

**KONSERVASI ENERGI DI GEDUNG DAN RUMAH
TANGGA DENGAN ALTERNATIF
MENGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN**

Oleh
Ir. Didik Notosudjono Msc. P.hD.
Dekan Fakultas Teknik Universitas Pakuan
notosudjono@yahoo.com

**DISAMPAIKAN
PADA WORKSHOP NASIONAL-INTERNASIONAL
DI KOTAMADYA BOGOR
TANGGAL 2 JULI 2007**

KONSERVASI ENERGI DI GEDUNG DAN RUMAH TANGGA DENGAN ALTERNATIF MENGGUNAKAN ENERGI TERBARUKAN

Oleh

Ir. Didik Notosudjono Msc. P.hD.

Dekan Fakultas Teknik Universitas Pakuan

notosudjono@yahoo.com

ABSTRAK

Disadari atau tidak, Indonesia merupakan negara yang sangat boros dalam mengonsumsi energi, termasuk energi listrik. Hal ini setidaknya dapat dilihat dari dua indikator, yakni intensitas dan elastisitas energi. Intensitas energi adalah perbandingan antara jumlah konsumsi energi dengan produk domestik bruto (PDB), sedangkan elastisitas energi adalah perbandingan antara pertumbuhan konsumsi energi dengan pertumbuhan ekonomi. Dengan demikian, semakin kecil angka intensitas dan elastisitas energi suatu negara maka semakin efisien pula penggunaan energi di negara yang bersangkutan. Energi terbarukan adalah energi yang tersedia melimpah di Indonesia sudah lama keberadaannya, namun jarang dilirik untuk dikembangkan, energi terbarukan mempunyai sifat keterlanjutan dan tersedia terus menerus serta ramah lingkungan. Inilah energi masa depan. energi Fosil seperti Minyak, Batubara, energi ini akan habis dimasa yang akan datang, terutama Minyak, yang dalam beberapa tahun mendatang kita akan jadi full importir. Karena minyak ini sudah tidak ada lagi di bumi Indonesia. Energi terbarukan bisa menjadi alternatif terbaik untuk mendukung konservasi Energi dan menghasilkan energi saving yang cukup signifikan, misal pemanfaatan Solar Kollector untuk pemanas, dan Model Implementasi Hybrid system dan Grid untuk Kepulauan di Indonesia. Penghematan pada sektor, Perkantoran, rumah tangga dan komersial dapat dilaksanakan dengan menggunakan Lampu Hemat Energy (LHE), mengurangi penerangan, dan messeting AC pada kondisi standar orang Indonesia yaitu 25^oC. Budaya hemat energi di Gedung, industri dan sektor rumah tanga harus diimplementasikan dengan melibatkan universitas dan partisipasi masyarakat.

Kata Kunci: *Konservasi energi, Energi Saving dan Energi Terbarukanf.*

1. LATAR BELAKANG

Kenyataan menunjukkan bahwa cadangan energi fosil yang dimiliki Indonesia jumlahnya terbatas. Pada saat ini konsumsi energi terus meningkat sejalan dengan laju pertumbuhan ekonomi dan pertambahan penduduk. tidak dipungkiri lagi ketergantungan energi fosil terutama yang berasal Bahan Bakar Minyak (BBM) sangat besar untuk kebutuhan Listrik, rumah tangga dan Transportasi, hal ini disebabkan kebijakan energi yang salah, untuk itu diperlukan Energi politik untuk menekan laju kebutuhan BBM dan dalam rangka menghemat pemakaian Bahan Bakar Minyak kedepan usaha penghematan Energi dan Diversifikasi Energi harus cepat diimplementasikan

Seiring dengan keluarnya Instruksi Presiden Nomor 10 tahun 2005 tentang Penghematan Energi yang mulai berlaku sejak 10 Juli 2005, Disadari atau tidak, Indonesia merupakan negara yang sangat boros dalam mengonsumsi energi, termasuk energi listrik. Ada beberapa penekanan yang perlu dibenahi dengan harapan pelaksanaan gerakan hemat energi menjadi lebih holistik sehingga lebih menggugah kesadaran serta lebih tepat sasaran. Hal-hal yang perlu dibenahi tersebut, *pertama*, kesan bahwa hemat listrik selolah-olah hanya

berguna untuk menghemat biaya (jumlah rekening yang harus dibayar). *Kedua*, kampanye hemat listrik cenderung ditujukan kepada pelanggan rumah tangga. *Ketiga*, upaya menghemat listrik seolah-olah hanya dapat dilakukan dengan mematikan alat-alat bertenaga listrik yang tidak diperlukan. Bukan hanya menghemat biaya dalam kampanye hemat listrik yang dilakukan selama ini, pemahaman tentang manfaat dari hemat listrik nampak lebih ditekankan pada menghemat pengeluaran

