



## BAB I

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Pendahuluan

Energi merupakan komponen yang vital dalam pembangunan suatu bangsa, sehingga Indonesia sebagai negara berkembang berusaha mengoptimalkan penggunaannya untuk kemajuan pembangunan bangsa. Saat ini, elastisitas dan intensitas energi Indonesia masih tergolong tinggi, yaitu 1,36 untuk elastisitas dan 334 TOE untuk intensitas (DEN, 2014). Angka ini masih lebih tinggi dibandingkan dengan negara maju anggota *organization for economic co-operation and development* (OECD) yang angka elastisitas energinya berkisar antara 0,3-0,7. berdasarkan laporan dari inventori emisi gas rumah kaca (GRK) ESDM, didapati Peningkatan penggunaan energi 1% akan mengakibatkan peningkatan emisi GRK sebesar 1,1 persen. Sehingga dapat disimpulkan penggunaan energi di Indonesia masih tidak ramah lingkungan dan efisien yang sangat mempengaruhi emisi GRK.

Efek dari emisi GRK ini mengakibatkan perubahan iklim pada bumi yang dikenal dengan nama pemanasan global. GRK dihasilkan dari beberapa kegiatan manusia yang diantaranya kegiatan sektor agrikultural, perubahan lahan, proses industri, serta dari bidang energi. Pemerintah Republik Indonesia (RI) sendiri telah berusaha untuk mengurangi tingkat emisinya dengan mengeluarkan Peraturan Presiden (Perpres), yaitu Perpres No. 61 Tahun 2011 tentang Rencana Aksi Nasional Penurunan Emisi Gas Rumah Kaca (RAN-GRK) dan Perpres No.71 Tahun 2011 Tentang Penyelenggaraan Inventarisasi Gas Rumah Kaca dengan target penurunan emisi sebesar 26 % pada tahun 2020 dengan upaya-upaya unilateral dan sampai dengan 41 % dengan dukungan internasional, berdasarkan skenario *Bussines as Usual* (BaU) (ESDM, 2011).

Namun, fakta di lapangan menunjukkan bahwa emisi gas rumah kaca di Indonesia terus mengalami peningkatan dan di proyeksikan akan terus mengalami peningkatan hingga tahun 2030 (*Climate Transparency*, 2016) dengan sektor energi sebagai penyumbang emisi CO<sub>2</sub> terbesar kedua setelah emisi dari perubahan lahan (sekretariat RAD-GRK, 2010). walaupun emisi dari sektor energi memperlihatkan tren yang terus meningkat terutama pada



bidang pembangkitan listrik. Pemerintah tetap membangun pembangkit baru yang terdapat di dalam program 35.000 MW yang di dominasi oleh pembangkit listrik *thermal* PLTU berbahan bakar batu bara untuk memenuhi kebutuhan permintaan listrik yang terus meningkat. Berdasarkan data dari inventori emisi GRK ESDM, didapati peningkatan emisi GRK terbesar di Indonesia dihasilkan dari proses pembangkitan listrik tenaga *thermal* sebesar 143 juta ton CO<sup>2</sup> dari total 433 ton CO<sup>2</sup> pada tahun 2012 (ESDM, 2016)

Pembangkitan listrik *thermal* merupakan salah satu sektor energi yang memiliki kontribusi besar dalam pelepasan emisi GRK. Tinggi nya tingkat emisi yang dikeluarkan dari pembangkit dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya pemilihan bahan bakar, proses pembakaran, teknologi yang di pakai dan beban yang ditanggung oleh pembangkit (*Turner and Doty*, 2007). Berdasarkan senyawa kimia yang dihasilkan dari proses konversi energi pada pembangkit listrik, Proses konversi tersebut, akan menimbulkan senyawa gas SO<sub>x</sub> dan NO<sub>x</sub>, CO<sub>2</sub>, dan CO yang merupakan gas rumah kaca.

