Bolaang Mongondow	1.60%	213,484	216,889	220,349	223,864	227,435	231,062	234,748	238,492	242,297	246,162	250,088
2	Minahasa	1.60%	310,384	315,360	320,415	325,552	330,771	336,073	341,461	346,935	352,497	358,148	363,889
3	Kep. Sangihe	0.12%	126,100	126,255	126,410	126,566	126,722	126,877	127,033	127,190	127,346	127,503	127,660
4	Kep. Talaud	0.14%	83,434	83,552	83,670	83,788	83,906	84,024	84,143	84,262	84,380	84,500	84,619
5	Minahasa Selatan	0.22%	195,553	195,983	196,414	196,846	197,280	197,714	198,149	198,584	199,021	199,459	199,898
6	Minahasa utara	1.10%	188,904	190,977	193,072	195,191	197,333	199,498	201,687	203,900	206,138	208,400	210,687
7	Bolaang Mongondow Utara	0.93%	70,693	71,349	72,010	72,678	73,352	74,032	74,719	75,412	76,111	76,817	77,530
8	Kep. Sitaro	1.20%	63,801	64,569	65,347	66,134	66,931	67,737	68,553	69,379	70,214	71,060	71,916
9	Minahasa Tenggara	1.91%	100,443	102,361	104,315	106,306	108,336	110,404	112,512	114,660	116,849	119,079	121,353
10	Bolaang Mongondow Selatan	1.59%	57,001	57,910	58,833	59,772	60,725	61,693	62,677	63,676	64,692	65,723	66,771
11	Bolaang Mongondow Timur	1.60%	63,654	64,669	65,701	66,749	67,814	68,896	69,995	71,112	72,246	73,399	74,570
12	Manado	1.27%	410,481	415,676	420,936	426,263	431,657	437,120	442,652	448,253	453,926	459,671	465,488
13	Bitung	1.90%	187,652	191,219	194,854	198,557	202,332	206,177	210,096	214,090	218,159	222,306	226,532
14	Tomohon	0.63%	91,553	92,125	92,702	93,281	93,864	94,451	95,042	95,636	96,234	96,836	97,442
15	Kotamobagu	1.18%	107,459	108,728	110,012	111,311	112,625	113,955	115,301	116,662	118,040	119,433	120,844
	Σ Penduduk		2,270,596	2,297,622	2,325,041	2,352,858	2,381,081	2,409,715	2,438,767	2,468,243	2,498,150	2,528,495	2,559,284



Tabel IV.63. Prediksi Timbulan sampah Sulawesi Utara tahun 2010 dan Proyeksinya s.d 2020

No.	Kota / Kabupaten	Timbulan (kg/jiwa/hr)	Volume Sampah (Gg)										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Bolaang Mongondow	0.4	31	32	32	33	33	34	34	35	35	36	37
2	Minahasa	0.4	45	46	47	48	48	49	50	51	51	52	53
3	Kep. Sangihe	0.4	18	18	18	18	19	19	19	19	19	19	19
4	Kep. Talaud	0.4	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
5	Minahasa Selatan	0.4	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29	29
6	Minahasa utara	0.4	28	28	28	28	29	29	29	30	30	30	31
7	Bolaang Mongondow Utara	0.4	10	10	11	11	11	11	11	11	11	11	11
8	Kep. Sitaro	0.4	9	9	10	10	10	10	10	10	10	10	10
9	Minahasa Tenggara	0.4	15	15	15	16	16	16	16	17	17	17	18
10	Bolaang Mongondow Selatan	0.4	8	8	9	9	9	9	9	9	9	10	10
11	Bolaang Mongondow Timur	0.4	9	9	10	10	10	10	10	10	11	11	11
12	Manado	0.6	90	91	92	93	95	96	97	98	99	101	102
13	Bitung	0.5	34	35	36	36	37	38	38	39	40	41	41
14	Tomohon	0.4	13	13	14	14	14	14	14	14	14	14	14
15	Kotamobagu	0.4	16	16	16	16	16	17	17	17	17	17	18
Σ Sampah Total		0.44442067	368	373	377	382	387	391	396	401	406	411	416



Tabel IV.64. Komposisi dan Dry Matter Content Sampah Domestik Provinsi Sulawesi Utara

No.	Komponen Sampah	Komposisi sampah (% Berat Basah)	Dry Matter Content (%)
1	Sisa Makanan	66%	23.34%
2	Kertas, Karton dan Nappies	13%	52.33%
3	Kayu dan Sampah Taman	0%	53.61%
4	Kain dan Produk Tekstil	1%	55.45%
5	Karet dan Kulit	0%	90.31%
6	Plastik	11%	78.21%
7	Logam	2%	100.00%
8	Gelas	1%	93.44%
9	Lain – lain	6%	88.61%
	Total	100.00%	-



1. Metode Perhitungan Emisi Sampah Domestik Berdasarkan IPCC Guidelines for National Green House Gas Inventory 2006

Suatu panduan telah disusun oleh Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC) untuk program National Green House Gas Inventory pada tahun 2006. Berdasarkan IPCC 2006 GL, tingkat emisi GRK dari SWDS ditentukan dengan metode first order decay (FOD). Berdasarkan metoda ini, total emisi gas CH₄ pada tahun T adalah total gas CH₄ yang dihasilkan pada tahun T dikoreksi dengan besarnya gas CH₄ yang dimanfaatkan atau dibakar (Tim ITB, 2012). Persamaan estimasi GRK digunakan untuk menentukan tingkat emisi CH₄ dari SWDS, yaitu:

$$\text{CH}_4 \text{ Emissions T, Ggram} = [\sum \text{CH}_4 \text{ generated}_{x,T} - R_T] * (1 - \text{OX}_T),$$
dengan;

- CH₄ Emissions T = emisi pada tahun T,
- $\sum \text{CH}_4 \text{ generated}_{x,T}$ = Jumlah dari potensi emisi pada tahun T dari berbagai komponen sampah,
- R_T = banyaknya CH₄ yang direcovery untuk dimanfaatkan atau dibakar dan,
- OX_T = Faktor Oksidasi.

Sedangkan gas metan yang dihasilkan pada proses dekomposisi sampah dihitung berdasarkan persamaan – persamaan berikut:

- $\text{CH}_4 \text{ generated}_T = \text{DDOCmdecomp}_T * F * 16/12$
- $\text{DDOCmdecomp}_T = \text{DDOCma}_T - 1 * (1 - e^{-k})$
- $\text{DDOCma}_T = \text{DDOCmd}_T + (\text{DDOCma}_T - 1 - e^{-k})$
- $\text{DDOCm} = W * \text{DOC} * \text{DOCf} * \text{MCF}$

dengan;

- DDOCm = massa DOC tersimpan di SWDS yang dapat terdekomposisi, Gg
- DDOCmdecomp_T = DDOCm pada tahun T, Ggram
- DDOCma_T = DDOCm yang terakumulasi di SWDS pada akhir tahun T, Gg
- DDOCmd_T = DDOCm yang disimpan di SWDS pada tahun T, Gg
- F = Fraksi (%volume) CH₄ pada gas landfill yang ditimbulkan,
- W = Massa sampah yang tersimpan di SWDS, Gg
- DOC = DOC pada tahun penyimpanan, fraksi (Ggram C/Ggram sampah)
- DOCf = Fraksi DOC yang dapat terdekomposisi
- MCF = Faktor koreksi (dekomposisi aerobik) di tahun penyimpanan, fraksi



Sedangkan untuk emisi dari aktifitas open burning dihitung dengan menjumlahkan emisi CO₂, emisi CH₄ dan emisi N₂O yang dihasilkan.

- **Fossil CO₂ Emissions = Total Amount of Waste open-burned x Dry Matter Content x Fraction of Carbon in Dry Matter x Fraction of Fossil Carbon in Total Carbon x Oxidation Factor x Conversion Factor**
- **Methane Emissions = Total Amount of Waste Open-burned (Wet Weight) x Methane Emission Factor**
- **Nitrous Oxide Emissions = Total Amount of Waste Open-burned (Wet Weight) x Nitrous Oxide Emission Factor**

MSW component	Dry matter content in % of wet weight ¹	DOC content in % of wet waste		DOC content in % of dry waste		Total carbon content in % of dry weight		Fossil carbon fraction in % of total carbon	
		Default	Range	Default	Range ²	Default	Range	Default	Range
Paper/cardboard	90	40	36 - 45	44	40 - 50	46	42 - 50	1	0 - 5
Textiles ³	80	24	20 - 40	30	25 - 50	50	25 - 50	20	0 - 50
Food waste	40	15	8 - 20	38	20 - 50	38	20 - 50	-	-
Wood	85 ⁴	43	39 - 46	50	46 - 54	50	46 - 54	-	-
Garden and Park waste	40	20	18 - 22	49	45 - 55	49	45 - 55	0	0
Nappies	40	24	18 - 32	60	44 - 80	70	54 - 90	10	10
Rubber and Leather	84	(39) ⁵	(39) ⁵	(47) ⁵	(47) ⁵	67	67	20	20
Plastics	100	-	-	-	-	75	67 - 85	100	95 - 100
Metal ⁶	100	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Glass ⁶	100	-	-	-	-	NA	NA	NA	NA
Other, inert waste	90	-	-	-	-	3	0 - 5	100	50 - 100

2. Emisi dari Open Dumping: Un-managed Deep dan Un-categorized

Tidak semua sampah di Provinsi Sulawesi Utara diangkut ke TPA, sebagian tidak terangkut, sebagian terolah baik pada skala sumber, kawasan maupun skala kota. Untuk sampah tidak



terangkut, sebagian besar terhampar di TPS, TPA ilegal, pinggir sungai, pinggir jalan dan halaman warga. Sebagian lainnya, untuk sampah tidak terangkut dibakar secara langsung oleh masyarakat (open burning). Distribusi pengelolaan sampah domestik di Provinsi Sulawesi Utara disajikan dalam tabel **IV.79**

Berdasarkan jumlah sampah dan persentase un-managed deep, **tabel IV.80** menyajikan persentase estimasi sampah Provinsi Sulawesi Utara yang terangkut ke TPA. Sebagian besar TPA yang ada di Provinsi Sulawesi Utara dapat dikategorikan dalam un-managed deep. Hal ini dikarenakan timbunan sampah yang melebihi 5 m dari permukaan tanah.

Tabel IV.65. Rekapitulasi Aktivitas Pengangkutan, Pembuangan Sampah Sembarangan, Komposting dan Open Burning (2010)

No.	Kota / Kabupaten	Sampah Terangkut	Sampah Terolah	Sampah Tdk Terangkut (%)	
				Terhampar	Open Burning
1	Bolaang Mongondow	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
2	Minahasa	60.0%	1.0%	31.2%	7.8%
3	Kep. Sangihe	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
4	Kep. Talaud	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
5	Minahasa Selatan	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
6	Minahasa utara	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
7	Bolaang Mongondow Utara	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
8	Kep. Sitaro	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
9	Minahasa Tenggara	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
10	Bolaang Mongondow Selatan	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
11	Bolaang Mongondow Timur	10.0%	1.0%	71.2%	17.8%
12	Manado	80.0%	1.0%	15.2%	3.8%
13	Bitung	75.0%	1.0%	19.2%	4.8%
14	Tomohon	75.0%	1.0%	19.2%	4.8%
15	Kotamobagu	75.0%	1.0%	19.2%	4.8%

Sumber: Hasil Perhitungan

Tabel IV.66. Estimasi dan Proyeksi (BAU) Volume Sampah Sumsel Masuk ke TPA dari 2010 s.d 2020

No.	Kota / Kabupaten	% unmanaged deep (masuk ke TPA)	Jumlah Sampah (Gg)										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Bolaang Mongondow	10.0%	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	4
2	Minahasa	60.0%	27	28	28	29	29	29	30	30	31	31	32
3	Kep. Sangihe	10.0%	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2



4	Kep. Talaud	10.0%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	Minahasa Selatan	10.0%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
6	Minahasa utara	10.0%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
7	Bolaang Mongondow Utara	10.0%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
8	Kep. Sitaro	10.0%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	Minahasa Tenggara	10.0%	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2
10	Bolaang Mongondow Selatan	10.0%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	Bolaang Mongondow Timur	10.0%	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
12	Manado	80.0%	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82
13	Bitung	75.0%	26	26	27	27	28	28	29	29	30	30	31
14	Tomohon	75.0%	10	10	10	10	10	10	10	10	11	11	11
15	Kotamobagu	75.0%	12	12	12	12	12	12	13	13	13	13	13
	Total Un-managed deep		164	166	168	170	173	175	177	180	182	185	187

Sumber: data perhitungan

Untuk sampah yang tidak terangkut di Sulawesi Utara, 1% diantaranya terolah menjadi kompos. Sedangkan sisanya, sampah yang tidak terangkut dan terolah akan dibuang dan dibakar (langsung) oleh masyarakat secara sembarangan. Perbandingan sampah dibuang dan dibakar sebesar 80:20 dari sampah tidak terangkut dan terolah. **Tabel IV.81** menyajikan estimasi dan proyeksi sampah terhampar sembarangan dalam kondisi un-categorized, berdasarkan jumlah sampah total dan persentase sampah terhampar sembarangan.

Tabel IV.82 menyajikan rekapitulasi total volume sampah tertimbun (open dumping), baik dalam kategori Un-Managed Deep/ke TPA maupun Un-categorized/terhampar sembarangan, terolah/dikomposkan, dan dibakar langsung/open dumping dalam wilayah provinsi Sulawesi Utara. 84% sampah tertimbun dalam kondisi un-managed deep dan un-categorized (BAU) Sedangkan perbandingan open dumping dalam kondisi Un-managed deep/di TPA dan Un-categorized/terhampar sembarangan. Pada kondisi BAU, 37% timbunan sampah Sumsel diperkirakan dalam kondisi Un-managed deep/di TPA dan 63% timbunan sampah dalam kondisi Un-categorized/terhampar sembarangan (lihat gambar 4.63).

Tabel IV.67. Jumlah Proyeksi Sampah Terhampar Sembarangan dari Tahun 2010 s.d 2020

No.	Kota / Kabupaten	% Uncategorized (terhampar sembarangan)	Jumlah Sampah (Gg)										
			2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Bolaang Mongondow	71.2%	22	23	23	23	24	24	24	25	25	26	26

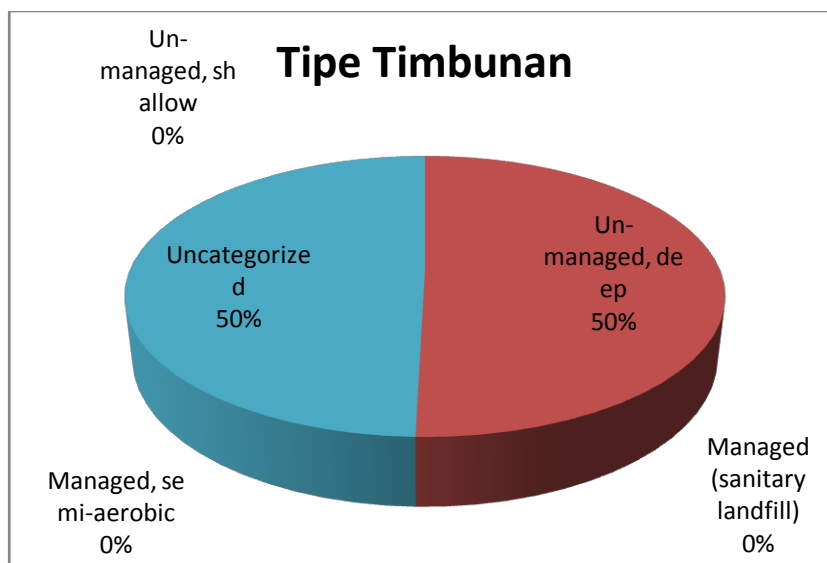


2	Minahasa	31.2%	14	14	15	15	15	15	16	16	16	16	17
3	Kep. Sangihe	71.2%	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13	13
4	Kep. Talaud	71.2%	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	9
5	Minahasa Selatan	71.2%	20	20	20	20	21	21	21	21	21	21	21
6	Minahasa utara	71.2%	20	20	20	20	21	21	21	21	21	22	22
7	Bolaang Mongondow Utara	71.2%	7	7	7	8	8	8	8	8	8	8	8
8	Kep. Sitaro	71.2%	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7
9	Minahasa Tenggara	71.2%	10	11	11	11	11	11	12	12	12	12	13
10	Bolaang Mongondow Selatan	71.2%	6	6	6	6	6	6	7	7	7	7	7
11	Bolaang Mongondow Timur	71.2%	7	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8
12	Manado	15.2%	14	14	14	14	14	15	15	15	15	15	15
13	Bitung	19.2%	7	7	7	7	7	7	7	8	8	8	8
14	Tomohon	19.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
15	Kotamobagu	19.2%	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Total Uncategorized			161	163	164	166	168	170	172	174	176	178	180

Tabel IV.68. Rekapitulasi Sampah Open Dumping, Open burning dan terolah/dikomposkan (BAU) Provinsi Sulawesi Utara

No .	Komponen	Jumlah Sampah (Gg)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Total Sampah	368	373	377	382	387	391	396	401	406	411	416
2	Open dumping	324	328	332	337	341	345	349	353	358	362	367
3	Open burning	40	41	41	42	42	42	43	43	44	44	45
4	Terolah	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
No .	Komponen	% Pengelolaan										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Total Sampah	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%
3	Open burning	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%	11%
4	Minimasi/3R	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%





Gambar 4.63 Perbandingan tipe timbunan sampah (domestic) provinsi Sulawesi Utara.

Tabel IV.69 memperlihatkan hasil estimasi emisi GRK sektor sampah dari timbunan sampah (domestik) dengan menggunakan spreadsheet 2006 IPCC GL (FOD Method). Diperkirakan emisi dari timbunan mencapai 10,58 Gg CH₄ pada tahun 2020.

Tabel IV.69. Hasil Estimasi Emisi GRK dari aktifitas Penimbunan Sampah/Open Dumping (BAU)

Methane generated											
Year	Food	Garden	Paper	Wood	Textile	Nappies	Sludge	MSW	Industrial	Total	Methane recovery
	A	B	C	D	E	F	G	H	J	K	L
	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg	Gg
2010	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0
2011	2.5	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	2.8	0
2012	4.2	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	4.7	0
2013	5.3	0.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	6.1	0
2014	6.1	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	7.2	0
2015	6.7	0.0	1.2	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	8.0	0
2016	7.1	0.0	1.4	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	8.6	0
2017	7.4	0.0	1.6	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	9.1	0
2018	7.7	0.0	1.8	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	9.5	0
2019	7.9	0.0	1.9	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	9.9	0
2020	8.1	0.0	2.1	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	10.3	0
2021	8.2	0.0	2.3	0.0	0.1	0.0	0.0		0.0	10.6	0

Methane emission
$M = (K - L) \times (1 - OX)$
Gg
0.00
2.75
4.70
6.12
7.16
7.96
8.59
9.11
9.54
9.92
10.26
10.58



10. Emisi dari *Open Burning*

Jumlah sampah yang dibakar secara langsung oleh masyarakat Sulawesi Utara relatif tinggi, sehingga total emisi yang dikeluarkan mencapai 1,05 Gg CH₄, diperkirakan tahun 2020 mencapai 1,5 Gg CH₄ ekuivalen akan dihasilkan dari aktifitas open burning (BAU).

Tabel IV.70. Estimasi-Proyeksi Emisi GRK Provinsi Sulawesi Utara dari Aktifitas Open Burning (BAU).

Tahun	Hasil Estimasi Emisi (2006 IPCC GL)					Tahun	Hasil Estimasi Emisi (2006 IPCC GL)				
2010	16.51	Gg CO ₂	≈	0.79	Gg CH ₄	2016	19.90	Gg CO ₂	≈	0.95	Gg CH ₄
	0.26	Gg CH ₄	≈	0.26	Gg CH ₄		0.32	Gg CH ₄	≈	0.32	Gg CH ₄
	0.0000158	Gg N ₂ O	≈	0.0002	Gg CH ₄		0.0000190	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄
	Total emisi			1.05	Gg CH ₄		Total emisi			1.26	Gg CH ₄
2011	16.91	Gg CO ₂	≈	0.81	Gg CH ₄	2017	20.72	Gg CO ₂	≈	0.99	Gg CH ₄
	0.27	Gg CH ₄	≈	0.27	Gg CH ₄		0.33	Gg CH ₄	≈	0.33	Gg CH ₄
	0.0000161	Gg N ₂ O	≈	0.0002	Gg CH ₄		0.0000198	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄
	Total emisi			1.07	Gg CH ₄		Total emisi			1.31	Gg CH ₄
2012	17.37	Gg CO ₂	≈	0.83	Gg CH ₄	2018	21.61	Gg CO ₂	≈	1.03	Gg CH ₄
	0.28	Gg CH ₄	≈	0.28	Gg CH ₄		0.34	Gg CH ₄	≈	0.34	Gg CH ₄
	0.0000166	Gg N ₂ O	≈	0.0002	Gg CH ₄		0.0000206	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄
	Total emisi			1.10	Gg CH ₄		Total emisi			1.37	Gg CH ₄
2013	17.90	Gg CO ₂	≈	0.85	Gg CH ₄	2019	22.59	Gg CO ₂	≈	1.08	Gg CH ₄
	0.28	Gg CH ₄	≈	0.28	Gg CH ₄		0.36	Gg CH ₄	≈	0.36	Gg CH ₄
	0.0000171	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄		0.0000216	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄
	Total emisi			1.14	Gg CH ₄		Total emisi			1.43	Gg CH ₄
2014	18.50	Gg CO ₂	≈	0.88	Gg CH ₄	2020	23.66	Gg CO ₂	≈	1.13	Gg CH ₄
	0.29	Gg CH ₄	≈	0.29	Gg CH ₄		0.37	Gg CH ₄	≈	0.37	Gg CH ₄
	0.0000177	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄		0.0000226	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄
	Total emisi			1.17	Gg CH ₄		Total emisi			1.50	Gg CH ₄
2015	19.17	Gg CO ₂	≈	0.91	Gg CH ₄						
	0.30	Gg CH ₄	≈	0.30	Gg CH ₄						
	0.0000183	Gg N ₂ O	≈	0.0003	Gg CH ₄						
	Total emisi			1.22	Gg CH ₄						



11. Emisi dari Aktivitas Pengomposan Sampah Terolah

Berdasarkan estimasi dan proyeksi sampah terolah pada **tabel IV.85**, dapat diprediksi jumlah emisi GRK dari kegiatan pengomposan sampah. Dari nilai emisi 0,015Gg CH₄ dan 0,001Gg N₂O per kg sampah dikomposkan, diperkirakan 0,031 Gg CH₄ ekuivalen akan dikeluarkan dari aktivitas pengomposan sampah domestik pada tahun 2010 dan terus meningkat sampai dengan 0,038Gg CH₄ ekuivalen pada tahun 2020 dari hasil pengomposan sampah domestik.

Tabel IV.71. Estimasi-Proyeksi Emisi GRK Sumsel dari Aktivitas Pengomposan Sampah Domestik(BAU).

No.	Tahun	Emisi GRK dari komposting		
		Gg CH ₄ 21	Gg N ₂ O 310	Total (Gg CH ₄)
1	2010	0.015	0.001	0.031
2	2011	0.015	0.001	0.031
3	2012	0.015	0.001	0.031
4	2013	0.015	0.001	0.032
5	2014	0.015	0.001	0.032
6	2015	0.016	0.001	0.033
7	2016	0.016	0.001	0.034
8	2017	0.016	0.001	0.035
9	2018	0.017	0.001	0.036
10	2019	0.017	0.001	0.037
11	2020	0.018	0.001	0.038

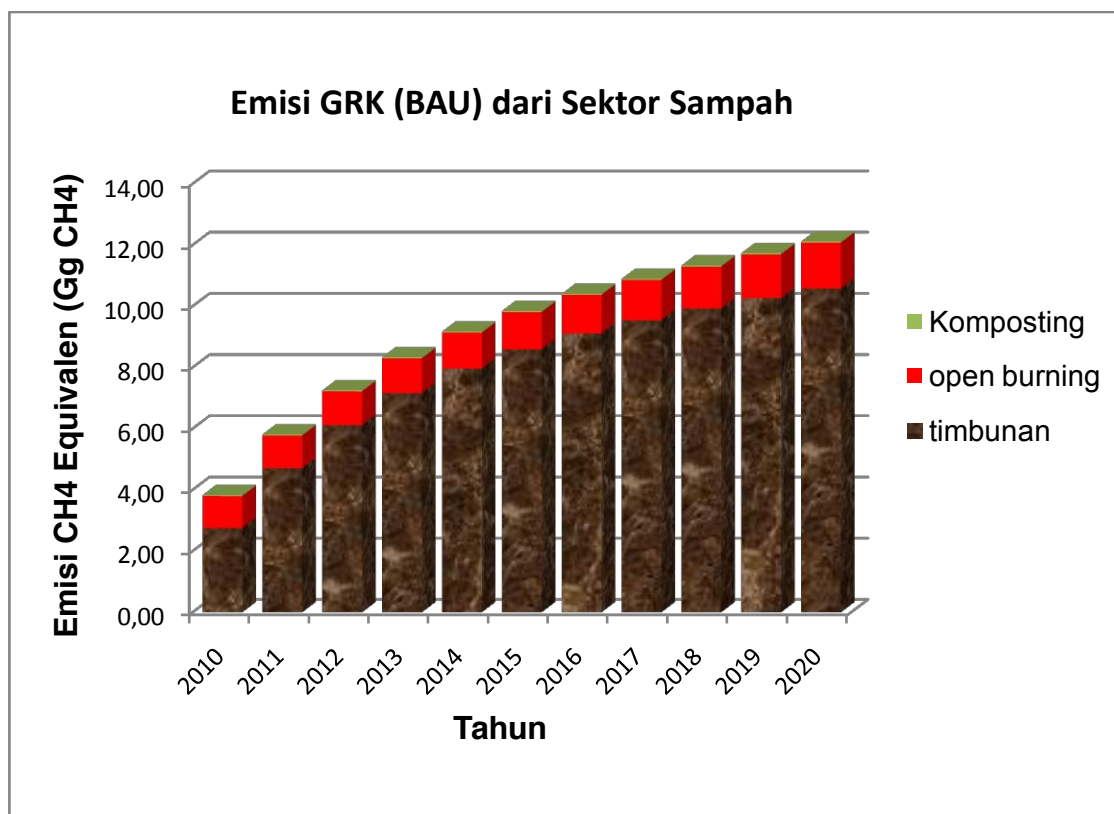
Dari perhitungan estimasi emisi timbunan/open dumping, open burning dan pengomposan, didapat nilai emisi Sampah domestik dari tahun 2010 s.d tahun 2020 yang digunakan sebagai baseline emisi BAU sektor sampah Sulawesi Utara. Tabel IV.86 dan gambar 4.64 menyajikan baseline emisi BAU sektor sampah provinsi Sulawesi Utara.

Tabel IV.72. Rekapitulasi Estimasi dan Proyeksi Emisi GRK Sumsel dari sektor Sampah (BAU).

No.	Tahun	Emisi GRK dari sumber (Gg CH ₄)			Total Estimasi Emisi base year (Gg CH ₄) BAU
		timbunan	open burning	Komposting	
1	2010	2.75	1.05	0.03	3.83
2	2011	4.70	1.07	0.03	5.81
3	2012	6.12	1.10	0.03	7.25
4	2013	7.16	1.14	0.03	8.33
5	2014	7.96	1.17	0.03	9.17
6	2015	8.59	1.22	0.03	9.84
7	2016	9.11	1.26	0.03	10.41
8	2017	9.54	1.31	0.03	10.89



9	2018	9.92	1.37	0.04	11.33
10	2019	10.26	1.43	0.04	11.73
11	2020	10.58	1.50	0.04	12.12



Gambar 4.64 BAU Baseline Emisi GRK sektor sampah Provinsi Sulawesi Utara.

4.1.1.2. Limbah Cair Domestik

Dikarenakan di Sulawesi Utara belum memiliki sistem pengolahan air limbah domestik secara terpadu, sumber emisi GRK untuk air limbah domestik Sulawesi Utara hanya bersumber dari pembuangan dan pengolahan setempat/uncollected, melingkupi;

- Aktifitaspembuangan di septic tank,
- Aktifitas pembuangan di jamban/latrin,
- Aktifitas pembuangan langsung ke sungai.

Data air limbah (domestik) yang perlu untuk dikumpulkan meliputi;

1. Pengumpulan data BOD air limbah domestik.



2. Pengumpulan data sewer dan IPAL domestik, baik eksisting maupun rencana. Data juga melingkupi kapasitas dan sistem pengolahan.
3. Pengumpulan data pengolahan air limbah domestik *on-site*, *septic tank* dan *pit-latrine*, atau lainnya.
4. Pengumpulan peraturan daerah, kelembagaan dan pendanaan terkait pengelolaan air limbah domestik.
5. Pengumpulan dokumen Master Plan/Outline Plan Air limbah.

Tabel IV.73. Potensi Emisi CH₄ dan N₂O untuk Air Limbah Domestik di Sulawesi Utara

Tipe Pengolahan dan Pembuangan		Potensi Emisi CH ₄ dan N ₂ O
Uncollected	Tangki Septik	Pengurasan lumpur secara teratur akan mengurangi produksi CH ₄ .
	Pembuangan langsung ke sungai	Pits/latrine akan menghasilkan CH ₄ ketika temperatur dan waktu retensi memungkinkan.

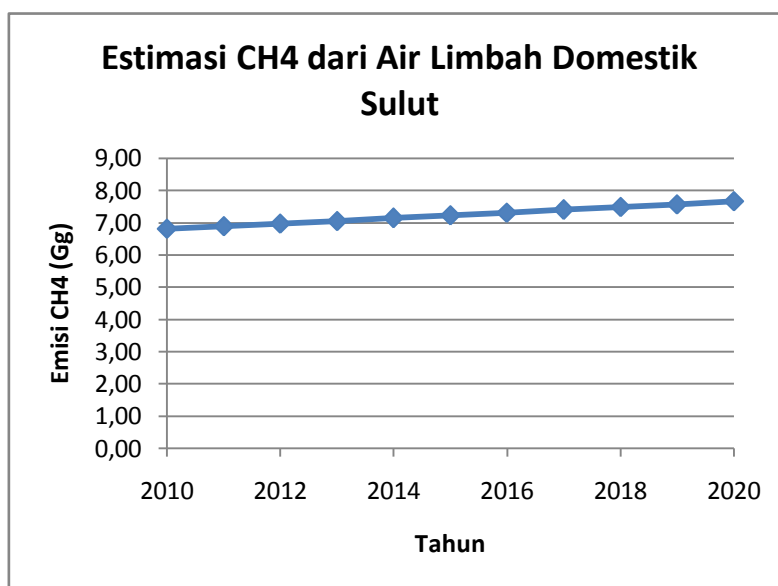
Sumber: Hasil Pemantauan Lapangan

Keterbatasan data membuat perkiraan emisi GRK sektor limbah cair masih mengikuti data penelitian yang dilakukan oleh Provinsi Sumatera Selatan. Nilai estimasi emisi didasarkan pada jumlah penduduk provinsi Sulawesi Utara, dengan asumsi nilai degradable organic component sebesar 14,6 kg BOD/cap.yr dan maximum methane producing capacity sebesar 0,6 kg CH₄/kgBOD sesuai panduan 2006 IPCC GL Chapter 6. Dari hasil estimasi, emisi GRK sektor limbah cair domestik sebesar 6,81 Gg CH₄ pada tahun 2010 dan akan terus meningkat s.d 7,66 Gg CH₄ pada tahun 2020.



Tabel IV.74. Potensi Emisi GRK dari Limbah Cair Domestik di Sulut

No.	Tahun	Emisi Metan (Gg CH ₄)
1	2010	6.81
2	2011	6.89
3	2012	6.97
4	2013	7.05
5	2014	7.14
6	2015	7.22
7	2016	7.31
8	2017	7.40
9	2018	7.48
10	2019	7.57
11	2020	7.66



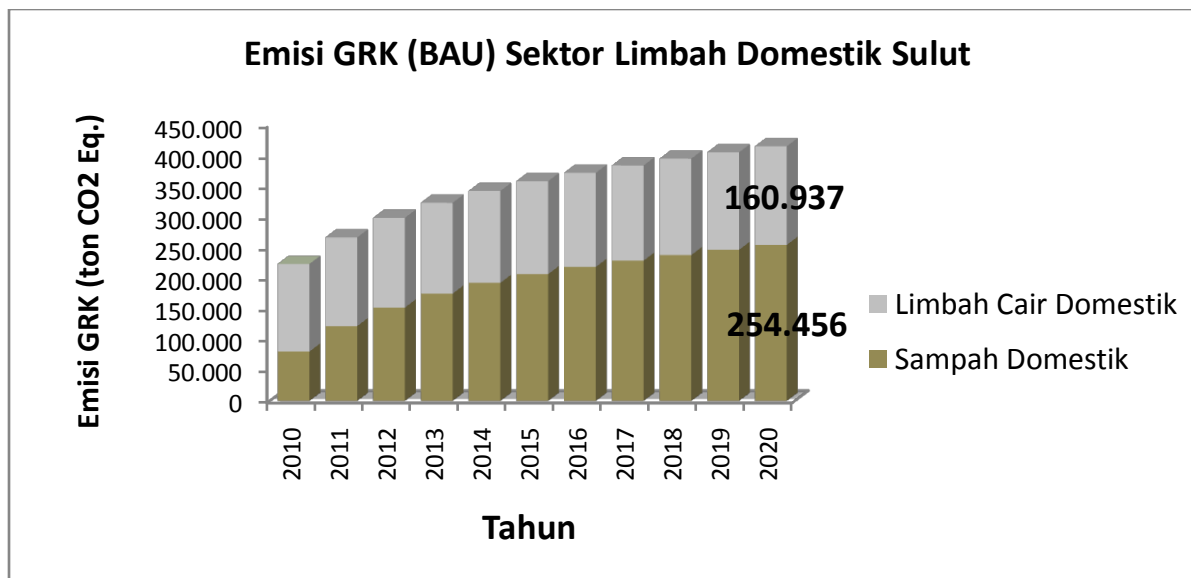
Gambar 4.65 BAU Baseline Emisi GRK sector limbah cair domestik provinsi Sulawesi Utara.

Sehingga dari sektor sampah dan limbah cair, baik domestik maupun industri, didapatkan estimasi emisi sebesar 67,26 Gg CH₄ (1.412.531 ton CO₂ eq) pada tahun 2020 seperti terlihat pada tabel IV.91 dan gambar 4.66.

Tabel IV.75. Potensi Emisi GRK Sektor Limbah Provinsi Sulawesi Utara

No.	Tahun	Emisi GRK (Gg CH ₄)			Emisi GRK (ton CO ₂ eq)		
		Sampah Domestik	Limbah Cair Domestik	Total	Sampah Domestik	Limbah Cair Domestik	Total
1	2010	3.83	6.81	10.64	80,455	142,978	223,433
2	2011	5.81	6.89	12.70	121,988	144,680	266,668
3	2012	7.25	6.97	14.22	152,270	146,402	298,672
4	2013	8.33	7.05	15.39	174,973	148,145	323,118
5	2014	9.17	7.14	16.31	192,565	149,908	342,473
6	2015	9.84	7.22	17.07	206,707	151,692	358,399
7	2016	10.41	7.31	17.72	218,521	153,498	372,018
8	2017	10.89	7.40	18.29	228,764	155,325	384,088
9	2018	11.33	7.48	18.82	237,951	157,174	395,124
10	2019	11.73	7.57	19.31	246,434	159,044	405,478
11	2020	12.12	7.66	19.78	254,456	160,937	415,394





Gambar 4.66 BAU Baseline Emisi GRK sektor limbah provinsi Sulawesi Utara.

4.1.2. Perhitungan Baseline Emisi GRK Sektor Energi

4.1.2.1. Energi

Penentuan baseline emisi ditujukan untuk menghitung tingkat emisi GRK yang terjadi sebelum adanya kegiatan penurunan emisi (*historis looking*) dan proyeksi emisi yang akan terjadi dimasa depan (*foward looking*). Penyusunan baseline didasarkan atas perhitungan data eksiting dan rencana kebijakan/program yang akan dilaksanakan pada beberapa tahun kemudian. Berdasarkan data lima tahun sebelum tahun 2010 yang kemudian diproyeksikan sampai dengan tahun 2020 dengan tanpa adanya upaya mitigasi.

Secara teknis, penghitungan baseline dilakukan dengan menghitung tingkat jumlah emisi GRK yang dihasilkan menurut bidang kegiatan dalam kurun waktu tahun 2010 sampai dengan tahun 2020. Penghitungan baseline bersumber dari data historis (hasil inventarisasi GRK) dan data proyeksi emisi/serapan dengan asumsi data/informasi masa depan yang telah mengikutsertakan kebijakan/teknologi penurunan emisi GRK.



