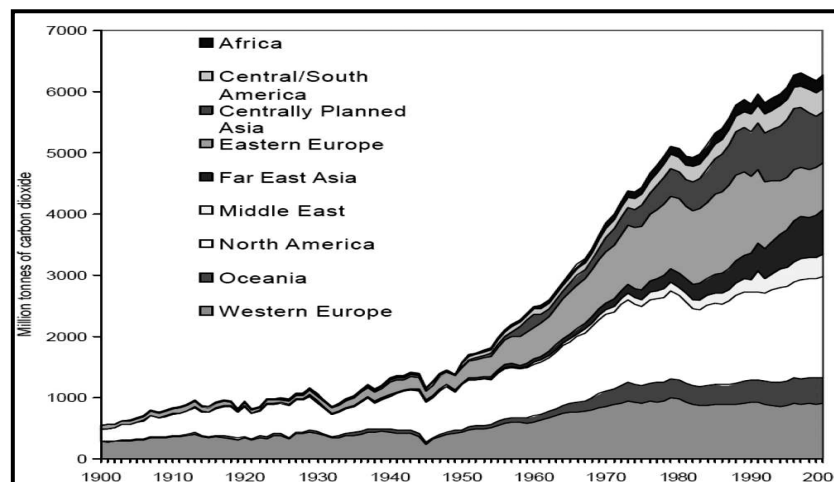


## BAB II

### OVERVIEW PROGRAM KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI SEKTOR INDUSTRI

#### 2.1 ISU EMISI CO<sub>2</sub>-e GLOBAL

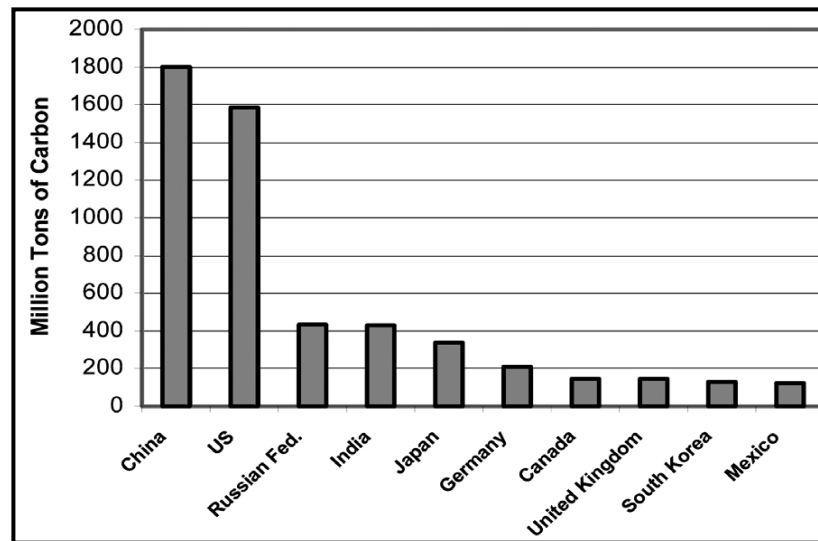
Emisi CO<sub>2</sub>-e global (dunia) disebabkan melalui proses pembakaran bahan bakar fosil untuk keperluan rumah tangga, kendaraan bermotor, serta suplay daya didalam suatu proses di industri. Konsumsi energi tersebut menunjukkan trend peningkatan yang secara langsung meningkatkan emisi CO<sub>2</sub>-e (~10 kali lipat dari tahun 1990 s.d tahun 2000). Gambar 2.1 menunjukkan bahwa Eropa dan Amerika Utara berkontribusi besar terhadap 87% dari global emisi CO<sub>2</sub>-e, Eropa Barat berkontribusi 52% dan Amerika Utara sebesar 35%. Melewati abad 21, emisi CO<sub>2</sub>-e diproyeksi akan meningkat lebih dari 3 kalinya di Eropa Barat dan 9 kalinya di Amerika Utara.



