



Jurnal Review Pendidikan dan Pengajaran
<http://journal.universitaspahlawan.ac.id/index.php/jrpp>
 Volume 8 Nomor 1, 2025
 P-2655-710X e-ISSN 2655-6022

Submitted : 02/01/2025
Reviewed : 02/01/2025
Accepted : 01/01/2025
Published : 09/01/2025

Myson¹

SUBSTITUSI PEMBANGKIT BERBAHAN BAKAR SOLAR DENGAN PEMBANGKIT BERBAHAN BAKAR BATUBARA

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk menyumbangkan pertumbuhan ekonomi nasional yang sehat melalui penerapan aturan-aturan untuk menggunakan energi secara rasional di berbagai sektor pemakaian serta mengembangkan pemanfaatan sumberdaya energi yang akan memenuhi tuntutan ekonomi dan lingkungan di dalam maupun luar negeri. Hasil penelitian ini adalah konservasi energi akan mendatangkan manfaat bukan hanya untuk masyarakat yang mengkonsumsi energi per kapitanya telah sangat tinggi, namun juga oleh negara yang konsumsi energi per kapitanya masih rendah seperti Indonesia. Konservasi energi bermanfaat bukan hanya untuk menekan konsumsi dan biaya konsumsi energi, namun juga memberikan dampak yang lebih baik terhadap lingkungan. Seperti yang dimaklumi bahwa sumber utama pemanasan global yang dikhawatirkan masyarakat planet bumi saat ini adalah pembakaran bahan bakar fosil, atau aktivitas manusia yang berkaitan dengan penggunaan energi. Kegiatan pembakaran bahan bakar fosil, misalnya yang ditunjukkan oleh kegiatan transportasi, menghasilkan berbagai polutan seperti CO_x, NO_x maupun SO_x di samping partikel debu yang mengotorkan udara. Penelitian ini disimpulkan kampanye hemat energi, melakukan audit energi (cuma-cuma), menyebarkan teknik-teknik konservasi energi, memberikan insentif untuk melakukan efisiensi pemanfaatan energi.

Kata Kunci: Pembangkit, Solar, Batubara

Abstract

The purpose of this study is to contribute to healthy national economic growth through the implementation of rules for rational energy use in various sectors of use and to develop the use of energy resources that will meet economic and environmental demands at home and abroad. The results of this study are that energy conservation will bring benefits not only to people whose per capita energy consumption is very high, but also to countries whose per capita energy consumption is still low, such as Indonesia. Energy conservation is useful not only for reducing energy consumption and costs, but also for providing a better impact on the environment. As is known, the main source of global warming that is currently of concern to the people of planet earth is the combustion of fossil fuels, or human activities related to energy use. The burning of fossil fuels, for example those shown by transportation activities, produces various pollutants such as CO_x, NO_x and SO_x in addition to dust particles that pollute the air. This study concluded that energy saving campaigns, conducting energy audits (free), disseminating energy conservation techniques, providing incentives to carry out efficient energy use.

Keywords: Power Plant, Solar, Coal

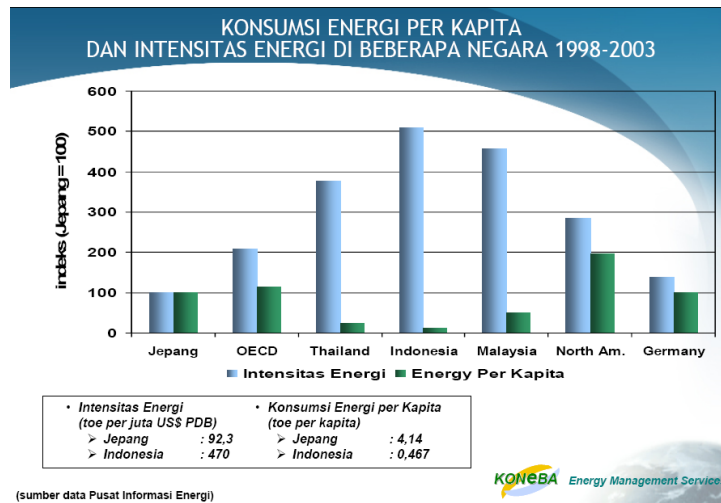
PENDAHULUAN

Konservasi energi sebagai sebuah pilar manajemen energi nasional belum mendapat perhatian yang memadai di Indonesia. Manajemen energi di Tanah Air selama ini lebih memprioritaskan pada bagaimana menyediakan energi atau memperluas akses terhadap energi kepada masyarakat (Suratno et al., 2018) dan (Rustantono et al., 2024). Hal ini diwujudkan antara lain melalui peningkatan eksploitasi bahan bakar fosil atau pembangunan listrik

Universitas Batanghari Jambi
 email: myson.aziz1@gmail.com

perdesaan. Konsumsi energi di sisi yang lain masih dibiarkan meningkat dengan cepat, lebih cepat daripada pertumbuhan ekonomi. Ini ditunjukkan misalnya oleh permintaan terhadap tenaga listrik.

Berikut diperlihatkan grafik pertumbuhan permintaan energi di beberapa negara termasuk di Indonesia dan cara penggunaan energi tersebut:



Gambar 1. Konsumsi Energi perkapita dan Intensitas Energi di Beberapa Negara

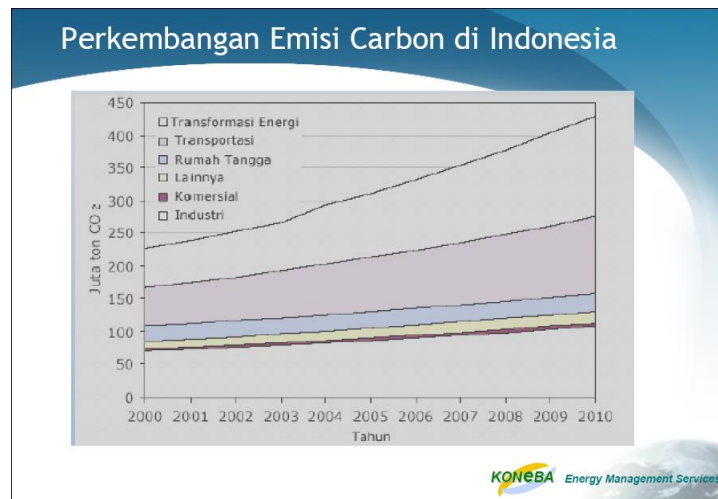
Dengan melakukan konservasi maka seolah-olah kita menemukan sumber energi baru. Bila Indonesia dapat menghemat konsumsi BBM sekitar 10 persen saja, maka seolah-olah Indonesia “menemukan” lapangan minyak baru yang dapat memproduksi sekitar 150.000 barel per hari, yang pada kenyataannya untuk memproduksi BBM sebanyak itu membutuhkan biaya yang cukup besar baik untuk eksplorasi maupun untuk produksi. Artinya biaya yang dapat dihemat dengan melakukan konservasi sangatlah besar.