Perhitungan *baseline* emisi GRK sektor energi dilakukan pada sumber-sumber emisi yang berasal dari aktifitas di rumah tangga, pembangkit listrik PLN dan sektor transportasi. Faktor yang mempengaruhi perhitungan *baseline* antara lain adalah faktor-faktor makro ekonomi dan rencana kebijakan yang terkait dengan sektor energi di tingkat provinsi.

Sumber data yang digunakan dalam melakukan perhitungan *baseline* bersumber dari berbagai SKPD dan badan yang di lingkungan Provinsi Sulawesi Utara, seperti:

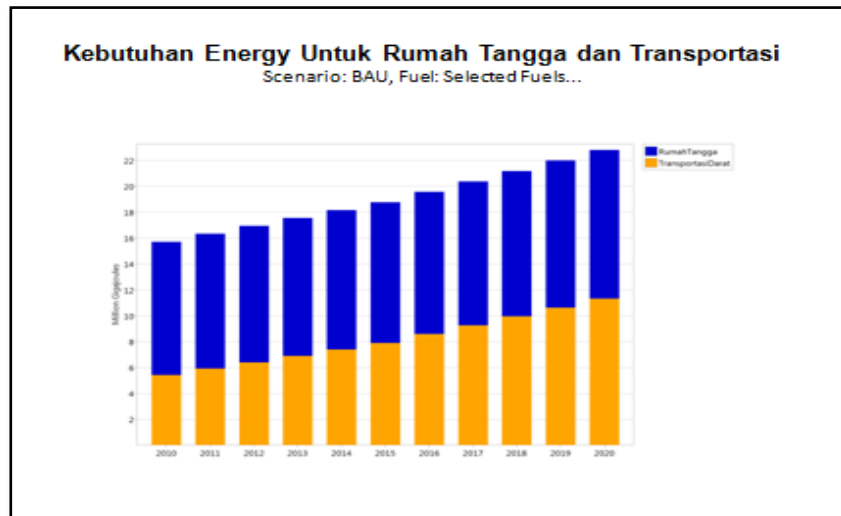
- a. BPS Propinsi Sulawesi Utara
- b. PLN Wilayah VII dan PLN Suluttenggo
- c. BLH Provinsi Sulawesi Utara
- d. dan lain-lain

Setelah data yang terkait dengan penyusunan *baseline* emisi di sektor energi terkumpul, selanjutnya data tersebut diolah dengan menggunakan alat bantu LEAP (*The Long-range Energy Alternative Planning System*).

Laju pertumbuhan penduduk dan laju pertumbuhan PDRB Provinsi Sulawesi Utara merupakan faktor makro ekonomi yang digunakan dalam menghitung *baseline* emisi. Besar masing-masing faktor tersebut secara berurutan adalah 1.23% dan 7.12%. Sedangkan pertumbuhan kebutuhan energi listrik pada semua kategori pelanggan diperkirakan rata-rata sebesar 9.4% per tahun. Tahun dasar dalam perhitungan *baseline* adalah 2010 dengan proyeksi sampai tahun 2020.

Berdasarkan hasil perhitungan dengan menggunakan LEAP, pada tahun 2010, aktifitas rumah tangga merupakan kegiatan yang paling banyak membutuhkan energi jika dibandingkan dengan sektor transportasi, yakni sekitar 10,2993795 juta gigajoule sedang sektor transportasi darat sekitar 5,3999346 juta gigajoule. lihat gambar 4.3.





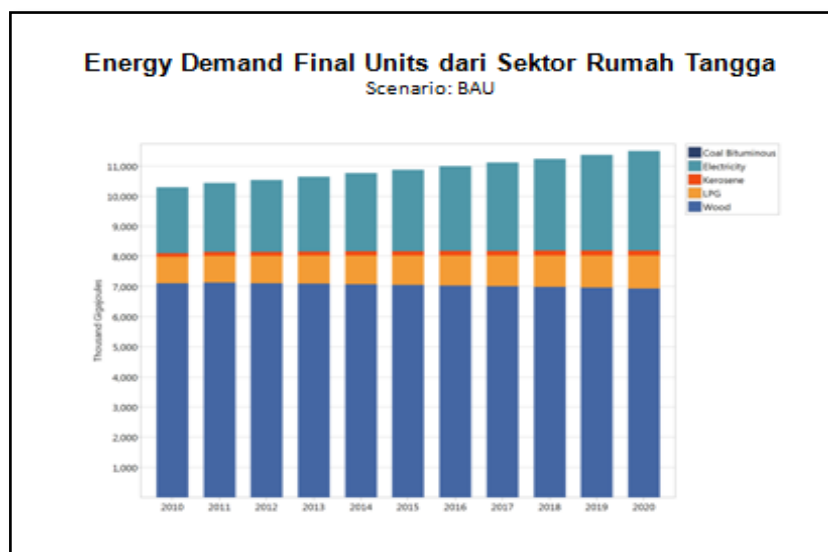
Gambar 4.3. Proyeksi Kebutuhan Energy Untuk Rumah Tangga dan Transportasi sampai tahun 2020.

Total permintaan energi pada sektor aktifitas rumah tangga dan sektor transportasi pada tahun 2010 adalah 15,6993141 juta Gigajoule. Dari hasil proyeksi maka pada tahun 2020, kebutuhan energi pada sektor rumah tangga meningkat 11,64 % sehingga menjadi 11,4987112 juta gigajoule, sedangkan sektor transportasi meningkat 109,29% sehingga menjadi 11,3069453 juta gigajoule.

Kebutuhan energi tersebut belum termasuk batubara (coal bituminous) yang digunakan sebagai bahan bakar untuk PLTU yang direncanakan akan dibangun di Sulawesi Utara, ataupun untuk pembangkit sendiri (captive power) pada sektor industri.

Kebutuhan energi untuk sektor rumah tangga pada tahun 2010 terdiri dari kayu bakar 7112,642 ribu gigajoule, electricity 2191,7277 ribu gigajoule, kerosene 127,13547 ribu gigajoule dan LPG sebesar 867,8744 ribu gigajoule.





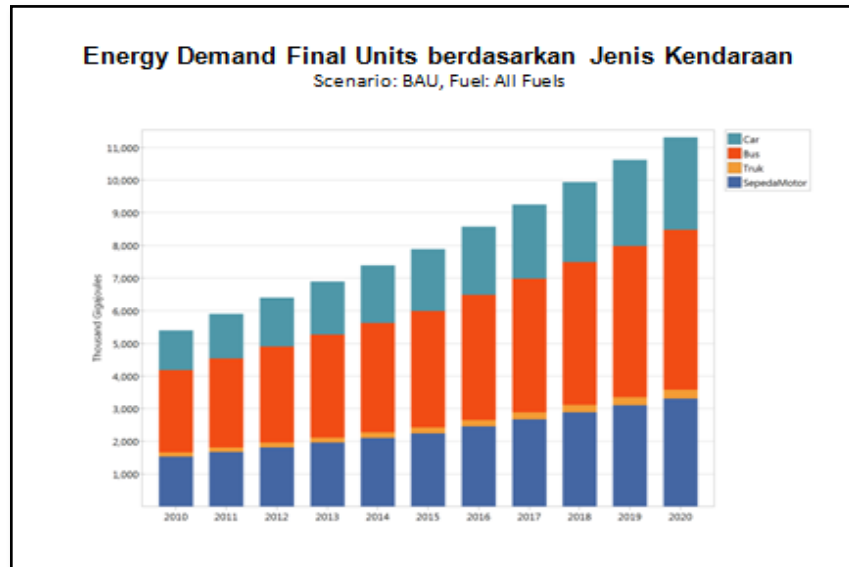
Gambar 4.4. Proyeksi Kebutuhan Energi sektor rumah tangga di Sulawesi Utara berdasarkan Jenis Bahan Bakar, sampai Tahun 2020

Pada gambar 4.4.tersebut diatas, nampak terlihat bahwa kebutuhan akan kayu bakar dan minyak tanah sebagai bahan bakar masih digunakan hingga tahun 2020. Sedangkan LPG sebagai bahan bakar alternatif pengganti, belum memberikan hasil sebagaimana yang diharapkan. Salah satu penyebabnya antara lain adalah program konversi minyak tanah ke gas di provinsi ini belum terselenggara sepenuhnya. Masih terdapat 6 Kabupaten yang hingga tahun 2012 belum mengalami konversi. Kabupaten tersebut adalah : Kabupaten Bolaang Mongondow. Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Kabupaten Kepulauan Talaud dan Kabupaten Siau Tagulandang dan Biaro.

Kebutuhan energi untuk sektor Transportasi yang berasal dari diesel (minyak solar) dan gasoline (bahan bakar premium) yaitu pada tahun 2010 kebutuhan bahan bakar diesel adalah sebesar 2650,3922 ribu gigajoule meningkat pada tahun 2020 menjadi 5168,882 ribu gigajoule. Kebutuhan bahan bakar Gasoline pada tahun 2010 sebesar 2749,5424 ribu gigajoule meningkat pada tahun 2020 menjadi 6138,0633 ribu gigajoule.

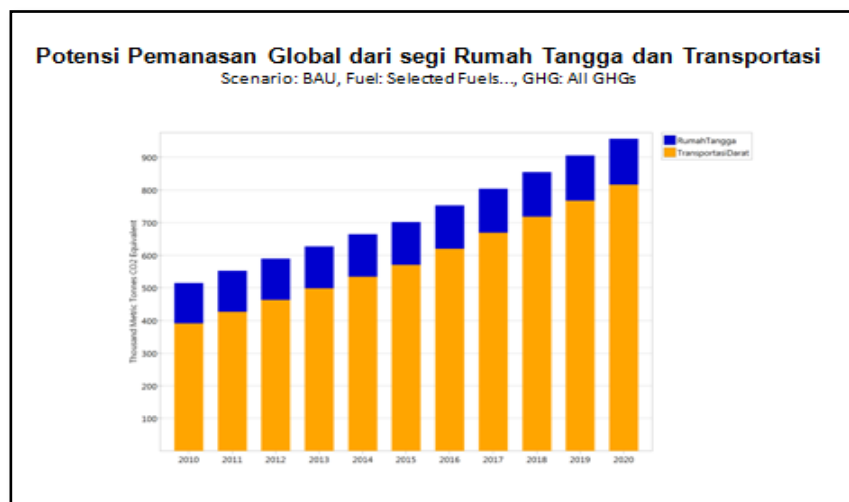
Pada tahun 2010 Kebutuhan energi untuk sektor ini terdiri dari Mobil Penumpang (car) 1223,0191 ribu gigajoule, Bus 2518,814 ribu gigajoule, Truck 131,5782 ribu gigajoule dan Sepeda Motor sebesar 1526,5232 ribu gigajoule.





Gambar 4.5. Proyeksi Kebutuhan Energi sektor Transportasi di Sulawesi Utara berdasarkan Jenis Kendaraan, sampai Tahun 2020

Pada gambar 4.5.tersebut nampak terlihat bahwa kebutuhan akan bahan bakar premium (gasoline) masih mendominasi hingga tahun 2020 yang digunakan oleh mobil penumpang dan sepeda motor.

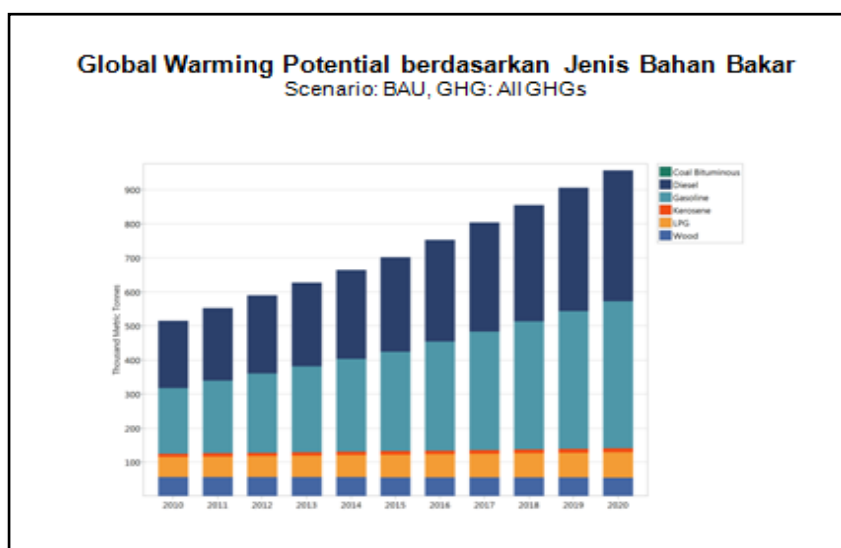


Gambar 4.6. Potensi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sektor rumah tangga dan transportasi dari tahun 2010 hingga tahun 2020.



Berdasarkan atas Potensi emisi gas rumah kaca yang dihasilkan, maka sektor transportasi merupakan sektor yang paling besar menghasilkan gas rumah kaca bila dibandingkan dengan sektor rumah tangga, lihat gambar 4.6.

Pada tahun 2010, potensi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sektor transportasi adalah 390,79644 ribu mtCO₂e, sedangkan sektor rumah tangga hanya sekitar 123,74203 ribu mtCO₂e. Sedangkan pada tahun 2020, potensi gas rumah kaca yang dihasilkan oleh sektor transportasi adalah 816,6551664 ribu mtCO₂e, dan sektor rumah tangga sekitar 140,1186935 ribu mtCO₂e.



Gambar 4.4. Proyeksi Kebutuhan Energi di Sulawesi Utara berdasarkan Jenis Bahan Bakar, sampai Tahun 2020.

Berdasarkan atas proyeksi kebutuhan energy dari jenis bahan bakar, maka diperkirakan pada tahun 2020 kebutuhan bahan bakar minyak (*premium dan solar*) masih merupakan penyumbang emisi gas rumah kaca terbesar pada tahun 2010 yakni sebesar 77,02%, yang menunjukkan bahwa penggunaan energi yang berasal dari bahan bakar minyak masih sangat dominan lihat Gambar 4.4. Penyumbang efek gas rumah kaca yang terbesar adalah gas CO₂ *non biogenic* yang porsinya mencapai 87,74% atau sekitar 445,2125736 ribu tCO₂eq.



Aktivitas pada pembangkitan listrik di sektor rumah tangga pada umumnya memanfaatkan listrik yang bersumber dari PLN. Ratio elektrifikasi pada tahun 2010 sebesar 72.11 %.

4.1.2.2. TRANSPORTASI

SEKTOR TRANSPORTASI DARAT

Dalam bagian ini akan dijelaskan tentang penyusunan baseline emisi Gas Rumah Kaca pada sub sektor Transportasi Darat yang merupakan bagian dari kelompok kerja Energi. Definisi skenario baseline sangat penting dalam lingkup permasalahan di negara berkembang karena mereka memberikan fleksibilitas dalam hal pertumbuhan ekonomi dan peningkatan standar hidup untuk memungkinkan suatu upaya penilaian yang harus dilakukan untuk mengurangi emisi. BaU Baseline mengasumsikan kecenderungan pembangunan masa depan sama seperti masa lalu, atau tidak ada perubahan kebijakan yang akan terjadi. Skenario BaU berasumsi bahwa penggunaan lahan (landuse) dan kebijakan transportasi saat ini menjadi pedoman atau pola pengembangan yang tetap sama, serta pembangunan ekonomi berdasarkan pola pasar yang sudah berjalan.

Tahun 2020 merupakan target yang dicanangkan oleh pemerintah karena tahun tersebut merupakan target dari Presiden untuk mengurangi emisi gas rumah kaca melalui Rencana Aksi Nasional (RAN-GRK). Dalam usaha untuk dapat memprediksi konsekuensi dari skenario BaU, direkomendasikan untuk menggambarkan hasil dari skenario tersebut tidak hanya secara kuantitatif tetapi juga kualitatif.

Dalam perhitungan sumber emisi di sektor transportasi di Provinsi Sulawesi Utara menggunakan bantuan Software "LEAP" dan hanya dititik beratkan pada Transportasi Darat dan lebih dikhususkan pada transportasi jalan dimana untuk udara dan perairan akan dihitung oleh Kementerian Perhubungan sehingga tidak terjadi perhitungan ganda. Pangsa energi primer sektor transportasi (khusus BBM) pada tahun 2005 Transportasi Darat mencapai 90.7%, Air 6.9%, Udara 2.4% dan Kereta kurang dari 1%.

Data-data yang diperlukan dalam perhitungan ini adalah :



- Jumlah kendaraan (minimal 5 tahun terakhir dengan klasifikasi kendaraan yaitu: mobil penumpang, bus, mobil barang dan sepeda motor)
- Rata-rata panjang perjalanan berdasarkan klasifikasi kendaraan
- Rata-rata perjalanan harian (Trip)
- Jumlah hari operasi dalam 1 tahun
- Konsumsi bahan bakar berdasarkan klasifikasi kendaraan

Dari data – data tersebut maka perlu ditentukan langkah – langkah yang akan diambil dalam tahapan penghitungan emisi di bidang Transportasi atau Metodologi perhitungan emisi. Metodologi ini sangat penting dimana akan menjadi panduan dalam melakukan analisa permasalahan sesuai dengan target yang diharapkan sehingga penentuan langkah-langkah perhitungan haruslah relevan dengan permasalahan yang akan dikaji.

A. Kendaraan Di Provinsi Sulawesi Utara

Tabel Jumlah Kendaraan di Provinsi Sulawesi Utara

NO	JENIS KENDARAAN	2006	2007	2008	2009	2010
1	SEDAN	2.410	2.813	2.576	2.786	2.869
2	ST WAGON	13.558	12.643	12.078	12.706	12.892
3	JEEP	3.177	3.645	3.620	3.587	3.908
4	BUS	116	162	181	170	186
5	MICRO BUS	627	676	733	657	683
6	MINI BUS	5.303	9.875	13.299	15.334	19.793
7	LIGHT BUS	2.702	2.564	2.333	2.134	2.717
8	MICROLET	8.846	8.470	7.945	8.934	7.755
9	AMBULANCE	41	173	111	52	76
10	OPLET	217	218	139	109	117
11	TRUCK/L TRUCK/D TRUCK	4.769	10.417	6.022	5.539	5.698
12	TANGKI	119	327	159	156	175
13	PICK UP	12.166	12.863	13.672	13.142	14.153
14	BOX	852	1.257	1.271	1.305	1.424
15	DOUBLE CABIN	101	158	201	224	329
16	DUMP TRUCK	-	-	-	196	9
17	TRONTON	-	-	-	10	269
18	ALAT BERAT	5	-	-	-	4
19	RODA 3	45	21	-	-	-
20	SPEDA MOTOR	132.848	155.293	153.237	163.551	215.107
21	VESPA/SCOOTER	1.357	1.647	177	400	748
JUMLAH		189.259	223.222	217.754	230.992	288.912



Pada Tabel di atas menggambarkan jumlah kendaraan di Provinsi Sulawesi Utara berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pendapatan Daerah dalam hal ini UPTD Samsat yang bertanggung jawab dalam registrasi kendaraan dimana dari data tersebut dapat dilihat jumlah kendaraan dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2010. Data Kendaraan Bermotor merupakan informasi utama yang dibutuhkan dimana tingkat pertumbuhan emisi CO₂ sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan kendaraan bermotor. Diantara sektor transportasi, pengaruh transportasi jalan sangat menonjol karena merupakan komponen tertinggi dari sektor ini dibandingkan dengan udara atau laut dan perairan. Pertumbuhan kendaraan bermotor di Provinsi Sulawesi Utara berkembang pesat beriringan dengan meningkatnya daya beli dari masyarakat, khususnya pada daerah perkotaan, hal ini menarik perhatian karena menyebabkan kontrol polusi yang lebih besar. Dengan mengetahui proyeksi kendaraan bermotor dari tren historis, tingkat polusi Co₂ dapat diestimasikan secara akurat.

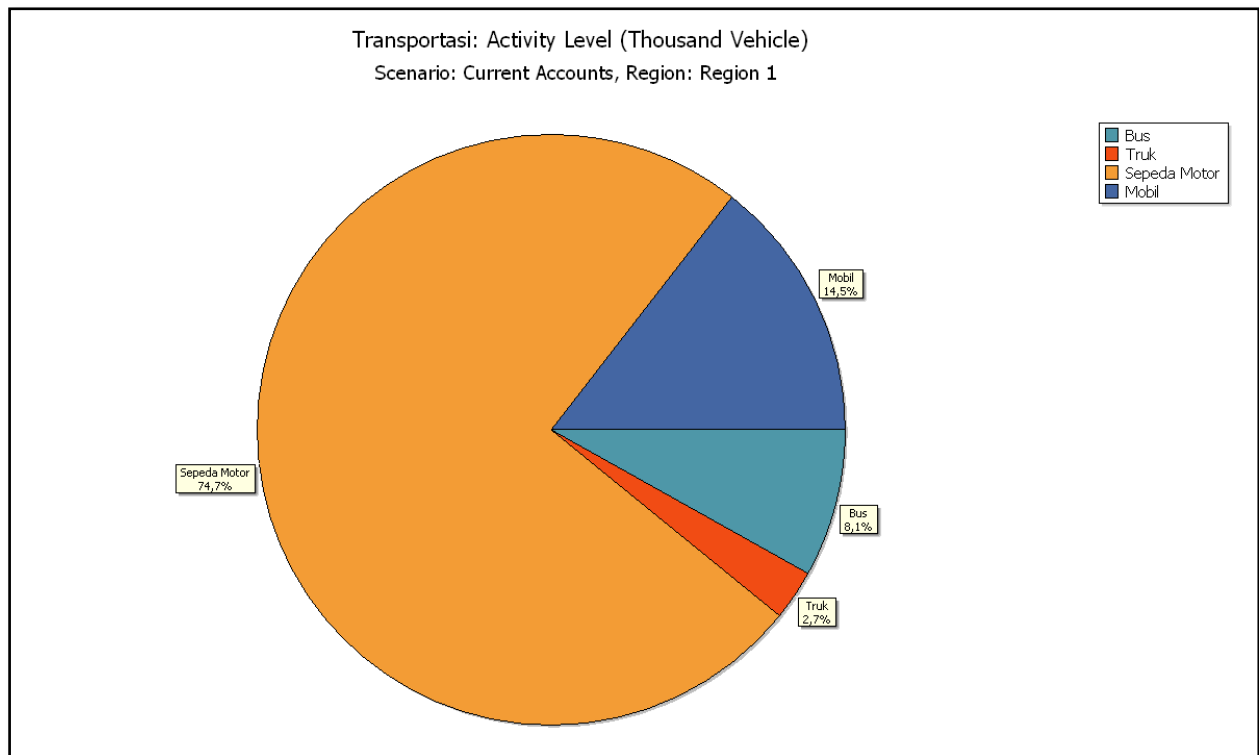
Tabel Pengelompokan Kendaraan Menurut Jenisnya

Tahun	Mobil Penumpang	Bus	Truk	Sepeda Motor	Total
2006	40.415	8.748	5.841	134.205	189.209
2007	40.825	13.277	12.159	156.940	223.201
2008	40.141	16.546	7.653	153.414	217.754
2009	41.316	18.295	7.430	163.951	230.992
2010	41.770	23.379	7.904	215.855	288.908

Sumber Interpretasi Tim Penyusun

Setelah data jumlah kendaraan diperoleh maka sesuai dengan metode yang digunakan untuk menghitung emisi pada sektor transportasi maka data tersebut dikelompokkan menurut jenis kendaraan dimana dibagi dalam 4 klasifikasi yaitu untuk kendaraan penumpang, Bus, Truk dan Sepeda Motor. Pengelompokan tersebut bermanfaat untuk mempermudah dalam memperkirakan konsumsi bahan bakar dimana masing masing mempunyai perbedaan baik jenis bahan bakar ataupun jumlah bahan bakar yang dikonsumsi perkilometer. Data jumlah kendaraan ini sangat sentral dalam perhitungan emisi dimana kendaraan merupakan sarana transportasi yang secara langsung mengkonsumsi bahan bakar, dimana aktifitas kendaraan yang memerlukan konsumsi bahan bakar maka akan mengeluarkan emisi





Gambar Klasifikasi Kendaraan Menurut Jenisnya

Dari gambaran diatas maka dapat dilihat sepeda motor menduduki peringkat pertama dimana mencapai 74,7% dari jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Sulawesi Utara dan diikuti oleh mobil penumpang 14,5%, Bus 8,1% dan Truk menduduki tempat terakhir dimana hanya 2,7% dari jumlah kendaraan yang ada di Provinsi Sulawesi Utara.

B. Panjang Perjalanan Tiap Jenis Kendaraan

Panjang perjalanan tiap jenis kendaraan di butuhkan dalam melakukan analisa ini dimana dari total panjang perjalanan maka akan diperoleh jumlah bahan bakar yang dikonsumsi. Dalam kegiatan ini data panjang perjalanan tiap jenis kendaraan masih menggunakan standart data yang digunakan oleh Kementerian perhubungan, yaitu :



Tabel Panjang perjalanan tiap jenis kendaraan

NO.	JENIS KENDARAAN	PANJANG PERJALANAN
1.	Mobil Penumpang	7,36 Km/Trip
2.	Bus	13,3 Km/Trip
3.	Truk	9,2 Km/Trip
4.	Sepeda Motor	4,90 Km/Trip

Sumber : Kementerian Perhubungan

C. Konsumsi Bahan Bakar Minyak Kilometer/Liter Tiap Jenis Kendaraan

Data konsumsi bahan bakar merupakan salah satu data yang dibutuhkan dalam perhitungan ini dimana setelah diperoleh data panjang perjalanan data selanjutnya adalah berapa konsumsi bahan bakar tiap jenis kendaraan setiap kilometernya. Dalam perhitungan ini data konsumsi bahan bakar yang digunakan adalah data yang diperoleh dari Kementerian Perhubungan, yaitu:

Tabel Konsumsi bahan bakar tiap jenis kendaraan

NO.	JENIS KENDARAAN	KONSUMSI BAHAN BAKAR
1.	Mobil Penumpang	7,8 Km/Liter
2.	Bus	5,5 Km/Liter
3.	Truk	4,5 Km/Liter
4.	Sepeda Motor	21,5 Km/Liter

Sumber : Kementerian Perhubungan

D. Konsumsi Bahan Bakar Minyak di Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2010

Konsumsi Bahan Bakar Minyak baik Bensin (Gasoline) ataupun Solar diperoleh dari hasil perhitungan oleh software LEAP dimana angka ini diperoleh setelah sebelumnya memasukkan data aktifitas yaitu data jumlah kendaraan, panjang perjalanan, rata-rata trip untuk setiap kendaraan maka dapat diperoleh informasi akan konsumsi bahan bakar yang pada tahun 2010.

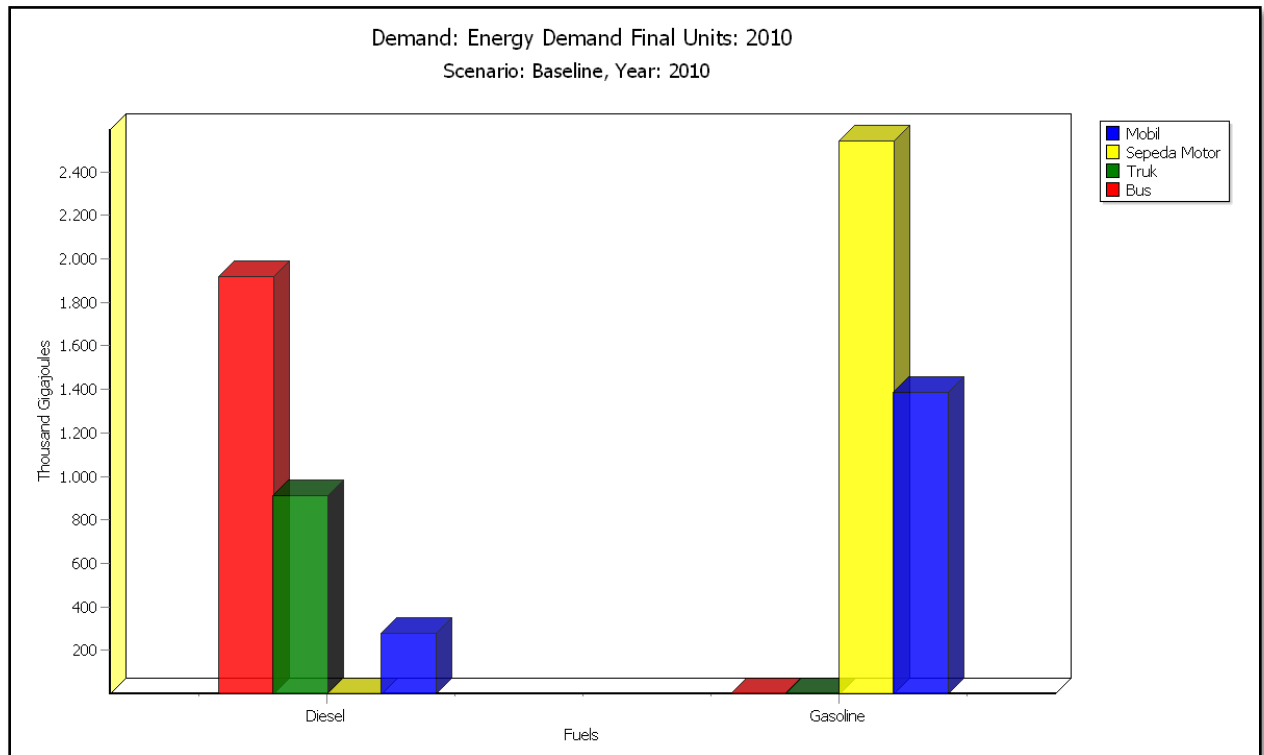
Tabel Konsumsi bahan bakar tahun 2010

Jenis Kendaraan	Diesel	Gasoline	Total
-----------------	--------	----------	-------



Mobil	278,1	1.386,1	1.664,2
Sepeda Motor	-	2.544,2	2.544,2
Truk	913,7	-	913,7
Bus	1.918,1	-	1.918,1
Total	3.110,0	3.930,3	7.040,3

Sumber Hasil Analisa



Gambar Konsumsi Bahan Bakar Tahun 2010

Gambaran diatas menunjukkan akan konsumsi bahan bakar pada tahun 2010 untuk setiap jenis kendaraan dimana untuk Besin (Gasoline) didominasi oleh Sepeda Motor, hal ini tentunya disebabkan jumlah Sepeda Motor yang jauh lebih banyak dimana mencapai 74,7% dari total jumlah kendaraan bermotor. Untuk bahan bakar solar didominasi oleh Bus dimana keberadaan angkutan umum antar kota antar provinsi dan antar kota dalam provinsi yang beroperasi di Provinsi Sulawesi Utara yang jumlahnya jauh melebihi dari jumlah truk yang melayani angkutan barang.

E. Pertumbuhan Kendaraan Bermotor

Pertumbuhan kendaraan bermotor untuk memperkirakan jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Sulawesi Utara hingga tahun 2020 sehingga dari data ini dapat diperoleh pula



konsumsi bahan bakar hingga tahun 2020 dan pada akhirnya dapat diproyeksikan BaU Baseline pada sektor Transportasi Darat. Pertumbuhan kendaraan di bagi untuk setiap jenis kendaraan dimana dalam perhitungan ini untuk Mobil Penumpang 4,5%, Sepeda Motor 11%, Truk 2,5% dan Bus 0,5%. Untuk mendapatkan prosentase pertumbuhan kendaraan bermotor di Provinsi Sulawesi Utara terdapat kesulitan dengan keterbatasan data yang diperoleh dimana ditemui data perubahan jumlah kendaraan yang tidak ideal pada satu tahun tertentu sehingga prosentase yang diperoleh tidak relevan dengan kondisi nyata. Kondisi tersebut tentunya tidak bisa dijadikan hambatan dalam perhitungan ini dimana masih ada cara/pendekatan lain yang diambil yaitu dengan mengasumsikan pertumbuhan kendaraan dengan angka yang ideal.

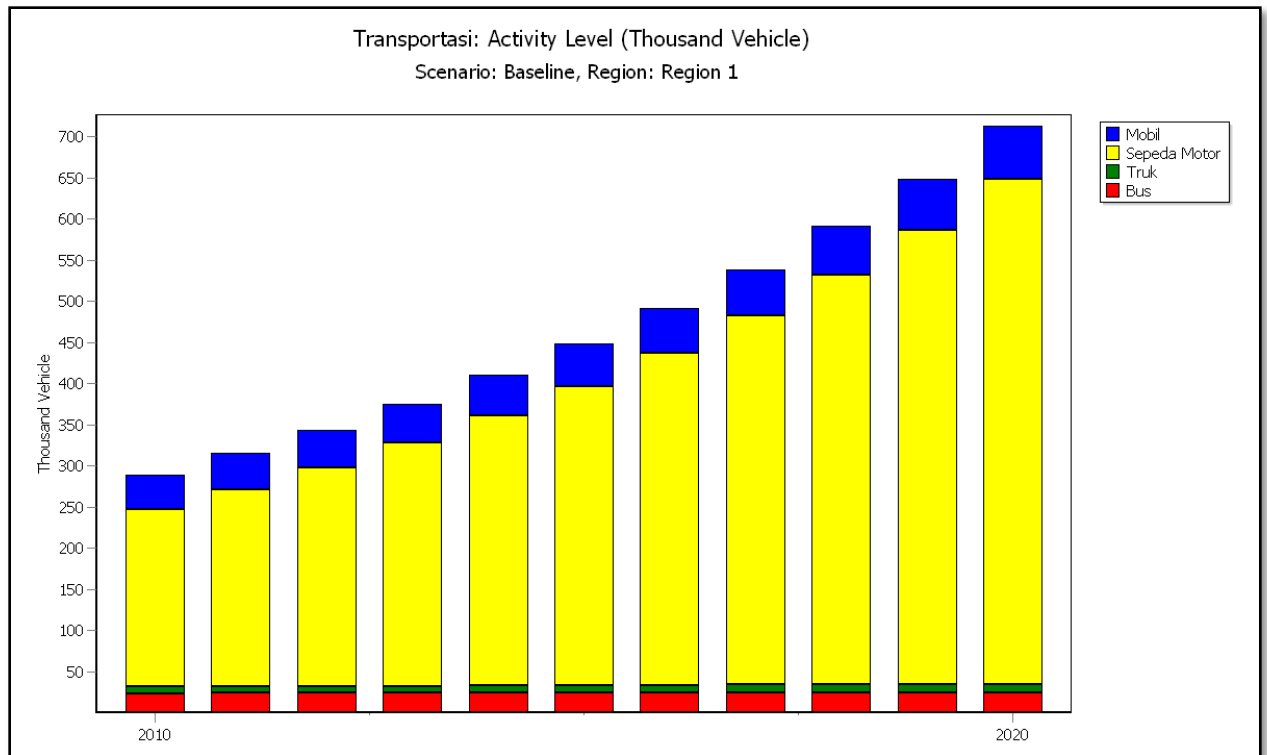
Tabel Proyeksi jumlah kendaraan hingga tahun 2020

JENIS KENDARAAN	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Mobil	41,8	43,6	45,6	47,7	49,8	52,1	54,4	56,8	59,4	62,1	64,9
Sepeda Motor	215,9	239,6	266	295,2	327,7	363,7	403,7	448,1	497,4	552,2	612,9
Truk	7,9	8,1	8,3	8,5	8,7	8,9	9,2	9,4	9,6	9,9	10,1
Bus	23,4	23,5	23,6	23,7	23,9	24	24,1	24,2	24,3	24,5	24,6
Total	288,9	314,8	343,5	375,1	410,1	448,7	491,4	538,6	590,8	648,6	712,5

Sumber Hasil Analisa

Tabel diatas menggambarkan jumlah kendaraan hingga tahun 2020 yang diperoleh berdasarkan prosentase pertumbuhan kendaraan dimana pada tahun 2010 jumlah kendaraan 288,9 Ribu unit, dengan faktor pertumbuhan yang diperoleh maka pada tahun 2020 jumlah kendaraan di Provinsi Sulawesi Utara mencapai 712,5 Ribu unit kendaraan.