**Gambar 2.1.** Peningkatan emisi CO<sub>2</sub> Dunia dari tahun 1900 s.d 2000 (Sumber <http://www.iea.org>).

Disamping kedua wilayah negara tersebut, ternyata meskipun kontribusi terhadap emisi global tidak sebesar Eropa Barat dan Amerika Utara akan tetapi pertumbuhan emisi di negara-negara seperti Timur Tengah begitu pesat yaitu lebih dari 1000 kali lipat dari emisi pada tahun 1990 dan berkontribusi terhadap emisi global sebesar 6%. Asia Tengah (khususnya China) berkontribusi 14% terhadap emisi global juga mengalami peningkatan emisi sebesar 6000 kali.

Diantara tahun 1990 dan 2002 emisi CO<sub>2</sub>-e global tumbuh 16%. Merujuk pada gambar (sumber; International Energy Agency). Pada periode yang sama Eropa Barat tercatat emisinya meningkat sebesar 3%. Terbesar tercatat di Asia dan Timur tengah dimana peningkatan diantara kedua wilayah tersebut sebesar 75% pada periode tersebut, dimana peningkatan ini sebagai hasil dari pertumbuhan ekonomi dan peningkatan konsumsi energi. Dari rujukan IEO 2008, emisi CO<sub>2</sub>-e dunia diproyeksikan meningkat dari 28.1 milyar ton di tahun 2005 ke 34.3 milyar ton tahun 2015 dan 42.3 milyar ton pada tahun 2030.



**Gambar 2.2.** Emisi CO<sub>2</sub> dari pembakaran bahan bakar minyak, 2007  
(sumber [http://www.cdiac.ornl.gov/trends/emis/.](http://www.cdiac.ornl.gov/trends/emis/))

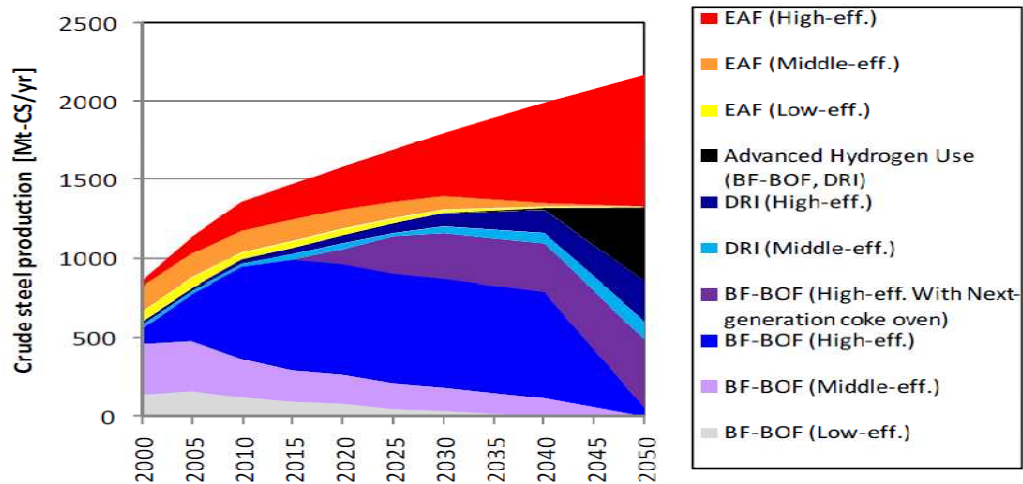
Di tahun 2007, total emisi CO<sub>2</sub>-e global dinyatakan dalam juta ton carbon. Negara-negara yang memiliki level CO<sub>2</sub>-e terbesar adalah China, Amerika, Federasi Rusia, dan Jepang.

## 2.2 EMISI CO<sub>2</sub>-e INDUSTRI BAJA DAN INDUSTRI PULP & PAPER

### 2.2.1 Emisi CO<sub>2</sub>-e Industri Baja Global

Pada 50 tahun kebelakang, pertumbuhan total produksi baja dunia terlihat steady. Total produksi baja dunia di tahun 1950 berada diangka 200 juta ton. Di lima tahun terakhir pertumbuhan total produksi baja dunia terlihat percepatannya. Total produksi crude steel dunia sebesar 1,343 juta ton di tahun 2007 dan menjadi 926.3 juta ton di bulan agustus tahun 2008 atau meningkat sebesar 5.6 % pada periode yang sama di tahun 2007. Secara geografis pertumbuhan total produksi baja adalah sebagai berikut: China 34.0 %; Jepang 9.3 %; Asia lainnya 10.5 %; EU (Europe Union) 15.9 %; Eropa lainnya 2.9 %; NAFTA (Argentina, Brasil, Venezuela dan negara Amerika Latin lainnya) 10.5 %; CIS (Canada, Meksiko,