Konservasi energi menurut PP No 5 tahun 2006 adalah penggunaan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang memang benar-benar diperlukan. Kerugian karena tidak menerapkan program konservasi energi sebetulnya sudah dirasakan di Tanah Air. Angka kerugian yang pasti karena tidak melakukan konservasi energi dengan benar memang belum pernah dihitung secara pasti, namun diyakini angka tersebut sangatlah besar. Penyakit yang dilahirkan dari pola konsumsi BBM nasional yang tidak sehat (“subsidi BBM”, penyelundupan, pengoplosan, serta biaya politik yang ditimbulkannya) sedikit banyak akan dapat diatasi bila kita melakukan konservasi energi dengan ketat, khususnya di sektor transportasi dan industri.

Salah satu faktor yang membuat konservasi energi tidak berkembang di Indonesia adalah adanya pandangan di kalangan masyarakat bahwa Indonesia adalah negara kaya yang dianugerahi dengan kekayaan sumberdaya energi yang berlimpah, dan karena itu menggunakan energi secara hemat tidak dianggap sebagai sebuah keharusan.

Pemahaman konservasi energi sebagai tindakan praktis juga belum berkembang di kalangan masyarakat karena masih langkanya penyebaran informasi atau kampanye mengenai teknik-teknik konservasi energi. Peraturan perundang-undangan mengenai konservasi energi pun belum dikembangkan.

Demikian pula pembentukan Badan Khusus di kalangan pemerintah/swasta yang menangani masalah konservasi energi juga belum didirikan. Akibat dari pertumbuhan permintaan energi di Indonesia yang meningkat sangat pesat maka perkembangan emisi carbon ke udara di Indonesia juga makin meningkat dengan pesat. Dibawah ini diperlihatkan grafik pertumbuhan emisi carbon ke udara dari tahun 2000 hingga perkiraan tahun 2010 dengan pola pemakaian energi seperti sekarang ini. Diperkirakan pada tahun 2010 emisi karbon dioksida keudara di Indonesia mencapai angka 425 juta ton. Sungguh suatu angka yang tidak dapat dikatakan kecil.



Gambar 2. Perkembangan Emisi Carbon di Indonesia

Adapun tujuan dari dibuatnya Undang-Undang Konservasi Energi tersebut adalah untuk menyumbangkan pertumbuhan ekonomi nasional yang sehat melalui penerapan aturan-aturan untuk menggunakan energi secara rasional di berbagai sektor pemakaian serta mengembangkan pemanfaatan sumberdaya energi yang akan memenuhi tuntutan ekonomi dan lingkungan di dalam maupun luar negeri (Hutabarat & Ekawarna, 2023).

Konservasi energi akan mendatangkan manfaat bukan hanya untuk masyarakat yang mengkonsumsi energi per kapitanya telah sangat tinggi, namun juga oleh negara yang konsumsi energi per kapitanya masih rendah seperti Indonesia. Konservasi energi bermanfaat bukan hanya untuk menekan konsumsi dan biaya konsumsi energi, namun juga memberikan dampak yang lebih baik terhadap lingkungan. Seperti yang dimaklumi bahwa sumber utama pemanasan global yang dikhawatirkan masyarakat planet bumi saat ini adalah pembakaran bahan bakar fosil, atau aktivitas manusia yang berkaitan dengan penggunaan energi. Kegiatan pembakaran bahan bakar fosil, misalnya yang ditunjukkan oleh kegiatan transportasi, menghasilkan berbagai polutan seperti CO_x, NO_x maupun SO_x di samping partikel debu yang mengotorkan udara.

Saat ini negara maju melalui protokol kyoto menawarkan program bantuan kepada negara berkembang dengan program Mekanisme Pembangunan Bersih (Clean Development Mechanism). Salah satu manfaat yang dapat diperoleh dengan melaksanakan Mekanisme Pembangunan Bersih – MPB (clean development mechanism) adalah hibah (grand) dari negara maju kepada perusahaan pelaku dan besarnya dana yang dialokasikan mencapai milyaran dolar. Salah satu negara yang saat ini tengah giatnya melakukan mekanisme pembangunan bersih tersebut adalah India, dan negara tersebut telah dapat menarik dana grand mencapai 15 juta US\$. MPB merupakan satu-satunya mekanisme dalam pelaksanaan Protokol Kyoto yang memungkinkan peran negara berkembang untuk meraih manfaat dari kewajiban negara maju menurunkan emisi ”gas rumah kaca”.

Rugi-rugi (losses) dalam perusahaan listrik nasional misalnya akan dapat ditekan bila kesadaran melakukan efisiensi dan konservasi energi telah berkembang di kalangan masyarakat dan perusahaan listrik itu sendiri. Dengan melakukan konservasi energi banyak industri dapat menekan biaya produksi, artinya bila para industriawan memperhatikan dan dapat menggunakan energi secara hemat dan dipraktekkan dalam kegiatan industri sehari-hari maka manfaat konservasi akan dapat dirasakan.

METODE

Metode yang dipakai pada penulisan ini adalah deskriptif kualitatif. Metode ini digunakan untuk menggambarkan fakta yang ada di lapangan. Tujuan metode adalah untuk: 1) Mengumpulkan informasi aktual secara rinci yang melukiskan gejala yang ada, 2) Mengidentifikasi masalah dan memeriksa kondisi dan praktek-praktek yang berlaku, 3) Membuat perbandingan dan evaluasi, 4) Menentukan apa yang dilakukan orang lain dalam

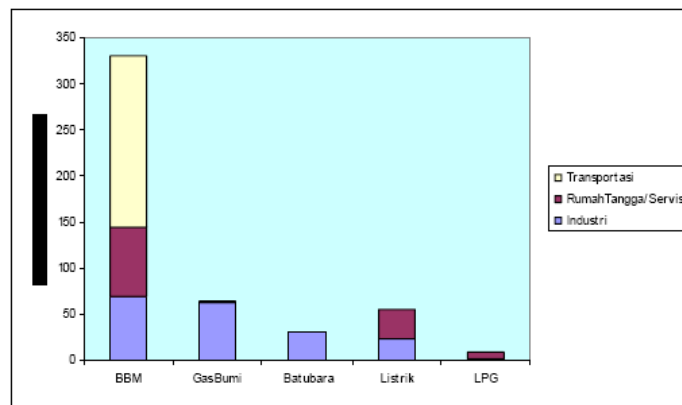
menghadapi masalah yang sama dan belajar dari orang lain untuk menentukan dan menetapkan rencana keputusan pada waktu yang akan datang.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Apa Yang Harus Dilakukan Indonesia

Konservasi energi sebagai pilar manajemen energi nasional kini tidak mendapat perhatian yang memadai di Tanah Air. Indonesia berdasarkan data intensitas energi adalah negara yang produktivitas pemanfaatan energinya sangat rendah dibandingkan banyak negara di Asia. Energi di Indonesia, termasuk BBM, digunakan secara boros.

Potensi untuk melakukan konservasi energi sesungguhnya sangat terbuka di Tanah Air. Gambar dibawah memperlihatkan penggunaan energi berdasarkan jenis dan sektor pemakai di Indonesia. Tampak jelas bahwa BBM merupakan jenis energi yang paling banyak dikonsumsi di Indonesia dan bahwa sektor transportasi adalah pemakai utama BBM.