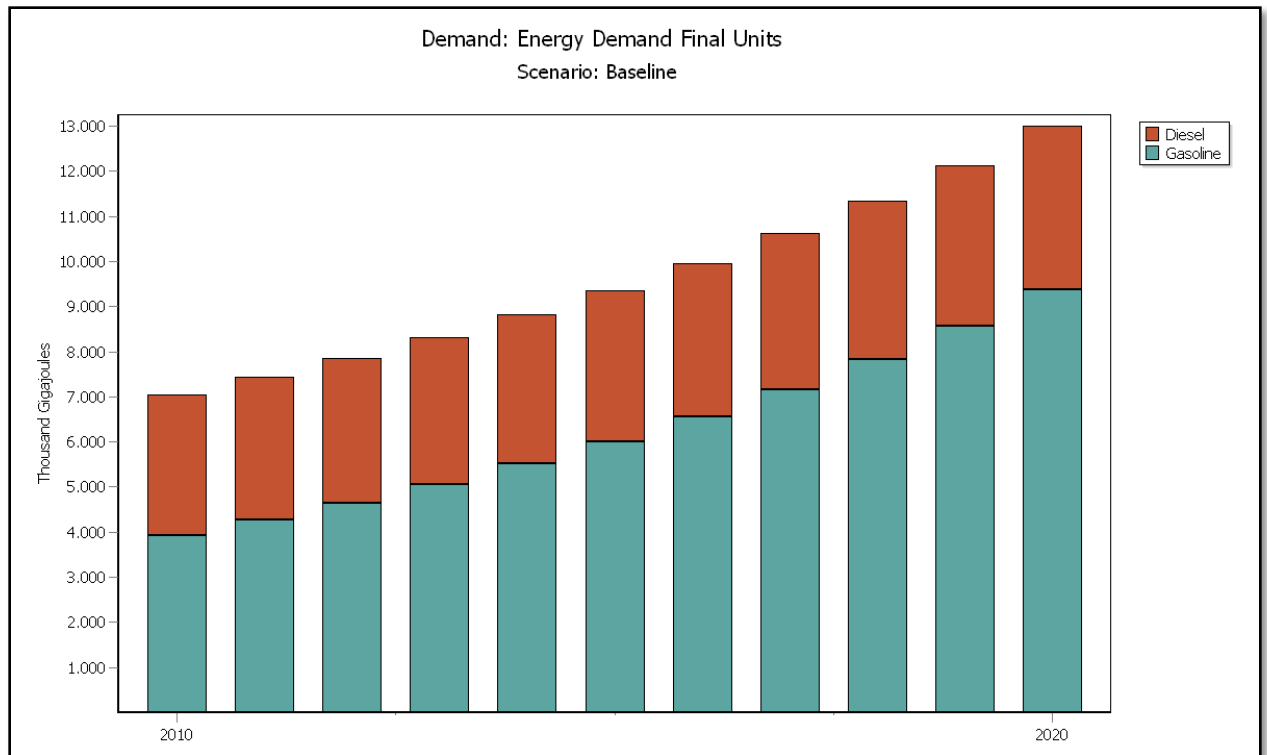
Gambar Jumlah Kendaraan Tahun 2010-2020

Dari gambar diatas maka dapat dilihat visualisasi pertumbuhan kendaraan bermotor dimana pertumbuhan Sepeda Motor yang sangat tinggi selanjutnya Mobil Penumpang, Bus yang yang paling terakhir adalah Truk.

F. Kebutuhan Bahan Bakar Tahun 2010 – 2020

Informasi akan kebutuhan bahan bakar hingga tahun 2020 tentunya merupakan satu bagian yang harus dianalisa dalam kegiatan ini dimana data konsumsi ini akan menentukan potensi emisi di sektor transportasi, informasi ini diperoleh setelah memasukkan data jumlah kendaraan, pertumbuhan kendaraan, konsumsi bahan bakar, panjang perjalanan dan trip rata-rata setiap harinya. Setelah data-data tersebut dimasukkan dalam software LEAP maka akan di proyeksikan kebutuhan bahan bakar hingga tahun 2020.





Gambar Kebutuhan Bahan Bakar Tahun 2010 – 2020

Dari gambaran diatas maka dapat dilihat visualisasi kebutuhan bahan bakar di Provinsi Sulawesi Utara dalam satuan Gigajoules untuk melayani kebutuhan pada sektor transportasi darat, dimana dapat dilihat bahwa kebutuhan akan Bensin (Gasoline) mendominasi kebutuhan bahan bakar dimana hal ini disebabkan karena pertumbuhan Sepeda Motor dan Mobil Penumpang yang jauh lebih besar dari Bus dan Truk yang mengkonsumsi bahan bakar Solar.

Tabel Kebutuhan Bahan Bakar Diesel dan Gasoline dalam Gigajoules

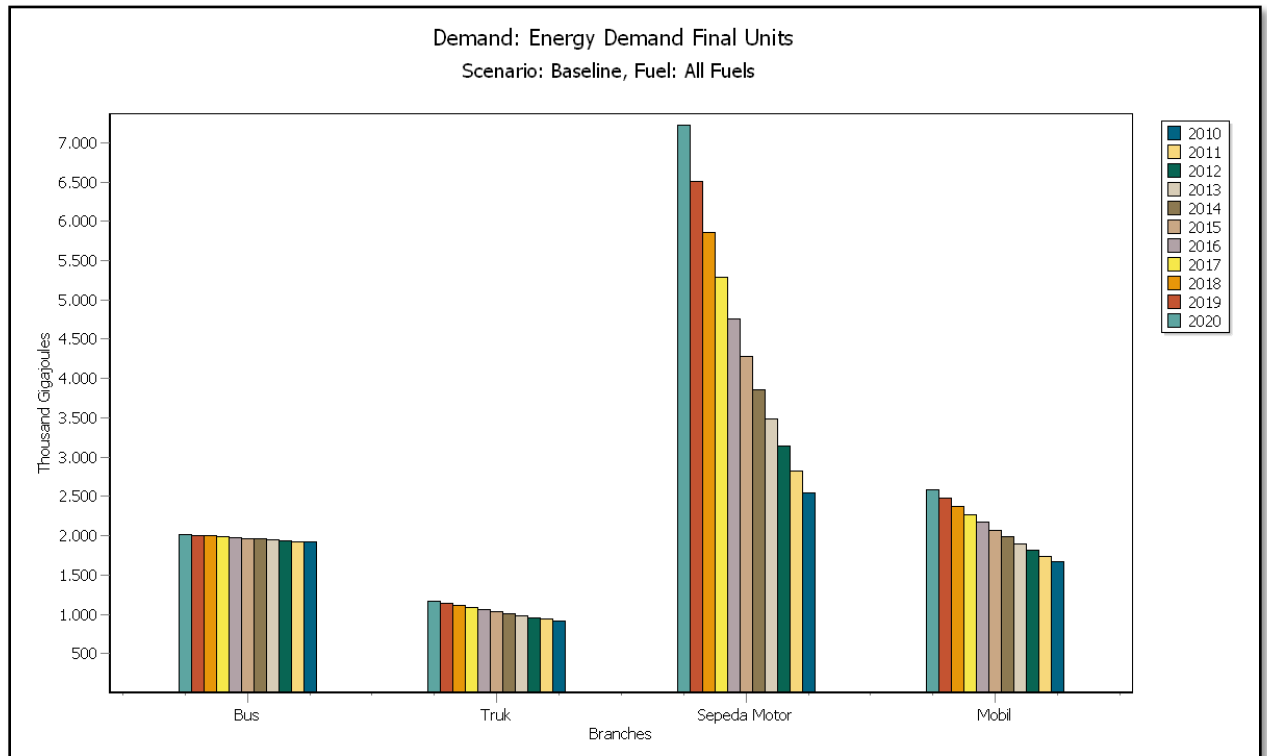
Bahan Bakar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Diesel	3.110,0	3.154,9	3.201,0	3.248,4	3.297,0	3.346,9	3.398,2	3.450,9	3.505,0	3.560,6	3.617,8	36.890,7
Gasoline	3.930,3	4.272,5	4.648,4	5.061,3	5.515,2	6.014,5	6.563,8	7.168,5	7.834,4	8.568,1	9.376,7	68.953,6
Total	7.040,3	7.427,4	7.849,4	8.309,7	8.812,2	9.361,4	9.962,0	10.619,4	11.339,4	12.128,7	12.994,4	105.844,3

Sumber : Hasil Analisa

Tabel diatas menunjukkan konsumsi bahan bakar pada sektor transportasi dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020, dimana konsumsi total mencapai 68.953,6 Gigajoules untuk Bensin (Gasoline) dan 36.890,7 Gigajoules untuk Solar. Kondisi tersebut menggambarkan akan konsumsi Bensin (Gasoline) yang jauh melebihi dari konsumsi Solar dimana kondisi ini



tentunya relevan disebabkan jumlah kendaraan yang mengkonsumsi Bensin (Gasoline) yang jauh melebihi kendaraan yang mengkonsumsi Solar.



Gambar Kebutuhan bahan bakar tiap jenis kendaraan tahun 2010-2020

Gambar diatas menunjukkan akan kebutuhan bahan bakar dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 yang telah diklasifikasi berdasarkan jenis kendaraan dimana dapat digambarkan bahwa Sepeda Motor mendominasi kebutuhan bahan bakar dimana hal ini relevan dengan keberadaan dan pertumbuhan Sepeda Motor yang berada pada posisi paling atas.

Tabel Konsumsi bahan bakar tiap jenis kendaraan dalam Gigajoules

Tahun	Bus	Truk	Sepeda Motor	Mobil	Total
2010	1.918,1	913,7	2.544,2	1.664,2	7.040,3
2011	1.927,7	936,6	2.824,1	1.739,1	7.427,4
2012	1.937,3	960,0	3.134,7	1.817,4	7.849,4
2013	1.947,0	984,0	3.479,5	1.899,2	8.309,7
2014	1.956,7	1.008,6	3.862,3	1.984,6	8.812,2
2015	1.966,5	1.033,8	4.287,2	2.073,9	9.361,4
2016	1.976,3	1.059,7	4.758,7	2.167,3	9.962,0
2017	1.986,2	1.086,1	5.282,2	2.264,8	10.619,4



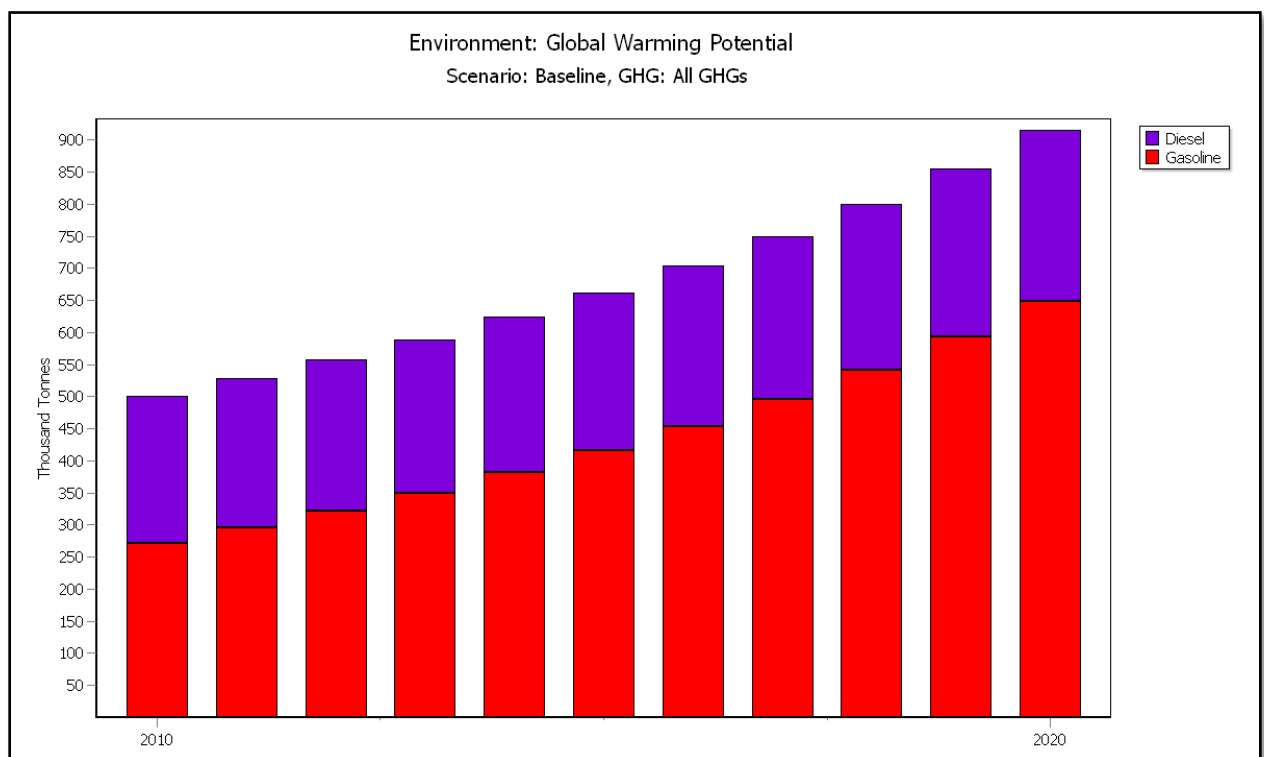
2018	1.996,2	1.113,3	5.863,2	2.366,7	11.339,4
2019	2.006,1	1.141,1	6.508,2	2.473,2	12.128,7
2020	2.016,2	1.169,7	7.224,1	2.584,5	12.994,4
Total	21.634,3	11.406,6	49.768,5	23.034,9	105.844,3

Sumber : Hasil Analisa

Dari tabel diatas maka dapat dilihat akan jumlah konsumsi bahan bakar dalam Gigajoules untuk setiap jenis kendaraan dimana total sampai dengan tahun 2020 Sepeda Motor merupakan sarana yang mengkonsumsi bahan bakar yang dalam hal ini Bensin (Gasoline) paling besar dimana mencapai 49.768,5 Gigajoules yang diikuti oleh Mobil Penumpang 23.034 Gigajoules dan untuk konsumsi Solar Bus 21.634,3 Gigajoules dan Truk 11.406,5 Gigajoules.

G. Perhitungan Bau Baseline Sektor Transportasi Darat

Perhitungan Bau Baseline merupakan tujuan dari kegiatan ini dimana dari hasil perhitungan ini maka dapat dilihat akan Emisi pada sektor Transportasi dari tahun 2010 sampai dengan 2020 apabila tidak dilakukan penanganan (Mitigasi). Setelah melalui tahapan - tahapan sebelumnya yang diawali dengan menginput data jumlah kendaraan, pertumbuhan kendaraan, panjang perjalanan, konsumsi bahan bakar yang selanjutnya diproyeksikan hingga tahun 2020 maka akan diperoleh Bau Baseline sejak tahun 2010 hingga tahun 2020.



Gambar Emisi Co2 Equivalent Solar dan Bensin Bau Baseline 2010-2020

Dari gambar diatas maka dapat dilihat potensi Emisi sektor transportasi darat yang diklasifikasi berdasarkan dua jenis bahan bakar utama yang dikonsumsi yaitu Bensin (Gasoline) dan Solar. Dapat dilihat untuk kedua jenis bahan bakar tersebut mempunyai potensi untuk naik setiap tahunnya dimana hal tersebut relevan dengan keberadaan kendaraan yang terus bertambah setiap tahunnya. Bahan bakar Bensin (Gasoline) mendominasi dimana hal tersebut disebabkan karena konsumsinya yang lebih tinggi dimana Sepeda Motor dan Mobil Penumpang mendominasi konsumsi bahan bakar.

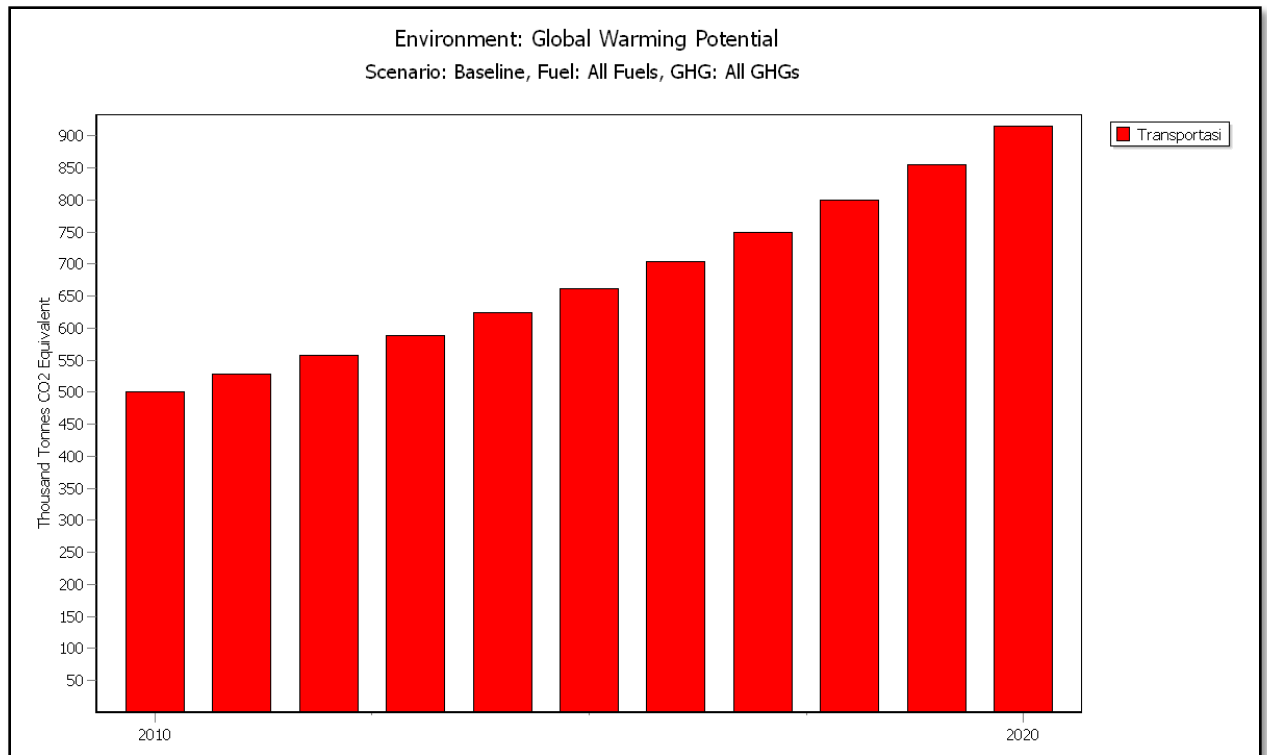
Tabel Bau Baseline Tahun 2010-2020 Bensin (Gasolin) dan Solar

Bahan Bakar	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
Solar/Disel	228,8	232,1	235,5	239,0	242,6	246,2	250,0	253,9	257,9	261,9	266,2	2.714,0
Gasoline	272,0	295,6	321,7	350,2	381,6	416,2	454,2	496,0	542,1	592,9	648,8	4.771,4
Total	500,8	527,7	557,1	589,2	624,2	662,4	704,2	749,9	800,0	854,8	915,0	7.485,4

Sumber Hasil Analisa

Dari tabel diatas maka potensi Emisi setiap tahunnya terus meningkat baik yang dihasilkan dari bahan baka Solar maupun Bensin (Gasoline). Pada tahun 2020 untuk bahan bakar solar mencapai 266,2 Co2 Equivalent dan untuk Bensin (Gasoline) mencapai 648,8 Co2 Equivalent sehingga total emisi mencapai 915,0 Co2 Equivalent,





Gambar Total Emisi Co2 Equivalent Bau Baseline 2010-2020

Gambaran diatas mengvisualisasikan akan Bau Baseline total untuk sektor transportasi darat di Provinsi Sulawesi Utara dimana dari tahun 2010 hingga tahun 2020 emisi terus meningkat seiring dengan pertambahan jumlah kendaraan yang berdampak pada meningkatnya kebutuhan bahan bakar yang akan dikonsumsi.

Tabel Emisi Sektor Transportasi Darat

EMISI	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	Total
CO2 Equivalent	500,8	527,7	557,1	589,2	624,2	662,4	704,2	749,9	800,0	854,8	915,0	7.485,4

Sumber : Hasil Analisa

Tabel diatas menunjukkan hasil perhitungan Emisi yang merupakan tujuan utama penyusunan RAD-GRK ini disampaing program aksi mitigasi yang nantinya akan dilakukan. Dari hasil perhitungan Emisi CO2 sektor Trasportasi Darat di Provinsi Sulawesi Utara diperoleh angka 500,8 CO2 Equivalent untuk kondisi eksisting tahun 2010 dan terus bertambah hingga tahun 2020 mencapai 915,0 CO2 Equivalent emisi pada sektor transportasi darat.

H. Aksi Mitigasi Sektor Transportasi Darat

Aksi merupakan kegiatan-kegiatan yang akan dilaksanakan untuk menurunkan potensi emisi yang sebelumnya telah diperoleh dari hasil perhitungan BaU Baseline. Perhitungan aksi



mitigasi untuk sektor transportasi darat di Provinsi Sulawesi Utara menggunakan pola perhitungan yang digunakan oleh Kementerian Perhubungan dimana tidak menggunakan bantuan Software LEAP dimana hal ini disebabkan dalam software LEAP masih menggunakan asumsi penurunan emisi yang dihasilkan oleh pola perhitungan yang diberikan Kementerian Perhubungan. Hal tersebut tentunya tidak akan mengurangi hasil perhitungan ini karena menggunakan asumsi penurunan yang sama, disamping hal tersebut itu langkah ini diambil karena masih ada keterbatasan dalam mengoperasikan Software LEAP dan untuk lebih mempermudah dalam perhitungan aksi Mitigasi.

1. Langkah – langkah Penetapan Aksi Mitigasi

- Mengidentifikasi kegiatan penurunan emisi GRK yang terdapat pada Dokumen RAN-GRK. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, apabila terdapat kegiatan penurunan emisi GRK yang sudah tercantum yang dengan jelas menyebutkan lokasinya berada pada provinsi tersebut maka Pemda mendukung kegiatan yang tercantum dalam RAN-GRK dan dapat melaksanakan kegiatan yang sama dengan program/kegiatan dari pusat (menambah jumlah dan/atau volume untuk di wilayah provinsinya) dari kegiatan yang ada.
- Mengidentifikasi program dan kegiatan pembangunan yang telah ada (*existing actions*) yang terdapat di dalam dokumen rencana pembangunan strategis daerah.
- Mengusulkan beberapa kegiatan mitigasi yang baru dari beberapa lembaga publik, swasta dan masyarakat untuk dimasukkan ke dalam dokumen RAD-GRK, sepanjang usulan-usulan tersebut layak untuk dipertimbangkan dan diseleksi lebih lanjut.
- Potensi reduksi emisi dari *baseline*, dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 untuk setiap aksi mitigasi yang diusulkan

2. Aksi Mitigasi di Provinsi Sulawesi Utara

▪ Smart Driving

Smart Driving adalah metode berkendara yang hemat energi, ramah lingkungan, selamat dan nyaman. Metode *Smart Driving* menggunakan strategi perilaku pengemudi dalam berkendara agar dicapai konsumsi bahan bakar yang paling efisien. Hasil uji coba studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penerapan metoda berkendara ini berpotensi untuk dapat menghemat bahan bakar antara 10%-40% dan menurunkan emisi gas buang kendaraan hingga 20% (*Studi Dit. BSTP 2009*).



- ✓ Jumlah target pengemudi yang mengikuti pelatihan *smart driving* [Tp] (misalnya: 100 orang/tahun)
- ✓ Konsumsi bahan bakar perhari untuk angkutan kota [Kbb]
(Panjang perjalanan p.p (km) x jumlah rit x konsumsi bahan bakar/km (liter/km)
Contoh: 13,3km x 2 x 6 rit x (1lt / 7,8km) = 20,46 lt/hari.
- ✓ % pengurangan emisi CO2 = 10 % [%PE]
- ✓ Faktor emisi CO2 [FE] : Bensin [FEB] = 2,33 kg CO2/liter
: Solar [FES] = 2,62 kg CO2/liter
- ✓ Operasional kendaraan dalam 1 tahun [Op]
Contoh: 25 x 12bln = 300 hari

Rumus pengurangan emisi CO2 per tahun [PE] (tonCO2e/tahun) :

$$[PE] = [Tp] \times [Kbb] \times [FE] \times [Op] \times [\%PE]$$

▪ Pengembangan Bus Rapid Transit (BRT) /Trans Kawanua

Sistem transit adalah bagian dari angkutan massal perkotaan, sebagai tahapan transisi dari *Bus Rapid Transit* (BRT). Angkutan massal berbasis jalan didefinisikan sebagai suatu sistem angkutan yang menggunakan mobil bus dengan lajur khusus yang terproteksi sehingga memungkinkan peningkatan kapasitas angkut yang bersifat massal.

❖ Rata-rata panjang perjalanan bus, mobil pribadi dan sepeda motor

❖ Jumlah bus baru sistem transit pertahun [TBRT]

Contoh asumsi: setiap 1 unit bus sedang mampu mengurangi pengoperasian 10-15 unit mobil pribadi dan 15-20 sepeda motor dalam 1 (satu) perjalanan pulang-pergi (rit).

❖ Jumlah Mobil Pribadi tanpa BRT [TM0]

❖ Jumlah Sepeda Motor tanpa BRT [TSM0]

❖ Jumlah Mobil Pribadi dengan adanya BRT [TM1] :

Jumlah Mobil Pribadi sebelum ada BRT - Asumsi Perpindahan Mobil Pribadi ke BRT

❖ Jumlah Sepeda Motor dengan adanya BRT [TSM1] :



Jumlah Sepeda Motor sebelum ada BRT - Asumsi Perpindahan Sepeda Motor ke BRT

- ❖ Operasional BRT dalam 1 tahun [OPBRT]
- ❖ Operasional Mobil Pribadi dalam 1 tahun [OPM]
- ❖ Operasional Sepeda Motor dalam 1 tahun [OPSM]
- ❖ Jumlah konsumsi bahan bakar minyak per hari [Kbb]
- ❖ Faktor emisi CO₂ [FE] : Bensin [FEB] = 2,33 kg CO₂/liter
: Solar [FES] = 2,62 kg CO₂/liter
- ❖ Emisi Kendaraan Bermotor tanpa BRT [E0]:
$$([TM0]*[KBB]*[OPM]*[FEB]) + ([TSM0]*[KBB]*[OPSM]*[FEB])$$
- ❖ Emisi Kendaraan Bermotor dengan BRT [E1]:
$$([TM1]*[KBB]*[OPM]*[FEB]) + ([TSM1]*[KBB]*[OPSM]*[FEB]) + ([TBRT]*[KBB]*[OPBRT]*[FES])$$

Rumus pengurangan emisi CO₂ per tahun [PE] (tonCO₂e/tahun) :

$$[PE] = E0 - E1$$

▪ Peremajaan Armada Angkutan Umum

Peremajaan armada angkutan umum adalah Pergantian kendaraan angkutan umum yang lama, yang sudah tidak laik jalan digantikan dengan kendaraan yang baru, bisa dengan jenis kendaraan yang sama untuk dioperasikan pada rute yang sama dengan kendaraan angkutan umum yang digantikannya.

- ✓ Jumlah angkutan umum yang diremajakan tiap tahun [TA]
- ✓ Rata-rata panjang perjalanan angkutan umum [PP]
- ✓ Jumlah perjalanan per hari [ΣP]
- ✓ Jumlah konsumsi bahan bakar minyak [Kbb]
- ✓ Faktor emisi CO₂ [FE] : Bensin [FEB] = 2,33 kg CO₂/liter
: Solar [FES] = 2,62 kg CO₂/liter
- ✓ Operasional kendaraan angkutan umum dalam 1 tahun [Op]
- ✓ % Penurunan emisi akibat peremajaan armada angkutan umum [%PE]
Contoh asumsi: % penurunan emisi akibat peremajaan = 10%



Rumus pengurangan emisi CO₂ per tahun [PE] (tonCO₂e/tahun) :

$$[PE] = [TA] \times [Kbb] \times [FE] \times [Op] \times [\%PE]$$

▪ Analisis Dampak Lalu Lintas (ANDALALIN)

ANDALALIN adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen hasil analisis dampak lalu lintas. Tujuan dari pelaksanaan andalalin adalah upaya pengendalian dampak lalu lintas yang diakibatkan oleh adanya pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur.

- ✓ Jumlah kendaraan di suatu kota A [TP]
- ✓ Estimasi jumlah kendaraan yang terpengaruh oleh pembangunan pusat kegiatan [EP]
- ✓ Estimasi penurunan emisi diakibatkan peningkatan kecepatan kendaraan karena rekomendasi dari analisis dampak lalu lintas [EPE]
- ✓ Panjang perjalanan [PP]
- ✓ Rata-rata perjalanan perhari [PP]
- ✓ Operasional kendaraan dalam 1 tahun [Op]
- ✓ Jumlah konsumsi bahan bakar minyak [Kbb]
- ✓ % Penurunan emisi CO₂ oleh rekomendasi andalalin [%PEA]
- ✓ Faktor emisi CO₂ [FE] : Bensin [FEB] = 2,33 kg CO₂/liter
: Solar [FES] = 2,62 kg CO₂/liter

Rumus pengurangan emisi CO₂ per tahun [PE] (tonCO₂e/tahun) :

$$[PE] = [EP] \times [Kbb] \times [\%PEA] \times [FE] \times [Op]$$

▪ Car Free Day

Kegiatan Mitigasi melalui program ini mampu menghadirkan perbedaan yang sangat terasa dimana dengan kondisi jalanan yang lebih lengang dan sangat jauh dari kemacetan. Kondisi tersebut tentunya berdampak pada kondisi kualitas udara yang berangsur membaik. Dengan berkurangnya konsumsi bahan bakar yang berdampak pada menurunnya emisi CO₂ di udara, disamping itu animo masyarakat untuk berolahraga yang meningkat dengan adanya kegiatan Car Free Day dimana ruas –



ruas jalan dipenuhi oleh orang yang berolahraga yang berdampak pada tingkat kesehatan masyarakat yang meningkat.

- ATCS

Pemasangan ATCS adalah untuk mempermudah kerja petugas dalam mengatur traffic light pada persimpangan dimana ATCS dapat meminimalisir masalah human error dalam pengaturan traffic light karena dapat memberikan keamanan dan kemudahan dalam melakukan manajemen pengaturan traffic light di persimpangan. Keberadaan CCTV dapat memonitor kepadatan lalu lintas yang harus diatur di persimpangan sehingga dengan adanya ATCS dapat memberikan pelayanan yang maksimal dan sesuai dengan kebutuhan di setiap persimpangan dan pada akhirnya akan menciptakan transportasi yang aman dan lancar. Dengan terlayannya arus lalu lintas di persimpangan secara maksimal maka akan menurunkan konsumsi energi yang dalam hal ini bahan bakar minyak yang secara otomatis akan menurunkan pula emisi CO₂ di udara.

- Pemilihan Awak Kendaraan Umum Teladan (AKUT)

Kegiatan ini pada dasarnya adalah salah satu upaya pemerintah dalam pembinaan transportasi jalan selaras dengan tujuan penyelenggaraan transportasi yang selamat, aman, nyaman, lancar tertib dan teratur. Kita ketahui bersama bahwa awak kendaraan umum merupakan ujung tombak keberhasilan penyelenggaraan angkutan umum yang baik dan dapat diterima oleh masyarakat pengguna jasa sehingga diharapkan peran angkutan umum ini semakin dominan dan diminati masyarakat luas. Oleh karenanya pemerintah menempatkan angkutan umum sebagai hal yang sangat strategis dan penting dalam konteks pembangunan nasional guna meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Memperhatikan manfaat dari kegiatan pemilihan Awak Kendaraan Umum Teladan maka dengan adanya awak kendaraan umum yang telah dibina sehingga bisa memahami tujuan penyelenggaraan transportasi maka dapat menurunkan emisi CO₂ di udara dengan adanya pelayanan angkutan umum yang maksimal.



3. Perhitungan Penurunan Emisi dengan Aksi Mitigasi

1. Bidang : Energi dan Transportasi
2. Sub-bidang : Transportasi Darat
3. Penanggung Jawab : Dinas Perhubungan, Komunikasi Dan Informatika Provinsi Sulawesi Utara

Tabel Kegiatan Aksi Mitigasi Di Provinsi Sulawesi Utara

NO	KEGIATAN INTI	JUMLAH PENURUNAN EMISI DARI BASELINE TAHUN 2020 (ton CO2eq)	Perkiraan biaya mitigasi- Rp (Juta)	Sumber	Perkiraan Biaya Penurunan Emisi - (Rp.Mil./ton CO2 eq)	Perkiraan Waktu Penyelesaian Kegiatan (tahun)	Mulai Pelaksanaa n (tgl/bln/thn)	Pelaksana a	KETERANGAN
1	Pelatihan Smart Driving	0,003	960	APBD	349,613	2020	2013	Dishubk ominfo Prov. Sulut	Dilaksanakan setahun 1 kali (30 Org)
2	Pengembangan Bus Rapid Transit (BRT) /Trans Kawanua	0,029	36.000	APBN/AP BD	1.223,509	2020	2013	Dishubk ominfo Prov. Sulut/Dishub Kota Manado	Untuk 25 Bus
3	Peremajaan Armada Angkutan Umum	0,021	1.500	APBD/S WASTA	72,891	2020	2016	Dishubk ominfo Prov. Sulut,Ka b/Kota	Dilaksanakan selama 5 Tahun, setiap tahun 100 Kedaraan

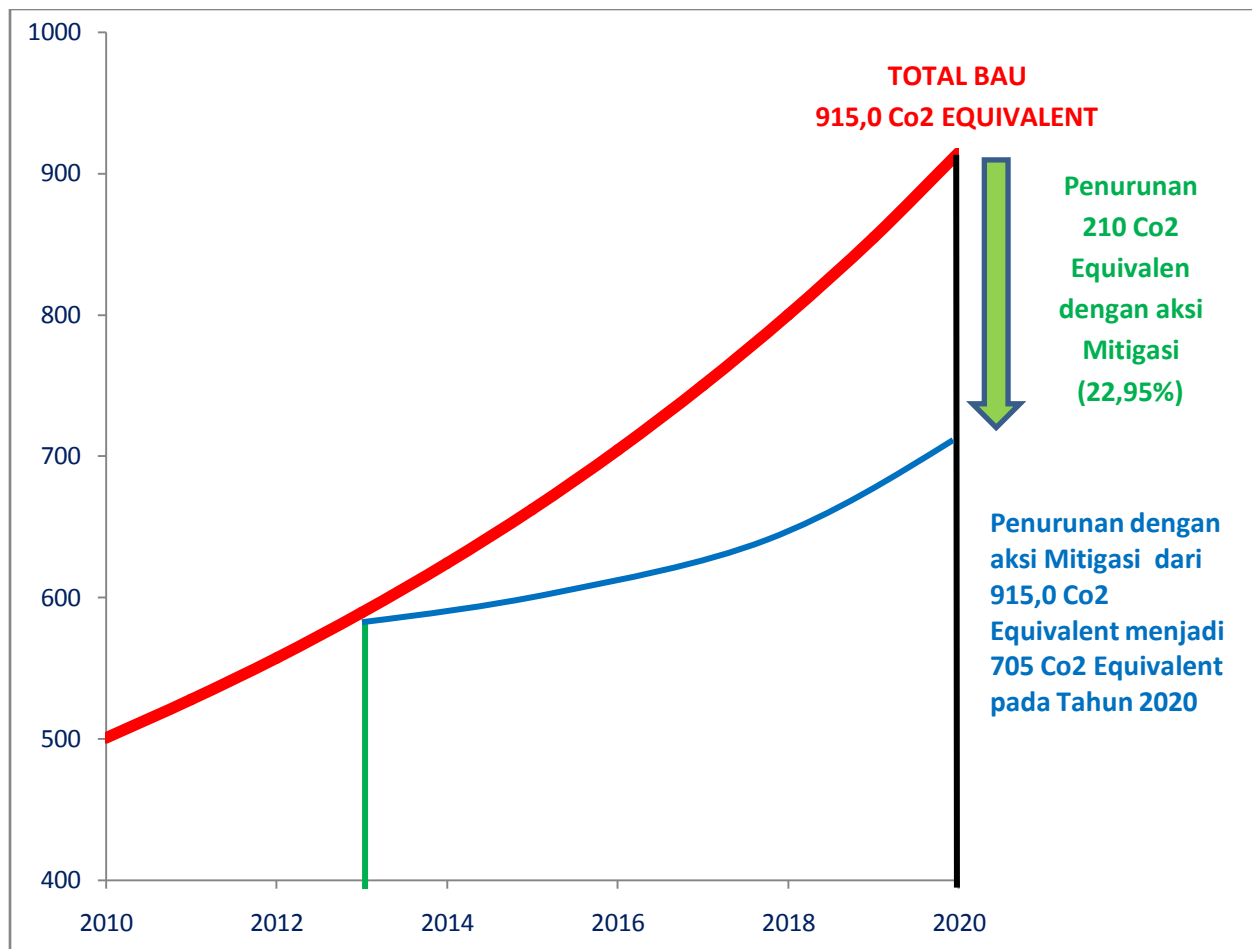


4	ANDALALIN (Analisis Dampak Lalu Lintas)	0,082	2.000	APBD/S WASTA	24,297	2020	2013	Dishubk ominfo Prov. Sulut, Ka b/Kota	Dilaksanakan saat ada pembangunan yang mengakibatkan bangkitan/tarikan perjalanan
5	ATCS	0,066	10.000	APBD/AP BN	151,857	2020	2013	Dishubk ominfo Prov. Sulut	Untuk 20 simpang
6	Awak Kendaraan Umum Teladan (AKUT)	0,003	960	APBD	349,613	2020	2013	Dishubk ominfo Prov. Sulut	Dilaksanakan setahun 1 kali (30 Org)
7	Pelajar Pelopor Keselamatan Jalan	0,002	720	APBD	349,613	2020	2013	Dishubk ominfo Prov. Sulut	Dilaksanakan setahun 1 kali (90 Org Siswa)
JUMLAH		0,21	52.140						

Sumber Hasil Analisa Tim Penyusun

Pada Tabel diatas menguraikan aksi mitigasi yang diprogramkan di Provinsi Sulawesi Utara untuk menurunkan Emisi CO2 pada sektor Transportasi Darat dimana terdapat 7 kegiatan yang diprogramkan untuk dilaksanakan hingga tahun 2020 dimana dari kegiatan-kegiatan tersebut dapat menurunkan 0,21 Juta Ton Emisi CO2 atau setara dengan 210 Co2 Equivalent. Kegiatan Mitigasi tersebut dilaksanakan dari Tahun 2013 hingga 2020 atau dalam kurun waktu 8 Tahun dengan total biaya yang diperlukan diperkirakan sebesar Rp. 52.140.000.000 (Lima puluh dua milyar seratus empat puluh juta rupiah).