Amerika) 9.6 %; dan lainnya 7.2 %. Pertumbuhan permintaan baja (steel) kedepannya akan meningkat lagi mengikuti peningkatan kebutuhan akibat pertumbuhan dunia. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut pertumbuhan industri baja diprediksikan harus memiliki pertumbuhan produksi di range angka 3 s.d 5 % secara global (dunia) dan range angka pertumbuhan produksi baja 8 s.d 10 % di China, India, dan Rusia.



**Gambar 2.3.** Proyeksi produksi baja dunia (sumber: AISI)

Pertumbuhan yang berkelanjutan secara langsung akan memerlukan peningkatan volume produk baja yang sangat besar dari industri baja dunia. Disisi lain, khususnya yang berkaitan dengan protokol kyoto, dimana negara-negara industri telah meratifikasi dan setuju untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e secara kolektif yang dihasilkan dari proses produksi industri mereka. Protokol Kyoto diratifikasi oleh 183 partisipan (di tahun 2008), dan secara sah menetapkan target untuk memangkas 6 (enam) jenis gas yang termasuk gas rumah kaca yang secara signifikan merupakan polutan yang disebabkan dari proses pembakaran batu bara, minyak dan bahan bakar hidrokarbon lainnya sebesar 5.2% diantara tahun 2008 dan 2012 dari level tahun 1990.

Saat ini, Industri baja dunia terhitung 4 % s.d 5 % dari total CO<sub>2</sub>-e yang terbentuk atau secara rata-rata intensitas CO<sub>2</sub>-e untuk industri baja adalah 1.9 ton CO<sub>2</sub>-e per ton baja yang diproduksi. Berdasarkan pertimbangan dimana produksi baja dunia adalah lebih dari 1.3 milyar ton, maka produksi emisiasi CO<sub>2</sub>-e dari industri baja dunia sebesar lebih dari 2 milyar ton CO<sub>2</sub>-e. Emisi yang dihasilkan industri baja, 90 % lebih datang dari produksi iron (Fe) di 9 (sembilan) negara atau wilayah: Brasil; China; EU-27; India; Jepang; Korea; Rusia; Ukraina; dan Amerika.

## 2.2.2 Produksi Emisi CO<sub>2</sub>-e Industri Pulp & Paper Global

Pada 50 tahun kebelakang, pertumbuhan total produksi kertas dunia terlihat steady. Total produksi baja dunia di tahun 1950 berada diangka 60 juta ton. Di lima tahun terakhir pertumbuhan total produksi baja dunia terlihat percepatannya. Total produksi kertas dunia sebesar 226.8 juta ton di tahun 2007 dan menjadi 280 juta ton di akhir tahun 2008 atau meningkat sebesar 23 % pada periode yang sama di tahun 2007. Secara geografis pertumbuhan total produksi kertas adalah sebagai berikut: Amerika Utara, Scandinavia 50.75 %; Asia 24.78 %; Amerika Selatan 9.79 %; Lainnya 14.68 %. Pertumbuhan permintaan kertas kedepannya akan meningkat lagi mengikuti peningkatan kebutuhan akibat pertumbuhan dunia. Untuk memenuhi kebutuhan tersebut pertumbuhan industri kertas diprediksikan harus memiliki pertumbuhan produksi di range angka 2.17 s.d 4.1 % secara global (dunia).

Pertumbuhan yang berkelanjutan secara langsung akan memerlukan peningkatan volume produk kertas yang sangat besar dari industri kertas dunia. Disisi lain, khususnya yang berkaitan dengan protokol kyoto, dimana negara-negara industri telah meratifikasi dan setuju untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e secara kolektif yang dihasilkan dari proses produksi industri mereka. Protokol Kyoto diratifikasi oleh 183 partisipan (di tahun 2008), dan secara sah menetapkan target untuk memangkas 6 (enam) jenis gas yang termasuk gas rumah kaca yang secara signifikan merupakan polutan yang disebabkan dari proses pembakaran batu bara, minyak dan bahan bakar hidrokarbon lainnya sebesar 5.2% diantara tahun 2008 dan 2012 dari level tahun 1990.