Gas SO<sub>x</sub> terdiri dari gas SO<sub>2</sub> dan gas SO<sub>3</sub> yang keduanya mempunyai sifat berbeda. Gas SO<sub>2</sub> berasal dari gas SO<sub>3</sub> yang bereaksi dengan oksigen di udara. Antara 1-5% SO<sub>2</sub> teroksidasi langsung menjadi SO<sub>3</sub>. Kedua gas tersebut dapat bereaksi dengan uap air yang ada di udara sehingga membentuk H<sub>2</sub>SO<sub>3</sub> (asam sulfit) dan H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. yang akan menyebabkan terjadinya hujan asam (Akadi, 2009).

Karbondioksida (CO<sub>2</sub>) adalah gas terbanyak kedua, dan gas yang memiliki *atmospheric lifetime* tertinggi yang kurang lebih mencapai 200 tahun (Shaliza dkk, 2010). Dari sektor pembangkitan listrik, gas CO<sub>2</sub> terbentuk akibat pembakaran bahan bakar fosil. Dengan batu bara sebagai penyumbang emisi terbesar. Akibat struktur kimianya yang memiliki atom karbon yang lebih banyak. Karbon dioksida dapat berkurang karena terserap oleh lautan dan diserap tanaman untuk digunakan dalam proses fotosintesis.

Gas NO<sub>x</sub> terdiri atas dua macam gas, yaitu NO dan NO<sub>2</sub>. Gas NO yang teroksidasi oksigen akan berubah menjadi NO<sub>2</sub>. Gas NO<sub>x</sub> banyak di keluarkan oleh PLTU dan PLTD. Gas NO<sub>x</sub> dalam udara perlahan-lahan bereaksi dengan uap air sehingga berubah menjadi HNO<sub>3</sub> (asam nitrat).



Provinsi Riau merupakan provinsi penyumbang GRK terbesar kedua setelah provinsi Sumatera Utara (WRI, 2016) dengan jumlah penduduk 5.877.778, tingkat pertumbuhan penduduk 3,02% pertahun nya. Rasio elektrifikasi Provinsi Riau saat ini sebesar 68,3% dengan tingkat pertumbuhan energi listrik sebesar 12-15% pertahun nya (BPS Riau, 2016). Terdapat beberapa faktor variabel yang meyebabkan terjadinya peningkatan emisi di Provinsi Riau seperti peningkatan jumlah penduduk dan peningkatan Pendapatan Domestik Regional Bruto (PDRB) Provinsi. Peningkatan jumlah penduduk dan PDRB dapat mengakibatkan peningkatan secara langsung permintaan energi listrik. Sektor lainnya yang ikut berkontribusi ialah adanya kerjasama antara PLN, ANTAM dan Tenaga Nasional Berhad untuk membangun pembangkit listrik mulut tambang yang terletak di Peranap Inhil yang akan di transmisikan ke Malaysia dengan rencana pembangunan 1200 MW (RUPTL, 2015) proyek ini merupakan salah satu proyek kelistikan ASEAN *power grid*. Pada tahun 2009, emisi GRK dari pembangkit *thermal* yang dimiliki dan bekerjasama dengan PLN sebesar 2,1 juta ton CO<sup>2</sup> dan diproyeksikan emisi ini akan terus meningkat menjadi 14 juts ton CO<sup>2</sup> di 10 tahun mendatang (CARMA, 2009) Berdasarkan RUPTL PLN 2009-2019 dan RUPTL PLN 2015-2025, di dapati bahwa hingga tahun 2020 di Provinsi Riau akan dibangun 1.649 MW tambahan pembangkit yang di dominasi oleh PLTU, PLTG dan PLTMG. Sehingga Dapat disimpulkan bahwa emisi GRK dari sektor energi akan meningkat di waktu mendatang.