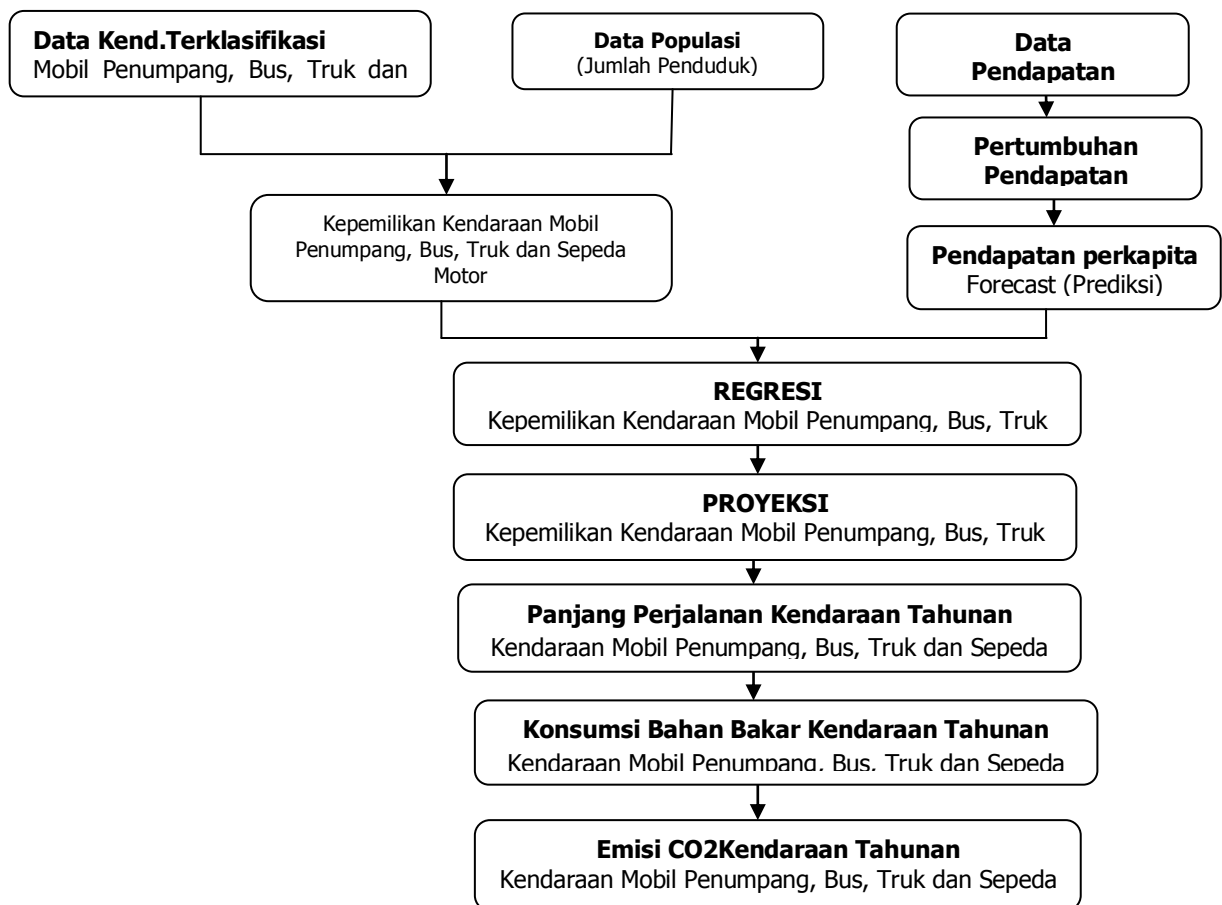


Gambar Grafik BAU Dengan Aksi Mitigasi

Dari gambaran pada Grafik BAU dengan aksi mitigasi diatas maka dapat dilihat proyeksi total BaU Baseline di Provinsi Sulawesi Utara untuk sektor Transportasi yang mencapai 915,0 Co2 Equivalent pada tahun 2020 dan dengan dilakukannya aksi mitigasi maka dapat menurunkan 210 Co2 Equivalent sehingga total emisi CO2 pada sektor Transportasi Darat pada tahun 2020 dengan adanya aksi Mitigasi menjadi 705 Co2 Equivalent.

Dalam perhitungan sumber emisi di sektor transportasi di Provinsi Sulawesi Utara hanya dititik beratkan pada Transportasi Darat dimana, pangsa energi primer sektor transportasi (khusus BBM) pd tahun 2005 Transportasi Darat mencapai 90.7%, Air 6.9%, Udara 2.4% dan Kereta kurang dari 1%.





Gambar Langkah-langkah perhitungan emisi Sektor Transportasi

DATA PERHITUNGAN

I. Kendaraan Di Provinsi Sulawesi Utara

Tabel Jumlah Kendaraan di provinsi Sulawesi Utara

NO	JENIS KENDARAAN	2006	2007	2008	2009	2010
1	SEDAN	2.410	2.813	2.576	2.786	2.869
2	ST WAGON	13.558	12.643	12.078	12.706	12.892
3	JEEP	3.177	3.645	3.620	3.587	3.908
4	BUS	116	162	181	170	186
5	MICRO BUS	627	676	733	657	683
6	MINI BUS	5.303	9.875	13.299	15.334	19.793
7	LIGHT BUS	2.702	2.564	2.333	2.134	2.717
8	MICROLET	8.846	8.470	7.945	8.934	7.755
9	AMBULANCE	41	173	111	52	76
10	OPLET	217	218	139	109	117
11	TRUCK/L TRUCK/D TRUCK	4.769	10.417	6.022	5.539	5.698



12	TANGKI	119	327	159	156	175
13	PICK UP	12.166	12.863	13.672	13.142	14.153
14	BOX	852	1.257	1.271	1.305	1.424
15	DOUBLE CABIN	101	158	201	224	329
16	DUMP TRUCK	-	-	-	196	9
17	TRONTON	-	-	-	10	269
18	ALAT BERAT	5	-	-	-	4
19	RODA 3	45	21	-	-	-
20	SPEDA MOTOR	132.848	155.293	153.237	163.551	215.107
21	VESPA/SCOOTER	1.357	1.647	177	400	748
JUMLAH		189.259	223.222	217.754	230.992	288.912

Sumber Dinas Pendapatan daerah Provinsi Sulawesi Utara

Pada Tabel di atas menggambarkan jumlah kendaraan di Provinsi Sulawesi Utara berdasarkan data yang diperoleh dari Dinas Pendapatan Daerah dalam hal ini UPTD Samsat yang bertanggung jawab dalam registrasi kendaraan dimana dari data tersebut dapat dilihat jumlah kendaraan dari tahun 2006 sampai dengan tahun 2010. Data Kendaraan Bermotor merupakan informasi utama yang dibutuhkan dimana tingkat pertumbuhan emisi CO₂ sangat dipengaruhi oleh pertumbuhan kendaraan bermotor. Diantara sektor transportasi, pengaruh transportasi jalan sangat menonjol karena merupakan komponen tertinggi dari sektor ini dibandingkan dengan udara atau laut dan perairan. Pertumbuhan kendaraan bermotor di Provinsi Sulawesi Utara berkembang pesat beriringan dengan meningkatnya daya beli dari masyarakat, khususnya pada daerah perkotaan, hal ini menarik perhatian karena menyebabkan kontrol polusi yang lebih besar. Dengan mengetahui proyeksi kendaraan bermotor dari tren historis, tingkat polusi CO₂ dapat diestimasi secara akurat.

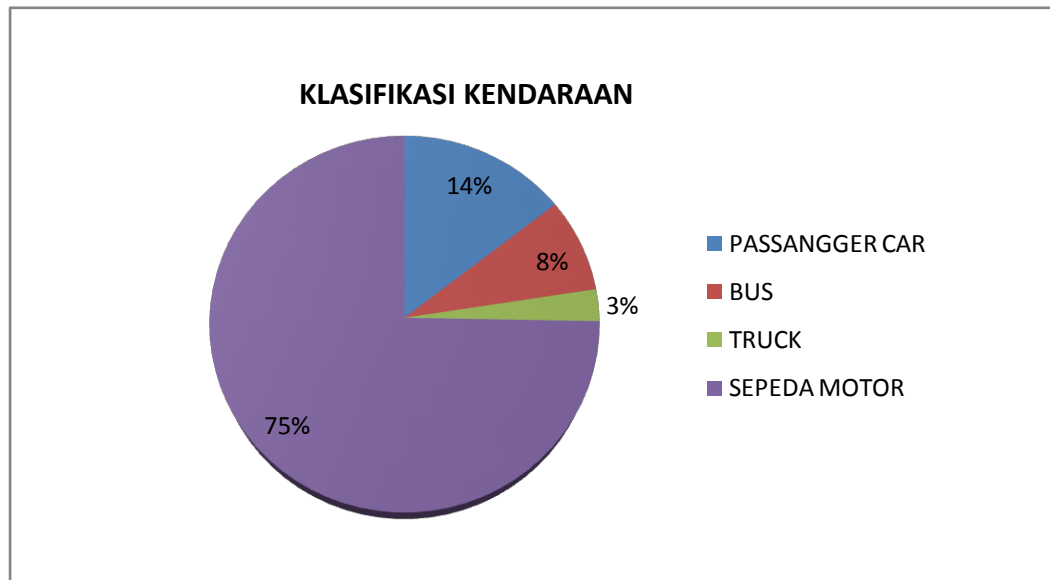
Tabel Pengelompokan Kendaraan Menurut Jenisnya

Year	Passenger Cars	Buses*)	Trucks**)	Motorcycles	Total
2006	40.415	8.748	5.841	134.205	189.209
2007	40.825	13.277	12.159	156.940	223.201
2008	40.141	16.546	7.653	153.414	217.754
2009	41.316	18.295	7.430	163.951	230.992
2010	41.770	23.379	7.904	215.855	288.908

Sumber Dinas Pendapatan Daerah Provinsi Sulawesi Utara



Setelah data jumlah kendaraan diperoleh maka sesuai dengan metode yang digunakan untuk menghitung emisi pada sektor transportasi maka data tersebut dikelompokkan menurut jenis kendaraan dimana dibagi dalam 4 klasifikasi yaitu untuk kendaraan penumpang, Bus, Truk dan sepeda Motor. Pengelompokan tersebut bermanfaat untuk mempermudah dalam memperkirakan konsumsi bahan bakar dimana masing-masing mempunyai perbedaan baik jenis bahan bakar ataupun jumlah bahan bakar yang dikonsumsi perkilometer.



Gambar Klasifikasi Kendaraan Menurut Jenisnya

Dari gambaran diatas maka dapat dilihat sepeda motor menduduki peringkat pertama dimana mencapai 75% jadi jumlah kendaraan bermotor di Provinsi Sulawesi Utara dan diikuti oleh mobil penumpang 14%, Bus 8% dan Truk menduduki tempat terakhir dimana hanya 3% dari jumlah kendaraan yang ada di Provinsi Sulawesi Utara.

J. Pendapatan Perkapita Provinsi Sulawesi Utara

Laju pertumbuhan ekonomi Provinsi Sulawesi Utara tahun 2010 dihitung dengan menggunakan tahun dasar 2000 meningkat bila dibandingkan dengan tahun sebelumnya. Berdasarkan perhitungan PDRB atas dasar harga konstan 2000, laju pertumbuhan ekonomi Sulawesi Utara tahun 2010 sebesar 7,12 persen. Nilai PDRB atas dasar harga konstan tahun 2009 sebesar 17,15 triliun rupiah meningkat menjadi 18,37



triliun rupiah di tahun 2010. Nilai PDRB atas dasar harga berlaku untuk tahun 2010 sebesar 36,83 triliun rupiah.

Secara sektoral, untuk tahun 2010 sektor Pertanian mengalami pertumbuhan tertinggi sebesar 11,60 persen, dan sektor bangunan mengalami pertumbuhan terendah sebesar 2,11 persen. Seiring dengan meningkatnya perekonomian Sulawesi Utara, PDRB perkapita mengalami peningkatan secara signifikan, dimana untuk tahun 2009 sebesar 16,22 juta rupiah meningkat menjadi 14,71 juta rupiah di tahun 2010.

Tabel PDRB Provinsi Sulawesi Utara

Year	GDP/Capita (Rp. Juta)	Growth (%)
2006	9,80	6,44
2007	10,90	6,42
2008	12,90	7,56
2009	14,70	6,95
2010	16,20	7,12

Sumber Sulut Dalam Angka 2011

K. Panjang Jalan Di Provinsi Sulawesi Utara

Jalan adalah bagian penting dalam aktifitas Transportasi darat dimana jalan merupakan prasarana yang menunjang pergerakan Transportasi. Keberadaan Jalan pula sangat berpengaruh pada panjang perjalanan tiap jenis kendaraan. Dari data yang diperoleh maka di Provinsi Sulawesi Utara pada tahun 2010 mempunyai panjang Jalan Nasional 1267,39 Km dimana dapat dilihat pada Tabel dibawah ini :

Tabel Panjang Jalan Nasional di Provinsi Sulawesi Utara

NOMOR RUAS			N A M A R U A S	PANJANG RUAS (KM)
007	1		Kaiya - Maelang	50,81
007	2		Maelang - Bontong	56
007	3		Bontong - Atinggola	61,22
009	1		Worotican - Poopo	37,7
009	2		Poopo - Sinisir	38
009	3		Sinisir - Kotamobagu	18,05
009	31	K	Jln. Gatot Subroto (Kotamobagu)	1,85
009	32	K	Jln. Adam Dolof (Kotamobagu)	1,8
009	33	K	Jln. A. Yani (Kotamobagu)	0,8
009	34	K	Jln. Diponegoro (Kotamobagu)	0,9



NOMOR RUAS			N A M A R U A S	PANJANG RUAS (KM)
010			Kawangkoan - Worotican	43,8
011			Tomohon - Kawangkoan	19,5
012			Manado - Tomohon	25,3
012	11	K	Jln. Suprpto (Manado)	0,25
012	12	K	Jln. Samratulangi (Manado)	6,45
013	11	K	Jln. Jenderal Sudirman (Manado)	2,4
013	12	K	Jln. R. Martadinata (Manado)	1
013	13	K	Jln. Yos Sudarso (Manado)	2,2
014	11	K	Kairagi - Mapanget	7,75
015	11	K	Kairagi - Airmadidi	2,4
015			Kairagi - Airmadidi	12,1
017			Kauditan - Airtembaga	8,18
017	11	K	Jln. Sompotan (Bitung)	0,4
017	12	K	Jln. Moh Hatta (Bitung)	0,97
017	13	K	Jln. Yos Sudarso (Bitung)	1,1
017	14	K	Jln. W. Maramis (Bitung)	1,95
017	15	K	Jln. Wolter Monginsidi (Bitung)	7,55
018			Airmadidi - Kauditan (By Pass)	7,2
023	1		Worotican - P O I G A R	41,7
023	2		P O I G A R - K A I Y A	33
027			Kotamubagu - Doloduo	51,36
027	11	K	Jln. Kotamubagu - Duloduo (Kotamubagu)	2
028			Tahuna - Naha	37,74
028	11	K	Jln. Karamanusa (Tahuna)	0,61
028	12	K	Jln. Apeng Cendara (Tahuna)	2,1
029			Tahuna - Enemawira	13,26
029	11	K	Jln. Larenggang (Tahuna)	0,22
029	12	K	Jln. Marakambo (Tahuna)	1,52
031			Beo - Rainis	12
035			Tahuna - Tamako	30,55
035	11	K	Jln. Tidore (Tahuna)	1,45
036	11	K	Jln. A. Yani (Manado)	1,4
036	12	K	Jln. Monginsidi (Manado)	4,9
036			Manado - Tumpaan	41,5
039			Doloduo - Malibagu	22,95
043			Manado - W O R I	9,9
043	11	K	Jln. Panjaitan (Manado)	0,6
043	12	K	Jln. Ks. Tubun (Manado)	0,4
043	13	K	Jln. Hasanudin (Manad0)	1,8



NOMOR RUAS			N A M A R U A S	PANJANG RUAS (KM)
043	14	K	Jln. Kogidon (Manado)	3,95
045	1		Malibagu - Mamalia	22,87
045	2		Mamalia - Taludaa	57,67
050	1		Kema - Rumbia	70,3
050	2		Rumbia - Buyat	48
050	3		Buyat - Molobog	41,2
050	4		Molobog - Onggune	46
050	5		Onggune - Pinolosian	26
050	6		Pinolosian - Molibagu	18
053			W O R I - Likupang	58,31
054			Likupang - Bitung	43,5
056			Beo - Esang	40
070			Girian - Kema (Makalisung)	24
077			Beo - Malangguane	39
			Total Sulawesi Utara	1267,39

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum

Di Provinsi Sulawesi Utara pula terdapat 34 ruas Jalan Provinsi sebagaimana pada Tabel dibawah ini :

Tabel Daftar Jalan Provinsi di Sulawesi Utara

NO	NAMA RUAS	PANJANG RUAS
1	Kotamobagu-Kaiya	33.30
2	Jln. AKD (Kotamobagu)	2.15
3	Airmadidi-Kauditan (By Pass)	8.15
4	Kauditan-Kema	4.75
5	Airmadidi-Tondano	17.80
6	Jln. W.Maramis (Tondano)	1.30
7	Jln. Imam Bonjol (Tondano)	1.20
8	Tondano-Kawangkoan	44.00
9	Jln. Panjaitan (Tondano)	1.30
10	Tomohon-Tondano	5.85
11	Jln. Samratulangi (Tondano)	0.70
12	Jln. Boulevard (Tondano)	4.30
13	Naha-Enemawira	-
14	Ulu-Ondong	-
15	Tamako-Enemawira	-



16	Sukur-Likupang	29.85
17	Ratahan-Amurang	43.40
18	Modayag-Molobog	29.55
19	Keme-Kombi-Toliang Oki	41.70
20	Silian-Tombatu	5.60
21	Manado-Tongkaina-Wori	-
22	Esang-Rainis	-
23	Tondano-Remboken-Kakas	22.70
24	Tondano-Kembes-Manado	31.50
25	Langowan-Ratahan-Belang (Tababo)	27.30
26	Sonder-Tincep-Marusei	30
27	Tomohon-Tanawangko	26
28	Tanawangko-Kumu-Popontolen	49.50
29	Pinogaluman-Doloduo	48.70
30	Pinogaluman-Labuan Uki	8.40
31	Wasian-Simbel-Wailang	32
32	Mapanget-Molas (Manado)	-
33	Jln. Piere Tendean (Manado)	-
34	Molongguane-Rainis	-

Sumber : Dinas Pekerjaan Umum

Selain Jalan Nasional dan Provinsi terdapat pulan ruas-ruas jalan yang masi berstatus Jalan Kabupaten/Kota. Dalam melakukan perhitungan emisi pada bidang Transportasi salah satu data yang diperlukan adalan panjang jalan keseluruhan di Provinsi Sulawesi Utara seperti yang tertera pada tabel di bawah ini:

Tabel Panjang Jalan Keseluruhan Di Provinsi sulawesi Utara

Tahun	Status Jalan	Panjang Jalan (km)
2010	Jalan Nasional	1.267,39
	Jalan Provinsi	940,33
	Jalan Kabupaten/Kota	2.859,00
	Total Panjang Jalan	5.066,72

Suber Sulut Dalam Angka 2011

Ket: Total panjang jalan belum termasuk jalan yang masih berpermukaan tanah



L. Jumlah Penduduk

Jumlah Penduduk di Provinsi Sulawesi Utara mencapai 2.270.596 Jiwa dan kepadatan mencapai 151 Jiwa/Km² pada tahun 2010. Dibandingkan pada tahun 2006 jumlah penduduk 2.160.641 Jiwa, yang berarti dalam kurun waktu 5 tahun penduduk di Provinsi Sulawesi Utara bertambah 109.995 Jiwa

Tabel Jumlah Penduduk tahun 2006 - 2010

Tahun	Jumlah Penduduk	Kepadatan (Jlh.Penduduk/km ²)
2006	2.160.641	143
2007	2.186.810	145
2008	2.208.012	147
2009	2.228.856	148
2010	2.270.596	151

Sumber Sulut Dalam Angka 2011

PERHITUNGAN

A. Proyeksi Jumlah Penduduk Tahun 2011 – 2020

Tabel Proyeksi Jumlah Penduduk

Tahun	Jumlah Penduduk	Pertumbuhan (%)
2010	2.270.596	1,23
2011	2.298.524	
2012	2.326.796	
2013	2.355.416	
2014	2.384.387	
2015	2.413.715	
2016	2.443.404	
2017	2.473.458	
2018	2.503.881	
2019	2.534.679	
2020	2.565.856	

Sumber Hasil Analisa Tim Penyusun

B. Proyeksi Pendapatan Perkapita Tahun 2010 – 2020

Tabel Proyeksi Pendapatan Perkapita Tahun 2010 – 2020

Tahun	GDP/Kapita (Rp.juta)	GDP/Kapita (US\$)
-------	-----------------------	--------------------



2010	16,2	1.800
2011	16,21	1.801
2012	16,22	1.802
2013	16,23	1.804
2014	16,24	1.805
2015	16,25	1.806
2016	16,26	1.807
2017	16,27	1.808
2018	16,28	1.809
2019	16,30	1.811
2020	16,31	1.812

Sumber Hasil Analaisa Tim Penyusun

C. Proyeksi Panjang Jalan Tahun 2010 – 2020

Tabel Proyeksi Panjang Jalan Tahun 2010 – 2020

Tahun	Panjang Jalan (km)
2010	5066,7
2011	5.472
2012	5.910
2013	6.383
2014	6.893
2015	7.445
2016	8.040
2017	8.683
2018	9.378
2019	10.128
2020	10.939

Sumber Hasil Analaisa Tim Penyusun

D. Kepemilikan Kendaraan dengan Regresi Model

Tabel Kepemilikan Kendaraan dengan Regresi Model

Tahun	Mobil Penumpang/1000 capita	Bus/1000 capita	Motor/1000 capita	Truck/1000 capita	GDP/ capita
2007	18,2	6,1	69,5	3,3	10,90
2008	18,4	7,5	71,8	3,5	12,90
2009	18,5	8,2	73,6	3,5	14,70
2010	18,7	10,3	95,1	5,6	16,20

Sumber Sulut Dalam Angka 2011

E. Proyeksi Jumlah Kendaraan Tahun 2010 – 2020



Tabel Proyeksi Jumlah Kendaraan Tahun 2010 – 2020

Tahun	Jumlah Mobil Penumpang	Jumlah Bus	Jumlah Motor	Jlh Truck	Jlh/1 000	Mobil Penumpang /1000 kapita	Bus/1 000 kapita	Motor/ 1000 kapita	Truck/ 1000 kapita
2011	44.639	24.881	217.990	8.090	2.299	19,4	10,8	94,8	3,5
2012	45.219	25.198	220.811	8.193	2.327	19,4	10,8	94,9	3,5
2013	45.807	25.519	223.668	8.297	2.355	19,4	10,8	95,0	3,5
2014	46.403	25.844	226.563	8.402	2.384	19,5	10,8	95,0	3,5
2015	47.006	26.174	229.495	8.509	2.414	19,5	10,8	95,1	3,5
2016	47.618	26.507	232.465	8.618	2.443	19,5	10,8	95,1	3,5
2017	48.237	26.845	235.473	8.727	2.473	19,5	10,9	95,2	3,5
2018	48.864	27.187	238.520	8.838	2.504	19,5	10,9	95,3	3,5
2019	49.500	27.534	241.607	8.951	2.535	19,5	10,9	95,3	3,5
2020	50.144	27.884	244.734	9.065	2.566	19,5	10,9	95,4	3,5

Sumber Hasil Analaisa Tim Penyusun

F. Jumlah Kendaraan, Kepemilikan Kendaraan, Penduduk dan Pendapatan Perkapita

Tabel Jumlah Kendaraan, Kepemilikan Kendaraan, Penduduk dan Pendapatan Perkapita

Tahun	Jumlah				
	Mobil Penumpang	Bus	Motor	Truck	Total Kendaraan
2010	41.770	23.379	215.855	7.904	288.908
2011	44.639	24.881	217.990	8.090	295.599
2012	45.219	25.198	220.811	8.193	299.420
2013	45.807	25.519	223.668	8.297	303.291
2014	46.403	25.844	226.563	8.402	307.213
2015	47.006	26.174	229.495	8.509	311.184
2016	47.618	26.507	232.465	8.618	315.207
2017	48.237	26.845	235.473	8.727	319.282
2018	48.864	27.187	238.520	8.838	323.410
2019	49.500	27.534	241.607	8.951	327.591
2020	50.144	27.884	244.734	9.065	331.827

Sumber Hasil Analaisa Tim Penyusun

Perhitungan CO2

A. Perhitungan Panjang Perjalanan Kendaraan

Tabel Panjang Perjalanan Kendaraan

Thn	Populasi	Annual Vehicle – km
-----	----------	---------------------



	Mobil Penumpang	Bus	Motor	Truck	Mobil Penumpang	Bus	Motor	Truck
2010	41.770	23.379	215.855	7.904	287.751.859	367.494.595	989.997.372	15.706.829
2011	44.639	24.881	217.990	8.090	307.513.276	391.103.357	999.788.406	16.075.647
2012	45.219	25.198	220.811	8.193	311.512.722	396.087.351	1.012.726.741	16.280.199
2013	45.807	25.519	223.668	8.297	315.564.174	401.134.895	1.025.832.523	16.487.354
2014	46.403	25.844	226.563	8.402	319.668.307	406.246.801	1.039.107.919	16.697.148
2015	47.006	26.174	229.495	8.509	323.825.807	411.423.889	1.052.555.124	16.909.612
2016	47.618	26.507	232.465	8.618	328.037.367	416.666.991	1.066.176.361	17.124.781
2017	48.237	26.845	235.473	8.727	332.303.691	421.976.949	1.079.973.885	17.342.691
2018	48.864	27.187	238.520	8.838	336.625.489	427.354.616	1.093.949.975	17.563.374
2019	49.500	27.534	241.607	8.951	341.003.484	432.800.856	1.108.106.944	17.786.868
2020	50.144	27.884	244.734	9.065	345.438.405	438.316.544	1.122.447.131	18.013.207

Sumber Hasil Analisa Tim Penyusun

Asumsi

Panjang Perjalanan:

Car	=	7,36	km/trip	-
Motorcycle	=	4,9	km/trip	
Bus	=	13,3	km/trip	
Truck	=	9,2	km/trip	
SO (siap operasi)	=	70,0%	Untuk bus	
		60,0%	Untuk truck	
SGO (siap guna operasi)	=	70,0%	Untuk bus	
		60,0%	Untuk truck	
Operasi per tahun		26	haridalam satu bulan, untukmobil	
	=		penumpang dan Sepeda motor	= 312 Hari/tahun
		25	Hari dalam satu bulan, untuk bus dan	
			truck	= 300 Hari/Tahun
Shift operasi bus kota	=	67,0%		
Trip rata-rata	=	1,5	per O-D	
		2	O-D per hari	



B. Perhitungan Konsumsi Bahan Bakar

Tabel Konsumsi Bahan Bakar

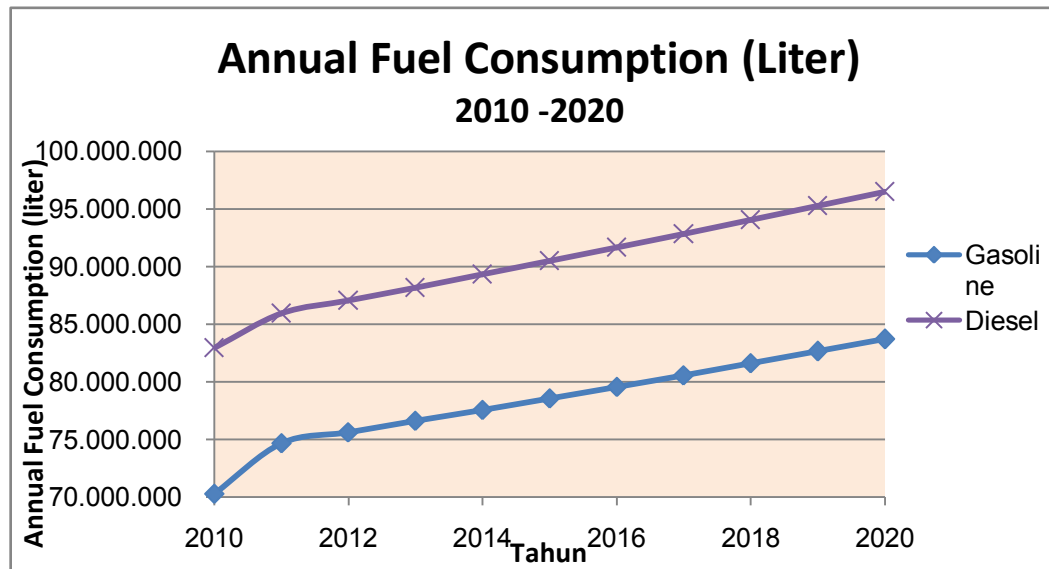
Tahun	Annual Vehicle trip (km)				Annual Fuel Consumption (liter)					
	Car	Bus	Motor	Truck	Car	Bus	Motor	Truck	Total Gasoline	Total Diesel
2010	287.751.859	367.494.595	989.997.372	15.706.829	36.891.264	66.817.199	46.046.389	3.490.406	70.307.605	82.937.653
2011	307.513.276	391.103.357	999.788.406	16.075.647	39.424.779	71.109.701	46.501.786	3.572.366	74.682.067	85.926.565
2012	311.512.722	396.087.351	1.012.726.741	16.280.199	39.937.528	72.015.882	47.103.569	3.617.822	75.633.704	87.041.098
2013	315.564.174	401.134.895	1.025.832.523	16.487.354	40.456.945	72.933.617	47.713.141	3.663.857	76.597.474	88.170.086
2014	319.668.307	406.246.801	1.039.107.919	16.697.148	40.983.116	73.863.055	48.330.601	3.710.477	77.573.532	89.313.717
2015	323.825.807	411.423.889	1.052.555.124	16.909.612	41.516.129	74.804.343	48.956.052	3.757.692	78.562.035	90.472.181
2016	328.037.367	416.666.991	1.066.176.361	17.124.781	42.056.073	75.757.635	49.589.598	3.805.507	79.563.142	91.645.671
2017	332.303.691	421.976.949	1.079.973.885	17.342.691	42.603.037	76.723.082	50.231.343	3.853.931	80.577.013	92.834.381
2018	336.625.489	427.354.616	1.093.949.975	17.563.374	43.157.114	77.700.839	50.881.394	3.902.972	81.603.811	94.038.508
2019	341.003.484	432.800.856	1.108.106.944	17.786.868	43.718.395	78.691.065	51.539.858	3.952.637	82.643.702	95.258.253
2020	345.438.405	438.316.544	1.122.447.131	18.013.207	44.286.975	79.693.917	52.206.843	4.002.935	83.696.852	96.493.818

Sumber Hasil Analaisa Tim Penyusun

= 7,8 km/liter Bensin
 = 21,5 km/liter Bensin
 = 5,5 km/liter Solar
 = 4,5 km/liter Solar

= 7,5-9,0 km/liter Solar
 = 5 km/liter Solar
 = 3,0-3,6 km/liter Solar
 = 5,5 km/liter Solar





Gambar Konsumsi Bahan Bakar Tahun 2010 - 2020

C. Perhitungan Emisi CO₂ (Juta Ton)

Tabel Faktor Emisi yang digunakan dalam studi ini

Fuel Consumption (Konsumsi Bahan Bakar)	Emission Factor (Faktor Emisi)	Remark and Source
Gasoline	2,33 kg CO ₂ /liter	Local factor for Indonesia ⁹
Diesel	2,62 kg CO ₂ /liter	Local factor for Indonesia ⁹

Sumber Perhitungan Emisi CO₂ dengan Skenario BaU ("Business as Usual") Sektor Transportasi Jalan di Indonesia

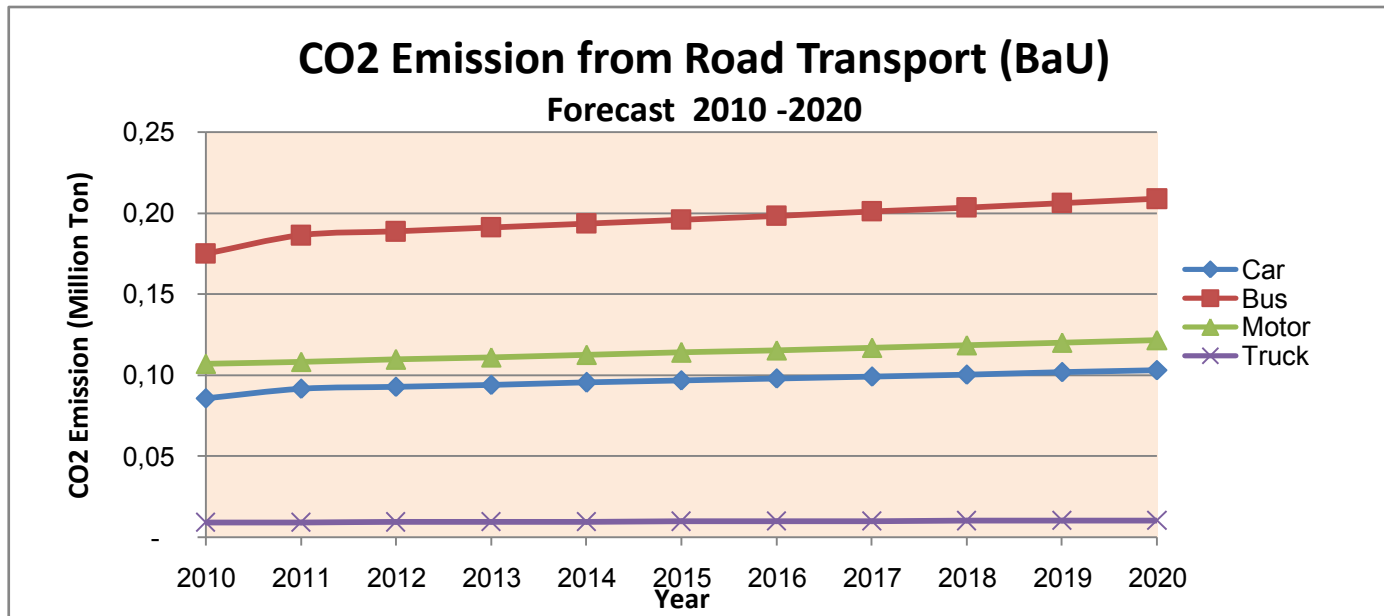


Tabel Perhitungan Emisi CO2 (Juta Ton)

Tahun	Annual Fuel Consumption (liter)						CO2 Emission (Million Ton)				
	Car	Bus	Motor	Truck	Total Diesel	Total Gasoline	Car	Bus	Motor	Truck	Total
2010	36.891.264	66.817.199	46.046.389	3.490.406	70.307.605	82.937.653	0,09	0,18	0,11	0,01	0,38
2011	39.424.779	71.109.701	46.501.786	3.572.366	74.682.067	85.926.565	0,09	0,19	0,11	0,01	0,40
2012	39.937.528	72.015.882	47.103.569	3.617.822	75.633.704	87.041.098	0,09	0,19	0,11	0,01	0,40
2013	40.456.945	72.933.617	47.713.141	3.663.857	76.597.474	88.170.086	0,09	0,19	0,11	0,01	0,41
2014	40.983.116	73.863.055	48.330.601	3.710.477	77.573.532	89.313.717	0,10	0,19	0,11	0,01	0,41
2015	41.516.129	74.804.343	48.956.052	3.757.692	78.562.035	90.472.181	0,10	0,20	0,11	0,01	0,42
2016	42.056.073	75.757.635	49.589.598	3.805.507	79.563.142	91.645.671	0,10	0,20	0,12	0,01	0,42
2017	42.603.037	76.723.082	50.231.343	3.853.931	80.577.013	92.834.381	0,10	0,20	0,12	0,01	0,43
2018	43.157.114	77.700.839	50.881.394	3.902.972	81.603.811	94.038.508	0,10	0,20	0,12	0,01	0,43
2019	43.718.395	78.691.065	51.539.858	3.952.637	82.643.702	95.258.253	0,10	0,21	0,12	0,01	0,44
2020	44.286.975	79.693.917	52.206.843	4.002.935	83.696.852	96.493.818	0,10	0,21	0,12	0,01	0,44

Sumber Hasil Analisa Tim Penyusun





Gambar Emisi CO2 Transportasi jalan (BaU) 2010 - 2020



4.1.3. Perhitungan Baseline Emisi GRK Sektor Industri

Untuk penghitungan emisi GRK sektor industri, industri skala menengah dan besar emisi GRK dihitung pemerintah pusat dalam hal ini kementerian perindustrian dan masuk dalam RAN GRK, sedang Industri Kecil emisi GRK nya dihitung di daerah untuk dimasukkan dalam RAD - GRK.