Saat ini, Industri kertas dunia terhitung 1 % s.d 2 % dari total CO<sub>2</sub>-e yang terbentuk atau secara rata-rata intensitas CO<sub>2</sub>-e untuk industri kertas adalah 1 ton CO<sub>2</sub>-e per ton baja yang diproduksi. Berdasarkan pertimbangan dimana produksi kertas dunia adalah lebih dari 1 milyar ton, maka produksi emisiasi CO<sub>2</sub>-e dari industri baja dunia sebesar 1 milyar ton CO<sub>2</sub>-e. Emisi yang dihasilkan industri kertas, 90 % datang dari penggunaan energi primer dan proses kimia.

## 2.3 UPAYA REDUKSI EMISI CO<sub>2</sub>-e

### 2.3.1 Industri Baja Global

Perubahan iklim yang merupakan masalah global harus diselesaikan melalui solusi secara global. Kebijakan untuk menerapkan peningkatan efisiensi energi dan mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e telah ditanggapi secara serius hampir diseluruh negara di dunia.

Untuk tujuan mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e tanpa harus mengorbankan volume produksi, industri baja dunia telah melakukan banyak peningkatan-peningkatan khususnya peningkatan secara teknik maupun teknologi proses.

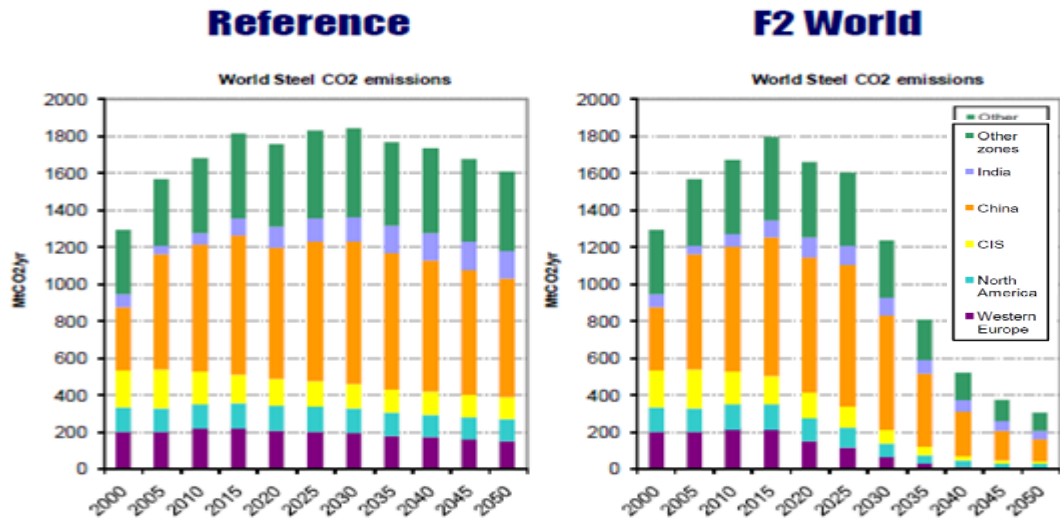
Kemajuan teknologi semenjak 25 tahun lebih kebelakang, telah mampu secara substansi mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e. Kemajuan-kemajuan ini meliputi:

1. Energi efisiensi ditingkatkan didalam proses pembuatan baja
2. Peningkatan proses daur ulang dari sisa produk-produk baja, saat ini lebih 60% diterapkan di negara-negara berkembang
3. Peningkatan penggunaan produk dari proses pembuatan baja
4. Penerapan teknik-teknik lebih baik dalam rangka menjaga kelestarian lingkungan.