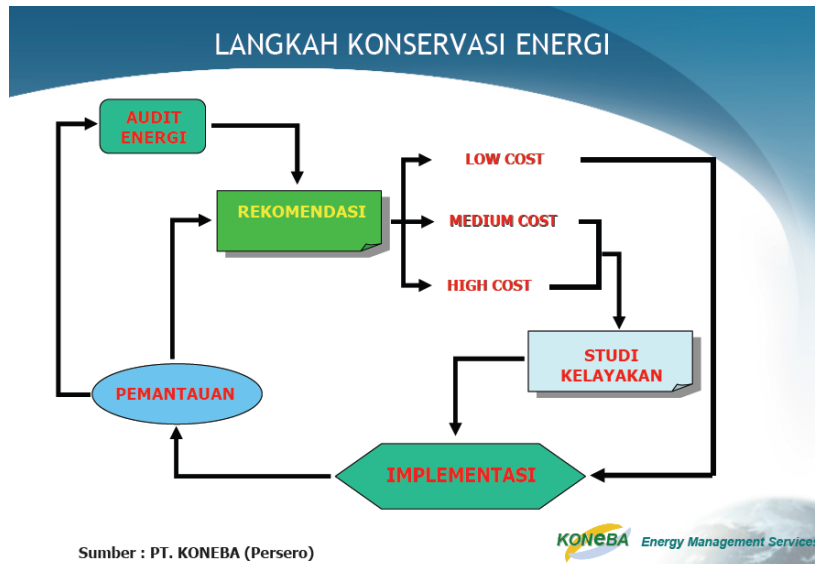
Gambar 3. Konsumsi energi final berdasar jenis dan sektor (2003)

Berikut diperlihatkan besarnya potensi konservasi yang dapat dimanfaatkan oleh Indonesia, yang sampai saat ini masih terabaikan.

POTENSI KONSERVASI ENERGI			
<ul style="list-style-type: none"> Peluang konservasi energi di berbagai sektor di Indonesia masih sangat besar 			
Sektor	Konsumsi Total (Ribuan SBM)	Potensi Konservasi	
		(Ribuan SBM)	(%)
Industri	187.381	28.107 – 56.214	15 – 30
Transportasi	164.051	41.013	25
Rumah Tangga & Komersial	102.215	10.222 – 30.665	10 – 30

Gambar 4. Potensi Konservasi Energi di Indonesia

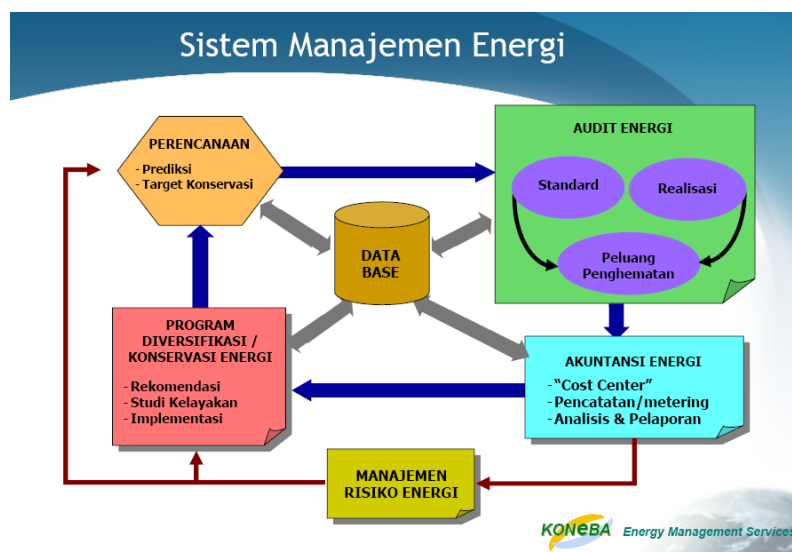
Beberapa studi memperkirakan potensi Indonesia untuk melakukan efisiensi pemakaian energi berkisar 20–30 persen. Dari Gambar 2 terlihat bahwa bahwa transportasi merupakan sektor pemakai energi yang sangat potensial untuk ditingkatkan efisiensinya. Sektor lain seperti industri, perkantoran, rumah tangga maupun penyediaan tenaga listrik juga sangat terbuka untuk ditingkatkan efisiensi pemanfaatan energinya. Banyak teknik dapat dimanfaatkan untuk melakukan konservasi energi.



Gambar 5. Langkah konservasi energi

Kesadaran untuk melakukan konservasi energi sebenarnya sudah pernah muncul di Tanah Air, khususnya pada periode Krisis Minyak Dunia akhir 1970-an. Resesi ekonomi dunia yang berkepanjangan sebagai akibat naiknya harga minyak dunia kala itu (walaupun berarti oil boom di Indonesia) cukup merisaukan sejumlah analis energi di Tanah Air, khususnya karena kekhawatiran bahwa kekayaan minyak bumi Indonesia tidak akan berumur lama, apalagi bila pola konsumsinya tidak dihemat.

Instruksi Presiden tentang Konservasi Energi diterbitkan tahun 1982 (Inpres No. 9/1982) yang kemudian disempurnakan dengan Keputusan Presiden No. 43 Tahun 1991. Di kalangan masyarakat muncul Lembaga Swadaya Masyarakat (Masyarakat Hemat Energi) yang menarik perhatian terhadap konservasi energi. Sebuah ESCO didirikan oleh pemerintah yang kemudian menjadikannya BUMN di bidang energi (PT KONEBA). PLN melakukan beberapa proyek manajemen sisi permintaan (demand side management) untuk menekan konsumsi listrik di sisi pemakaian. Departemen Energi melakukan sejumlah proyek percontohan konservasi energi, misalnya di gedung kantor pemerintah (hal serupa dilakukan di gedung kampus perguruan tinggi). Pemerintah bahkan sempat menerbitkan dokumen RIKEN (Rencana Induk Konservasi Energi) yang namun tidak diikuti dengan rencana tindak (action plan) yang jelas.