Data yang dibutuhkan untuk perhitungan emisi GRK pada tahun acuan dan untuk penyusunan skenario untuk pendekatan *bottom-up* sebagai berikut:

1. Data pabrik (klasifikasi, nama, lokasi, umur pabrik, kapasitas produksi saat ini/akan datang sesuai dengan jenis produk (ton produk/tahun), pemanfaatan kapasitas rata-rata tahunan untuk saat ini/akan datang (%) atau produksi (ton produk/tahun)
2. Data tentang rencana ekspansi (lokasi pabrik yang akan datang, unit/fasilitas baru, ukuran, dll.)
3. Data konsumsi energi (jumlah bahan bakar konvensional dan alternatif yang dikonsumsi - total dan/atau dipisahkan oleh langkah-langkah produksi yang penting - dalam (ton) atau (GJ) per jenis bahan bakar)
4. Listrik (total dan/atau dipisahkan oleh tahap produksi penting - (MWh))
5. jumlah bahan baku yang digunakan sesuai dengan jenis bahan baku (ton/tahun)
6. Laju pertumbuhan tahunan yang diharapkan (%)

Karena data yang dibutuhkan belum sepenuhnya tersedia hingga untuk bahasan sektor industri pada bab ini masih sebatas pada penampilan data kumulatif industri kecil yang ada di Sulawesi Utara. Adapun data dimaksud seperti pada tabel dibawah ini.

**Tabel REKAPITULASI DATA INDUSTRI KECIL DAN MENENGAH
MENURUT CABANG INDUSTRI
PROVINSI SULAWESI UTARA TAHUN 2010**

NO	CABANG INDUSTRI	UNIT USAHA	TENAGA KERJA	NILAI INVESTASI (Rp. 000)	JUMLAH PRODUKSI	NILAI PRODUKSI (Rp. 000)	NILAI BB/BP (Rp. 000)
1	PANGAN	1,306	8,012	179,647,577	268,344,787	4,620,979,810	1,923,318,372
2	SANDANG	216	639	3,946,420	141,229	8,052,950	3,152,905
3	KIMIA DAN BAHAN BANGUNAN	1,197	5,653	68,386,804	94,862,062	201,565,559	79,576,046



	(BB)						
4	LOGAM DAN ELEKTRONIK	715	3,040	46,557,779	8,444,779	2,599,839,515	718,470,295

**Tabel DATA IKM PANGAN
MENURUT JENIS INDUSTRI TAHUN 2010
PROVINSI SULAWESI UTARA**

NO	KABUPATEN/ KOTA	JENIS INDUSTRI	JUMLAH UNIT USAHA	NILAI INVESTASI (Rp. 000)	JUMLAH PRODUKSI	SATUAN	NILAI PRODUKSI (Rp. 000)	JUMLAH TENAGA KERJA
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	MANADO	Tahu dan Tempe	26	1,198,947	1,397,400	KG	10,480,500	72
		Air Mineral	10	367,800	5,158,180	LITER/M³	79,100	24
		Roti	15	1,100,799	394,850	BUAH	285,000	79
		Minuman Ringan	4	91,550	323,000	LITER	5,750	9
		Jamu	1	8,700	312	KG	-	1
		Susu	1	17,952	1,440	LITER	7,200	2
		Kedelai	1	18,250	6,300	KG	-	2
		Pia	1	22,400	5,500	KG	13,200	2
		Kue Kelapa	2	75,250	3,280	KG	12,900	7
		Kue Kering	1	14,220	1,600	KG	7,300	2
		Keripik Pisang						
		Garam Dapur						
		Industri Pengolahan dan Pengawetan Daging	1	147,100	500,000	KG	111,500	10
		Minyak	1	31,555	3,000	KG	-	3
		Atsiri/Minyak GU	1	190,200	4,800	LITER	-	5
JUMLAH		65		3,284,723	7,799,662		11,002,450	218
5	KERAJINAN		136	352	1,663,369	1,484,497	5,700,387	1,882,691
JUMLAH		3,570	17,696	300,201,949	373,277,354	7,436,138,221	2,726,400,309	

NO	KABUPATEN/ KOTA	JENIS INDUSTRI	JUMLAH UNIT USAHA	NILAI INVESTASI (Rp. 000)	JUMLAH PRODUKSI	SATUAN	NILAI PRODUKSI (Rp. 000)	JUMLAH TENAGA KERJA
1	2	3	4	5	6	7	8	9
2	BITUNG	Tempe dan Tahu	22	646,776	748,500	KG	3,206,350	58
		Air Minum	19	2,311,000	3,116,000	LITER/GALON	2,828,000	89
		Air Minum Isi Ulang	7	320,000	143,000	GELON	482,000	15
		Air Kemasan	4	165,000	80,000	GELON	3,200,000	8



		Minuman Ringan	2	249,500	625,000	LITER	270,000	4
		Es Balok	7	5,001,715	11,433	TDN	4,723,500	228
		Minyak Bumi	1	25,000	12,000	BOTOL	180,000	3
		Nata De Coco	1	25,000	4,800	BUNGKUS	14,400	3
		JUMLAH	63	8,743,991	4,740,733		14,904,250	408

3	TOMOHON	Gula Merah	4	8,240	14,400	KG	100,800	8
		Abon Ikan Roa	4	30,200	35,200	PAK	20,400	-
		Tahu/Tempe	4	128,950	4,925,000	BIJI/BKS	638,000	20
		Mie Basah	2	10,849	30,000	KG	90,000	4
		Roti	2	253,300	2,510,400	BIJI/BKS	300,000	36
		Kue	4	108,041	246,300	BIJI/BKS	720,000	15
		Kacang Sanghai	1	-	3,600		-	-
		VCO	1	15,765	1,200	LITER	72,000	4
		Es Batu	2	81,100	67,200	BUNGKUS	537,000	5
		Makanan Ternak	2	81,574	1,515	TON	90,000	4
		Cabe Bubuk	1	25,000	640	KG	19,000	4
		Minyak Cengkeh	1	-	48		24,000	-
		Tepung Lada	1	6,120	1,000	KG	25,000	2
		Makanan Ringan	1	7,822	3,840	PAK	134,400	2
		JUMLAH	30	756,961	7,840,343		2,770,600	104
4	KOTAMOBAGU	Air Bersih	11	296,500	70,370	GALON	215,110	24
		Air Minum	12	367,500	375,923	GALON/LITER	-	30
		Air Mineral	5	119,500	402,000	GALON/LITER	-	12
		Tahu/Tempe	13	53,770	123,429	KG	-	26
		Gula Merah	101	103,500	626,200	KG	-	106
		Kopi Bubuk	14	25,850	30,784	KG	678,240	16
		Roti dan Kue Basah	20	520,631	819,210	KG/BUAH/BKS	-	72
		Kue Kering	2	2,500	2,830	TOPLES	13,620	3



NO	KABUPATEN/ KOTA	JENIS INDUSTRI	JUMLAH UNIT USAHA	NILAI INVESTASI (Rp. 000)	JUMLAH PRODUKSI	SATUAN	NILAI PRODUKSI (Rp. 000)	JUMLAH TENAGA KERJA
1	2	3	4	5	6	7	8	9
		Mie Basah	3	30,000	122,020	KG	-	10
		Kacang Goyang	4	40,250	76,960	KG	-	47
		Es Balok	2	304,000	3,000	TON	-	20
		Selai Nenas	2	10,000	26,200	BOTOL	225,000	20
		Keripik	1	2,500	24,000	BUNGKUS	19,200	2
		Stik Keju	1	235	1,440	KG	6,000	1
		Pengolahan Bakso	1	5,000	60,000	KG	120,000	3
		Kacang Penyek	1	950	182,000	BIJI	75,200	3
		Bumbu Masak Penyedap	1	4,900	-		-	6
JUMLAH			194	1,887,586	2,946,366		1,352,370	401
5	MINAHASA	Beras	18	1,318,100	424,500	LITER	2,626,000	44
		Kacang Bikel	1	10,000	4,000	KG	24,500	4
		Kacang Venus	1	5,000	2,328	PAK	12,000	4
		Kacang Telur	4	29,000	12,200	BUNGKUS/KG	71,000	9
		Kacang Goyang	4	38,000	5,740	BUNGKUS/KG	47,500	3
		Kacang Bawang	3	-	9,180	BUNGKUS/KG	1,134,000	77
		Kacang Sangrai	10	234,000	461,944	KG	275,500	8
		Kacang Sanghai	1	60,000	100,000	LITER	126,500	17
		Mie Basah	4	40,000	372,000	KG	36,000	6
		Mie Kering	1	10,000	60,000	KG	278,500	13
		Tahu dan Tempe	4	97,000	1,491,840	KG	335,000	8
		Makanan Babi	1	20,000	200	TON	-	-
		Makanan Ayam	1	-	200	TON	-	-
		Makanan Ikan	1	-	200	TON	600,000	13
		Makanan Ternak	2	43,000	651	TON	-	-
		Keripik Kentang	2	-	330,000	KG/BIJI	-	-
		Kerupuk Sari	1	25,000	480,000	PAK	100,000	17
		Keripik Pisang	1	11,000	120,000	PAK	55,000	5
		Keripik Keju	1	23,000	12,960	KG	91,000	6
		Keripik	1	50,000	30,000	BUNGKUS	90,000	2
		Roti	23	852,400	5,885,340	BUAH/BIJI	1,464,500	106
		Air Minum	16	1,418,000	10,238,470	GALON	41,000	34
		Ikan Asap	1	32,000	-	GEPE	76,750	10
		Nata De Coco	1	300,000	90,000	BUNGKUS	180,000	8
		Pia	3	-	139,000	PAK	15,000	-
		Halua Kenari	1	19,000	70,000	PAK	50,500	7
		Kue Kuk	1	-	3,640	PAK	-	-



		Kue Gelang	2	-	330,000	KG/BIJI	-	-
		Kue Bila	1	-	2,328	PAK	-	-
		Kue Bikel	1	10,000	4,000	KG	24,500	4
		Kue Korma	1	7,000	30,000	PAK	19,000	4
		Bagea	1	12,000	60,000	PAK	27,000	5
		Koa	1	-	60,000	PAK	-	-
		Kue Kering	3	32,000	843,600	BIJI	47,500	14
		Kue Curut	1	24,000	45,000	PAK	79,000	5
		Kopi Bubuk	3	166,000	45,600	LITER	311,500	15
		Kecap Manis	1	30,000	1,820	KRAT	22,500	4
		Garam Dapur	1	5,000	32,500	KG	8,000	4
		Bumbu Kayu Manis	2	14,000	23,000	PAK/KG	41,000	12
		Bumbu Masak	1	40,000	8,820	GANTUNGAN	116,000	6
		Cake	3	11,000	20,220	BUAH/BIJI	37,500	7
		Donat	1	13,000	547,200	BUAH	47,000	10
		Bapao	1	-	1,500	BIJI	-	-
		Aneka Kue Basah	1	51,000	250,000	BUAH	100,000	3
		Minuman Alkohol	3	1,123,000	70,468	LITER	350,000	51
		Minuman Anggur	2	1,558,860	39,000	LITER	208,000	31
		Air Mineral	5	1,547,000	22,488,250	LITER/GALON	9,325,000	27
		Minyak Kelapa	1	11,500,000	-	KG	-	100
		Jagung Halus	1	50,000	60	TON	54,000	2
JUMLAH			145	20,828,360	45,247,759		18,547,750	705
6	MINAHASA SELATAN	Kue	120	148,096	1,083,800	BUAH/BIJI/BKS	1,339,440	185
		Cap Tikus	54	10,800	311,040	LITER	3,110,400	54
		Roti dan Kue Kering	36	72,300	159,900	DOS	-	242
		Mie	15	22,400	52,500	KG	219,360	49
		Gula Aren	15	8,545	49,200	BIJI	246,000	17
		Tahu	10	30,850	820,200	BIJI	234,000	20
		VCO	6	6,750	34,800	LITER	4,176,000	38
		Industri Es	20	49,000	12,900	BUAH	24,000	29
		Minyak Obat Tawaang	1	10,000	36,000	BOTOL	180,000	21
		Keripik Pisang	1	14,000	160	PAK	30,720	5
		Roti	5	52,800	7,000	BIJI	83,600	21
		Ikan Beku	1	2,000,000	73,000	KG	219,000	96
		Ikan Kayu	1	3,000,000	11,200	KG	406,332	30
		Dodol dan Kue Kering	1	7,200	15,600	BIJI	15,600	2
JUMLAH			286	5,432,741	2,667,300		10,284,452	809



7	MINAHASA UTARA	Kue Basah	42	189,000	420,000	BUAH	661,500	126
		Makanan Ringan	5	144,790	107,600	KG	401,000	49
		Makanan Ringan Roti	3	58,663	71,875	KG	575,000	13
		Makanan Ringan Jagung	1	731,000	60,000	KG	240,000	12
		Pakan Ternak	6	745,345	184,400	KG	461,000	44
		Ikan Beku	3	1,396,100	225,000	KG	4,500,000	44
		Ikan Asap	1	1,250	5,010	KG	40,050	7
		Tahu/Tempe	3	211,100	33,340	KG	180,000	13
		Tepung Kelapa	2	13,275,000	15,092,459	KG	-	704
		Kue Kering	4	12,000	4,000	BUAH	4,000	8
		Keripik	1	3,000	7,000	BUAH	5,000	2
		Kosmetik Kelapa	1	500,000	240,000	BOTOL	360,000	15
		Kopi Bubuk	1	575,000	180,000	KG	720,000	16
		Kecap	1	1,161,600	80,000	BOTOL	400,000	30
		Garam	1	45,000	18,000	KG	36,000	5
		Makanan Mie Bihun	1	37,370	10,400	BUNGKUS	26,000	4
		Ikan Asap	1	131,395	600	KG	2,400	7
		Ikan Kayu	3	29,400,000	4,276	TON	44,795,000	440
		Ikan Beku	20	45,215,318	489,965	TON	81,121,500	705
		Ikan Kaleng	2	11,186,072	8,100	TON	15,921,000	1308
		Bakso dan Nugget	1	20,000	6,000	BUNGKUS	36,000	2
		Mie Basah	3	83,720	84,000	KG	294,000	10
		Pembekuan dan Pengawetan Ikan	2	470,000	3,200	TON	1,920,000	20
		Pengasapan Ikan	3	350,000	125,000	BUAH	2,500,000	18
		Makanan Ternak	2	121,500	300	TON	810,000	6
		Pakan Ternak	2	75,000	122,400	KG	237,600	6
		Roti	6	258,000	1,191,000	BUNGKUS/BUAH	743,000	25
		Manisan Pala	1	38,670	20,000	KG	100,000	2
		Pala Manis	1	25,000	5,000	KG	25,000	7
		Keripik Pisang	1	22,070	20,808	KG	35,100	3
		Keripik Ubi	1	28,447	36,000	KG	180,000	4
		Skepy	1	150,005	13,000	KG	325,000	10
		Kue Kering	1	25,000	5,000	KG	37,500	7
		Kue Pia	1	30,000	60,000	KG	240,000	10
		Petis	1	78,450	720,000	LITER	108,000	10
		Depot Air Minum	8	306,316	69,020	GELON	645,200	30
		Air Minum dalam Kemasan	5	10,940,000	122,912,000	GELAS/GELON	30,004,000	179
		Air Isi Ulang	1	125,000	7,920	GELON	27,720	3



		Es Balok	3	857,710	124,250	BALOK	2,485,000	26
		Minuman Keras	1	47,623	49,500	LITER	247,500	15
		Minuman Ringan	2	6,536,000	32,250,100	BOTOL	64,680,200	109
		VCO	2	646,880	420,000	LITER	1,876,000	95
		Nata De Coco	1	51,000	18,000	KG	90,000	4
JUMLAH			152	126,305,394	175,504,523		258,096,270	4,153
8	MINAHASA TENGGERA	Tahu/Tempe	4	220,000	46,400	KG	187,000	16
		Ind. Gula Merah	8	26,750	28,400	KG	299,000	24
		Air Minum Isi Ulang	10	566,610	58,000	GALON	500,000	23
		Ind. Gilingan Padi	1	41,200	6,000	LITER	35,000	2
		Minyak Kelapa	1	3,300,000	-	BOTOL		10
		VCO Etanol	1	5,000,000	-	LITER		25
		Halua/Nogat	1	30,000	200	KG	26,000	3
		Cap Tikus	1	50,000	-	-		15
		Mak. Ringan dan Minyak Tawaang	1	60,000	-	-		8
		Pakan Ternak	2	140,000	-	KG	127,000	6
		Nata De Coco	1	75,000	-	BUNGKUS	-	4
		Alkohol/Teknis	1	95,000	-	LITER	81,000	8
		Roti/Kue Kering	10	267,525	496,250	PTG/BUAH	389,100	39
		Ind. Makaroni Mie	2	125,000	-	BUNGKUS	112,000	2
		Pengilingan dan Pembersihan	3	89,530	4,150	LITER/KG/TON	70,000	7
		Padi-padi						
		Ind. Gilingan Padi dan Jagung	2	73,050	99,000	TON/KG	58,000	4
		Dodol Salak	1	200,000	9,000	KG	154,000	10
JUMLAH			50	10,359,665	747,400		2,038,100	206
9	BOLAANG MONGONDOW	Kue Basah	5	1,325	90,000	BUAH	90,000	5
		Mie Basah	3	3,750	10,800	KG	59,400	3
		Kue	6	1,590	108,000	BUAH	108,000	6
		Es Balok dan Ikan Kaleng	2	80,000	3,150	TON	472,000	8
		Roti	1	265	18,000	BUAH	18,000	7
JUMLAH			17	86,930	229,950		747,400	29
10	BOLAANG MONGONDOW UTARA	Gula Aren	46	49,150	2,496	BIJI	16,150	96
		Mie Basah	8	8,500	1,055	KG/BUAH	16,700	9
		Gilingan Padi	116	2,447,000	165,000	KG	534,250	242
		Keripik Pisang	10	1,345	1,135	BUNGKUS	1,224	10
		Tahu/Tempe	5	45,000	45,250	BIJI/BUAH	11,250	10
		Depot Isi Ulang	5	230,000	1,450	GALON	21,000	14



		Kopi Jahe	3	20,000	100	KG	875	4
		Es Balok	1	100,000	5,000	BIJI	3,750	4
		Es Nona	1	10,000	200	BUAH	600	3
		Kue Basah	47	22,860	9,690	BIJI/BUAH	21,100	48
		Kue Kering	2	550	350	BUAH/BKS	1,650	6
		Kacang Keong	1	100	350	BUNGKUS	150	1
		Gorengan	1	1,000	50	BUAH	50,000	2
		Roti	1	1,500	500	BIJI	250	2
		Kue Kering/Roti	1	1,000	100	BIJI	50	2
JUMLAH			248	2,938,005	232,726		678,999	453
11	KEPULAUAN SANGIHE	Tahu/Tempe	3	100,265	138,000	BUAH	49,237	11
		Roti	7	211,500	23,000	KG/BUAH	179,055	30
		Halua Kenari	2	17,580	7,000	PAK	56,925	6
		Kue Bagea	4	29,300	12,300	BUNGKUS	75,750	11
		Mie Basah	2	64,000	9,500	KG	75,750	11
		Emping Melinjo	3	18,000	1,050	KG	54,600	13
		Kue Kering	3	23,650	18,000	BUNGKUS/BUAH	61,962	13
		Kue Kaktes	1	25,000	4,500	PAK	22,725	5
JUMLAH			25	489,295	213,350		576,004	100
TOTAL KESELURAHAN			1,275	181,113,651	248,170,112		320,998,645	7,586

4.1.4. Perhitungan Baseline Emisi GRK Sektor Pertanian, Kehutanan, dan Berbasis Lahan (AFOLU)

Pemanfaatan / penggunaan kawasan hutan tersebut pada hakekatnya cukup sesuai peruntukannya, dikarenakan dengan keberadaan terbangunnya lokasi - lokasi tersebut diharapkan serta sebagian telah berdampak positif terhadap perkembangan perekonomian khususnya masyarakat setempat serta pada umumnya perekonomian di Provinsi Sulawesi Utara. Disamping itu Data Penyebaran Pohon serta Jenis Kayu di Sulawesi Utara didalam hutan produksi adalah jenis (multikultur), terdiri dari berbagai jenis dan tidak ada yang dominan setiap jenis (monokultur) sehingga sangat diandalkan sebagai fungsi penyangga kehidupan, penyimpan air, atau penahan banjir.



Tabel berikut menunjukkan penggunaan lahan periode tahun 2006 s.d 2011 di Provinsi Sulawesi Utara.

Tabel Perubahan Penggunaan Lahan 2006-2011 di provinsi Sulawesi Utara (Ha)

No	Kelas	Luas Tahun	
		2006	2011
1	Air	8553.394442	8553.394442
2	Bandara/Pelabuhan	269.1016	269.1016
3	Belukar Rawa	524.46773	423.34543
4	Hutan Lahan Kering Primer	273365.5476	271419.4249
5	Hutan Lahan Kering Sekunder	294425.6717	290246.1527
6	Hutan Mangrove Primer	10830.30802	10673.78089
7	Hutan Mangrove Sekunder	2056.574505	1954.364775
8	Perkebunan	2164.00537	2162.90482
9	Permukiman	22823.91867	22934.39974
10	Pertambangan	208.6736	357.0862
11	Pertanian Lahan Kering	269485.6507	272258.5831
12	Pertanian Lahan Kering Campur	432477.4319	468129.7348
13	Rawa	178.03174	39.3244
14	Sawah	45825.8323	46933.79714
15	Semak Belukar	87172.81202	53792.48339
16	Tambak	59.3553	542.71434
17	Tanah Terbuka	8259.6789	7989.86346
	Grand Total	1458680.456	1458680.456

Sumber: Dinas Kehutanan Provinsi Sulawesi Utara 2012

Berdasarkan data perubahan penggunaan Lahan 2006 – 2011, yang diolah dengan bantuan perangkat lunak ABACUS, *Net emission* sektor kehutanan di Sulawesi Utara bernilai positif sebesar **902,889.21 (ton CO₂-eq/year)** dengan *Cummulative net emission* 1819134,36ton co₂-eq. Hal tersebut terjadi karena *Emission Total* yang dihasilkan sebesar 909.567,18 ton CO₂-eq/year lebih besar dibandingkan Sequestration Total yaitu sebesar 6,667.97 ton CO₂-eq/year. Tabel berikut menunjukkan hasil perhitungan cadangan karbon sektor kehutanan.

Tabel Cadangan Karbon Provinsi Sulawesi Utara periode 2006-20011

No.	Uraian Komponen perhitungan	2006 - 2011 (iterasi 1)
1	Emission Per-Ha Area (ton CO ₂ -eq/ha.year)	0.636761
2	Eligible Emission Per-Ha Area (ton CO ₂ -eq/(ha.year))	0.636761



3	Sequestration Per-Ha Area (ton CO ₂ -eq/ha.year)	0.004675
4	Eligible Sequestration Per-Ha Area (ton CO ₂ -eq/(ha.year))	0.004675
5	Emission Total (ton CO ₂ -eq/year)	909,567,18
6	Eligible Emission Total (ton CO ₂ -eq/year)	909,567,18
7	Sequestration Total (ton CO ₂ -eq/year)	6,677,97
8	Eligible Sequestration Total (ton CO ₂ -eq/year)	6,677,97
9	Net Emission Per-Ha (ton CO ₂ -eq/ha.year)	0.632086
10	Eligible Net Emission Per-Ha (ton CO ₂ -eq/(ha.year))	0.632086
11	Net Emission (ton CO ₂ -eq/year)	902,889,21
12	Eligible Net Emission (ton CO ₂ -eq/year)	902,889.21
13	Private - Total Cost-Benefit Per-Ha Area (\$/(ha.year))	0
14	Private - Eligible Total Cost-Benefit Per-Ha Area (\$/(ha.year))	0
15	Private - Cost-Benefit Matrix (\$/year)	0
16	Private - Eligible Total Cost-Benefit (\$/year)	0
17	Cummulative Net Emission (ton co ₂ -eg)	1819134,36

Sumber: hasil perhitungan 2012

Namun demikian, beberapa permasalahan sektor kehutanan di Sulawesi Utara berikut menyebabkan alih fungsi lahan kehutanan dan penebangan tak terkendali. Secara *de jure*, kawasan hutan Sulawesi Utara telah ditunjuk sebagai hutan tetap. Namun, secara *de facto*, sebagian dari kawasan tersebut telah mengalami deforestasi dan degradasi akibat dirambah oleh masyarakat, dalam bentuk okupasi lahan, pencurian kayu dan alih fungsi menjadi kebun, sehingga mengalami kerusakan atau dalam keadaan kritis. Lahan kritis yang ada dalam kawasan hutan mencapai 216.003 Hektar atau 27,39 % dari luas kawasan hutan Sulawesi Utara, meliputi Sangat Kritis seluas 7.655 Hektar, Kritis seluas 76.815 Hektar dan Agak Kritis seluas 131.533 Hektar. Kondisi demikian sehingga menyebabkan perubahan cadangan karbon.



4.2. Mitigasi Penurunan Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara

4.2.1. Aksi Mitigasi Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah

4.2.1.1. Pengelolaan Limbah (Domestik)

Diusulkan 11 kelompok rencana aksi mitigasi untuk sektor pengelolaan limbah yang terdiri dari 48 kegiatan. Rencana aksi yang diusulkan melingkupi aspek perencanaan, koordinasi, tindakan dan pemantauan. Dari 48 kegiatan dalam 11 rencana aksi tersebut, diperkirakan akan didapat penurunan emisi pada tahun 2020, sebesar 407.483 ton CO₂ eq dari estimasi emisi GRK Sumsel sektor limbah sebesar 1.412.531 ton CO₂ eq, atau didapat penurunan sebesar 28,8%. Diperkirakan biaya mitigasi total, dari 2013 sampai dengan 2020, sebesar Rp. 676,7 Milyar untuk kegiatan di 15 kota/kabupaten. Dari total APBD 15 kota/kabupaten direncanakan sebesar Rp. 221,5 M, dari APBD provinsi Sumsel sebesar Rp. 57,2 Milyar dan dari APBN sebesar Rp. 398,1 Milyar.

1: Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan

Kelompok aksi mitigasi ini merupakan kegiatan perencanaan yang dibutuhkan untuk merencanakan, membangun dan mengoperasikan sarana – prasarana persampahan. Terdapat 3 kegiatan yaitu;

- 1) Penyusunan Master Plan Persampahan 15 kota/kab.,
- 2) Penyusunan Studi Kelayakan dan DED TPA 15 kota/kab
- 3) Penyusunan AMDAL TPA 15 kota/kab

Kegiatan perencanaan dilakukan pada tahun 2013, dengan biaya total sebesar Rp. 24 Milyar dari APBN dan APBD.

2: Program Minimasi Sampah dengan prinsip 3R

Minimasi sampah merupakan dasar dari pengelolaan sampah. Dengan 3R (*reduce*, *reuse* dan *recycle*), sampah harus diminimalisir. Sekitar 60% komponen sampah (domestic) Sulawesi Utara berupa sisa makanan, dan 1 – 6 % lainnya berupa sampah kayu dan taman. Artinya terdapat sampah organik sekitar 61 – 66 % yang dapat digunakan sebagai bahan kompos. Berdasarkan estimasi volume sampah sebesar 368 Gg sampah pada tahun 2010, dan asumsi 61% komponen sampah merupakan bahan organik, maka terdapat 224,48 Gg sampah organik sebagai bahan kompos, dan akan terus meningkat sampai 253,76 Gg sampah organik pada tahun 2020.



Terdapat 5 kegiatan aksi, baik fisik maupun non-fisik, dalam program minimasi sampah, yaitu;

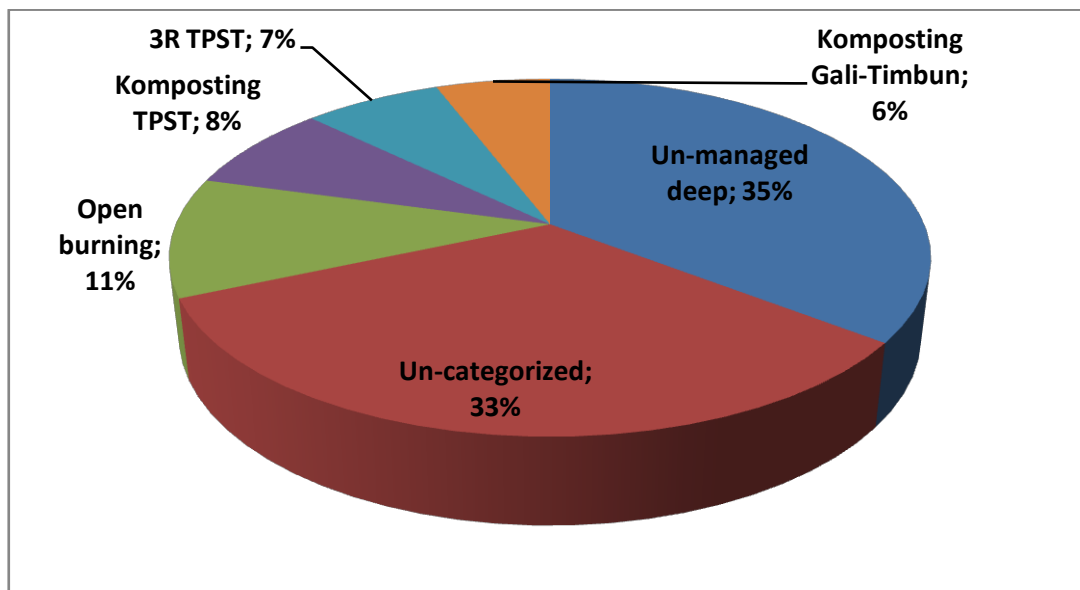
1. Pembangunan TPS Terpadu (TPST),
2. Sosialisasi 3 R dan Pemilahan Sampah,
3. Pendirian Bank Sampah,
4. Bantuan Sarana dan Bimtek Komposting,
5. Komposting sampah organik pedesaan.

Dengan asumsi kondisi eksisting sampah terolah berada di TPST, baik itu di pemukiman, di pasar maupun di TPA, hanya sekitar 1% sampah yang berhasil terolah di Sulawesi Utara. Dengan kondisi yang sediki tersebut maka direncanakan akan dibangun sejumlah TPST di seluruh kota/kabupaten untuk meningkatkan komposisi sampah terolah, baik komposting untuk sampah organik maupun 3R untuk sampah non-organik.

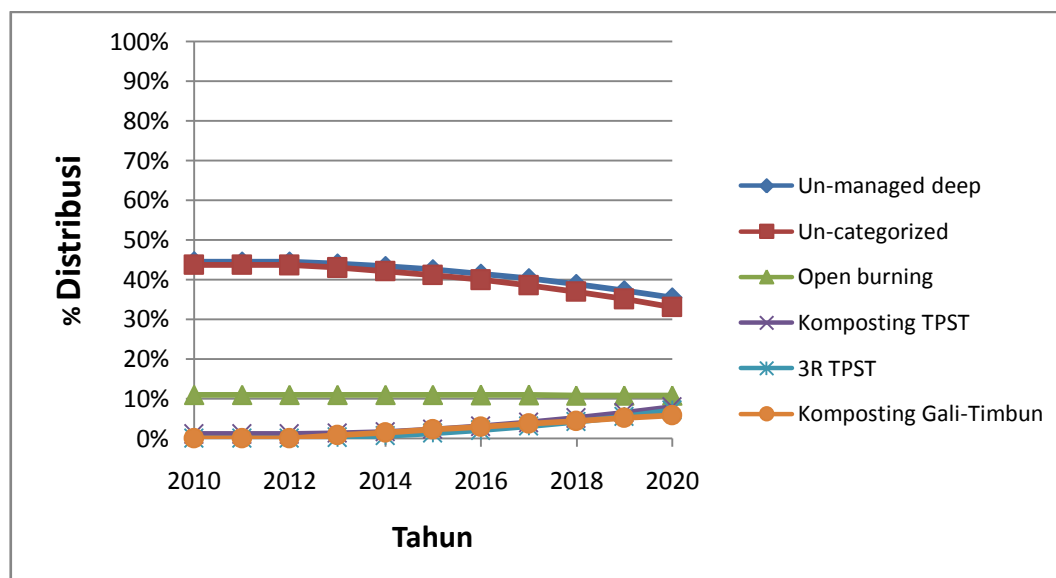
Untuk kegiatan di TPST, ditargetkan peningkatan komposting dan 3R sebesar 2% per tahun dari seluruh jumlah sampah yang ditimbulkan. Dengan aksi mitigasi ini, diperkirakan pada tahun 2020, dari 416 Gg sampah, 32,9 Gg (29%) sampah akan masuk di TPST.

Aksi minimasi sampah juga melibatkan masyarakat pedesaan untuk menerapkan budaya gali-timbun sampah organik. Salah satu kearifan lokal yang telah banyak ditinggalkan oleh masyarakat Sulawesi Utara adalah mengubur sampah organik untuk kemudian dijadikan pupuk kompos tanaman. Untuk area perkotaan, umumnya lahan tidak tersedia untuk melakukan hal ini, tetapi di pedesaan, lahan pekarangan masih tersedia luas untuk melakukan aktifitas kubur sampah organik ini. Tetapi budaya telah bergeser, masyarakat desa sedikit malas memilah sampah organik-anorganik, dan lebih suka membakar sampah/open burning atau membuang sampah ke sungai/anak sungai. Dengan membudayakan kembali kubur sampah organik, akan didapat pengurangan aktifitas open burning dan penimbunan Un-categorized, untuk pengurangan emisi GRK dari kedua aktifitas tersebut. Dengan target peningkatan 2% per tahun untuk komposting sampah organik pedesaan dengan sistem gali-timbun, pada tahun 2020, akan dikomposkan 24,2 Gg sampah (6%).Teb1 berikut menggambarkan Distribusi pengelolaan sampah Sulawesi Utara.