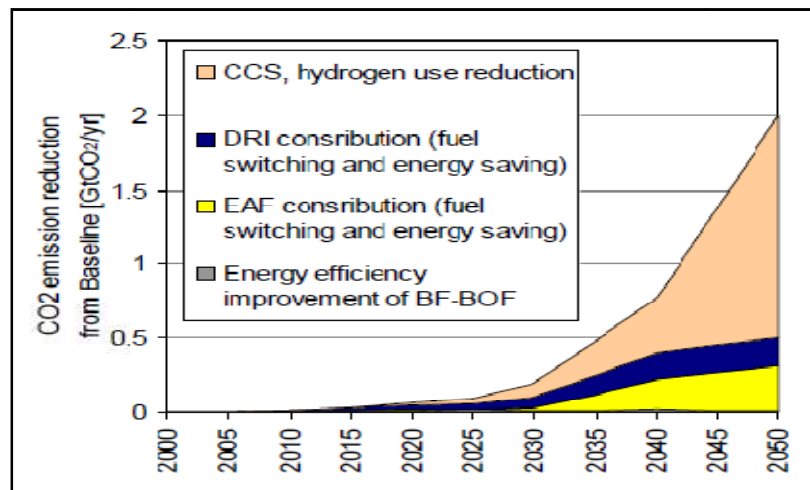
Kedepannya, aturan penting yang akan dimainkan oleh industri baja dalam rangka mencari solusi untuk menyelesaikan masalah perubahan iklim, adalah:

1. Melalui produk (baja); Dibanyak bidang berbeda, aplikasi baru dan kemajuan teknologi baja merupakan bagian dari solusi perubahan iklim. Baja harus siap menjadi industri dengan konsep energi baru-terbarukan (renewable energy), sebagai contoh menggunakan teknologi berbasis turbin angin dan tenaga matahari dalam struktur penyediaan energinya. Baja juga menjadi bagian kunci dari pembangunan karbon netral kedepannya.
2. Melalui transfer teknologi; Potensi perbaikan yang besar di jangka menengah terdapat di beberapa negara berkembang dan CIS. Industri baja terlibat dibanyak program untuk membantu transfer efisien teknologi untuk mempercepat penggantian pabrik baja yang telah tua.
3. Melalui terobosan teknologi; Saat ini proses pembuatan baja telah dioptimasi dalam penggunaan energinya. Oleh karena itu untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e lebih signifikan lagi kedepannya, dibutuhkan suatu proses baru yang lebih optimal dalam hal penggunaan energi.
4. Implementasi teknologi penangkap karbon (carbon capture storage (CCS))

Saat ini dibeberapa negara industri khususnya negara yang memiliki industri baja, telah banyak melakukan upaya-upaya yang berkaitan dengan program menurunkan emisi CO<sub>2</sub>-e.



**Gambar 2.4.** Proyeksi produksi emisi CO<sub>2</sub>-e industri baja dunia (BAU) dan target pengurangan melalui Konservasi Energi, Renewable Energi dan aplikasi teknologi CCS. (sumber: RITE)



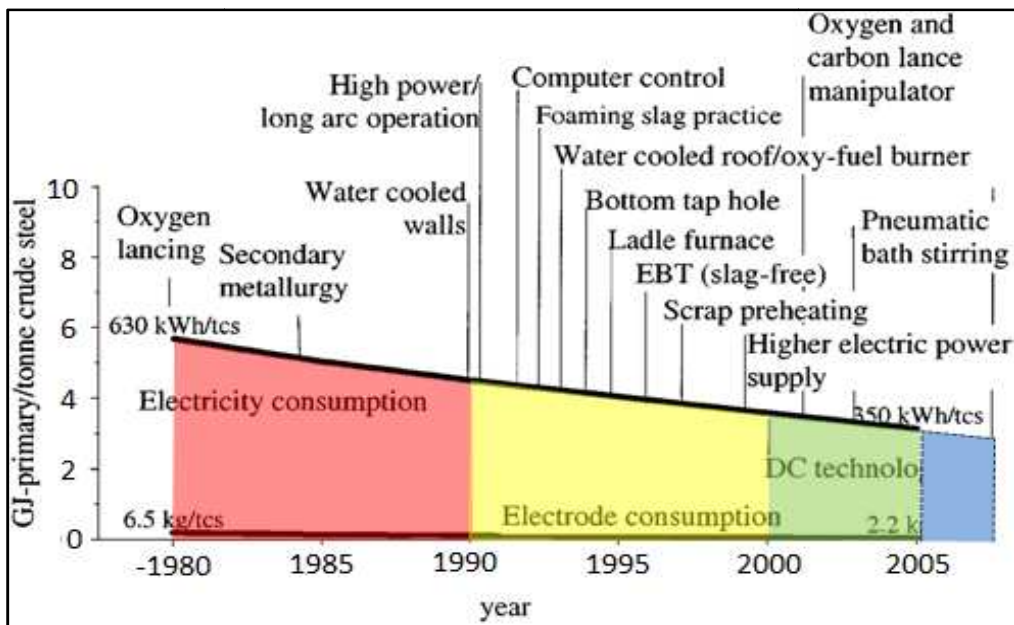
**Gambar 2.5.** Proyeksi penurunan emisi CO<sub>2</sub>-e industri baja dunia berdasarkan upaya yang dilakukan terhadap referensi (BAU) (sumber: RITE)