II, POTENSI ENERGI TERBARUKAN

Potensi energi terbarukan seperti: biomassa, panas bumi, energi surya, energi air, energi angin, dan energi samudera, sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan. Hal itu terutama karena harga energi terbarukan belum kompetitif dibandingkan dengan harga energi fosil sebagai akibat belum dikuasainya teknologi pengembangan energi terbarukan dan belum dilaksanakannya kebijakan harga energi yang mendorong pengembangannya, untuk potensi energi terbarukan dapat dilihat pada tabel 3.1 dibawah ini, Potensi Tenaga Air di Indonesia cukup besar yakni 75,67 GW, Potensi Geothermal 27 GW, sedangkan untuk Energi Matahari atau surya sebesar 4,8 kWh/m²/hari, Potensi Energi Angin cukup besar di Nusa Tenggara Timur, Nusa Tenggara Barat, sebagian Pulau Jawa (Jepara, Baron dll), Nusa Penida dan P. Selayar Sulawesi Selatan dengan kecepatan Angin rata rata 3-6 m/sec, pada ketinggian 24 m, sedangkan Potensi Biomas 49,81 GW, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 3.1

Tabel 3.1
Potensi Energi Terbarukan tahun 2003

POTENSI ENERGI TERBARUKAN TAHUN 2003

| ENERGY TYPE | POTENTIAL | INSTALLED CAPACITY |
|--------------------|-----------------------------|---------------------------|
| Hydro | 75.67 GW | 4200 MW |
| Geothermal | 27 GW | 807 MW |
| Mini/ Micro hydro | 500 MW | 84 MW |
| Biomass | 49.81 GW | 445 MW |
| Solar | 4.8 kWh/m ² /day | 8 MW |
| Wind | 3-6 m/sec | 0.6 MW |

Sumber :DJLPE

Energi Terbarukan tidak akan habis, sehingga riset dinegara maju (misal Jerman, Denmark dll) saat ini banyak difokuskan untuk meningkatkan efisiensi, Kualitas

dan Kapasitas energi Terbarukan, sehingga harganya menjadi layak secara ekonomis .

III. INDONESIA ADALAH NEGARA BOROS ENERGI

Tidak bisa dipungkiri bahwa keberadaan ketenagalistrikan di tanah air telah memberikan manfaat yang sangat besar dalam ikut memajukan kesejahteraan umum, mencerdaskan kehidupan bangsa, serta meningkatkan perekonomian. Kendati demikian, disadari masih terdapat berbagai permasalahan dan kendala terkait dengan ketenagalistrikan ini. Salah satu dari permasalahan itu adalah belum meratanya penyebaran listrik ke seluruh pelosok tanah air. Hingga saat ini, sekitar 45% penduduk Indonesia belum menikmati listrik. Tak hanya itu, pemanfaatan energi listrik pun masih sangat terkonsentrasi di Pulau Jawa dan Bali

Di tengah masih banyaknya masyarakat yang belum menikmati listrik, suatu fakta yang ironis bahwa sebagian masyarakat yang lain belum menunjukkan kepedulian yang maksimal akan arti penting listrik dan arti penting menjaga keberlanjutan pasokannya. Salah satu di antaranya tercermin dari sikap hidup boros dalam menggunakan energi listrik. Ketidakefisienan ini pula yang antara lain ikut mendorong terjadinya padam listrik secara bergilir sebagaimana terjadi di beberapa kota di luar pulau Jawa.

Disadari atau tidak, Indonesia merupakan negara yang sangat boros dalam mengonsumsi energi, termasuk energi listrik. Hal ini setidaknya dapat dilihat dari dua indikator, yakni intensitas dan elastisitas energi. Intensitas energi adalah perbandingan antara jumlah konsumsi energi dengan produk domestik bruto (PDB), sedangkan elastisitas energi adalah perbandingan antara pertumbuhan konsumsi energi dengan pertumbuhan ekonomi. Dengan demikian, semakin kecil angka intensitas dan elastisitas energi suatu negara maka semakin efisien pula penggunaan energi di negara yang bersangkutan.