Gambar 4.95 Perkiraan distribusi pengelolaan sampah Sulut 2020



Gambar 4.96 Trendline distribusi pengelolaan sampah Sulut 2010-2020

Dengan kapasitas TPST sebesar 12 m³ per hari dan 260 hari kerja, akan dibutuhkan tambahan TPST sebanyak 7 unit per tahun untuk mencapai target penurunan emisi sebesar 1,2 Gg CH₄ eq (25,10244 ton CO₂ eq) pada tahun 2020. Sebaran kebutuhan TPST tersaji pada tabel IV.105. Dengan total biaya Rp. 28 Milyar sampai tahun 2020,



Tabel IV.104 Penurunan Emisi Aksi Mitigasi-1 s.d 2020

No.	Tahun	Emisi Sampah Domestik (Gg CH ₄)		Penurunan Emisi
		BAU	MITIGASI-2	Gg CH ₄
1	2010	3.83	3.83	0.00
2	2011	5.81	5.80	0.01
3	2012	7.25	7.24	0.01
4	2013	8.33	8.30	0.03
5	2014	9.17	9.08	0.08
6	2015	9.84	9.67	0.17
7	2016	10.41	10.11	0.30
8	2017	10.89	10.43	0.46
9	2018	11.33	10.67	0.66
10	2019	11.73	10.83	0.91
11	2020	12.12	10.92	1.20

Tabel IV.105. Sebaran Kebutuhan TPST 3R

kota/kab	Δ sampah di TPST (2020)		Σ TPST butuh
	(Gg)	(m ³)	
Bolaang Mongondow	5.03	14,485	5
Minahasa	7.31	21,072	7
Kep. Sangihe	2.67	7,707	2
Kep. Talaud	1.77	5,106	2
Minahasa Selatan	4.18	12,035	4
Minahasa utara	4.29	12,373	4
Bolaang Mongondow Utara	1.59	4,575	1
Kep. Sitaro	1.46	4,211	1
Minahasa Tenggara	2.42	6,968	2
Bolaang Mongondow Selatan	1.34	3,867	1
Bolaang Mongondow Timur	1.50	4,319	1
Manado	14.16	40,812	13
Bitung	5.64	16,264	5
Tomohon	2.01	5,799	2
Kotamobagu	2.46	7,080	2
Jumlah	57.84	166,673	53

3. Program Peningkatan Sarana-Prasarana Persampahan

Kelompok aksi initerdiri dari kegiatan peningkatan aspek teknis dari pengelolaan sampah, meliputi sarana – prasarana pengumpulan, pengangkutan dan pengelolaan akhir. Terdapat 3 kegiatan dalam rencana aksi ini, meliputi;

- Rehabilitasi/Pembangunan TPA Un-managed Deep menjadi Semi-aerobic Landfill di 15 kota/kab.
- Operasional TPA semi-aerobic (termasuk pengadaan tanah timbun) di 15 kota/kab.
- Penambahan sarana persampahan



Kegiatan yang cukup signifikan dalam menurunkan emisi adalah beroperasinya TPA dengan sistem semi-aerobic. UU No. 18 Tahun 2008 tentang Persampahan mewajibkan seluruh stake holder, termasuk pemerintah, untuk melakukan pengelolaan sampah yang ramah lingkungan. Salah satu poin utama adalah memperbaiki skema operasional TPA dari open dumping menjadi sanitary atau controlled landfill.

Salah satu komponen proteksi lingkungan pada TPA yang direhabilitasi/dibangun adalah komponen ventilasi gas vertikal yang terhubung dengan saluran penyalur lindi pada lapisan liner. Selain itu terdapat ventilasi gas horizontal yang terhubung dengan ventilasi gas horizontal pada setiap lapisan antara di timbunan sampah. Koneksi saluran penyalur lindi – ventilasi gas vertikal – ventilasi gas horizontal menyebabkan suplai udara, selain berasal dari atas, juga berasal dari saluran penyalur lindi. Suplai oksigen dari bawah ini menjadikan kondisi timbunan berada dalam kondisi semi-aerobic. Nilai Metan Correction Factor (MCF) pada timbunan dengan kondisi semi-aerobic hanya sebesar 0,5, lebih kecil jika berada dalam kondisi open dumping un-managed yang sebesar 0,8. Mengecilnya nilai MCF ini otomatis akan mengurangi produksi metan dari timbunan sampah di TPA. **Tabel IV.107** menyajikan daftar dan rencana rehabilitasi TPA di seluruh Sulawesi Utara. **Gambar 4.97** menyajikan distribusi tipe timbunan sampah di Sulawesi Utara setelah beroperasinya TPA yang telah direhabilitasi/dibangun dengan desain semi-aerobic landfill.

Tabel IV.106. Penurunan Emisi dari Aksi Rehabilitasi/Pembangunan TPA Semi-Aerobic.

No.	Tahun	Emisi Sampah Domestik (Gg CH ₄)		Penurunan Emisi
		BAU	MITIGASI-3	Gg CH ₄
1	2010	3.83	3.83	0.00
2	2011	5.81	5.81	0.00
3	2012	7.25	7.25	0.00
4	2013	8.33	7.78	0.55
5	2014	9.17	8.17	1.00
6	2015	9.84	8.51	1.33
7	2016	10.41	8.82	1.58
8	2017	10.89	9.12	1.77
9	2018	11.33	9.41	1.92
10	2019	11.73	9.69	2.04
11	2020	12.12	9.97	2.15

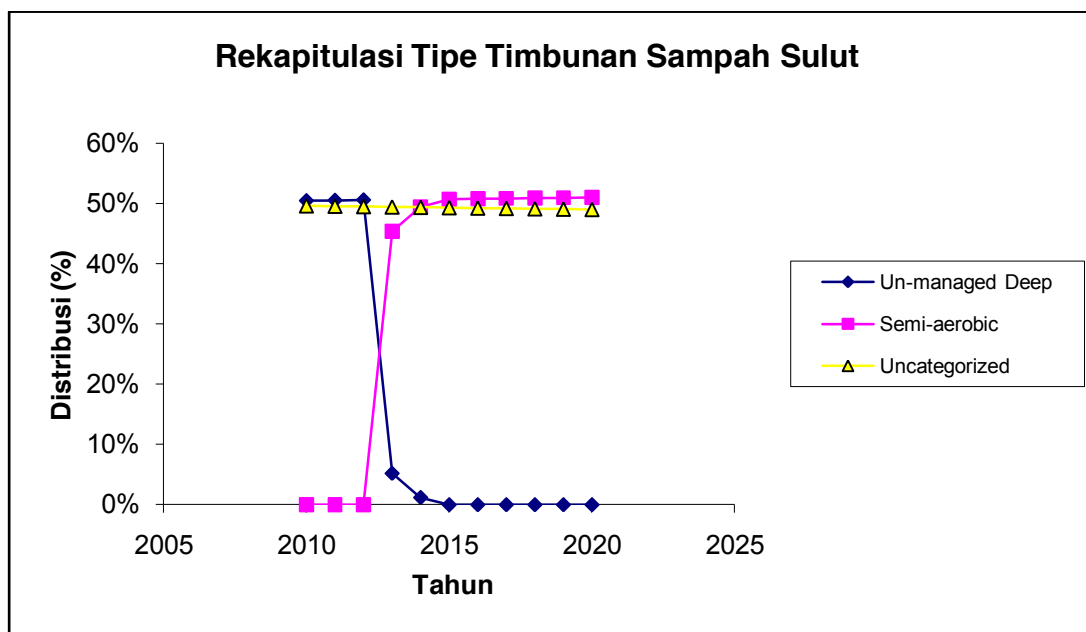


Sampai dengan tahun 2013, TPA masih beroperasi dengan skema BAU, yaitu open dumping kategori un-managed deep. Mulai 2014, dengan rencana aksi mitigasi Rehabilitasi TPA menuju semi-aerobic landfill pada 15 kota/kabupaten mulai dari 2012 s.d 2015, TPA mulai beroperasi dengan konstruksi semi-aerobic landfill pada 2013 s.d 2016. Dengan skema ini, pada tahun 2020, akan didapat penurunan emisi sebesar 2,15 Gg CH₄ atau sebesar 45.06927 ton CO₂ eq.

Tabel IV.107. Daftar dan Rencana Rehabilitasi TPA di Sulawesi Utara

No.	Kota / Kabupaten	Nama TPA	Kondisi Eksisting	Program Rehabilitasi TPA		Ket.
				Pembangunan	Operasional	
1	Bolaang Mongondow	belum ada	Open Dumping	2013	2014	Pembangunan
2	Minahasa	Desa Kulo Minahasa	Open Dumping	2007	2013	Rehab
3	Kep. Sangihe		Open Dumping	2013	2014	Rehab
4	Kep. Talaud	belum ada	Open Dumping	2014	2015	Pembangunan
5	Minahasa Selatan	Desa Teep Minahasa Selatan	Open Dumping	2013	2014	Rehab
6	Minahasa utara	Airmadidi bawah	Open Dumping	2013	2014	Rehab
7	Bolaang Mongondow Utara	Desa Komus Bolmong Utara	Open Dumping	2013	2014	Pembangunan
8	Kep. Sitaro	belum ada	Open Dumping	2014	2015	Pembangunan
9	Minahasa Tenggara	Kel. Wawalipasan	Open Dumping	2013	2014	Rehab
10	Bolaang Mongondow Selatan		Open Dumping	2014	2015	Pembangunan
11	Bolaang Mongondow Timur	belum ada	Open Dumping	2014	2015	Pembangunan
12	Manado	Kel. Sumompo Kec. Tuminting Manado	Open Dumping	2009	2013	Rehab
13	Bitung	Kel. Aertembaga	Open Dumping	2013	2014	Rehab
14	Tomohon	Kel. Pangalombian	Open Dumping	2013	2014	Rehab
15	Kotamobagu	Desa Poyowa Kecil	Open Dumping	2001	2013	Rehab





Gambar 4.97 Kenaikan persentase timbunan di semi-aerobic landfill dan penurunan timbunan di un-managed deep, seiring rehabilitasi TPA di 10 kota/kab pada 2012 s.d 2015.

Dibutuhkan sekitar Rp. 93 Milyar untuk kelompok aksi mitigasi ini. Perhatian lebih harus diberikan pada operasional TPA semi-aerobic, karena akan dibiayai oleh APBD. Biaya mitigasi terhitung sebesar Rp. 2.063.490 /ton CO₂ eq **Tabel IV.108** menyajikan kebutuhan kasar dana operasional dan perawatan TPA semi-aerobic untuk skema mitigasi ini.

Tabel 108. Biaya Operasional dan Maintenance TPA Semi-aerobic
(Ada di file 03.a sheet "semi-aerobic")

No.	Kota / Kabupaten	Biaya OM (Rp. Juta)										
		2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
1	Bolaang Mongondow					321	322	323	325	326	327	328
2	Minahasa				861	871	881	891	901	912	922	933
3	Kep. Sangihe					290	290	290	290	290	290	290
4	Kep. Talaud						276	276	276	276	276	276
5	Minahasa Selatan					312	312	312	312	312	312	313
6	Minahasa utara					312	312	313	314	314	315	316
7	Bolaang Mongondow Utara					273	273	273	274	274	274	274
8	Kep. Sitaro						271	271	272	272	272	272
9	Minahasa Tenggara					284	285	285	286	287	287	288
10	Bolaang Mongondow Selatan						269	270	270	270	271	271
11	Bolaang Mongondow Timur						272	272	272	273	273	273
12	Manado				1,850	1,871	1,891	1,912	1,933	1,954	1,976	1,998
13	Bitung				832	843	855	866	878	890	902	914
14	Tomohon				469	470	472	473	474	476	477	479
15	Kotamobagu				511	514	517	521	524	527	530	534
Total Biaya OM					4,524	6,361	7,498	7,549	7,600	7,652	7,706	7,759



5. Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah

Sama seperti kelompok aksi mitigasi-1, kelompok aksi mitigasi ini merupakan kelompok aksi perencanaan, tetapi untuk pengelolaan air limbah. Terdapat 5 kegiatan yaitu;

- 1) Penyusunan Master Plan Air Limbah 15 kota/kabupaten.,
- 2) Studi Kelayakan dan DED IPLT 15 kota/kabupaten
- 3) Studi Kelayakan dan DED MCK Komunal
- 4) Studi Kelayakan dan DED IPAL Komunal
- 5) Sosialisasi Rencana Pembangunan IPAL Komunal
- 6) Penyusunan SOP Pengelolaan IPAL Komunal

Kegiatan perencanaan dilakukan pada tahun 2013, dengan biaya total sebesar Rp. 24,77 Milyar dari APBN dan APBD.

6. Program Pembangunan prasarana Waste Water Treatment Pemukiman

Kelompok aksi initerdiri dari kegiatan pembangunan prasarana air limbah, terutama untuk penyediaan septic tank, baik pribadi maupun komunal, MCK Komunal dan IPAL Komunal. Terdapat 5 kegiatan dalam rencana aksi ini, meliputi;

1. Pembangunan MCK Plus
2. Pemb. MCK Komunal Sanimas
3. Pengelolaan Air Limbah Komunal Rumah Murah dgn sistem off-site.
4. Pembangunan Septik Tank Komunal
5. Rehabilitasi & Pembangunan IPLT
6. Jamban Sehat

Dalam program kerja Dinas PU CK PPLP selalu terdapat kegiatan pembangunan MCK Komunal, IPAL Komunal, Tangki septik komunal, sedangkan di Dinas Kesehatan juga terdapat kegiatan jamban sehat untuk mengejar target penurunan emisi dari kelompok aksi ini. Kegiatan ini merupakan salah satu kegiatan inti dalam Program Percepatan Sanitasi Pemukiman. Dengan adanya pekerjaan ini, secara tidak langsung terdapat migrasi sistem pengolahan on-site black water, dari latrin menuju ke sistem tangki septik. Dari sini, akan terdapat penurunan emisi pada tahun 2020 sebesar 0,77 Gg CH₄ atau 16.07964 CO₂eq dari kegiatan ini seperti tersaji pada **tabel IV.110**. Berlokasi di 15 kota/kab., selama 8 tahun, 2013 – 2020, total biaya mitigasi untuk rencana aksi mitigasi ini sebesar Rp. 3,2 Milyar.



Tabel IV.108. Trendline Penurunan Emisi dari Aksi Migrasi Pit-Latrin ke Septic Tank

No.	Tahun	Emisi GRK (Gg CH4)		Penurunan Emisi
		BAU	Mitigasi-6	Gg CH4
1	2010	6.81	6.13	0.68
2	2011	6.89	6.20	0.69
3	2012	6.97	6.27	0.70
4	2013	7.05	6.35	0.70
5	2014	7.14	6.43	0.71
6	2015	7.22	6.50	0.72
7	2016	7.31	6.58	0.73
8	2017	7.40	6.66	0.74
9	2018	7.48	6.74	0.75
10	2019	7.57	6.82	0.76
11	2020	7.66	6.90	0.77

8. Program Pengelolaan Badan Air

Program pengelolaan badan air dibuat untuk mengurangi limbah yang masuk ke badan air. Menjaga badan air berarti menjaga emisi di badan air menjadi minimal. Terdapat 2 kegiatan dalam kelompok aksi ini yaitu;

1. Sosialisasi prokasih/superkasih dan,
2. Pemantauan kualitas air permukaan di sungai, rawa dan kolam retensi.

Diperkirakan kelompok aksi ini akan memerlukan biaya sebesar Rp. 18,8 Milyar di 15 kota/kab untuk masa kegiatan selama 8 tahun.

9. Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat

Terdapat 4 kegiatan dalam rencana aksi ini yang terkait upaya penurunan emisi GRK, meliputi;

1. Sosialisasi lingkungan kesehatan kota.
2. Pembinaan Sekolah Peduli dan Berbudaya Lingkungan (Adiwiyata).

Dari kelompok aksi ini, diperkirakan biaya total, s.d 2020, sebesar Rp. 13.2 Milyar.

10. Program Monitoring dan Evaluasi

Terdapat 9 kegiatan dalam rencana aksi ini, dengan biaya total s.d 2020 sebesar Rp. 47,5 Milyar, meliputi;

1. Monitoring dan Evaluasi Kinerja Pengelolaan Persampahan.
2. Monitoring kualitas lingkungan.
3. Pengembangan kemampuan analisa laboratorium.
4. Bantek, Bimtek dan Pendampingan Pengelolaan Air Limbah.



5. Monitoring dan Evaluasi Kinerja Pengelolaan Air Limbah.
6. Bantek, Bimtek dan Pendampingan Pengelolaan Persampahan
7. Monitoring dan Evaluasi Kinerja Aksi Mitigasi Penurunan GRK.
8. Monitoring dan Evaluasi Penggunaan Anggaran terkait Aksi Mitigasi
9. Penyusunan Laporan Capaian Kinerja dan Ikhtisar Realisasi Kerja SKPD terkait aksi mitigasi

11: Program Non-teknis RAD-GRK Sektor Limbah

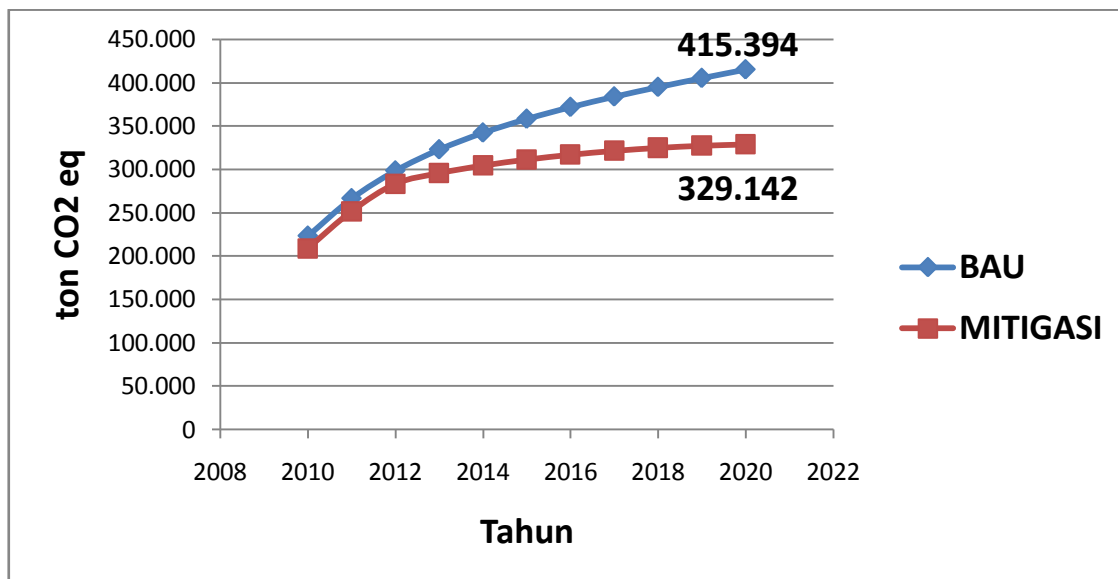
Terdapat 6 kegiatan dalam rencana aksi ini, dengan biaya total s.d 2020 sebesar Rp. 31,4 Milyar, meliputi;

1. Sosialisasi RAD-GRK ke kota/kabupaten.
2. Penyusunan RAD-GRK kota/kab. Sektor limbah.
3. Pengembangan sistem informasi RAD-GRK Sumsel.
4. Penyusunan Perda Aksi Mitigasi Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah.
5. Pembentukan Sekretariat RAD-GRK Sektor Limbah.
6. Pertemuan Stakeholder RAD-GRK

Tabel IV.110 Rekapitulasi Penurunan Emisi

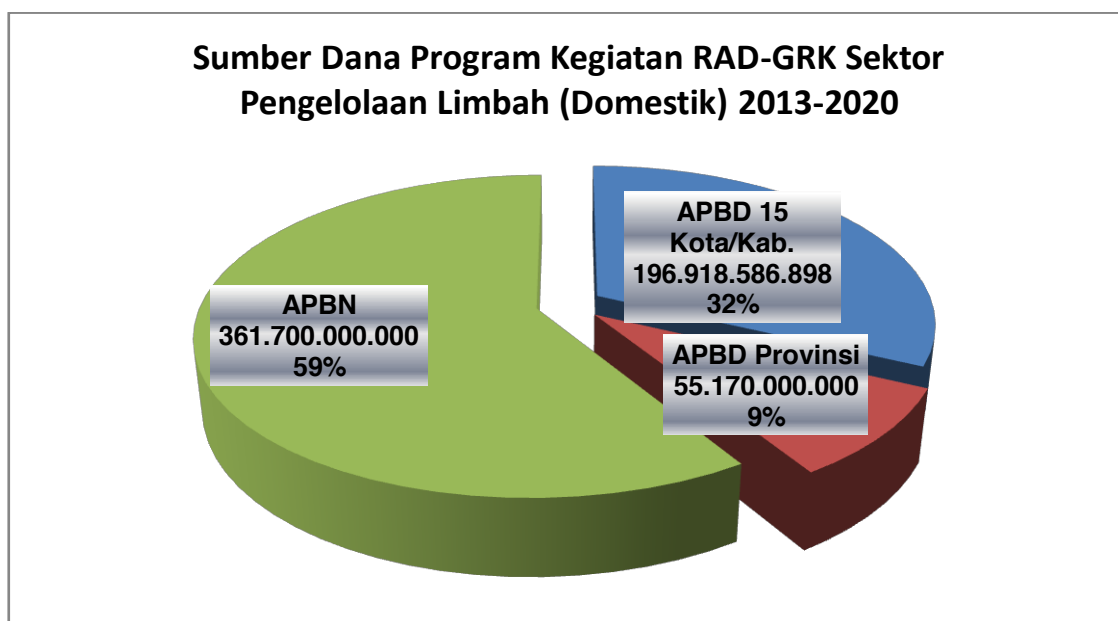
No.	Tahun	BAU (tonCO ₂ eq)	Penurunan Emisi GRK (Gg CH ₄)			Σpenurunan emisi		
			Mitigasi- 2	Mitigasi- 3	Mitigasi- 6	(Gg CH ₄)	(tonCO ₂ eq)	(%)
		BAU						
1	2010	223,433	0.00	0.00	0.68	0.68	14,285	6.39%
2	2011	266,668	0.01	0.00	0.69	0.69	14,565	5.46%
3	2012	298,672	0.01	0.00	0.70	0.71	14,930	5.00%
4	2013	323,118	0.03	0.55	0.70	1.29	27,143	8.40%
5	2014	342,473	0.08	1.00	0.71	1.80	37,728	11.02%
6	2015	358,399	0.17	1.33	0.72	2.23	46,795	13.06%
7	2016	372,018	0.30	1.58	0.73	2.61	54,806	14.73%
8	2017	384,088	0.46	1.77	0.74	2.97	62,388	16.24%
9	2018	395,124	0.66	1.92	0.75	3.33	69,970	17.71%
10	2019	405,478	0.91	2.04	0.76	3.71	77,854	19.20%
11	2020	415,394	1.20	2.15	0.77	4.11	86,251	20.76%





Baseline mitigasi yang mendarat menunjukkan bahwa aksi mitigasi sektor pengelolaan limbah mampu menahan laju kenaikan emisi yang ditunjukkan oleh BAU Baseline. Dhubungkan dengan laju pertumbuhan penduduk, misalnya kota dengan laju pertumbuhan penduduk yang tinggi, harus diiringi dengan peningkatan kegiatan mitigasi yang tinggi juga. Selain itu, aspek perundangan menjadi keberhasilan rencana mitigasi sektor pengelolaan limbah ini. Diharapkan. Dengan biaya mitigasi sebesar Rp. 637,68 Milyar untuk tahun pelaksanaan 2013 s.d 2020. Akan tetapi, dengan keterbatasan APBD, diharapkan bantuan APBN untuk mensukseskan RAD-GRK ini.

Tabel.....Pembagian Pendanaan Program RAD-GRK Provinsi Sulawesi Utara



Matrik RAD-GRK Provinsi Sulawesi Utara Sektor Pengelolaan Limbah

1. Bidang : Pengelolaan Limbah
 2. Sub-bidang :
 3. Penanggung Jawab : Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Utara

No.	Rencana Aksi	Jumlah Penurunan Emisi dari Baseline 2020 (tonCO ₂ eq)*	Perkiraan Biaya Mitigasi		Perk. Biaya Penurunan Emisi (Rp./ton CO ₂ eq)	Pelaksanaan		Pelaksana
			Rp(juta)	Sumber		Selesai	Mulai	
(1)	(2)	(3)	(4a)	(4b)	(5)	(7)	(8)	(9)
A.	Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan	—	26.250		—			
1	Penyusunan Master Plan Persampahan 15 kota/kab.		9.000	APBD Prov.; APBN		2014	2011	Satker PLP
2	Penyusunan Studi Kelayakan dan DED TPA 15 kota/kab		11.250	APBD K/K		2014	2011	PU CK K/K
3	Penyusunan AMDAL TPA 10 kota/kab		3.750	APBD K/K		2014	2011	PU CK K/K
4	Perencanaan Teknik TPST 3R		2.250	APBD K/K		2014	2011	PU CK K/K
B.	Program Minimasi Sampah dengan prinsip 3R	53.994	80.200		1.675.690			
1	Pembangunan TPS Terpadu (TPST)		57.200	APBD K/K; APBD Prov.; APBN		2020	2013	Satker PLP, PU CK K/K
2	Sosialisasi 3 R dan Pemilahan Sampah		9.000	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	Satker PLP, BLH Prov.
3	Pendirian Bank Sampah		6.000	APBD K/K; APBN		2020	2013	BLH Prov.
4	Bantuan Sarana dan Bimtek Komposting Sampah Domestik untuk Reklamasi Tambang (pola Kemitraan)		1.600	APBD Prov.; APBN		2020	2013	BLH Prov.
5	Komposting sampah organik pedesaan dengan sistem gali-timbun (kearifan lokal sumsel)		6.400	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	BLH K/K & BLH Prov.
C.	Program Peningkatan Sarana-Prasarana Persampahan	99.220	140.838		1.024.466			
1	Rehabilitasi/Pembangunan TPA Un-managed Deep menjadi Semi-aerobic Landfill di 15 kota/kab.		75.000	APBD K/K; APBN		2015	2012	Satker PLP, PU CK K/K
2	Operasional TPA semi-aerobic di 15 kota/kab; dan pengadaan tanah timbun	99.220	65.838	APBD K/K		2020	2013	DKP K/K
3	Penambahan sarana - prasarana persampahan			APBD K/K; APBN		2020	2013	PU CK Prov.; DKP K/K
D.	Program Peningkatan Pengelolaan Gas Sampah	97.579	16.000		253.693			
1	Recovery gas metan di TPA I Sukawinatan (CDM-Project)	97.579	16.000	APBD K/K; APBN		2020	2013	DKP Plbg, swasta

E.	Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah	—	24.770		—			
1	Penyusunan Master Plan Air Limbah 15 kota/kabupaten		9.000	APBD Prov.; APBN		2013	2013	Satker. PLP
2	Studi Kelayakan dan DED IPLT		11.250	APBD Prov.; APBD K/K		2013	2013	Satker PLP, PU CK K/K
3	Studi Kelayakan & DED IPAL Komunal		500	APBD Prov.; APBD K/K		2013	2013	PU CK K/K
4	Studi Kelayakan & DED MCK Komunal		3.750	APBD Prov.; APBD K/K		2013	2013	PU CK K/K
5	Sosialisasi Rencana Pembangunan IPAL Komunal		250	APBD K/K; APBD Prov.		2013	2013	BLH K/K & BLH Prov.
6	Penyusunan SOP Pengelolaan IPAL Komunal		20	APBD K/K		2014	2014	BLH K/K
F.	Pembangunan prasarana Waste Water Treatment Pemukiman	114.692	272.500		2.096.929			
1	Pembangunan MCK Plus		90.000	APBD K/K; APBN		2020	2013	PU CK K/K
2	Pemb. MCK Komunal Sanimas		96.000	APBN		2014	2014	Satker. PLP
3	Pengelolaan Air Limbah Komunal Rumah Murah dgn sistem off-site		8.000	APBD Prov.; APBN		2014	2014	Satker. PLP
4	Pembangunan Septik Tank Komunal		1.500	APBD Prov.		2015	2015	Satker. PLP
5	Rehabilitasi & Pembangunan IPLT		45.000	APBD K/K; APBD Prov.; APBN		2014	2013	PU CK K/K
6	Penggunaan Jamban Sehat		16.000	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	Dinkes Prov., Dinkes K/K
7	Desa STBM		16.000	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	Dinkes Prov., Dinkes K/K
G.	Program Pengendalian Banjir	3.610						
1	Pengerukan sludge dari kali/rawa/kolam retensi	3.610		APBN		2020	2013	BBWS VIII
H.	Program Pengelolaan Badan Air	—	18.800		—			
1	Sosialisasi prokasih/superkasih		6.000	APBD K/K		2020	2013	BLH K/K
2	Pemantauan kualitas air permukaan di sungai, rawa dan kolam retensi.		12.800	APBD K/K; APBD Prov.; APBN		2020	2013	BLH K/K & BLH Prov.
I.	Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat	38.388	18.000					
1	Sosialisasi, Penyuluhan dan Pengkajian Kebijakan Lingkungan Sehat		6.000	APBD K/K		2020	2013	Dinkes K/K
2	Pembentukan lembaga Sadar Sanitasi di setiap kelurahan		3.600	APBD K/K		2020	2013	Dinkes K/K



3	Sosialisasi kebersihan dan kesehatan kota (+ sosialisasi pelarangan open burning)	38.388	1.200	APBD Prov.		2020	2013	BLH Prov.
4	Pembinaan Sekolah Peduli dan Berbudaya Lingkungan (Adiwiyata)		7.200	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	BLH K/K & BLH Prov.
J.	Program Monitoring dan Evaluasi	—	47.520		—			
1	Monitoring dan Evaluasi Kinerja Pengelolaan Persampahan		6.800	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	BLH Prov., DKP K/K
2	Monitoring kualitas lingkungan		4.000	APBD Prov.		2020	2013	BLH Prov.
3	Pengembangan kemampuan analisa laboratorium		4.800	APBD Prov.; APBN		2020	2013	BLH Prov.
4	Bantek, Bimtek dan Pendampingan Pengelolaan Air Limbah		1.200	APBD Prov.		2020	2013	BLH Prov.
5	Monitoring dan Evaluasi Kinerja Pengelolaan Air Limbah		6.800	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	BLH K/K & BLH Prov.
6	Bantek, Bimtek dan Pendampingan Pengelolaan Persampahan		1.200	APBD Prov.		2020	2013	Satker PLP, BLH Prov.
7	Monitoring dan Evaluasi Kinerja Aksi Mitigasi Penurunan GRK		6.800	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	Bappeda K/K & Bappeda prov.
8	Monitoring dan Evaluasi Penggunaan Anggaran terkait Aksi Mitigasi		9.800	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	Bappeda K/K & Bappeda prov.
9	Penyusunan Laporan Capaian Kinerja dan Ikhtisar Realisasi Kerja SKPD		6.120	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	Bappeda K/K & Bappeda prov.
K.	Program Non-teknis RAD-GRK Sektor Limbah	—	31.850		—			
1	Sosialisasi RAD-GRK ke kota/kabupaten		1.200	APBN		2020	2013	BLH Prov.
2	Penyusunan RAD-GRK kota/kab. Sektor limbah		9.000	APBD K/K		2013	2013	BLH K/K
3	Pengembangan sistem informasi RAD-GRK Sumsel		12.550	APBD K/K; APBD Prov.		2013	2013	BLH K/K & BLH Prov.
4	Penyusunan Perda Aksi Mitigasi Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah		1.500	APBD Prov.		2013	2013	BLH Prov.
5	Pembentukan Sekretariat RAD-GRK Sektor Limbah		800	APBD K/K; APBD Prov.		2012	2012	BLH K/K & BLH Prov.
6	Pertemuan Stakeholder RAD-GRK		6.800	APBD K/K; APBD Prov.		2020	2013	Bappeda K/K & Bappeda prov.


Ket: K/K : Kota/Kabupaten



5.2 Identifikasi Sumber Pendanaan

No.	Rencana Aksi dan Kegiatan	Rencana Sumber Biaya (Rp. Juta)																							
		APBD Kota/Kabupaten								APBD Provinsi											APBN				
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
A.	Program Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Persampahan																								
1	Penyusunan Master Plan Persampahan 15 kota/kab.									4,200								4,800							
2	Penyusunan Studi Kelayakan dan DED TPA 15 kota/kab	11,250																							
3	Penyusunan AMDAL TPA kota/kab	3,750																							
A.	Program Minimasi Sampah dengan prinsip 3R	15,000																							
1	Pembangunan TPS Terpadu (TPST)	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	650	5,850	5,850	5,850	5,850	5,850	5,850	5,850	5,850
2	Sosialisasi 3 R dan Pemilahan Sampah	750	750	750	750	750	750	750	750	375	375	375	375	375	375	375	375								
3	Pendirian Bank Sampah	75	75	75	75	75	75	75	75									675	675	675	675	675	675	675	675
4	Bantuan Sarana dan Bimtek Komposting Sampah Domestik untuk Reklamasi Tambang (pola Kemitraan)									50	50	50	50	50	50	50	50	150	150	150	150	150	150	150	150
5	Komposting sampah organik pedesaan dengan sistem gali-timbun (kearifan lokal sumsel)	750	750	750	750	750	750	750	750	50	50	50	50	50	50	50	50								
B.	Program Peningkatan Sarana-Prasarana Persampahan																								
1	Rehabilitasi/Pembangunan TPA Managed Deep menjadi Semi-Open Landfill di 15 kota/kab.		7,500								7,500								32,000	28,000					

2	Operasional TPA semi-aerobic di 15 kota/kab; dan pengadaan tanah timbun	3,274	3,611	3,748	3,799	3,850	3,902	3,956	4,009																	
3	Penambahan sarana - prasarana persampahan																									
C.	Penyusunan Perencanaan Pengelolaan Air Limbah																									
1	Penyusunan Master Plan Air Limbah 15 kota/kabupaten									4,200							4,800									
2	Studi Kelayakan dan DED IPLT	5,625								5,625																
3	Studi Kelayakan & DED IPAL Komunal	500																								
	Studi Kelayakan & DED MCK Komunal	3,750																								
4	Sosialisasi Rencana Pembangunan IPAL Komunal	100								150																
5	Penyusunan SOP Pengelolaan IPAL Komunal	20																								
D.	Pembangunan prasarana Waste Water Treatment Pemukiman																									
1	Pembangunan MCK Plus	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125								10,125	10,125	10,125	10,125	10,125	10,125	10,125	10,125	10,125	10,125
2	Pemb. MCK Komunal Sanimas																12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000	12,000
4	Pembangunan Septik Tank Komunal										1,500															
5	Rehabilitasi & Pembangunan IPLT		2,400	2,100							2,400	2,100						19,200	16,800							
6	Penggunaan Jamban Sehat																2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000	2,000
H.	Program Pengelolaan Badan Air																									
1	Sosialisasi prokasih/superkasih	750	750	750	750	750	750	750	750																	
2	Pemantauan kualitas air permukaan di sungai, rawa dan kolam retensi.	750	750	750	750	750	750	750	750	350	350	350	350	350	350	350	500	500	500	500	500	500	500	500	500	500
I.	Program Pemberdayaan Kesehatan Lingkungan dan Masyarakat																									
1	Sosialisasi, Penyuluhan dan Pengkajian Kebijakan Lingkungan Sehat	750	750	750	750	750	750	750	750																	

2	Pembentukan lembaga Sadar Sanitasi di setiap kelurahan	450	450	450	450	450	450	450	450																
3	Sosialisasi kebersihan dan kesehatan kota (+ sosialisasi pelarangan open burning)									150	150	150	150	150	150	150	150								
4	Pembinaan Sekolah Peduli dan Berbudaya Lingkungan (Adiwiyata)	750	750	750	750	750	750	750	750	150	150	150	150	150	150	150	150								
K.	Program Monitoring dan Evaluasi																								
1	Monitoring dan Evaluasi Kinerja Pengelolaan Persampahan	750	750	750	750	750	750	750	750	100	100	100	100	100	100	100	100								
2	Monitoring kualitas lingkungan									500	500	500	500	500	500	500	500								
3	Pengembangan kemampuan analisa laboratorium									150	150							2,250	2,250						
4	Bantek, Bimtek dan Pendampingan Pengelolaan Air Limbah									150	150	150	150	150	150	150	150								
5	Monitoring dan Evaluasi Kinerja Pengelolaan Air Limbah	750	750	750	750	750	750	750	750	100	100	100	100	100	100	100	100								
6	Bantek, Bimtek dan Pendampingan Pengelolaan Persampahan									150	150	150	150	150	150	150	150								
7	Monitoring dan Evaluasi Kinerja Aksi Mitigasi Penurunan GRK	750	750	750	750	750	750	750	750	100	100	100	100	100	100	100	100								
8	Monitoring dan Evaluasi Penggunaan Anggaran terkait Aksi Mitigasi	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	100	100	100	100	100	100	100	100								
9	Penyusunan Laporan Capaian Kinerja dan Ikhtisar Realisasi Kerja SKPD	750	750	750	750	750	750	750	750	15	15	15	15	15	15	15	15								
L.	Program Non-teknis RAD-GRK Sektor Limbah																								
1	Sosialisasi RAD-GRK ke kota/kabupaten																	150	150	150	150	150	150	150	150
2	Penyusunan RAD-GRK kota/kab. Sektor limbah	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125																
3	 Pengembangan sistem informasi RAD-GRK Sumsel	3,750	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	1,125	400	75	75	75	75	75	75	75								

4	Penyusunan Perda Aksi Mitigasi Penurunan Emisi GRK Sektor Limbah									1,500															
5	Pembentukan Sekretariat RAD-GRK Sektor Limbah	750								50															
6	Pertemuan Stakeholder RAD-GRK																								
		750	750	750	750	750	750	750	750	100	100	100	100	100	100	100	100								
	Sub- Biaya (Rp. Juta)	60,569	27,436	19,773	17,724	17,775	17,827	17,881	17,934	19,365	14,715	5,265	3,165	3,165	3,165	3,165	3,165	43,300	84,900	76,250	31,450	31,450	31,450	31,450	31,450
Total Biaya (Rp. Juta)		196,919								55,170								361,700							





4.2.2. Aksi Mitigasi Penurunan Emisi GRK Sektor Energi

1. Aksi Mitigasi Bidang Energi

Potensi emisi GRK dari sektor energi di Sulawesi Utara bersumber dari pembakaran bahan bakar fosil untuk transportasi dan PLTD dan pemanfaatan energi listrik di rumah tangga baik untuk penerangan maupun untuk memasak. Sumber emisi terbesar dari sektor energi berasal dari bahan bakar premium dan solar yang kemudian diikuti oleh pemanfaatan kayu untuk memasak

Pemanfaatan energi yang tidak efisien dan perilaku boros masyarakat menjadi salah satu penyebab meningkatnya emisi GRK. Dilain pihak tidak tersedianya energy alternatif dan gas alam menjadi faktor meningkatnya penggunaan energy fosil yang cenderung memicu emisi GRK. Untuk itu perlu ada upaya konservasi energi melalui regulasi dan mitigasi penurunan emisi GRK.