Seluruh industri baja dunia khususnya di negara-negara maju terus berupaya untuk mengurangi faktor emisi CO<sub>2</sub>-e dengan berbagai cara khusus implementasi program Konservasi Energi yang berkelanjutan, penggunaan sumber-sumber energi terbarukan dan optimalisasi waste energi serta penerapan teknologi CCS. Industri baja Jepang menggulirkan suatu program aksi yaitu program sukarela dalam koridor kerjasama internasional untuk penelitian dan pengembangan melalui produk-produk yang digunakan. Melalui program ini Industri baja Jepang



menargetkan pengurangan 10% dari konsumsi energinya untuk target tahun 2010 yang dikomparasi dengan tingkat konsumsi pada tahun 1990. Industri Baja Amerika membuat suatu program "voluntary climate vision" dan berkomitmen untuk memperbaiki intensitas konsumsinya sebesar 10% dengan menggunakan baseline tahun 2002.

Melalui berbagai upaya tersebut, terlihat dampak penurunan intensitas konsumsi energi di rata-rata industri baja dunia khususnya di negara-negara maju dengan kapasitas produksi baja yang besar. Sebagai gambaran, konsumsi energi spesifik di proses peleburan telah dapat dicapai kisaran 350 – 370 kWh/tcs. Suatu besaran SEC yang masih jauh dari angka SEC industri baja di Indonesia yang rata-rata masih berada pada kisaran 580 – 800 kWh/tcs.



**Gambar 2.6.** Penurunan konsumsi energi spesifik (SEC) industri peleburan baja sejalan dengan perkembangan teknologi. (sumber: AISI)

Industri baja Amerika Serikat, Jepang, Korea, Australia dan Kanada, serta India dan China juga mengikat suatu kerjasama dalam bentuk kerja sama Asia-Pacific untuk Pembangunan bersih dan Iklim.

### 2.3.2 Industri Pulp & Paper Global

Sama halnya dengan kondisi di industri baja, sektor industri kertas dunia juga terus berbenah untuk mengurangi intensitas konsumsi energi dan penurunan produksi emisi ataupun faktor emisi. Di beberapa negara maju khususnya negara

yang memiliki industri kertas, berbagai upaya inovasi proses dan implementasi konservasi energi (KE) secara terus menerus telah dilakukan. Upaya program KE tersebut juga disertai dengan upaya pengembangan dan penerapan teknologi CCS sehingga dapat mengurangi laju produksi emisi CO<sub>2</sub>-e ke atmosfer.

Industri kertas Amerika menggulirkan suatu program aksi yaitu program sukarela dalam koridor kerjasama internasional untuk penelitian dan pengembangan melalui produk-produk yang digunakan. Melalui program ini Industri kertas Amerika menargetkan pengurangan 5% dari konsumsi energinya untuk target tahun 2010 yang dikomparasi dengan tingkat konsumsi pada tahun 1990. Industri kertas Amerika membuat suatu program "voluntary climate vision" dan berkomitmen untuk memperbaiki intensitas konsumsi energinya sebesar 5% dengan menggunakan baseline tahun 2002.

Banyak negara-negara melakukan upaya yang serupa dalam kerangka untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e. Industri kertas Amerika, Asia juga mengikat suatu kerjasama dalam bentuk kerja sama Asia-Pacific untuk Pembangunan bersih dan Iklim. Salah satu skema yang cukup besar dalam menurunkan emisi CO<sub>2</sub>-e adalah skema perdagangan emisi Eropa dan merupakan skema perdagangan emisi internasional terbesar. Skema ini sifatnya wajib bagi 27 negara Eropa.