Pembangkit listrik utama yang berada di Provinsi Riau adalah jenis pembangkit listrik *thermal* yang terhubung dengan sistem interkoneksi Sumbagtel dan Sumbagsel dengan jenis PLTU berbahan bakar batu bara kalori rendah, PLTD dengan bahan bakar diesel, PLTG/U berbahan bakar gas alam serta PLTMG berbahan bakar diesel bertipe *marine fuel oil* (MFO) dan gas alam. Provinsi Riau. Berdasarkan data sekretariat RAN-GRK, provinsi Riau memiliki target penurunan emisi di sektor energi sebesar 30 juta ton melalui skenario BAU dan 20 juta ton melalui skenario mitigasi pada tahun 2020 (Seketariat RAN-GRK, 2010). Menanggapi Perpres RI nomor 61 tahun 2011 pemerintah Provinsi Riau telah menerbitkan peraturan Gubernur Provinsi Riau nomor 77 tahun 2012 tentang RAD-GRK tahun 2013 – 2020 yang menjadikan usaha pengurangan emisi GRK menjadi lebih terstruktur dan memiliki payung hukum,



Penelitian perkiraan emisi gas rumah kaca di Provinsi Riau ini menggunakan metode perkiraan jangka panjang selama 5 tahun dari 2016-2020 dan skenario *Business as usual* sebagai skenario dasar menggunakan *software The Long-range Energy Alternatives Planning (LEAP)*. Melalui studi pendahuluan yang dilakukan dari data profil kelistrikan provinsi Riau yang di dapat kan dari RUPTL PLN didapati bahwa efek biaya emisi yang ditimbulkan oleh pembangkit belum di masukkan dalam perhitungan pembuatan RUPTL yang menandakan bahwa emisi dan efek kerusakan lingkungan oleh emisi masih di abaikan. Di dalam rencana pembangunan jangka menengah daerah Provinsi Riau juga disebutkan bahwa pembangunan pembangkit listrik ke depan nya di prioritaskan dengan PLTU dan PLTG untuk menggunakan sumber daya batu bara dan gas lokal. Berdasarkan studi pendahuluan diatas, penelitian tentang estimasi emisi gas rumah kaca di provinsi Riau sangat layak untuk dilakukan. Ditambah lagi, penelitian terkait tentang emisi dari sektor pembangkitan energi listrik di Provinsi Riau belum pernah dilakukan.

### 1.2 Rumusan Masalah

Pada penelitian ini latar belakang masalah yang diambil ialah:

1. Berapakah emisi GRK yang dihasilkan di provinsi Riau dari pembangkit *thermal* di tahun 2016- 2020?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Pada tugas akhir ini, tujuan penelitian nya adalah:

1. Menghitung besar nya estimasi peningkatan emisi dan GRK di provinsi Riau tahun 2020 menggunakan LEAP.
2. Menganalisa hasil estimasi emisi dengan kebijakan dan perencanaan pembangunan pembangkit di Provinsi Riau
3. Memberikan rekomendasi usaha mitigasi terhadap instansi terkait terhadap GRK di Provinsi Riau.

### 1.4 Batasan Masalah

Pada penelitian ini batasan masalah yang diambil ialah:



**Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Pada penelitian ini hanya mengambil sumber emisi dari sektor pembangkitan listrik di Provinsi Riau, sumber emisi dari sektor lain diabaikan pada penelitian ini.
2. Emisi yang di teliti ialah emisi dari pembangkit *thermal* milik PT. PLN Provinsi Riau dan kerjasama *excess power*, IPP. Emisi pembangkit dari Industri lain tidak ikut di perhitungkan.
3. Intensitas energi yang di perhitungkan hanya dari sektor kelistrikan, sektor lain diabaikan
4. Emisi yang di hitung berasal dari sektor hulu (pembangkitan), sektor hilir (transmisi dan distribusi) diabaikan.
5. Faktor emisi yang di pakai bersumber dari yang tertuang dalam IPCC *Tier 1* pada *software LEAP*

**1.5 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan gambaran terhadap emisi GRK pada sektor pembangkitan listrik *thermal* di Provinsi Riau di tahun 2020.
2. Memberikan masukan terhadap pemerintah, instansi-instansi terkait serta masyarakat umum tentang emisi GRK pada sektor pembangkitan listrik *thermal* di provinsi Riau.
3. Dapat dijadikan sebagai bahan acuan dalam usaha peningkatan usaha mitigasi GRK pada sektor pembangkitan listrik *thermal*, khususnya di Provinsi Riau.
4. Memberikan kontribusi bagi dunia pendidikan, untuk penelitian terkait selanjutnya tentang emisi GRK.