Pada tanggal 29 Mei 2012, Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (SBY) mencanangkan '*Gerakan Nasional Penghematan Penggunaan Energi*', di Istana Negara. Dalam pidatonya, Presiden Susilo Bambang Yudhoyono (SBY) mengemukakan lima kebijakan dan tindakan yang akan diambil pemerintah, dan diharapkan diikuti seluruh lapisan masyarakat, terutama aparat pemerintah. Satu diantara kebijakan itu adalah gerakan penghematan penggunaan listrik dan air di kantor-kantor pemerintah, pemerintah daerah, BUMN dan BUMD, serta penghematan penerangan jalan-jalan. Pimpinan instansi dan lembaga terkait, harus bertanggung jawab untuk suksesnya pelaksanaan program ini

Sebagai tindak lanjut dari Pidato Presiden tersebut diatas, Utara berdasarkan Surat Edaran Gubernur Sulawesi Utara Nomor 670/2264/Sekr-DESDM tanggal 31 Juli 2012 tentang Penghematan Energi dan Air maka tujuan yang ingin dicapai adalah :

- Penghematan listrik sebesar 20% (dua puluh persen)
- Penghematan pemakaian BBM Bersubsidi sebesar 10% (sepuluh persen) melalui pengaturan pembatasan penggunaan BBM Bersubsidi bagi kendaraan dinas
- Penghematan air sebesar 10% (sepuluh persen)



Adapun sasaran yang ingin dicapai adalah sebagai berikut :

- Terwujudnya *Perubahan Perilaku (Behavior Change)* yang baik untuk mendukung kegiatan-kegiatan penghematan energi khususnya dilingkungan kerja dan lingkungan masyarakat lainnya.
- Terciptanya *budaya hemat energi* bagi aparat pemerintah daerah, BUMN dan BUMD di wilayah provinsi Sulawesi Utara melalui gerakan 3M.

Berbagai opsi kebijakan mitigasi yang diusulkan untuk menurunkan peningkatan emisi GRK dari sektor energi meliputi :

- Melakukan sosialisasi tentang penghematan energi di semua sektor terutama budaya 3 M yaitu :
 - Mematikan Lampu yang tidak dipergunakan atau mengurangi Konsumsi Listrik untuk Lampu,
 - Mencabut colokan/cok listrik dari alat-alat yang menggunakan energi listrik setelah selesai dipergunakan,
 - Menetapkan suhu Penyejuk Ruangan (AC) pada suhu 24 - 26°C)
- Efisiensi dan konservasi energi di sektor industri dan rumah tangga
- Penggunaan energi baru terbarukan dan energi alternatif pengganti bahan bakar fosil
- Penerapan teknologi penggunaan gas sebagai pengganti solar, premium di sektor industri dan transportasi.
- Penerapan gasifikasi pada skala rumah tangga terutama pada kabupaten Bolaang Mongondow, Kabupaten Bolaang Mongondow Timur, Kabupaten Bolaang Mongondow Selatan, Kabupaten Sangihe, Kabupaten Talaud dan Kabupaten Siau Tanguandang Biaro.

Penyusunan aksi-aksi mitigasi dipilih dengan melihat berbagai skenario aksi mitigasi dari kondisi *baseline*. Skenario-skenario mitigasi tersebut dimodelkan dengan menggunakan LEAP dan membandingkannya dengan kondisi *baseline*.

2. Aksi Mitigasi Bidang Transportasi

Mengidentifikasi kegiatan penurunan emisi GRK yang terdapat pada dokumen RAN-GRK. Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, apabila terdapat kegiatan penurunan emisi GRK yang sudah tercantum yang dengan jelas menyebutkan lokasinya berada pada provinsi tersebut maka Pemda mendukung kegiatan yang tercantum dalam RAN-GRK dan dapat



melaksanakan kegiatan yang sama dengan program/kegiatan dari pusat (menambah jumlah dan/atau volume untuk di wilayah provinsinya) dari kegiatan yang ada.

Mengidentifikasi program dan kegiatan pembangunan yang telah ada (*existing actions*) yang terdapat di dalam dokumen rencana pembangunan strategis daerah.

Mengusulkan beberapa kegiatan mitigasi yang baru dari beberapa lembaga publik, swasta dan masyarakat untuk dimasukkan ke dalam dokumen RAD-GRK, sepanjang usulan-usulan tersebut layak untuk dipertimbangkan dan diseleksi lebih lanjut.

Potensi reduksi emisi dari *baseline*, dari tahun 2010 sampai dengan tahun 2020 untuk setiap aksi mitigasi yang diusulkan.

Strategi untuk aksi mitigasi adalah: **Avoid Shift Improve**

Avoid/Reduce:

Hindari atau kurangi perjalanan atau kebutuhan untuk perjalanan (terutama di daerah perkotaan) melalui penata-gunaan lahan.

Shift :

Beralih ke moda transportasi yang lebih ramah lingkungan (dari penggunaan kendaraan pribadi ke transportasi umum dan transportasi tidak bermotor).

Improve :

Meningkatkan efisiensi energi dari moda transportasi dan teknologi kendaraan.

Aksi Mitigasi Transportasi di Provinsi Sulawesi Utara

a. Pelatihan *smart driving*

Smart Driving adalah metode berkendara yang hemat energi, ramah lingkungan, selamat dan nyaman. Metode *Smart Driving* menggunakan strategi perilaku pengemudi dalam berkendara agar dicapai konsumsi bahan bakar yang paling efisien. Hasil uji coba studi yang telah dilakukan menunjukkan bahwa penerapan metoda berkendara ini berpotensi untuk dapat menghemat bahan bakar antara 10%-30% dan secara otomatis juga menurunkan emisi gas buang kendaraan bermotor (*Studi Dit. BSTP 2009*).

Data yang dibutuhkan untuk perhitungan :

- ❖ Jumlah target pengemudi yang mengikuti pelatihan *smart driving* [**Tp**] (misalnya: 100 orang/tahun)
- ❖ Konsumsi bahan bakar perhari untuk angkutan kota [**Kbb**]
(Panjang perjalanan p.p (km) x jumlah rit x konsumsi bahan bakar/km (liter/km))



Contoh: $13,3\text{km} \times 2 \times 6 \text{ rit} \times (1\text{lt} / 7,8\text{km}) = 20,46 \text{ lt/hari}$.

- ❖ % pengurangan emisi CO₂ = 10 % **[%PE]**
- ❖ Faktor emisi CO₂ **[FE]** : Bensin **[FEB]** = 2,33 kg CO₂/liter
: Solar **[FES]** = 2,62 kg CO₂/liter
- ❖ Operasional kendaraan dalam 1 tahun **[Op]**
Contoh: $25 \times 12\text{bln} = 300 \text{ hari}$

Langkah perhitungan penurunan emisi :

Rumus pengurangan emisi CO₂ per tahun [PE] (tonCO₂e/tahun) :

$$[\text{PE}] = [\text{Tp}] \times [\text{Kbb}] \times [\text{FE}] \times [\text{Op}] \times [\% \text{PE}]$$

Perhitungan Penurunan Emisi :

- ❖ Perhitungan emisi CO₂ tanpa dilakukan *smart driving* pada 100 pengemudi angkutan kota per tahun.
 $= 100 \times 20,46 \text{ liter} \times 2,33 \text{ kgCO}_2\text{e/liter} \times 300$
 $= 1.430.154 \text{ kgCO}_2\text{e}$
 $= 1.430 \text{ tonCO}_2\text{e /tahun}$
- ❖ Penurunan emisi CO₂ jika dilakukan *smart driving*
 $= 1.430 \text{ tonCO}_2\text{e} \times 10\%$
 $= 143 \text{ tonCO}_2\text{e /tahun}$
- ❖ Penurunan emisi CO₂ dari tahun 2013 s.d 2020
 $= 143 \text{ tonCO}_2\text{e} \times 8 \text{ tahun}$
 $= 1.144 \text{ tonCO}_2\text{e}$
 $= 0,001144 \text{ juta ton CO}_2\text{e}.$

b. Reformasi sistem transit – *Bus Rapid Transit*,

Sistem transit adalah bagian dari angkutan massal perkotaan, sebagai tahapan transisi dari *Bus Rapid Transit* (BRT). Angkutan massal berbasis jalan didefinisikan sebagai suatu sistem angkutan yang menggunakan mobil bus dengan lajur khusus yang terproteksi sehingga memungkinkan peningkatan kapasitas angkut yang bersifat massal.

Data yang dibutuhkan untuk perhitungan

- ❖ Rata-rata panjang perjalanan bus, mobil pribadi dan sepeda motor
- ❖ Jumlah bus baru sistem transit pertahun **[TBRT]**



Contoh asumsi: setiap 1 unit bus sedang mampu mengurangi pengoperasian 10-15 unit mobil pribadi dan 15-20 sepeda motor dalam 1 (satu) perjalanan pulang-pergi (rit).

- ❖ Jumlah Mobil Pribadi tanpa BRT **[TM0]**
- ❖ Jumlah Sepeda Motor tanpa BRT **[TSM0]**
- ❖ Jumlah Mobil Pribadi dengan adanya BRT **[TM1]** :
Jumlah Mobil Pribadi sebelum ada BRT - Asumsi Perpindahan Mobil Pribadi ke BRT
- ❖ Jumlah Sepeda Motor dengan adanya BRT **[TSM1]** :
Jumlah Sepeda Motor sebelum ada BRT - Asumsi Perpindahan Sepeda Motor ke BRT
- ❖ Operasional BRT dalam 1 tahun **[OPBRT]**
- ❖ Operasional Mobil Pribadi dalam 1 tahun **[OPM]**
- ❖ Operasional Sepeda Motor dalam 1 tahun **[OPSM]**
- ❖ Jumlah konsumsi bahan bakar minyak per hari **[Kbb]**
- ❖ Faktor emisi CO2 **[FE]** : Bensin **[FEB]** = 2,33 kg CO2/liter
: Solar **[FES]** = 2,62 kg CO2/liter
- ❖ Emisi Kendaraan Bermotor tanpa BRT **[E0]**:
 $([TM0] * [KBB] * [OPM] * [FEB]) + ([TSM0] * [KBB] * [OPSM] * [FEB])$
- ❖ Emisi Kendaraan Bermotor dengan BRT **[E1]**:
 $([TM1] * [KBB] * [OPM] * [FEB]) + ([TSM1] * [KBB] * [OPSM] * [FEB]) + ([TBRT] * [KBB] * [OPBRT] * [FES])$

Langkah perhitungan penurunan emisi

Rumus pengurangan emisi CO2 per tahun [PE] (tonCO2e/tahun) :

$$[PE] = E0 - E1$$

c. Peremajaan angkutan umum

Peremajaan armada angkutan umum adalah Pergantian kendaraan angkutan umum yang lama, yang sudah tidak laik jalan digantikan dengan kendaraan yang baru, bisa dengan jenis kendaraan yang sama untuk dioperasikan pada rute yang sama dengan kendaraan angkutan umum yang digantikannya.

Data yang dibutuhkan untuk perhitungan

- ❖ Jumlah angkutan umum yang diremajakan tiap tahun **[TA]**
- ❖ Rata-rata panjang perjalanan angkutan umum **[PP]**
- ❖ Jumlah perjalanan per hari **[ΣP]**
- ❖ Jumlah konsumsi bahan bakar minyak **[Kbb]**
- ❖ Faktor emisi CO2 **[FE]** : Bensin **[FEB]** = 2,33 kg CO2/liter



: Solar **[FES]** = 2,62 kg CO₂/liter

- ❖ Operasional kendaraan angkutan umum dalam 1 tahun **[Op]**
- ❖ % Penurunan emisi akibat peremajaan armada angkutan umum **[%PE]**

Contoh asumsi: % penurunan emisi akibat peremajaan = 10%

Rumus pengurangan emisi CO₂ per tahun [PE] (tonCO₂e/tahun) :

$$[PE] = [TA] \times [Kbb] \times [FE] \times [Op] \times [\%PE]$$

d. Pengendalian dampak lalu lintas (ANDALALIN)

ANDALALIN adalah serangkaian kegiatan kajian mengenai dampak lalu lintas dari pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur yang hasilnya dituangkan dalam bentuk dokumen hasil analisis dampak lalu lintas.

Tujuan dari pelaksanaan andalalin adalah upaya pengendalian dampak lalu lintas yang diakibatkan oleh adanya pembangunan pusat kegiatan, permukiman dan infrastruktur.

Data yang dibutuhkan untuk perhitungan

- ❖ Jumlah kendaraan di suatu kota A **[TP]**
- ❖ Estimasi jumlah kendaraan yang terpengaruh oleh pembangunan pusat kegiatan **[EP]**
- ❖ Estimasi penurunan emisi diakibatkan peningkatan kecepatan kendaraan karena rekomendasi dari analisis dampak lalu lintas **[EPE]**
- ❖ Panjang perjalanan **[PP]**
- ❖ Rata-rata perjalanan perhari **[PP]**
- ❖ Operasional kendaraan dalam 1 tahun **[Op]**
- ❖ Jumlah konsumsi bahan bakar minyak **[Kbb]**
- ❖ % Penurunan emisi CO₂ oleh rekomendasi andalalin **[%PEA]**
- ❖ Faktor emisi CO₂ [FE] : Bensin **[FEB]** = 2,33 kg CO₂/liter
: Solar **[FES]** = 2,62 kg CO₂/liter

Rumus pengurangan emisi CO₂ per tahun [PE] (tonCO₂e/tahun) :

$$[PE] = [EP] \times [Kbb] \times [\%PEA] \times [FE] \times [Op]$$

4.1.4. Aksi Mitigasi Penurunan Emisi GRK Sektor Industri

4.1 Pilihan Aksi Mitigasi yang Berpotensi

Bidang industri memiliki banyak pilihan untuk mitigasi emisi GRK, baik melalui penggunaan energi maupun perubahan dalam proses industri. Pilihan aksi mitigasi dapat diklasifikasikan sebagai berikut:



1. Mengurangi jumlah energi yang digunakan per produk: melalui peningkatan penerapan efisiensi energi, yang kemudian akan mengarah pada mitigasi emisi GRK.
2. Mengubah jenis sumber energi yang digunakan: penggunaan bahan bakar alternatif (penggantian bahan bakar) seperti biomassa, limbah padat perkotaan, dll., yang secara ideal memiliki kandungan karbon kurang dari bahan bakar fosil.
3. Modifikasi proses utama: dengan modifikasi proses, emisi dari proses industri pun dapat berkurang sejalan dengan berkurangnya emisi GRK dari penggunaan energi. Modifikasi proses dapat dilakukan dengan mengubah jenis produk, bahan baku atau meningkatkan efisiensi bahan, seperti melakukan daur ulang bahan.

Beberapa usulan aksi mitigasi GRK Sektor industri di Sulawesi Utara:

Tabel Aksi-aksi mitigasi sektor Industri

N o	Kegiatan Inti	Keterangan
1	Inventarisasi Industri Potensial Penyumbang Emisi GRK Di 15 Kabupaten Kota	
2	Penghapusan bahan perusak lapisan ozon (BPO) secara berkala dan implementasinya di industri refrigerasi, foam, dan pemadam api. Target nasional penurunan emisi dari aksi ini adalah 1500 ribu ton CO ₂ e dari 10 provinsi termasuk Sulawesi Utara. Dengan mengasumsikan target ini terbagi rata, maka penurunan emisi di provinsi Sulawesi Utara adalah 150 ribu ton CO ₂ e. Aksi ini sudah sedang dimulai dan diharapkan target itu sudah tercapai pada tahun 2020.	
3	Penggantian bahan bakar ke gas alam. Jika solar diganti menjadi Gas alam secara bertahap mulai dari tahun 2013 sampai sebesar 50% pada 2020, maka emisi akan berkurang sebesar 760 ribu ton CO ₂ e. Perhitungan telah dilakukan untuk bahan bakar yang lain dengan asumsi pada tahun 2020 sebesar 50% dari bahan bakar ini diganti dengan Gas Alam.	
4	Studi pengembangan biomass dan biogas menjadi bahan bakar industri skala kecil dan menengah	
5	Mengganti bahan bakar industri/komersial ke biomassa dan biogas.	
6	Meningkatkan efisiensi semua peralatan listrik di Industri dan sektor Komersial.	



	Penghijauan Lokasi Industri, Bangunan Komersial dan Perumahan	
--	---	--

4.1.4. Aksi Mitigasi Penurunan Emisi GRK Sektor Pertanian, Kehutanan dan Berbasis Lahan (AFOLU)

Usulan aksi mitigasi untuk sektor berbasis lahan pertanian dan peternakan di Provinsi Sulawesi Utara adalah, sebagai berikut :

1. Pemanfaatan Kotoran Ternak untuk Biogas

Penyimpanan kotoran ternak dalam kondisi anaerob pada temperatur lebih tinggi dari 15°C maka bakteri metanogenik akan memproduksi metana (SURYAHADI et al., dokumen tidak dipublikasi). Emisi metana yang berasal dari fermentasi anaerob dapat digunakan sebagai sumber energi. Pengelolaan kotoran ternak dengan teknik pemanfaatan energi metana dalam bentuk biogas dapat menurunkan **70%** emisi metana ke atmosfer.

2. Pemanfaatan Kotoran Ternak untuk Pupuk Kompos

Hasil akhir berupa padatan dari limbah biogas dapat digunakan sebagai pupuk organik berbagai tanaman. Jika kotoran ternak disimpan dalam kondisi aerob dengan cara membalik secara teratur, maka proses pengomposan akan terjadi. Dalam proses ini tidak terbentuk gas metana tetapi yang terbentuk hanyalah gas CO₂. Proses ini menjadikan kompos lebih stabil yang kemudian digunakan untuk pupuk berbagai tanaman. Proses pengomposan limbah serat pertanian dapat memberikan penurunan emisi metana ke atmosfer hingga mendekati 100% (IPCC, 1995).

Satu kg kotoran ternak melepaskan sekitar 208-268 liter gas metana ke atmosfer (AMON et al., 2007). Produksi gas metana dari kotoran ternak bervariasi tergantung dari ransum yang diberikan. Ternak dengan ransum bergizi tinggi akan menghasilkan kotoran dengan kandungan metana yang rendah. Jumlah ruminansia besar penghasil kotoran terbanyak adalah sapi potong dengan populasi 11,4 juta ekor pada tahun 2007 (DITJENNAK, 2007). Namun demikian, ternak lain juga memproduksi kotoran dan gas metana yang cukup signifikan. Emisi rumah kaca asal limbah peternakan yang utama adalah CH₄ dan N₂O. CH₄ merupakan hasil akhir dari limbah cair dan limbah padat dalam kondisi



anaerob. Intensitas produksi gas metana dipengaruhi oleh kandungan bahan organik limbah serta suhu dan lamanya proses pembentukan kompos. N_2O merupakan hasil akhir dari limbah dalam kondisi aerob yang sangat mudah ditemukan pada limbah padat atau urin ternak yang baru diekresikan. Penggunaan jerami pada sistem litter akan meningkatkan emisi rumah kaca asal N_2O sebesar 120%, sehingga penggunaan litter

berbahan dasar jerami tidak direkomendasikan meskipun sistem ini diperlukan untuk kesehatan ternak. Dengan demikian penurunan emisi rumah kaca asal limbah peternakan diantaranya adalah dengan melakukan pembersihan limbah cair dengan segera dan diikuti dengan penyimpanan secara anaerobik seperti dalam digester biogas guna mengurangi produksi N_2O serta memanfaatkan CH_4 sebagai bioenergi.

3. Penambahan Tutupan Lahan

Yang perlu diingat dalam upaya model mitigasi, bahwa dengan melakukan penambahan tutupan lahan per Km^2 maka akan mereduksi kadar gas karbon CO_2 . Mempertahankan Tutupan Lahan yang Berupa Hutan

Dengan mempertahankan penutupan lahan yang berupa hutan sekunder tetap menjadi hutan sekunder atau hutan tanaman tetap menjadi hutan tanaman maka akan terjadi peningkatan serapan karbon. Hal ini terkait juga dengan Rencana Tata Ruang Wilayah baik di tingkat Provinsi maupun di tingkat Kabupaten.

4. Melakukan Perencanaan Hutan yang baik

Dalam hal ini perlu dilakukan Perencanaan Hutan yang baik yang sesuai dengan kaidah-kaidah perencanaan hutan baik pada hutan rakyat maupun pada hutan Negara, sehingga dalam memproduksi kayu tidak mengganggu dalam proses sequestrasi hutan terhadap Gas Rumah Kaca di udara. Pada hutan rakyat pemiliknya perlu diberikan reward atau insentif apabila mampu merencanakan pemanenan kayunya dengan baik. Sebagai contoh adalah memanen tegakan yang pertumbuhan riapnya sudah tidak tumbuh lagi atau dikatakan dengan tegakan yang miskin riap, sehingga tidak mengganggu kelestarian sumberdaya maupun kelestarian produksi yang artinya pemilik hutan rakyat tetap dapat



mengambil produksi kayunya namun tetap tidak mengganggu kelestarian tegakan hutan sebagai penyerap Gas Rumah Kaca.

5. Pembatasan Lahan Sebagai Permukiman

Provinsi Sulawesi Utara telah terjadi perubahan penggunaan lahan sebagai permukiman. Khususnya dari hutan rakyat yang terdapat di pekarangan menjadi permukiman atau perumahan, sehingga perlu dilakukan langkah antisipasi permukiman yang ada tidak dikembangkan menyamping namun dikembangkan keatas/vertical yaitu dengan cara pembatasan pembangunan kawasan perumahan diganti dengan pembangunan rumah susun ataupun apartemen yang dapat dijangkau oleh setiap lapisan masyarakat yang membutuhkan permukiman.

6. Aksi mitigasi lainnya pada sektor lahan dapat dilakukan dengan beberapa kegiatan, sebagai berikut :

- a. Melakukan rehabilitasi kawasan hutan yang terkena dampak erupsi;
- b. Melakukan pembangunan jalur hijau;
- c. Pembangunan hutan kota;
- d. Melakukan rehabilitasi lahan kritis dan lahan-lahan yang berpotensi kritis di Provinsi Sulawesi Utara.





STRATEGI IMPLEMENTASI RAD-GAS RUMAH KACA DI PROVINSI SULAWESI UTARA

5.1. Kelembagaan RAD-GRK Provinsi Sulawesi Utara

Kelembagaan dalam hal ini terdiri dari beberapa komponen stakeholder yang terlibat dalam usaha dan kegiatan implementasi dari Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, diantaranya adalah, sebagai berikut :

1. Pemerintah;
2. Swasta;
3. Masyarakat.

5.1.1. Kelembagaan Pemerintah

Kelembagaan Pemerintah dalam hal ini terdiri dari Pemerintah Pusat dan Pemerintah Daerah Provinsi/Kabupaten/Kota. Dalam hal ini Kelembagaan Pemerintah Pusat berpedoman pada Peraturan Pemerintah Nomor 38 Tahun 2007 tentang Pembagian Urusan Pemerintah Antara Pemerintah, Pemerintah Daerah Provinsi, dan Pemerintah Daerah Kabupaten/Kota. Pemerintah Daerah di Provinsi Sulawesi Utara dalam perumusannya didasarkan atas :

1. Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Utara Nomor ... Tahun tentang Organisasi dan Tatakerja Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Daerah Provinsi Sulawesi Utara
2. Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Utara Nomor Tahun tentang Organisasi dan Tatakerja Dinas Daerah Provinsi Sulawesi Utara;
3. Peraturan Daerah Provinsi Sulawesi Utara NomorTahun tentang Organisasi dan Tatakerja Inspektorat, Badan Perencanaan Pembangunan daerah, Lembaga Teknis Daerah, dan Satuan Polisi Pamong Praja Provinsi Sulawesi Utara

5.1.1.1. Unsur Pemerintah

Urusan pemerintahan terdiri atas urusan pemerintahan yang sepenuhnya menjadi kewenangan Pemerintah dan urusan pemerintahan yang dibagi bersama antar tingkatan dan/atau susunan pemerintahan. Urusan pemerintahan yang menjadi kewenangan Pemerintah, meliputi politik luar negeri, pertahanan, keamanan, yustisi, moneter dan fiskal nasional, serta agama.



Urusan pemerintahan yang dibagi bersama antar tingkatan dan/atau susunan pemerintahan adalah semua urusan pemerintahan di luar urusan. Urusan pemerintahan terdiri atas 35 (tiga puluh lima) bidang urusan pemerintahan, sedangkan yang terkait dengan upaya Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, meliputi :

1. Pekerjaan Umum;
2. Penataan Ruang;
3. Perencanaan Pembangunan;
4. Perhubungan;
5. Lingkungan Hidup;
6. Pertanian dan Ketahanan Pangan;
7. Kehutanan;
8. Energi dan Sumberdaya Mineral;
9. Perindustrian.

5.1.1.2. Unsur Organisasi Sekretariat Daerah Provinsi Sulawesi Utara

Unsur Organisasi Sekretariat Daerah di Provinsi Sulawesi Utara sesuai dengan aturan, terdiri dari :

- a. Pimpinan : Sekretaris Daerah
- b. Pembantu Pimpinan : Asisten Sekretariat Daerah
- c. Pelaksana : Biro-Biro yang terdiri dari Bagian-bagian dan Bagian-bagian terdiri dari Subbagian-subbagian

Secara detail Susunan organisasi Sekretariat Daerah, terdiri dari:

a. Asisten Pemerintahan dan Kesejahteraan Rakyat

Asisten Pemerintahan dan Kesejahteraan Rakyat mempunyai tugas membantu Sekretaris Daerah dalam merumuskan kebijakan dan mengkoordinasikan, membina, memantau dan mengevaluasi bidang pengawasan, penyelenggaraan administrasi pemerintahan, kependudukan, agraria, hukum, kesejahteraan rakyat dan kemasyarakatan, pendidikan, kesehatan, sosial, tenaga kerja dan transmigrasi, ketentraman dan ketertiban, perlindungan masyarakat, kesatuan bangsa dan politik, penanggulangan bencana, pemberdayaan masyarakat, keluarga berencana dan perempuan, agama, pemuda dan olah raga. Asisten Pemerintahan dan Kesejahteraan Rakyat membawahi :

- Biro Tata Pemerintahan
- Biro Hukum
- Biro Administrasi Kesejahteraan Rakyat dan Kemasyarakatan

b. Asisten Perekonomian dan Pembangunan

Asisten Perekonomian dan Pembangunan mempunyai tugas membantu Sekretaris Daerah dalam merumuskan kebijakan dan mengkoordinasikan, membina, memantau dan mengevaluasi bidang perekonomian, perencanaan pembangunan, statistik, penelitian dan pengembangan, dekonsentrasi, perhubungan, pekerjaan umum, perumahan, budaya dan pariwisata, pertanian, peternakan, perkebunan, kehutanan, ketahanan pangan dan penyuluhan, pertambangan dan energi, lingkungan hidup, kelautan dan perikanan serta penyuluhan, koperasi dan usaha kecil menengah, penanaman modal, kerjasama, perijinan, perindustrian dan perdagangan, dan badan usaha milik daerah. Asisten perekonomian dan pembangunan membawahi :

- Biro Administrasi Perekonomian dan Sumberdaya Alam
- Biro Administrasi Pembangunan



c. Asisten Administrasi Umum

Asisten Administrasi Umum mempunyai tugas membantu Sekretaris Daerah dalam merumuskan kebijakan, mengkoordinasikan, membina, memantau dan mengevaluasi bidang organisasi, tatalaksana, perlengkapan, aset, keuangan, pendapatan, informasi daerah, urusan umum, kepegawaian, pendidikan pelatihan, perpustakaan, kearsipan, dan perwakilan. Asisten administrasi umum membawahi :

- Biro Organisasi
- Biro Umum, Hubungan Masyarakat dan Protokol

d. Sekretaris DPRD

Sekretariat DPRD mempunyai tugas menyelenggarakan administrasi kesekretariatan, administrasi keuangan, mendukung pelaksanaan tugas dan fungsi DPRD, dan menyediakan serta mengkoordinasikan tenaga ahli yang diperlukan oleh DPRD sesuai dengan kemampuan keuangan daerah.

5.1.1.3. Unsur Organisasi Dinas Daerah

Unsur Organisasi Dinas Daerah yang bertanggungjawab terhadap Implementasi Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, meliputi :

1. Dinas Pertanian;
2. Dinas Kelautan dan Perikanan;
3. Dinas Kehutanan dan Perkebunan;
4. Dinas Pendidikan Nasional
5. Dinas Pariwisata;
6. Dinas Sosial;
7. Dinas Kesehatan;
8. Dinas Tenaga Kerja dan Transmigrasi;
9. Dinas Pekerjaan Umum
10. Dinas Energi Sumber Daya Mineral;
11. Dinas Perhubungan, Komunikasi dan Informatika;
12. Dinas Perindustrian, Perdagangan, Koperasi dan Usaha Kecil Menengah;
13. Dinas Pendapatan, Pengelolaan Keuangan dan Aset.

5.1.1.4. Unsur Lembaga Daerah Non-Dinas

Unsur kelembagaan daerah Non-Dinas sesuai dengan aturan yang bertanggungjawab dalam implementasi Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, meliputi :

1. Inspektorat (unsur pengawasan);
2. Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (unsur perencanaan);
3. Lembaga Teknis Daerah, yang terdiri dari :
 - Badan Lingkungan Hidup;
 - Badan Kesatuan Bangsa dan Perlindungan Masyarakat;
 - Badan Ketahanan Pangan dan Penyuluhan;



- Badan Kerjasama dan Penanaman Modal;
- Badan Pemberdayaan Perempuan dan Masyarakat;

5.1.1.5. Unsur BUMN

Unsur Badan Usaha Milik Negara yang berkewenangan dalam pengendalian, serta implementasi Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca adalah, sebagai berikut :

1. PT. Pertamina (Persero), Tbk.;
2. PT. Perusahaan Listrik Negara (Persero), Tbk.;

5.1.1.6. Unsur Perguruan Tinggi

Unsur perguruan tinggi yang berkaitan dengan upaya penurunan emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara dalam hal ini, meliputi :

1. Pusat Studi Lingkungan Hidup Universitas Sam Ratulangi.
2. Pusat Studi Transportasi dan Lingkungan Universitas Sam Ratulangi
3. Unsur Akademisi dan Pusat Studi lainnya di Provinsi Sulawesi Utara.