## **2.4 PROGRAM KONSERVASI ENERGI DAN REDUKSI EMISI DI INDONESIA**

Program Konservasi Energi di Indonesia telah memiliki landasan hukum yang cukup kuat dengan telah diterbitkannya Undang-Undang No. 30 Tahun 2007 tentang Energi khususnya Pasal 25 tentang "Konservasi Energi" serta Peraturan Pemerintah No. 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi. Namun program konservasi energi belum dapat memberikan hasil yang cukup memuaskan, khususnya di sektor industri. Beberapa indikasi penyebab hal ini terjadi antara lain adalah:

1. Masih kurangnya tingkat pemahaman dan kesadaran terhadap pentingnya konservasi energy.
2. Terbatasnya ketersediaan dukungan finansial untuk investasi proyek konservasi dan diversifikasi energy.
3. Kurangnya infrastruktur pasokan energi (pasokan dan jaringan transmisi gas, pasokan energi listrik).
4. Harga energi belum mencerminkan harga keekonomiannya
5. Inkonsistensi kebijakan pemerintah dalam program KE khususnya dalam pemberian insentif dan disinsentif.

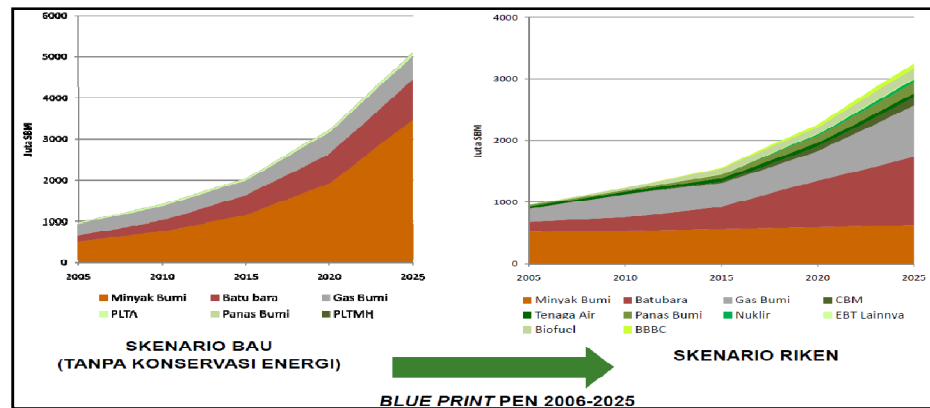


6. Keterbatasan standar dalam operasi dan prosedur;
7. Lebih berorientasi terhadap target kapasitas produksi.
8. Ketidaksesuaian antara rancangan fasilitas dengan peralatan yang dipasang.

Melalui pelaksanaan program Konservasi Energi diberbagai sektor secara berkelanjutan, secara langsung akan membantu program pemerintah untuk mengurangi emisi CO<sub>2</sub>-e dan di sisi pengguna jelas akan memberikan dampak penurunan biaya energi dan penignkatan daya saing khususnya pada sektor industri.

### 2.4.1 Komitmen Pencapaian Konservasi Energi dan Reduksi Emisi Indonesia

Pemerintah telah berkomitmen dalam pengurangan emisi CO<sub>2</sub>-e sebesar 26% dari skenario BAU sampai dengan tahun 2020. Besaran target tersebut akan diupayakan dari berbagai sektor yang salah satunya adalah sektor industri.



**Gambar 2.7.** Cetak biru Perencanaan Energi Nasional 2025 (skenario tanpa KE) dan skenario implementasi KE yang berkelanjutan (sumber: Kementerian ESDM-RI)

Berdasarkan hasil survey yang dilakukan pemerintah, terdapat beberapa industri yang tergolong lahap mengkonsumsi energi lebih dari 6.000 setara ton minyak (TOE) dan menyerap 80% dari total energi sektor energi. Industri tersebut antara lain adalah industri semen, industri baja, industri pulp kertas, industri tekstil, industri keramik, industri pupuk, industri petrokimia, industri makanan dan minuman tertentu. Oleh karena itu, fokus program KE dan RE di sektor industri akan dilakukan di kelompok industri tersebut.