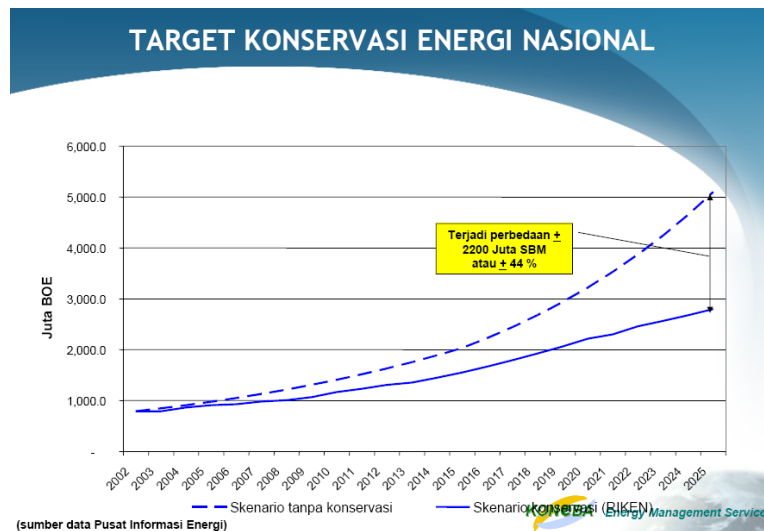


Gambar 6. Sistem Manajemen Energi

Gerakan konservasi energi yang secara parsial dan skala kecil sebenarnya telah dilakukan oleh pemerintah dan elemen masyarakat tersebut tidak menimbulkan gaung yang cukup besar atau diikuti dengan tindakan konservasi energi yang lebih luas. Bahkan, sejak 1990-an, ketika konsumsi energi di Indonesia sudah jauh membengkak, kegiatan konservasi energi bahkan nyaris dilupakan. Konsumsi energi cenderung makin boros, harga energi tidak disesuaikan dengan nilai ekonominya, dan beban subsidi yang ditanggung oleh APBN untuk membiayai pemakaian energi oleh masyarakat (dalam bentuk subsidi BBM dan listrik) semakin bengkak. Akibat lain adalah polusi yang makin parah karena kegiatan pemakaian energi, khususnya dalam transportasi perkotaan.

Membiarkan pola konsumsi energi berlangsung dengan boros akan sangat merugikan, baik dari sisi ekonomi, lingkungan maupun upaya untuk mempertahankan manfaat dari sumberdaya energi itu sendiri. Karena “penyakit” yang ditimbulkan sebagai akibat mengabaikan upaya-upaya konservasi energi tersebut sudah cukup parah, maka konservasi energi sebagai keharusan sudah tak boleh ditunda lagi pelaksanaannya di Indonesia.

Dengan demikian, perlu sekali menggalakkan konservasi energi untuk setiap sektor pemakai energi (transportasi, industri, perkantoran, rumahtangga) serta setiap jenis energi yang digunakan (khususnya BBM). Bagaimana “setengah memaksa” atau membangun kesadaran masyarakat/ pemerintah untuk menjadikan konservasi energi sebagai budaya baru perlu dikembangkan.



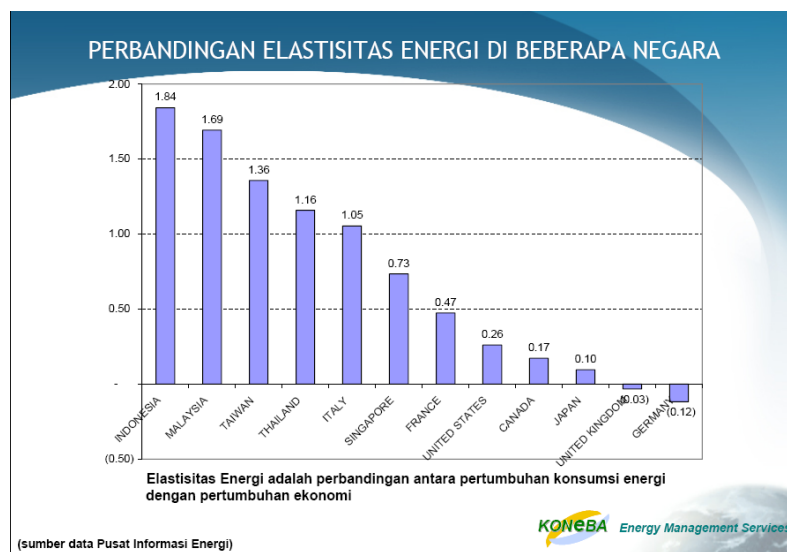
Gambar 7. Target Konservasi Energi Nasional

Jepang adalah negara maju yang telah mencatat perkembangan yang menakjubkan di bidang konservasi energi, sebagai buah dari kerjasama masyarakat dan pemerintah sejak Krisis Minyak Pertama (1973). Ketika krisis minyak tersebut melanda, ketergantungan Jepang terhadap minyak bumi dalam konsumsi energi primernya masih sekitar 80 persen.

Karena lonjakan harga minyak yang sangat tinggi kala itu membuat ekonomi Jepang sangat terpukul, pemerintah mengambil momentum tersebut untuk menata struktur konsumsi energi (energy mix) Jepang secara ketat. Diversifikasi energi di sisi penyediaan (supply) dilakukan dengan menggantikan pemakaian minyak bumi dengan gas alam dan tenaga nuklir. Gas alam dalam bentuk LNG didatangkan di antaranya dari Indonesia dan pembangkit listrik tenaga nuklir dibangun untuk menekan ketergantungan terhadap minyak bumi. Konservasi energi diterapkan di sisi konsumsi (demand) energi, khususnya pada kegiatan-kegiatan di sektor industri.

Tahun 1978 terjadi Krisis Minyak Kedua. Pusat Konservasi Energi Jepang didirikan untuk memperluas upaya Jepang dalam melakukan konservasi energi yang sebelumnya telah dilakukan tanpa lelah. Undang-Undang Konservasi Energi pertama Jepang diterbitkan pada tahun 1979 dan terus mengalami beberapa kali penyempurnaan kemudian.

Sebagai hasil dari gerakan menekan ketergantungan pada minyak bumi dan melakukan konservasi energi, pangsa minyak bumi dalam portofolio konsumsi energi Jepang yang semula 80 persen ketika Krisis Minyak Pertama telah dapat diturunkan menjadi sekitar 47 persen sekarang ini. Di sisi konsumsi, upaya konservasi energi yang terus berkembang, khususnya di sektor industri, telah mengantarkan Jepang menjadi negara terunggul di dunia dari segi produktivitas pemanfaatan energi/GDP. Berikut diperlihatkan graafik ratio pemanfaatan energi terhadap produk domestik bruto yang mencapai angka 0,1. Artinya di Jepang masih terjadi pertumbuhan permintaan energi untuk industri dan dari pertumbuhan tersebut menghasilkan pertumbuhan pada PDB. Sementara Indonesia dengan angka permintaan energi yang tinggi namun belum dapat secara signifikan meningkatkan PDB. Hal ini dapat dilihat pada grafik dibawah bahwa Indonesia melakukan sangat banyak sekali pemborosan terhadap energi dengan ratio 1,84. Sementara Inggris dan Jerman terjadi pertumbuhan permintaan energi yang lebih rendah dibandingkan dengan pertumbuhan ekonominya yaitu dengan ratio 0,0 dan 0,12. Dengan kata lain Indonesia sangat boros dalam penggunaan energi.