5.1.2. Kelembagaan Swasta

Kelembagaan swasta yang terlibat dalam Rencana Aksi dan Mitigasi tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, meliputi :

1. Bus Kawanua;
2. Organda;
3. Perusahaan Industri Besar, Sedang, Kecil;
4. IKM-UKM.

5.1.3. Kelembagaan Masyarakat

Unsur kelembagaan masyarakat yang terlibat dalam usaha implementasi Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, meliputi :

1. Lembaga Sosial Masyarakat bidang Lingkungan, Transportasi dan Energi, Sosial, Pendidikan, Budaya, dan lain sebagainya;
2. Rukun Warga (RW) / Rukun Tangga (RT) yang kegiatannya dikoordinasikan pada tingkat Kelurahan/Desa dan Kecamatan;
3. Organisasi lingkungan masyarakat, seperti Karang Taruna, Lembaga Ketahanan Masyarakat Desa, dan lain sebagainya;
4. Masyarakat Umum;
5. LSM yang aktif sebagai penggiat dan penyadaran lingkungan

Secara lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 1.1 Kelembagaan dan Usulan Aksi Mitigasi

Nama Lembaga	Kegiatan Yang Menghasilkan Gas Rumah Kaca	Upaya-upaya Untuk Menurunkan Gas Rumah Kaca	Keterangan Tambahan
Sektor Transportasi			
<ul style="list-style-type: none"> • Kementerian Perhubungan; • Kementerian PU; 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan Incremental dan Sektoral; 	<ul style="list-style-type: none"> • Evaluasi Kebijakan Sektor Transportasi, Tata Ruang, dan 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsep Penanganan Permasalahan Transportasi Harus



Nama Lembaga	Kegiatan Yang Menghasilkan Gas Rumah Kaca	Upaya-upaya Untuk Menurunkan Gas Rumah Kaca	Keterangan Tambahan
<ul style="list-style-type: none"> BAPPENAS Dinas PUP & ESDM; Dishubkominfo; BLH; BAPPEDA; DPPKA; Pertamina; ORGANDA; PUSTRAL; TransJogja. 	<ul style="list-style-type: none"> Aktivitas Lalu Lintas Kendaraan Bermotor Pada Ruas Jalan; Pertumbuhan Kendaraan Bermotor; Kemacetan Lalu Lintas dan Tundaan Lalu Lintas; Pajak Kendaraan Murah; Kemudahan Mendapatkan STNK dan SIM; Perkembangan Industri Leasing; Peningkatan Impor Kendaraan Bermotor 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan Sektoral Lainnya; Perencanaan Transportasi Terintegrasi; Pembangunan Intelligent Transport (ITS), meliputi : Studi Optimasi Simpang, Moda Shift Kendaraan Pribadi Menjadi Angkutan Masal; Manajemen Parkir; Pelatihan Smart Driving/Eco Driving; Penanganan Persilangan Sebidang; Pengembangan Unmotorized/Non Motorized Priority; Pembangunan Preservasi Jalan; 	<ul style="list-style-type: none"> Terintegrasi dan Tidak Dapat Bersifat <i>Incremental</i>; Kegiatan pembangunan yang mengarah sampai dengan fisik harus diawali dengan Penyusunan studi makro, studi kelayakan, detail engineering design, studi UKL-UPL, konstruksi, pengawasan, dan monitoring/evaluasi.
Sektor Energi			
<ul style="list-style-type: none"> Kementerian PU; Kementerian ESDM; Dinas PUP & ESDM; Pertamina; PLN; BAPPEDA; BPPT; LIPI. 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan Incremental dan Sektoral; Penggunaan Bahan Bakar untuk Kendaraan Bermotor; Penggunaan Energi Listrik Berlebihan; Konsumsi Bahan Bakar untuk Keperluan Rumah Tangga (Unidentified) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi Kebijakan Sektor Energi; Penerapan Mandatori Manajemen Energi untuk Penggunaan Padat Energi; Penerapan Program Kemitraan Konservasi Energi; Penyediaan, Pengelolaan, dan Peningkatan Energi Terbarukan; Penggunaan Lampu Hemat Energi (LED); Pengembangan Panel Surya; 	<ul style="list-style-type: none"> Provinsi DIY Tidak Memiliki Pembangkit; Panel Surya Mahal dalam Penyediaannya dan Permasalahan Penggunaan Battery dan Limbah Battery; Perlu Study Cost-Benefit dalam Penggunaan Alternatif Energi Terbarukan; Padat Energi dapat dilakukan dengan Pembatasan Subsidi BBM/Energi Listrik, Penghematan Penggunaan Listrik (Sosialisasi, dsb.);
Sektor Kehutanan			
<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Kehutanan Dishutbun; Perum Perhutani; BAPPEDA 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan Incremental dan Sektoral; Biomasa Pertanian; Kerusakan Tutupan Lahan Letusan Gunung Merapi 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi Kebijakan Sektor Kehutanan; Penyelenggaraan Rehabilitasi Hutan dan Lahan; Penambahan Tutupan Lahan (Hutan dan Tanaman); Mendukung Terlaksananya Program Menuju 	<ul style="list-style-type: none"> Letusan Gunung Merapi yang Menyebabkan Kerusakan Lahan Pada Kawasan TNGM Perlu Dipertanyakan dan Dilakukan Studi Lanjutan Terkait dengan Prosentase Serapan Karbon;



Nama Lembaga	Kegiatan Yang Menghasilkan Gas Rumah Kaca	Upaya-upaya Untuk Menurunkan Gas Rumah Kaca	Keterangan Tambahan
		Indonesia Hijau (MIH);	<ul style="list-style-type: none"> Pembatasan Perkembangan Lahan Saat ini Masih Menjadi Alternatif Yang Sulit Dilakukan Karena Faktor Status Kepemilikan Lahan; Rehabilitas hutan harus diikuti dengan penyusunan perencanaan tata hutan, pembatasan perkembangan lahan non terbangun, pembangunan hutan kota dan jalur hijau.
Sektor Pertanian			
<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Pertanian; Dinas Pertanian; BAPPEDA 	<ul style="list-style-type: none"> Sinkronisasi Kebijakan Pengembangan Lahan Pertanian dan Kebijakan Sektoral Lain (Salah Satunya Pengembangan Lahan Terbangun); Kerusakan Daerah Irigasi 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi Kebijakan Sektor Pertanian; Perbaikan dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi; Penerapan Teknologi Budidaya; Pemanfaatan Penggunaan Pupuk Organik; Pengembangan Lahan Pertanian Abadi Menjadi Kawasan Lindung; 	<ul style="list-style-type: none"> Perbaikan Jaringan Irigasi untuk Memenuhi Kebutuhan Air dari Hulu dan Hilir; Kegiatan Irigasi dapat diikuti dengan Penguatan Kelembagaan GP3A/P3A; Lahan pertanian abadi untuk melindungi dari konversi lahan.
Sektor Peternakan			
<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Pertanian; Dinas Pertanian; BAPPEDA; BPPT; LIPI 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan incremental dan sektoral Peningkatan Jumlah Ternak Karena Peningkatan Kebutuhan Asupan Daging; Peningkatan Ekskresi Ternak; Culture Masyarakat Pedesaan (Gunungkidul) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi kebijakan sektor peternakan; Pemanfaatan Kotoran Ternak untuk Biogas; Pemanfaatan Limbah Biogas untuk Pupuk Kompos. 	<ul style="list-style-type: none"> Perlu Kajian Lebih Lanjut Terkait dengan Biogas Termasuk Analisis Ekonomi; Pelibatan LIPI dan Akademisi dalam Kegiatan Riset Perlu Dilakukan.
Sektor Industri			
<ul style="list-style-type: none"> Kementerian Perindustrian; Disperindagkop; UKM-IKM (Swasta); Pengusaha Industri; BAPPEDA 	<ul style="list-style-type: none"> Kebijakan incremental dan sektoral Penggunaan BBM untuk Produksi; Limbah Industri (Cair dan Padat) 	<ul style="list-style-type: none"> Evaluasi Kebijakan Sektor Industri; Penerapan Produksi Bersih. 	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat Dampak dari Penerapan Produksi Bersih, Diantaranya : Efisiensi dan Pengurangan Emisi; Namun kendalanya adalah kesulitan dalam Pengembangan



Nama Lembaga	Kegiatan Yang Menghasilkan Gas Rumah Kaca	Upaya-upaya Untuk Menurunkan Gas Rumah Kaca	Keterangan Tambahan
			Teknologi; • DIY Rata-rata UKM-IKM dan Industri Besar Tidak Dominan.
Sektor Limbah			
<ul style="list-style-type: none"> • Kementerian PU • Balai IPAL; • BLH; • Sekber Kartamantul; • LSM; • Masyarakat; • PSLH UGM. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kebijakan Sektoral dan Incremental; • Peningkatan Timbunan Sampah; • Sampah Tidak Diolah; • System Open Dumping. 	<ul style="list-style-type: none"> • Review Terhadap Kebijakan Sektor Limbah; • Pengelolaan Sampah Terpadu (3R/5R); • Reduksi Sistem Open Dumping dan Pengembangan Sanitary Landfill; • Pengembangan Sistem Composting; • Green Konsumer; • Waste to Energy; • Pemilahan Sampah Sebelum Pengangkutan.. 	Reduksi Timbunan Memerlukan Komitmen dan Teknologi.
Kebijakan			
<ul style="list-style-type: none"> • Kementerian Dalam Negeri • Biro Hukum; • Biro Administrasi Perekonomian dan Sumberdaya Alam • Biro Administrasi Pembangunan; • Biro Administrasi Kesejahteraan Rakyat dan Kemasyarakatan. 	Semua permasalahan yang terkait dengan RAD-GRK	<ul style="list-style-type: none"> • Integrasi kebijakan pembangunan Provinsi DIY dengan Kebijakan Sektoral terkait dengan Penyusunan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca; • Implementasi Peraturan Gubernur tentang Aksi Mitigasi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca 	Pengesahan oleh Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta
Monitoring dan Evaluasi			
<ul style="list-style-type: none"> • Tim POKJA dan SKPD Terkait; • Inspektorat; • Bidang Pengendalian BAPPEDA Provinsi DIY. 	Semua permasalahan hal yang terkait dengan RAD-GRK	<ul style="list-style-type: none"> • Monitoring Tahunan Sumber Emisi Gas Rumah Kaca; • Penyusunan dan Penyempurnaan Basis Data Gas Rumah Kaca termasuk melakukan Peningkatan dan Perbaikan Spesifikasi/Kualitas Data tahunan (Baseline); • Review Terhadap Pelaksanaan Kebijakan Pembangunan yang Diintegrasikan dengan RAD-Gas Rumah Kaca. 	Kebijakan yang Perlu Diintegrasikan dengan RAD-GRK : <ul style="list-style-type: none"> • RPJMD Provinsi DIY; • RTRW Provinsi DIY; • MP3EI; • Perencanaan Pembangunan Sektoral Lainnya (Pertanian Perhubungan, Ke-PUan dan ESDM, Kehutanan, Limbah, Perindustrian, Kemiskinan, Ketenagakerjaan, dan lain sebagainya).



Sumber : Hasil Analisis Tim Penyusun, Tahun 2012

1.1. Identifikasi Sumber Pendanaan

Sumber pendanaan yang dibutuhkan dalam upaya penanganan Emisi Gas Rumah Kaca adalah melalui pendanaan pusat, daerah, pihak swasta serta dukungan internasional. Dalam hal ini dukungan pendanaan tersebut didasarkan atas usulan aksi mitigasi yang dilaksanakan oleh Pemerintah Daerah Provinsi Sulawesi Utara sebagai salah satu bagian kegiatan yang terintegrasi dalam menurunkan Gas Rumah Kaca Nasional. Dukungan pendanaan tersebut antara lain ;

1. Dukungan Pendanaan Pusat berasal dari Dana Dekonsentrasi untuk Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara dan Tugas Pembantuan untuk Pemerintah Kabupaten/Kota;
2. Dukungan Pendanaan Lokal berasal dari Anggaran Pendapatan dan Belanja Daerah (APBD) yang penganggarannya dilaksanakan setiap tahun dan disahkan dengan Peraturan Gubernur Provinsi Sulawesi Utara;
3. Dukungan Pendanaan Internasional berasal dari hibah, pinjaman, maupun upaya internasional dalam memberikan dukungan dana dari setiap aksi mitigasi yang dilakukan oleh Pemerintah Provinsi Sulawesi Utara yang dalam hal ini dipilih aksi mitigasi yang benar-benar membutuhkan dukungan internasional terutama yang berkaitan dengan pengembangan metode baru.

1.1.1 Jadwal dan Pendanaan Implementasi RAD-GRK

Jadwal dan pendanaan untuk kegiatan implementasi Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara terstruktur dan terintegrasi dengan mekanisme penganggaran dari Anggaran Pendapatan Belanja Daerah (APBD), Anggaran pendapatan Belanja Negara (APBN), maupun dukungan pendanaan internasional. Secara lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel berikut ini.



Tabel 1.2 Jadwal dan Pendanaan Implementasi Rencana Aksi Daerah tentang





Tabel 1.3 Jadwal dan Pendanaan Implementasi Rencana Aksi Daerah tentang

Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

No.	Program/Kegiatan	Tahun Mitigasi dan Anggaran								Sumber Pendanaan
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
A.	Sektor Pertanian									
1.	Evaluasi Kebijakan Sektor Pertanian									ABPD
2.	Perbaikan dan Pemeliharaan Jaringan Irigasi									APBD/APBN
3.	Penerapan Teknologi Budidaya									Internasional
4.	Pemanfaatan Penggunaan Pupuk Organik									APBD
5.	Pengembangan Lahan Pertanian Abadi Menjadi Kawasan Lindung									APBD, APBN
B.	Sektor Peternakan									
1.	Evaluasi Kebijakan Sektor Peternakan									APBD
2.	Pemanfaatan Kotoran Ternak untuk Biogas									APBD, APBN, Internasional
3.	Pemanfaatan Limbah Biogas untuk Pupuk Kompos									APBD
C.	Sektor Kehutanan									
1.	Evaluasi Kebijakan Sektor Kehutanan									APBD
2.	Penyelenggaraan Rehabilitasi Hutan dan Lahan									APBD, APBN
3.	Penambahan Tutupan Lahan (Peningkatan Hutan Tanaman)									APBD, APBN, Internasional
4.	Mendukung Terlaksanakannya Program Menuju Indonesia Hijau (MIH)									APBD, APBN
D.	Sektor Transportasi									



No.	Program/Kegiatan	Tahun Mitigasi dan Anggaran								Sumber Pendanaan
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
1.	Evaluasi Kebijakan Sektor Transportasi, Tata Ruang, dan Kebijakan Sektor Lain									APBD
2.	Perencanaan Transportasi Terintegrasi									APBD
3.	Pembangunan Intelligent Transport System (ITS)									
	a. Optimasi dan Koordinasi Simpang									
	• Studi Optimasi, Koordinasi dan DED Manajemen Rekayasa Lalu Lintas Pada Simpang									APBD, APBN
	• Rekonstruksi dan Kegiatan Fisik Optimasi, Koordinasi dan Manajemen Rekayasa Simpang									APBD, APBN
	b. Moda Shift dan Kendaraan Pribadi ke Angkutan Masal									
	• Studi Moda Shift dan Kendaraan Pribadi ke Angkutan Masal									APBD
	• Restrukturisasi Trayek Angkutan Umum, Feeder, dan BRT, serta Pengembangan Koridor BRT.									APBD, APBN
	• Peremajaan Angkutan Umum									APBD, APBN
	• Peningkatan Kualitas Pelayanan Angkutan									APBD
	• Shift Subsidi BBM Kendaraan Pribadi Menjadi Angkutan Umum									APBD, APBN
	• Peningkatan Pajak Kendaraan Bermotor Berdasarkan Usia dan Emisi									APBD
	• Penerapan Electronic Road Pricing									APBN dan Internasional (Tidak Menjadi Target Sampai dengan Tahun 2020)
2.	Manajemen Parkir									



No.	Program/Kegiatan	Tahun Mitigasi dan Anggaran								Sumber Pendanaan
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
	a. Evaluasi dan Penyusunan Kembali Studi Manajemen <i>Parkir</i>									APBD
	b. Perencanaan Perparkiran (Prioritas <i>Off Street Parking</i>)									APBD
	c. Studi Kelayakan Penentuan Lokasi Parkir dan DED									APBD, APBN
	d. Konstruksi									APBD, APBN
3.	Pelatihan dan Sosialisasi <i>Smart Driving (Eco-Driving)</i>									APBD, APBN
4.	Membangun Non-Motorized									
	a. Penataan Unmotorized untuk Angkutan Wisata									APBD, APBN
	b. Pengembangan Trayek Unmotorized Sebagai Angkutan Wisata									APBD, APBN
5.	Pembangunan Persilangan Tidak Sebidang Pada Lokasi-lokasi Simpang Sebidang dengan Jalan/Kereta Api									APBD, APBN, Internasional (Multi Years +/- 2020 dan Setelahnnya)
6.	Pembangunan Preservasi Jalan Nasional									APBD, APBN
7.	Pengembangan Transit Oriented Development									APBN dan Internasional (Tidak Menjadi Target Sampai dengan Tahun 2020)
E.	Sektor Energi									
1.	Evaluasi Kebijakan Sektor Energi									APBD, APBN
2.	Penerapan Mandatori Manajemen Energi untuk Penggunaan Padat Energi									APBD, APBN
3.	Penerapan Program Kemitraan Konservasi Energi									APBD, APBN



No.	Program/Kegiatan	Tahun Mitigasi dan Anggaran								Sumber Pendanaan
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
4.	Penyediaan, Pengelolaan, dan Peningkatan Energi Terbarukan									APBD, APBN, Internasional
5.	Penggunaan Lampu Hemat Energi (LED)									APBD, APBN, Internasional
6.	Pengembangan Panel Surya									APBD, APBN, Internasional
F.	Sektor Industri									
1.	Evaluasi Kebijakan Sektor Industri									APBD, APBN
2.	Penerapan Produksi Bersih									APBD, APBN, Internasional
G.	Sektor Limbah									
1.	Review Kebijakan Sektor Limbah									APBD, APBN
2.	Pengelolaan Sampah Terpadu (3R/5R)									APBD, APBN
3.	Reduksi Sistem Open Dumping dan Pengembangan <i>Sanitary Landfill</i>									APBD, APBN, Internasional
4.	Pengembangan Sistem Composting									APBD, APBN, Internasional
5.	Green Consumer									APBD, APBN, Internasional
6.	Pengembangan Waste to Energy									APBD, APBN, Internasional
7.	Pemilahan Sampah Sebelum Pengangkutan									APBD, APBN
H.	Kebijakan									



No.	Program/Kegiatan	Tahun Mitigasi dan Anggaran								Sumber Pendanaan
		2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	
BAB 2 1.	Integrasi Kebijakan Pembangunan Daerah Provinsi DIY dengan Kebijakan Sektorial Terkait dengan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, meliputi RPJMD, Rencana Tata Ruang, Tataran Transportasi Wilayah, Rencana Energi Daerah, dan kebijakan sektoral lainnya (Termasuk didalamnya adalah Melakukan Kegiatan Review)									APBD, APBN
2.	Implementasi Peraturan Gubernur tentang Aksi Mitigasi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (Pengawasan, Koordinasi, dan Konsultasi)									APBD, APBN, Internasional
I.	Monitoring dan Evaluasi									
1.	Monitoring Tahunan Sumber Emisi Gas Rumah Kaca									APBD, APBN, Internasional
2.	Penyempurnaan (Updating) dan Pengembangan Basis Data Gas Rumah Kaca yang Diintegrasikan dengan Sistem Informasi Geografis									APBD, APBN, Internasional
3.	Review Terhadap Pelaksanaan Kebijakan Pembangunan yang Diintegrasikan dengan RAD-Gas Rumah Kaca;									APBD, APBN

Sumber : Hasil Analisis Tim Penyusun, Tahun 2012





6.1. Komponen Monitoring

Rencana Monitoring Gas Rumah Kaca setiap tahun yang akan dilakukan adalah dengan beberapa kegiatan, sebagai berikut :

1. Unsur monitoring pelaksanaan kegiatan penurunan Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dapat dilakukan oleh unsur dari Pemerintah, Perguruan Tinggi, Swasta, maupun Masyarakat;
2. Melakukan perhitungan Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara secara periodik setiap tahun yang dapat dilakukan oleh Tim dari Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Utara yang berkoordinasi dengan Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) terkait, Pemerintah Kabupaten/Kota, swasta, dan masyarakat;
3. Melakukan pengembangan *baseline* data Gas Rumah Kaca secara lebih spesifik untuk meningkatkan kualitas data, serta menyediakan *baseline* data secara lebih komprehensif yang dapat dilakukan oleh Tim dari Badan Lingkungan Hidup Provinsi Sulawesi Utara dengan SKPD terkait, Pemerintah Kabupaten/Kota, swasta dan masyarakat;
4. Perlu dilakukan penetapan *baseline* data dari sumber-sumber gas rumah kaca di Provinsi Sulawesi Utara dan perumusan *baseline* data yang dapat bersifat series, serta berkorelasi setiap tahunnya, sehingga perkembangan setiap tahun dapat dihitung dan jika dimungkinkan dilakukan perincian *baseline* data tersebut;
5. Perlu adanya penetapan target capaian penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang menjadi indikator didalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Sulawesi Utara untuk Tahun 2014-2018 dan Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) Provinsi Sulawesi Utara untuk Tahun 2019-2023;
6. Indikator penurunan aksi mitigasi yang tertuang didalam Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah (RPJMD) tersebut harus terintegrasi dengan kebijakan sektoral lainnya yang dapat menjadi komponen wajib untuk dirinci dan



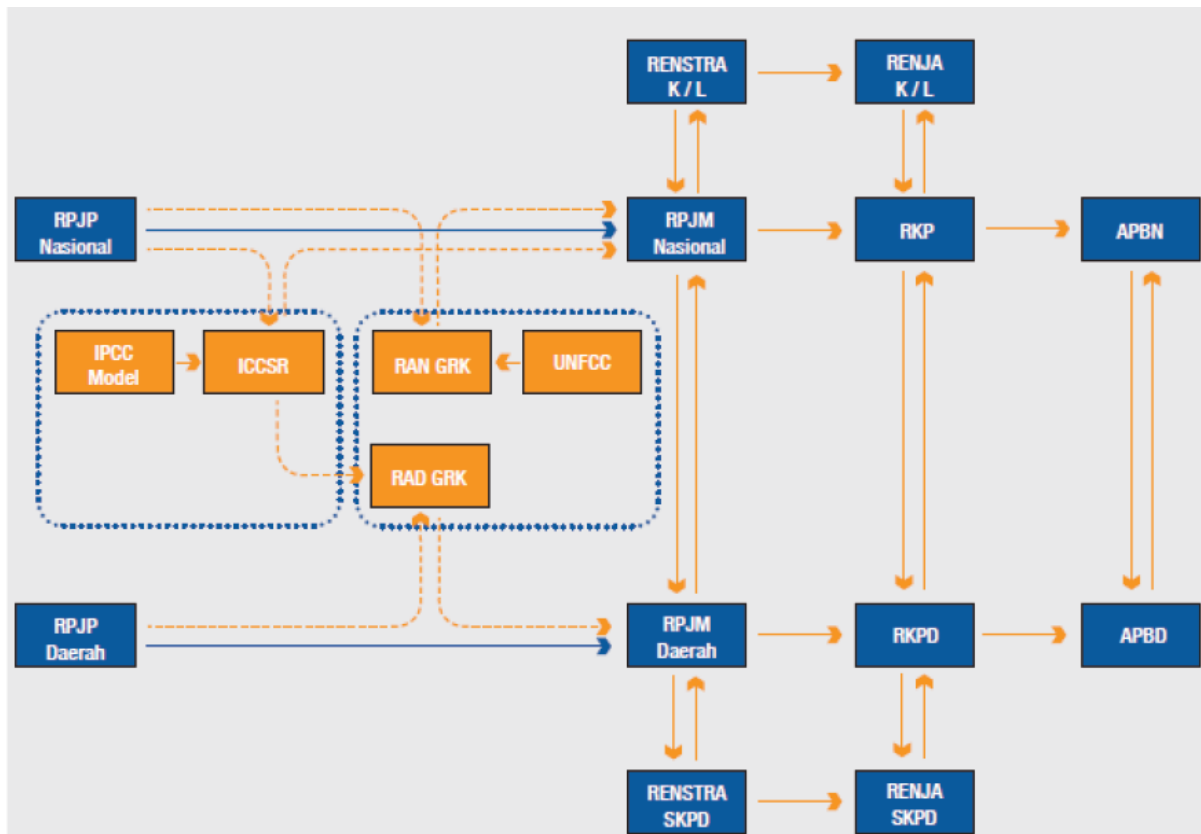
diakomodasi didalam Rencana Strategis Satuan Kerja Perangkat Daerah (RENSTRA SKPD), serta Rencana Kerja Satuan Kerja Perangkat Daerah (RENJASKPD).

6.2. Komponen Evaluasi

Komponen Evaluasi Penyusunan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca adalah, sebagai berikut :

1. *Baseline* data Jumlah dan Sumber Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara yang sudah disusun dan dikembangkan perlu dilakukan komparasi dan verifikasi untuk mendapatkan kualitas *baseline* data yang optimum;
2. Melakukan publikasi terhadap hasil perhitungan Gas Rumah Kaca dan sumber pencemar Gas Rumah Kaca pada media masa maupun media elektronik sebagai bahan pembelajaran, penyadaran, dan bahan review dari kegiatan yang sudah dilaksanakan oleh Pemerintah, Swasta, dan Masyarakat di Provinsi Sulawesi Utara;
3. Melakukan evaluasi terhadap hasil penyusunan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca dan melakukan revisi komponen Peraturan Gubernur tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang telah ditetapkan yang dapat dilakukan dalam kurun waktu setiap 3-5 Tahunan untuk disesuaikan dan diintegrasikan dengan kebijakan perencanaan dan pembangunan atau kebijakan/peraturan perundang-undangan yang berlaku. Secara lebih jelasnya pola dan mekanisme pengintegrasian Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara dapat mengacu pada skema pada gambar berikut ini.





Sumber : Pedoman Pelaksanaan Rencana Aksi Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, Tahun 2011

Gambar 2.1 Kerangka Keterkaitan Dokumen Kebijakan Nasional-Daerah dengan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca

4. Evaluasi Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca harus diikuti pula dengan evaluasi terhadap Kebijakan Perencanaan Pembangunan Daerah, kebijakan berbasis spasial, maupun kebijakan sektoral lainnya.
5. Melakukan evaluasi dan penyusunan perencanaan penganggaran sesuai dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 54 Tahun 2010 dengan memperhatikan Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara.

6.3. Komponen Kelembagaan dan Pelaporan Kegiatan Monitoring/Evaluasi

Komponen kelembagaan dan pelaporan monitoring dan evaluasi kegiatan implementasi Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara adalah, sebagai berikut :

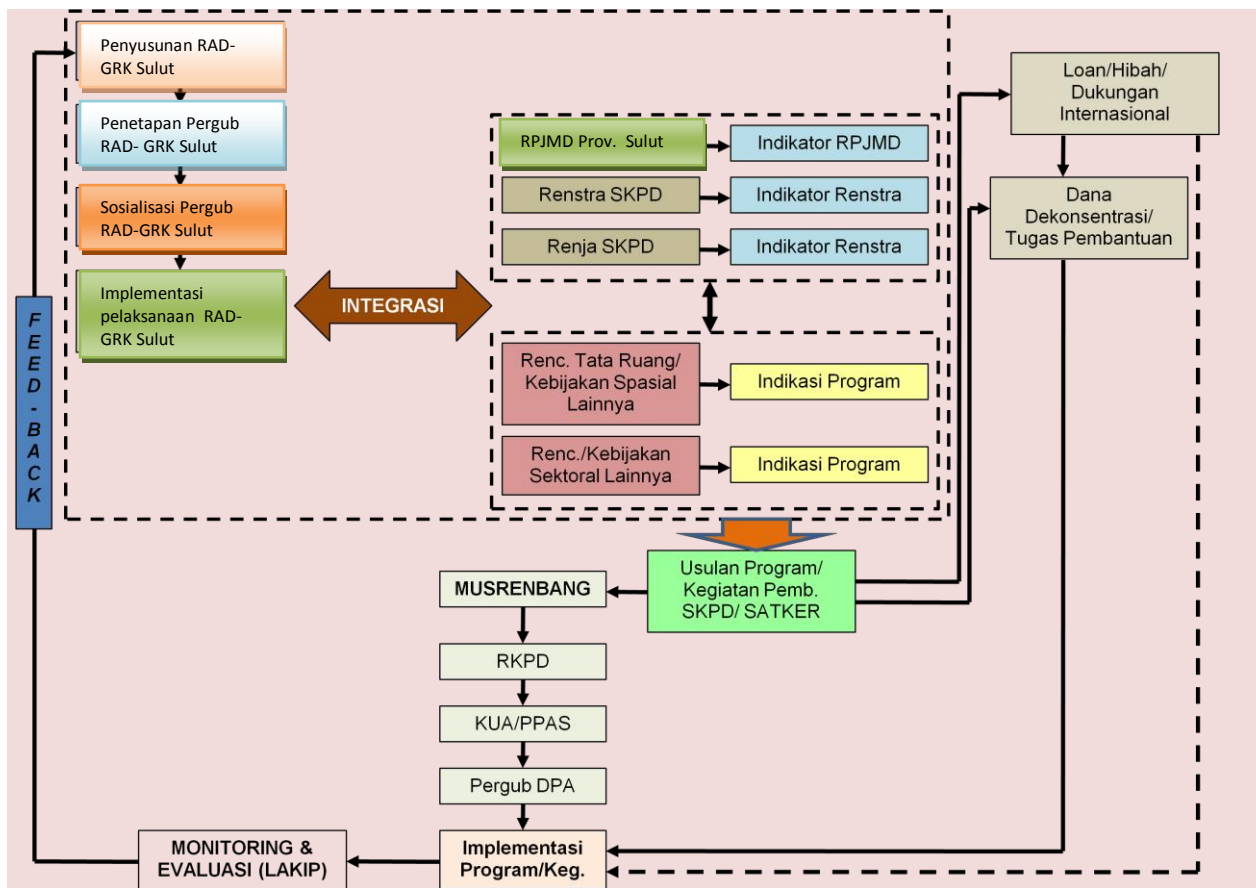


1. Pembentukan Tim Koordinasi dalam usaha implementasi kegiatan Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang dapat beranggotakan :

- a. Tim Kelompok Kerja (POKJA) Penyusunan Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang sudah ditetapkan dengan Surat Keputusan Gubernur Provinsi Sulawesi Utara
 - b. Tim dari Satuan Kerja Perangkat Daerah terkait;
 - c. Tim Anggaran Pembangunan Daerah;
 - d. Tim Badan Koordinasi Perencanaan Ruang Daerah (BKPRD) Provinsi Sulut
 - e. Tim Akademisi/Perguruan Tinggi;
 - f. Tim Lembaga Sosial Masyarakat;
 - g. Forum kegiatan Tim Koordinasi tersebut dapat bersifat independen maupun berkoordinasi dengan Tim POKJA Sektor/Kegiatan lain yang berkorelasi dengan upaya Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara;
2. Monitoring dan Evaluasi dapat dimuat didalam Laporan Akuntabilitas Kinerja Instansi Pemerintah (LAKIP) dengan justifikasi bahwa indikator target kinerja penurunan emisi gas rumah kaca sudah termuat dan terintegrasi didalam Rencana Pembangunan Daerah (RPJMD), Rencana Strategis dan Rencana Kerja Satuan Kerja Perangkat Daerah (Renstra dan Renja SKPD), serta kebijakan lain yang bersifat sektoral di Provinsi Sulawesi Utara yang sudah terkuantifikasi secara jelas;
 3. Mekanisme pelaporan yang dilakukan adalah segala permasalahan dan hasil perhitungan Gas Rumah Kaca, hasil review/evaluasi kebijakan pembangunan (sektoral maupun spasial), beserta hasil implementasi kebijakan yang berkaitan dengan usaha Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca kepada Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPPEDA) pada tingkat Provinsi oleh Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) tingkat Provinsi dan Kabupaten/Kota;
 4. Hasil pelaporan tersebut untuk kemudian dilakukan koordinasi dan pembahasan pada tingkat provinsi sebagai masukan dan konsep pelaporan dari implementasi Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca pada tingkat pusat;
 5. Hasil pelaporan tersebut menjadi sebagai bahan masukan perumusan kebijakan pembangunan dan mekanisme penganggaran pada tingkat Pusat, Provinsi, maupun Kabupaten/Kota setiap tahunnya;
 6. Kegiatan dikoordinasikan langsung oleh Sekretaris Daerah yang dibantu oleh Asisten Sekretaris Daerah dengan Penanggung Jawab Kegiatan adalah Kepala Daerah. Satuan Kerja Perangkat Daerah (SKPD) sebagai unsur pelaksana Teknis dalam pelaksanaan kegiatan tersebut dan Inspektorat sebagai unsur pengawas pelaksanaan kegiatan di Daerah.

Konsep implementasi Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca sampai dengan monitoring dan evaluasi secara lebih jelasnya dapat dilihat pada gambar berikut ini.





Sumber : Hasil Analisis Tim Penyusun, Tahun 2012

Gambar 2.2 Kerangka Implementasi Rencana Aksi Daerah (RAD) Tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara.



7.1. Kesimpulan

Kesimpulan dari kegiatan Penyusunan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara adalah, sebagai berikut :

1. Berdasarkan hasil perhitungan emisi gas rumah kaca didapat nilai rekapitulasi tiap sektor, sebagai berikut :

	Sektor	CO ₂ /Tahun	CH ₄ /Tahun	N ₂ O/Tahun	Satuan
1	Sektor Pertanian/ Pernakan	-	16.49746	0.00000	Gg/Th
2	Sektor Berbasis Lahan	21.10598	-	0.00000	Gg/Th/Km ²
3	Sektor Industri	2.59476	0.00029	0.00009	Gg/Th
4	Sektor Transportasi	195.49300	0.07859	0.00059	Gg/Th
5	Sektor Limbah	42.37000	2.02000	0.00000	Gg/Th
6	Sektor Energi	1,311.54000	-	-	Gg/Th/MWh
	Jumlah	1,573.10374	18.59634	0.00068	Gg/Th

2. Secara riil emisi dominan untuk Gas CO₂ dan N₂O di Provinsi Sulawesi Utara Transportasi, mengingat pertumbuhan kendaraan bermotor khususnya kendaraan pribadi cukup besar di Provinsi Sulawesi Utara dan menjadi salah satu kontribusi terhadap pertumbuhan Pendapatan Asli Daerah;
3. Sektor energi memberikan sumbangan emisi paling dominan berdasarkan hasil perhitungan untuk gas CO₂;
4. Untuk Gas Methana Sektor Pertanian menjadi penyumbang paling besar dibandingkan sektor lain, karena potensi pengembangan peternakan baik skala besar, maupun skala rumah tangga cukup besar dan dominan.



5. Berdasarkan hasil perhitungan Location Quotient (LQ) dari 5 sektor di Provinsi Sulawesi Utara dapat dilihat bahwa sektor-sektor yang memberikan implikasi terhadap peningkatan emisi gas rumah kaca adalah merupakan sektor yang masuk dalam kategori sektor basis atau memiliki keunggulan komparatif jika dibandingkan sektor lain atau mampu menopang pertumbuhan sektor lainnya, diantaranya adalah :
- Pertanian (termasuk diantaranya Kehutanan, Pertanian, Peternakan);
 - Listrik, Gas, dan Air Bersih;
 - Pengangkutan dan Komunikasi;
 - Sedangkan untuk Sektor Lainnya beberapa diantaranya memiliki nilai $LQ < 1$ dan nilai $LQ > 1$ memberikan kontribusi terhadap peningkatan gas rumah kaca pada sektor lain, yaitu :
 - Sektor Limbah (sejalan dengan pertumbuhan penduduk, bangunan, aktivitas perdagangan, hotel, restoran, pasar, hunian, perkantoran, dan lain sebagainya);
 - Sektor industri.
6. Perbaikan tata ruang wilayah, terutama pemusatan aktivitas pada Area Perkotaan Manado akan menyebabkan tingginya beban dan ketidakseimbangan ruang wilayah, sehingga perlu dilakukan pembenahan pada konsep ruang wilayah;
7. Berdasarkan hasil kajian analisis, maka dapat disusun usulan aksi mitigasi, sebagai berikut :
- a. Usulan Aksi Mitigasi Sektor Transportasi, meliputi :
- Optimasi Simpang Bersinyal;
 - Split Penggunaan Kendaraan Pribadi Menjadi Angkutan Umum;
 - Smart/Eco Driving;
 - Unmotorized Priority;
 - Usulan aksi mitigasi lain pada sektor transportasi diantaranya adalah manajemen parkir, integrasi tata ruang dengan transportasi, dan lain sebagainya.
- b. Usulan Aksi Mitigasi Sektor Peternakan, meliputi :
- Pemanfaatan kotoran ternak untuk biogas;
 - Pemanfaatan kotoran ternak untuk kompos;
- c. Usulan Aksi Mitigasi Sektor Kehutanan, meliputi :



- Penambahan tutupan lahan;
 - Mempertahankan tutupan lahan yang berupa hutan;
 - Melakukan perencanaan hutan yang baik;
 - Pembatasan penggunaan lahan untuk permukiman;
 - Rehabilitasi hutan;
 - Pembangunan hutan kota;
 - Rehabilitasi lahan kritis/berpotensi kritis.
- d. Usulan Aksi Mitigasi Sektor Energi, meliputi :
- Penggunaan lampu LED untuk Rumah Tangga;
 - Alternatif energi terbarukan.
- e. Usulan Aksi Mitigasi Sektor Industri dapat dilakukan dengan produksi bersih.
- f. Usulan Aksi Mitigasi Sektor Limbah, meliputi :
- Sampah organik dibuat kompos;
 - Penerapan prinsip reduce, reuse, recycle;
 - Green consumer;
 - Waste to energy.
8. Aksi mitigasi tersebut diatas memerlukan dukung pendanaan pada tingkat kabupaten/kota, provinsi, nasional, dan internasional, serta mekanisme pengelolaan kegiatan pembangunan/implementasi di daerah. Dalam hal ini, meliputi kelembagaan pusat, daerah, swasta, dan masyarakat;
9. Mekanisme monitoring dan evaluasi diperlukan sebagai kerangka untuk mengidentifikasi tingkat keberhasilan implementasi penurunan emisi gas rumah kaca yang tentunya harus terintegrasi dengan kegiatan perencanaan pembangunan di Provinsi Sulawesi Utara
10. Mekanisme monitoring dan evaluasi tersebut sebagai mekanisme umpan balik (*feed-back*) untuk kegiatan Rencana Aksi Daerah (RAD) tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara.

7.2. Saran

Berdasarkan hasil penyusunan Rencana Aksi Daerah Tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca, maka Perlu dilakukan Tindak lanjut kegiatan diantaranya :



1. Kegiatan Sosialisasi Hasil Penyusunan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca yang melibatkan Tim Kelompok Kerja (POKJA), serta Satuan Kerja Perangkat Daerah terkait, Lembaga Sosial Masyarakat, Unsur Badan Usaha Milik Negara terkait, Unsur Swasta terkait, serta Unsur Masyarakat terkait;
2. Kegiatan Perumusan Draft Peraturan Gubernur yang memuat substansi terkait dengan Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca di Provinsi Sulawesi Utara yang dilanjutkan dengan Penetapan Peraturan Gubernur;
3. Perlu dilakukan kegiatan evaluasi perangkat kebijakan perencanaan pembangunan di daerah, perangkat kebijakan spasial, serta perangkat kebijakan sektoral terkait dengan ditetapkanya Peraturan Gubernur tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca;
4. Dalam mendukung Masterplan Percepatan Perencanaan Pembangunan Ekonomi Indonesia (MP3EI) Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca menjadi salah satu komitmen Pemerintah Pusat dan Daerah untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi yang berbasis lingkungan, sehingga dalam kegiatan perencanaan pembangunan yang diimplementasikan dalam mekanisme penganggaran harus berbasis pada konsep lingkungan dengan memperhatikan upaya pembatasan, serta reduksi terhadap emisi gas rumah kaca;
5. Target capaian penurunan emisi yang tertuang didalam Rencana Aksi Daerah tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca Provinsi Sulawesi Utara harus/wajib diintegrasikan dengan Kebijakan Perencanaan Pembangunan di Daerah yang dalam hal ini, meliputi Rencana Pembangunan Daerah (RPJMD), Rencana Strategis dan Rencana Kerja Satuan Kerja Perangkat Daerah, Rencana Tata Ruang, Rencana Energi Daerah, Tataran Transportasi Wilayah/Lokal. serta Rencana/Kebijakan Sektoral lainnya, seperti :
 - Sektor Transportasi;
 - Sektor Energi;
 - Sektor Industri;
 - Sektor Limbah;
 - Sektor Pertanian;
 - Sektor Kehutanan;
 - Sektor Peternakan;
 - Sektor terkait lainnya.



6. Tahun 2013 Provinsi Sulawesi Utara akan melakukan Review dan Penyusunan Rencana Pembangunan Jangka Menengah (RPJMD) Provinsi Sulawesi Utara Tahun 2014-2018, sehingga Rencana Aksi Daerah (RAD) Tentang Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca menjadi bagian penting dalam kegiatan tersebut.