## 2.4.2 Kebijakan

Melihat sisi suplay energi, cadangan energi dari sumber fosil yang merupakan sumber energi tidak terbarukan hanya bisa menopang hingga jangka waktu tertentu. Sementara itu, laju peningkatan konsumsi energi per tahun cenderung meningkat. Melihat kenyataan tersebut, efisiensi penggunaan energi merupakan salah satu langkah penting yang harus dilakukan untuk mengatasi masalah perubahan iklim, masalah krisis energi dan masalah kesinambungan hidup, yang ketiganya saling berhubungan erat dan menjadi perhatian serius pemerintah.

Oleh karena itu, pemerintah telah merumuskan kebijakan sektor energi dengan sasaran utamanya adalah:

- Meningkatkan ketahanan dan kemandirian energi, dengan menurunkan emisi CO<sub>2</sub>-e.
- Meningkatkan pemanfaatan energi baru terbarukan meningkatkan efisiensi penggunaan energi dari sisi hulu sampai sisi hilir.
- Mengembangkan mekanisme investasi dan insentif untuk penerapan teknologi energi baru terbarukan dan teknologi hemat energi.
- Mengembangkan sistem *feed-in tariff* untuk energi baru terbarukan.

Di dalam pelaksanaannya, pemerintah Indonesia telah dan akan meluncurkan berbagai instrumen kebijakan, antara lain:

### 1. Instrumen Legal (Perangkat Perundang-undangan).

- Legislasi:

UU 30/2007 tentang Energi, UU 30/2009 tentang Ketenagalistrikan, UU10 /1997 tentang Ketenaganukliran, UU 27/2003 tentang Panas Bumi sebagai dasar dalam pengembangan EBT dan efisiensi pemanfaatan energi;

- Regulasi:

Menyiapkan Peraturan Pemerintah, Peraturan Presiden dan Peraturan Menteri ESDM untuk menjabarkan amanat dari undang-undang tersebut.

### 2. Instrumen Fiskal (Perangkat Perpajakan dan Insentif):

- Pemberian insentif untuk pelaksanaan program konservasi energi (Inpres No.2/2008).
- Pembebasan bea masuk, pajak impor, pembebasan PPN dan pajak ditanggung negara.

- penetapan harga dan pengalihan subsidi dari energi fosil ke energi baru terbarukan.
3. Instrumen Kelembagaan (Perangkat Organisasi) :
- Pembentukan unit/kelembagaan di berbagai departemen/kementerian yang berkonsentrasi dalam tugas dan Konservasi Energi dan Reduksi Emisi.
  - Memberdayakan peran Pemangku Kepentingan (Asosiasi Pengusaha dan Profesi)
  - Sinergi program dan kerjasama Pusat dan Pemda
4. Instrumen Pendanaan
- Biaya untuk mitigasi ini diupayakan dari dana sendiri (APBN, anggaran badan Usaha)
  - Diupayakan pendanaan dari Clean Development Mechanism (CDM)
  - Diupayakan pendanaan Bantuan Negara Donor dengan program kemitraan
  - Diupayakan pendanaan dari Public-Private Partnership

### **2.4.3 Program Aksi Konservasi Energi dan Reduksi Emisi**

Pemerintah Indonesia melalui berbagai kementerian khususnya Kementerian Perindustrian telah melaksanakan berbagai program aksi KE dan RE. Berbagai program tersebut antara lain adalah:

1. Melakukan analisa dan perencanaan penyediaan dan pemanfaatan energi secara nasional program-program untuk peningkatan efisiensi penggunaan energi pada sektor ekonomi (Audit Energi dan Penyiapan Energi Action Team).
2. Program Kemitraan dan Monitoring serta Labelling Tanda Peralatan HE.
3. Melakukan upaya penerapan standardisasi kinerja peralatan pemanfaat energi.
4. Pendidikan dan pelatihan.
5. Secara terus menerus melakukan sosialisasi dan kampanye untuk peningkatan kepedulian tentang penghematan energi.

Program tersebut terus dijalankan secara berkelanjutan dengan harapan target yang telah ditetapkan dapat dicapai.