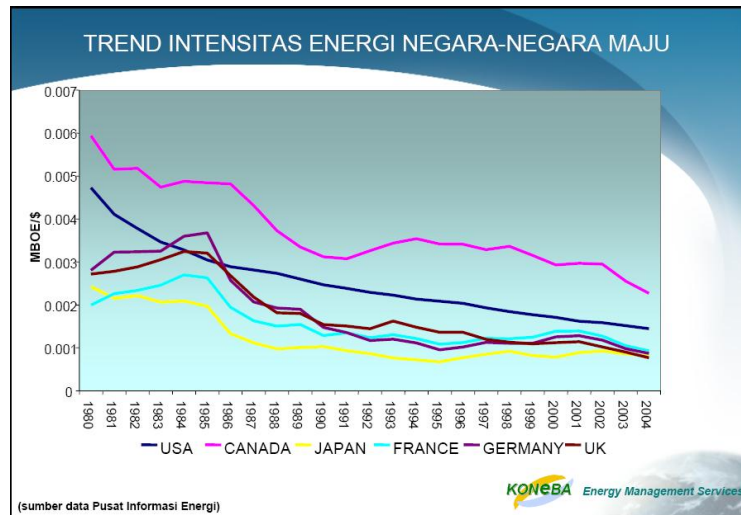
Gambar 8. Perbandingan elastisitas energi di beberapa negara

Elastisitas energi yaitu tingkat energi yang diperlukan untuk meningkatkan pertumbuhan ekonomi,

Keberhasilan Jepang dalam melakukan konservasi energi dilandasi oleh sejumlah hal seperti diterbitkannya Undang-Undang Konservasi Energi (Undang-Undang mengenai Pemanfaatan Energi yang Rasional). Didirikan dan bekerjanya Pusat Konservasi Energi atas dukungan pemerintah yang sangat kuat (khususnya Kementrian Ekonomi, Perdagangan dan Industri), disusun serta disebarluaskannya peraturan dan petunjuk teknis konservasi energi di berbagai sektor pemakaian energi ke masyarakat. Jepang memanfaatkan pula keunggulan/pendekatan spesifiknya, misalnya dalam pemanfaatan TQM (Total Quality Management) yang dikembangkan untuk tujuan konservasi energi.

Dukungan dan keikutsertaan masyarakat Jepang dalam program konservasi energi nasional, termasuk dalam mengembangkan gaya hidup yang hemat energi (hidup pintar dengan energi) merupakan faktor yang sangat penting pula di balik keberhasilan Jepang melakukan program konservasi energi.

Berikut grafik trend intensitas energi di negara-negara maju dari tahun 1980 hingga 2004.

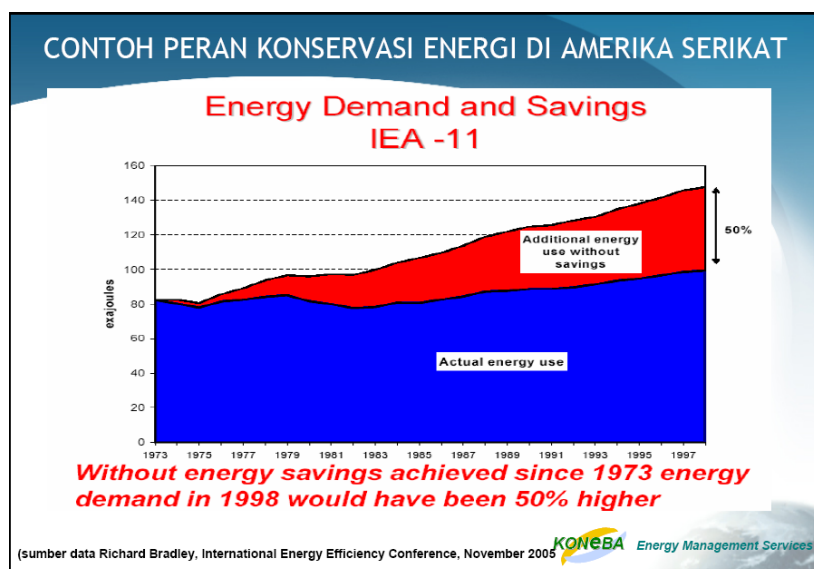


Gambar 8. Trend Intensitas Energi Negara-negara Maju

Muangthai sebenarnya memiliki kekayaan sumberdaya energi, misalnya gas bumi, namun mereka tidaklah memandang diri sebagai negeri yang kaya dengan sumberdaya energi. Sebaliknya, Muangthai termasuk negara di Asa yang menaruh perhatian besar terhadap bagaimana menggunakan energi secara rasional dan ekonomis.

Dalam administrasi pemerintahan Muangthai, sektor energi mendapat tempat yang cukup penting, tidak hanya menjadi tanggung jawab suatu departemen teknis saja. Ini sedikit banyak didasari pemikiran bahwa energi merupakan hal yang menghendaki penanganan banyak sektor dan karena energi menyangkut hajat hidup orang banyak. Konservasi energi pun merupakan subjek yang diperhatikan oleh berbagai departemen dalam administrasi pemerintahan Muangthai.

Seperti diperlihatkan pada grafik dibawah ini, Amerika Serikat yang kebutuhan energi nasional yang besar melakukan konservasi energi yang dimulai dari tahun 1973 hingga pada tahun 1997 dan akhirnya Amerika Serikat pada tahun 1997 dapat menekan 50% permintaan energi masyarakatnya.



Gambar 9. Contoh peran Konservasi Energi di Amerika Serikat

Krisis Minyak Pertama (1973) dan Krisis Minyak Kedua (1978) telah mendorong mendorong dibentuknya Undang-Undang Konservasi Energi Jepang pada tahun 1979.

Tujuan dari Undang-Undang Konservasi Energi tersebut adalah untuk menyumbangkan pertumbuhan ekonomi nasional yang sehat melalui penerapan aturan-aturan untuk menggunakan energi secara rasional di segala sektor pemakaian serta mengembangkan pemanfaatan sumberdaya energi yang akan memenuhi tuntutan ekonomi dan lingkungan di dalam maupun luar negeri.

UU Konservasi memberikan kewajiban kepada Menteri Ekonomi, Perdagangan & Industri untuk menetapkan aturan/standar yang diberikan kepada industri dalam melakukan penghematan energi. Kewajiban untuk menerbitkan petunjuk dan aturan mengenai konservasi energi dan mengawasinya juga diberikan kepada Menteri-Menteri lain yang terkait, misalnya Menteri Urusan Tanah, Infrastruktur dan Transportasi untuk pengaturan hemat energi di perkantoran dan gedung. Pada prinsipnya setiap pengguna energi di Jepang dikenai aturan untuk menggunakan energi secara hemat.

UU Konservasi Energi Jepang yang terdiri dari 6 Pasal dan 30 Ayat tersebut pada dasarnya juga telah berisi aturan yang cukup rinci, khususnya untuk industri (pabrik), gedung dan mesin/peralatan. Sebagai contoh, industri dalam UU Konservasi Energi dikategorikan ke dalam Industri kelas I dan Industri Kelas II berdasarkan konsumsi tahunan bahan bakar atau listrik yang mereka gunakan. Selanjutnya, terhadap kelas industri yang berbeda dikenakan kewajiban yang berbeda, misalnya dalam hal penentuan manajer energi, penyampaian rencana kerja jangka menengah/panjang di bidang pengelolaan energi, periode penyampaian laporan mengenai penggunaan energi, dsbnya. Tabel 1 memperlihatkan skema pengelompokan industri serta kewajiban yang diatur dalam UU Konservasi Energi.