IV KONSERVASI ENERGI

Untuk mendorong pengembangan dan pemanfaatan energi terbarukan dan demi meningkatkan efisiensi pemakaian energi di Indonesia diperlukan kebijakan energi terbarukan dan konservasi energi sebagai acuan pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi di Indonesia untuk mendukung pembangunan yang berkelanjutan. Pengembangan energi terbarukan dan konservasi energi disebut pengembangan energi hijau

Potensi konservasi energi di semua sektor memiliki peluang penghematan yang sangat besar yaitu antara 10%-30%. Penghematan ini dapat direalisasikan dengan cara yang mudah dengan sedikit atau tanpa biaya. Dengan cara itu

penghematan yang dapat dicapai sekitar 10 -15%, apabila menggunakan investasi, penghematan dapat mencapai 30%. Pemanfaatan energi yang efisien dapat dicapai melalui kegiatan:

- penggunaan teknologi hemat energi dalam penyediaan, baik dari sumber terbarukan maupun sumber tak terbarukan;
- penerapan budaya hemat energi dalam pemanfaatan energi. Penerapan konservasi energi meliputi perencanaan, pengoperasian, dan pengawasan dalam pemanfaatan

Penghematan pada sektor, Perkantoran, rumah tangga dan komersial dapat dilaksanakan dengan menggunakan Lampu Hemat Energy (LHE), mengurangi penerangan, dan messting AC pada kondisi standar orang Indonesia yaitu 25 °C. Dan kualitas tegangan dari PT PLN yang kurang baik, dengan Drop tegangan yang cukup besar pada waktu beban puncak dapat mengakibatkan kualitas listrik yang kurang baik, hal ini dapat berpengaruh pada penghematan energy secara keseluruhan, karena terjadi kerugian daya listrik yang cukup besar, untuk itu kualitas tegangan listrik yang kurang baik harus segera diperbaiki. Penghematan energy yang efisien dapat dilakukan dengan cara :. Menggunakan Lampu yang Hemat Energy, Menggunakan peralatan elektronik yang dayanya kecil dan Mengganti instalasi lampu yang lama dengan yang baru

IV. HEMAT ENERGI DENGAN PEMANFAATAN ENERGI TERBARUKAN DAN KONSERVASI ENERGI

Energi terbarukan adalah energi yang dapat diperbaharui dan apabila dikelola dengan baik, sumber daya itu tidak akan habis. Jenis energi terbarukan meliputi biomassa, panas bumi, energi surya, energi air, energi angin, dan energi samudera.

Konservasi energi adalah penggunaan energi secara efisien dan rasional tanpa mengurangi penggunaan energi yang memang benar-benar diperlukan. Upaya konservasi energi diterapkan pada seluruh tahap pemanfaatan, mulai dari pemanfaatan sumber daya energi sampai pada pemanfaatan akhir, dengan menggunakan teknologi yang efisien dan membudayakan pola hidup hemat energi.

Seiring dengan keluarnya Instruksi Presiden Nomor 10 tahun 2005 tentang Penghematan Energi yang mulai berlaku sejak 10 Juli 2005, Disadari atau tidak, Indonesia merupakan negara yang sangat boros dalam mengonsumsi energi, termasuk energi listrik. Ada beberapa penekanan yang perlu dibenahi dengan harapan pelaksanaan gerakan hemat energi menjadi lebih bermanfaat sehingga lebih menggugah kesadaran serta lebih tepat sasaran. Hal-hal yang perlu disosialisasikan pada masyarakat dan yang penting dibenahi tersebut, adalah

- *Ada kesan* hemat listrik seolah-olah hanya berguna untuk menghemat biaya (jumlah rekening yang harus dibayar).
- kampanye hemat listrik cenderung ditujukan kepada pelanggan rumah tangga, namun yang lebih penting juga harus disosialisasikan pada pengelola Gedung bertingkat dan Industri, serta tak kalah penting transportasi
- Upaya menghemat listrik seolah-olah hanya dapat dilakukan dengan mematikan alat-alat bertenaga listrik yang tidak diperlukan dan mencabut stop kontak apabila menggunakan peralatan Standby misal Televesi. Bukan hanya menghemat biaya dalam kampanye hemat listrik yang dilakukan selama ini, pemahaman tentang manfaat dari hemat listrik nampak lebih ditekankan pada menghemat pengeluaran (rekening yang harus dibayar). Maka keluarlah slogan "Hemat Listrik Hemat Biaya" dengan segala derivasinya.