Tabel 1. Kategori industri dalam UU Konservasi Energi

Konsumsi Energi /Tahun		Kategori Industri			
Bahan Bakar (Panas)	Listrik	Manufakturing Pertambangan Supplai Tenaga Listrik Supplai Gas Supplai Panas	* Industri lainnya (kantor, toserba, rumah sakit, taman hiburan, dsb.) * Gedung kantor dari industri di sebelah.		
		-- 3.000 kL --	-- 12 Juta kWh --	Industri Kelas I	Industri Kelas I
		-- 1.500 kL --	-- 6 Juta kWh --	Industri Kelas II	

Kewajiban menurut UU

- * Menunjuk/memiliki Manajer Energi
- * Melaporkan rencana menengah/ jangka panjang
- * Laporan secara periodik

Kewajiban menurut UU

- * Menunjuk Petugas Manajemen Energi
- * Melaporkan rencana jangka menengah/ jangka panjang di bidang pengelolaan energi
- * Laporan secara periodik

Kewajiban menurut UU

- * Menunjuk Petugas Manajemen Energi
- * Mengikuti latihan teratur untuk Petugas Manajemen Energi
- * Laporan secara periodik

Aturan-aturan yang lebih rinci mengenai bagaimana konservasi energi mesti dilakukan ditetapkan oleh Menteri Teknis, misalnya Menteri Urusan Tanah, Infrastruktur dan Transportasi. Pada umumnya aturan yang dibuat di sini bersifat sangat rinci dan teknis. Misalnya, untuk pembakaran di ketel (boiler), dengan tegas diatur perbandingan antara aliran udara dengan jenis bahan bakar yang dipakai, yang sebelumnya secara ilmiah dibuktikan menjamin terjadinya pembakaran yang optimum. Jadwal pemeliharaan mesin dan peralatan produksi ditetapkan dengan ketat oleh peraturan yang berlaku nasional. Demikian pula, petunjuk (guidelines) untuk, misalnya, menghasilkan biaya yang minimum dari sistem pembangkitan tenaga listrik diberikan kepada perusahaan listrik untuk ditaati.

Konservasi energi tidak selalu berarti penggunaan energi yang sesedikit mungkin, tapi adalah pengeluaran biaya untuk konsumsi energi yang serendah mungkin. Bagaimana cara untuk memperoleh hal ini diberikan dalam petunjuk-petunjuk yang diberikan gratis kepada berbagai sektor pemakai energi.

Manajer energi memiliki peranan penting untuk melakukan perencanaan penggunaan energi yang efisien di unit kerjanya serta menerapkan rencana itu dalam unit organisasi mereka, termasuk melakukan latihan konservasi energi terhadap karyawan organisasi. Manajer energi perlu mengikuti pelatihan (training) konservasi energi serta ujian kompetensi yang diselenggarakan secara periodik oleh Pusat Konservasi Energi. Jumlah manajer energi di suatu organisasi pun diatur oleh Undang-Undang Konservasi Energi, seperti ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 2. Jumlah manajer energi dalam Undang-Undang Konservasi Energi

Industri Kelas I Pertambangan, Suplai Listrik/Gas/Panas Konsumsi Energi Tahunan 3.000 atau kurang dari 100.000 kL SM 100.000 kL SM atau lebih	Jumlah Manajer Energi 1 2
Industri Kelas I Berbasis Panas Konsumsi Energi Tahunan 3.000 atau kurang dari 20.000 kL SM 20.000 atau kurang dari 50.000 kL SM 50.000 atau kurang dari 100.000 kL SM 100.000 kL SM atau lebih	Jumlah Manajer Energi 1 2 3 4
Industri Kelas I Berbasis Listrik Konsumsi Energi Tahunan 12.000 atau kurang dari 200.000 MWh 200.000 atau kurang dari 500.000 MWh 500.000 MWh atau lebih	Jumlah Manajer Energi 1 2 3

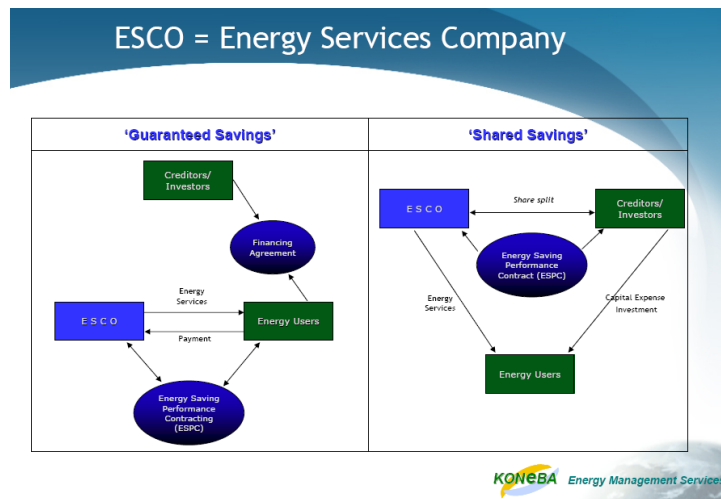
Undang-Undang Konservasi Energi juga menegaskan kewajiban Pemerintah untuk mendorong pemassalan gerakan konservasi energi. Ini dilakukan antara lain dengan memberikan insentif fiskal bagi kegiatan konservasi energi oleh industri maupun servis, serta mengumandangkan gerakan dan kesadaran konservasi energi untuk semua lapisan masyarakat.

Audit energi diberikan kepada pemakaian energi besar (pabrik, gedung, dsbnya) oleh ahli-ahli audit energi yang dikordinasikan Pusat Konservasi Energi dengan biaya gratis atau ditanggung oleh pemerintah. Bila kemudian hasil audit energi merekomendasikan penggantian peralatan baru yang bermanfaat untuk mengemat energi, maka pemerintah dapat membantu memberikan kredit bagi penggantian peralatan hemat energi tersebut.

Untuk memperlancar kegiatan audit energi (serta membantu melakukan tindakan konservasi energi) pemerintah Jepang juga mendorong berkembangnya perusahaan jasa pelayanan energi (ESCO: energy service company), misalnya dalam bentuk keringanan pajak dan penyediaan barang modal. Keberadaan ESCO, khususnya dalam periode awal, sangat membantu mendorong pemassalan konservasi energi nasional. ESCO di Jepang kini telah berkembang cukup besar dalam jumlah dan spesialisasi pekerjaan konservasi energi yang mereka tangani.

Meningkatkan kesadaran masyarakat untuk melakukan konservasi energi melalui kampanye, latihan maupun kegiatan pemberian label (labelling) untuk produk, kegiatan maupun supermarket yang memiliki keunggulan konservasi energi merupakan tugas yang didorong oleh Undang-Undang Konservasi Energi dan dalam prakteknya banyak dilakukan oleh Pusat Konservasi Energi Jepang.

Pusat Konservasi Energi Jepang bukanlah sebuah organisasi murni Pemerintah, namun adalah organisasi semi-swasta yang dibimbing oleh Menteri Ekonomi, Perdagangan & Industri (METI). Pusat Konservasi Energi Jepang didirikan tahun 1978 sebagai tanggapan atas Krisis Minyak Dunia Pertama & Kedua sekaligus jawaban strategis Jepang untuk melakukan manajemen energi nasionalnya. Pusat Konservasi Energi berkantor pusat di Tokyo dengan 8 cabang di seluruh Jepang. Terdapat sekitar 3.000 anggota (industri, perkantoran, ESCO, perguruan tinggi, dsb.) yang mendukung kegiatan Pusat Konservasi Energi.



Gambar 10. Energi Service Compenny

Kegiatan Pusat Konservasi Energi dapat dikategorikan ke dalam 4 kelompok; 1) Konservasi energi untuk sektor industri. 2) Konservasi energi untuk sektor komersial dan rumah tangga, 3) Konservasi energi untuk sektor transportasi, 4) Konservasi energi kegiatan antar sektor.

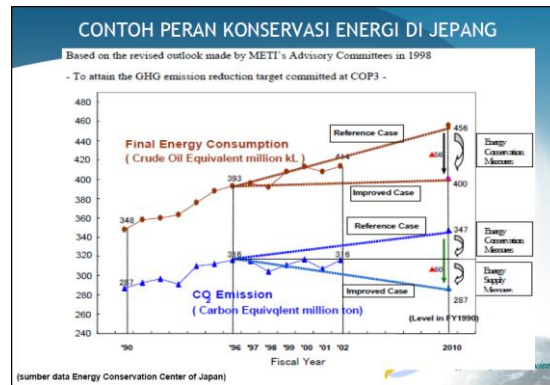
Kegiatan Pusat Konservasi Energi yang cukup luas tersebut dijadikan masukan/ ditujukan langsung kepada kantor-kantor pemerintah termasuk pusat riset dan perguruan tinggi, sektor-sektor konsumsi dan produksi energi serta masyarakat umum. Contoh-contoh sukses dalam mengembangkan konservasi energi di berbagai macam sektor pemakaian/ produksi dipresentasikan secara luas saban tahun di seluruh Jepang.

Termasuk ke dalam kegiatan untuk sektor industri adalah pelayanan audit energi dan konservasi energi untuk berbagai jenis pabrik, pendidikan dan pelatihan konservasi energi, penyelenggaraan ujian negara bagi manajer energi, serta pengembangan teknologi industri yang memiliki efisiensi energi tinggi termasuk penyebarannya. Untuk sektor komersial dan rumah tangga, kegiatan yang dilakukan Pusat Konservasi Energi meliputi pelayanan audit dan konservasi energi untuk gedung, pengembangan sistem label untuk berbagai produk peralatan rumah tangga/ gedung (termasuk terhadap toko yang memasarkan produk tersebut), melakukan navigasi penghematan energi, mengembangkan kerja sama internasional dalam penetapan produk-produk yang efisiensi energinya tinggi, mengembangkan ESCO untuk sektor komersial dan rumah tangga, menerbitkan petunjuk-petunjuk dan standar konservasi energi untuk rumah tangga dan perkantoran yang disebarakan dengan gratis secara nasional.

Untuk sektor transportasi, upaya yang dilakukan Pusat Konservasi Energi termasuk melakukan lomba dan eksibisi konservasi energi di sektor transportasi, mempopulerkan berbagai cara sederhana untuk melakukan konservasi energi yang dapat dilakukan oleh masyarakat maupun perusahaan angkutan (termasuk mengkampanyekan idling system), serta menyelenggarakan sayembara kendaraan hemat energi (termasuk top runner program).

Pusat Konservasi Energi mengembangkan pangkalan data konservasi energi, melakukan konsultasi terbuka (termasuk menggunakan e-mail dan dialog interatif di TV) mengenai konservasi energi serta mempopulerkan model konservasi energi Jepang ke lingkungan internasional, di antaranya dengan mengundang peserta dari negara-negara lain untuk mempelajari konservasi energi yang dilakukan Jepang.

Hasil yang dicapai dari pekerjaan Pusat Konservasi Energi adalah makin populernya gagasan penggunaan energi secara hemat sebagai sebuah "cara hidup yang pintar" (smart life) di kalangan masyarakat Jepang. Indikator yang paling jelas dari pekerjaan yang dilakukan Pusat Konservasi Energi beserta elemen masyarakat lainnya adalah berhasilnya Jepang menempatkan diri sebagai negara yang produktivitas pemakaian energinya paling baik di dunia dan mempertahankan posisi tersebut dalam kurun waktu hingga sekarang.

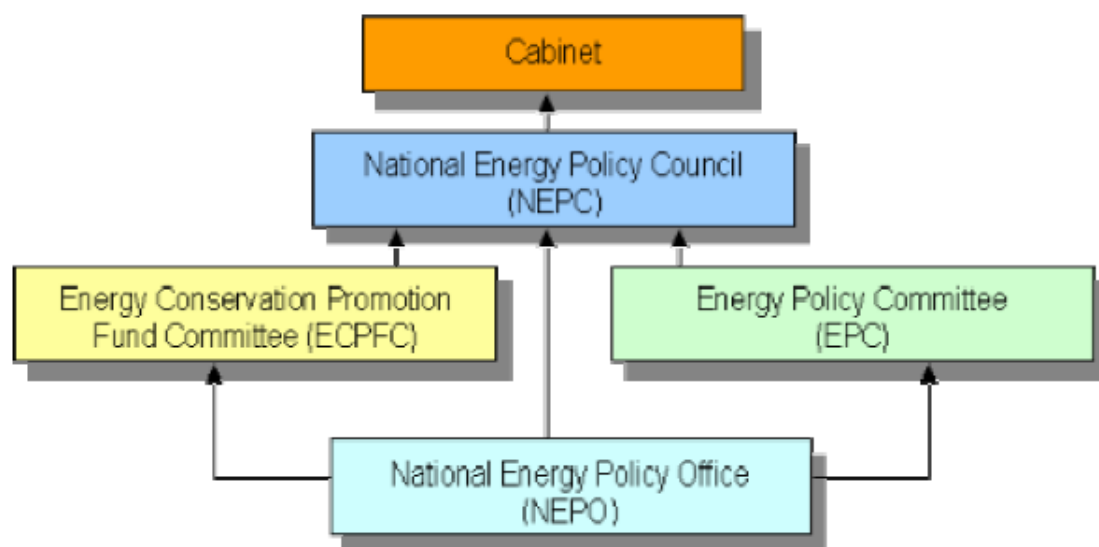


Gambar 11. Peran Konservasi Energi di Jepang

Muangthai sebenarnya memiliki kekayaan sumberdaya energi, misalnya gas bumi, namun mereka tidaklah memandang diri sebagai negeri yang kaya dengan sumberdaya energi. Sebaliknya, Muangthai termasuk negara di Asa yang menaruh perhatian besar terhadap bagaimana menggunakan energi secara rasional dan ekonomis.

Dalam administrasi pemerintahan Muangthai, sektor energi mendapat tempat yang cukup penting, tidak hanya menjadi tanggung jawab suatu departemen teknis saja. Ini sedikit banyak didasari pemikiran bahwa energi merupakan hal yang menghendaki penanganan banyak sektor dan karena energi menyangkut hajat hidup orang banyak. Konservasi energi pun merupakan subjek yang diperhatikan oleh berbagai departemen dalam administrasi pemerintahan Muangthai.

Gambar 1 memperlihatkan bagan makro pengelola energi dalam pemerintahan Muangthai. National Energy Policy Council (NEPC) diketuai oleh Perdana Menteri dengan Wakil Deputy Perdana Menteri, dan beranggota sejumlah besar Menteri (Energi, Industri, Transportasi, Keuangan, Sains & Teknologi, dst.). Tugas utama NEPC adalah menetapkan Kebijakan Energi Nasional serta Rencana Pengembangan & Manajemen Energi Nasional. NEPC juga memiliki tugas yang cukup rinci, misalnya menetapkan harga energi yang sesuai dengan Kebijakan Energi Nasional serta Rencana Pengembangan & Manajemen Energi Nasional yang berlaku.



Gambar. 12 Organisasi pengelolaan energi nasional Muangthai

Di bawah NEPC terdapat Komite Konservasi Energi (Energy Conservation Promotion Fund Committee: ECPFC) dan Komite Kebijakan Energi (Energy Policy Committee: EPC) yang masing-masingnya diketuai oleh Deputy Perdana Menteri atau Menteri yang ditunjuk Perdana Menteri. Kantor Kebijakan Energi Nasional (National Energy Policy Office: NEPO)

merupakan kantor yang mendukung dan melakukan pekerjaan-pekerjaan teknis di bidang kebijakan energi nasional untuk dilaporkan kepada NEPC, ECPFC maupun EPC.

Terlihat jelas dalam struktur organisasi yang berkaitan dengan kebijakan energi nasional di Muangthai, bahwa konservasi energi merupakan subjek yang memperoleh bobot perhatian sangat besar. Komite Konservasi Energi dalam struktur organisasi di atas lebih banyak berhubungan dengan masalah pendanaan konservasi energi. Tugas utama Komite Energi tersebut adalah menyiapkan petunjuk, kriteria dan prioritas pemanfaatan dana Konservasi Energi sesuai petunjuk yang diberikan oleh Pasal 25 Undang-Undang Konservasi Energi Muangthai.

Muangthai merupakan salah satu dan contoh sukses dari beberapa negara di dunia yang belajar dari pengalaman Jepang melakukan program Konservasi Energi. Kerjasama Muangthai dengan Jepang di bidang Konservasi Energi dimulai awal 1980-an, dengan melakukan sejumlah training dan pembuatan master plan konservasi energi. Pusat Konservasi Energi Muangthai didirikan tahun 1985, dan Undang-Undang Konservasi diterbitkan tahun 1992.

Pusat Konservasi Energi Muangthai bertindak aktif dengan melakukan kampanye, latihan manajer energi, dst. Berbagai petunjuk/ buku yang disebar untuk umum mengenai konservasi seperti "Bagaimana Mengendarai Dengan Menghemat Energi", "Penghematan Energi Untuk Kantor Pemerintah dan BUMN", "60 juta Penduduk Thai Menggunakan Energi Yang Lebih Sedikit", "Penghematan Energi di Pabrik", dan sebagainya merupakan produk dari Pusat Konservasi Energi Muangthai.

Dengan dukungan Undang-Undang Konservasi Energi dan Pusat Konservasi Energi, kegiatan konservasi energi di Muangthai dilakukan cukup agresif. Muangthai sekarang termasuk negara yang produktivitas pemanfaatan energinya cukup baik dibandingkan negara-negara lain di Asia. Indikator efisiensi pemanfaatan energi di Muangthai menunjukkan perkembangan yang membaik di berbagai sektor, termasuk transportasi.

SIMPULAN

Beberapa langkah strategis yang perlu dilakukan untuk mengefektifkan gerakan konservasi energi, menurut hemat penulis, adalah: 1) Kampanye hemat energi, melakukan audit energi (cuma-cuma), menyebarkan teknik-teknik konservasi energi, memberikan insentif untuk melakukan efisiensi pemanfaatan energi. 2) Menyiapkan Undang-Undang Konservasi Energi (serinci yang dikembangkan misalnya oleh Jepang). 3) Membentuk Pusat Konservasi Energi Nasional (seperti yang dilakukan Jepang/Muangthai). 4) Perlunya UU Energi sebagai landasan hukum pelaksanaan konservasi energi, 5) Perlunya lembaga keuangan guna mendukung investasi penerapan konservasi energi, 6) Perlunya kebijakan fiskal (bea-masuk & insentif pajak) yang selektif dan berpihak kepada langkah-langkah konservasi energi, 7) Percepatan pembentukan budaya hemat energi dengan melibatkan seluruh elemen masyarakat dengan pendekatan: a) Agama dan b) Sosiokultural

DAFTAR PUSTAKA

- Energy Conservation Center, "Japan. Japan Energy Conservation Handbook" Jepang 2003/2004.
- Nugroho, H., "Penyediaan BBM Nasional, Masalah Besar Menghadang". Jakarta Kompas, 6 Juli 2004.
- Nugroho, H. "Subsidi BBM bukan uang keluar, tapi mesti ditekan". Jakarta Bisnis Indonesia, 2 Desember 2004.
- Nugroho, H. "Energy in Asia". Presentasi. Vienna: OPEC Office 2004
- Nugroho, H. "Toward a better energy conservation policy for Indonesia". Jakarta 2005
- Yokohama: "Workshop on Energy Conservation", Jepang Jan. – Feb. 2005.
- Nugroho, H. "Apakah persoalannya pada subsidi BBM? Tinjauan terhadap masalah subsidi BBM, ketergantungan pada minyak bumi, manajemen energi nasional, dan pembangunan infrastruktur energi". Perencanaan Pembangunan X/1/2005, h. 2-18.
- Lu, Y. "Fueling One Billion: An Insider's Story of China Energy Policy Development". Paragon House Publishers. China 1993

- Hutabarat, Z. S., & Ekawarna, E. (2023). Development of Teaching Materials on Learning Economic Models to Improve Students' Cognitive Achievement. *AL-ISHLAH: Jurnal Pendidikan*, 15(2), 1204–1212. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v15i2.1679>
- Rustantono, H., Rasyid, H., Nur Cholifah, T., Eka Yanti, Y., Amral, S., Saputra, T., & Saputra Hutabarat, Z. (2024). Exploring the Role of Family Economic Education in Meeting Economic Demands, Sociocultural Dynamics, and Enhancing Economic Literacy. *Jurnal Pendidikan*, 16(2), 1947–1958. <https://doi.org/10.35445/alishlah.v16i2.4942>
- Suratno, M., Saputra Hutabarat, Z., & Sari, N. (2018). *The Development of Instructional Medium Based on E-learning in Taxation Subject at Economic Education Department, Jambi University*. 147(Icsse 2017), 299–304. <https://doi.org/10.2991/icsse-17.2018.67>