4.1 IMPLEMENTASI KONSERVASI ENERGI DI GEDUNG LEMBAGA EIJKMAN

Apabila kita analisis pola konsumsi dan struktur pelanggan yang ada, penekanan kampanye hemat listrik hanya pada penghematan biaya tampaknya kurang pas, paling tidak masih sangat parsial. Lagipula, menghemat penggunaan listrik akan menghemat tagihan rekening, merupakan sesuatu yang sangat alamiah dan tak terbantahkan sehingga tanpa sosialisasi yang gencar pun masyarakat akan memahami konsep tersebut dengan sendirinya. Berhemat, umumnya terjadi dengan sendirinya pada pelanggan rumah tangga golongan masyarakat bawah. Dengan pendapatan yang pas-pasan atau Anggaran yang minim dan sangat ketat, mereka telah terbiasa untuk menggunakan listrik seefisien mungkin.

Energi terbarukan adalah energi yang tersedia melimpah dipedesaan sudah lama keberadaannya namun jarang dilirik untuk dikembangkan, energi terbarukan mempunyai sifat keterlanjutan dan tersedia terus menerus serta ramah lingkungan. Inilah energi masa depan, Energi terbarukan bisa menjadi alternatif terbaik untuk meningkatkan efisiensi dan menghasilkan energi saving yang cukup signifikan, misal pemanfaatan Solar Kolletor untuk pemanas, dan Model Implementasi Hybrid system dan Grid untuk Kepulauan di Indonesia.

Energi Saving di Lembaga Eijkman dapat dilaksanakan dengan beberapa perubahan pada sistem peralatan sistem pendukung instalasi tenaga listrik dan pengaturan sistem manajemen peralatan dengan perubahan pada:

- a. Memanfaatkan energi terbarukan dengan menggantian Water heater deng Solar Kolektor
- b. Balancing pada sistem instalasi tenaga listrik yakni pada fasa R, S dan T.
- c. Perbaikan Faktor daya dari 0,75 menjadi 0,99
- d. Manajemen pengaturan sistem operasional peralatan penelitian
- e. Perubahan sistem grouping instalasi tenaga listrik
- f. Menaikkan kualitas sistem tenaga Listrik dari jaringan Prioritas menjadi jaringan teknik untuk peralatan dan ruangan tertentu.

- g. Mengoptimalkan penerangan alami dan menggunakan jendela dengan Doble Glass.

Pada saat ini penghematan pemakaian energi listrik bisa dihemat sampai 42% dan akan dipertahankan terus pada tahun, tahun mendatang.

Sebagai hasil implementasi dari Energi saving di LBME dibutuhkan dana sebesar kurang lebih Rp 160.000.000,-, dan apabila dikonversikan dengan biaya yang dapat dihemat perbulannya, maka pada bulan ke 8 atau 9 biaya Investasi yang dikeluarkan akan kembali.

4.2 IMPLEMENTASI ENERGI SAVING DI GEDUNG ALAT PERAGA IPTEK-TAMA MINI INDONESIA INDAH

Berdasarkan dari beban sehari-hari yang digunakan hanya sama dengan 301, 79 kVA, suplai daya dari PLN sebesar 1,140 kVA. Jika itu dilihat dari suplai daya dari sisi PLN, penyediaan energi adalah ini sangat berkelimpahan, sehingga Alternative dari PP-IPTEK yang diharapkan adalah penurunan kapasitas menjadi kapasitas daya listrik sebesar 630 kVA dan masih cukup. Berdasarkan hasil penelitian terjadi kerusakan pada system Bank Capacitor, sehingga setelah perbaikan terjadi penurunan kurang lebih 10 juta -20 juta rupiah tiap bulan

Dilain pihak apabila PP IPTEK mau menurunkan kapasitas daya Listrik menjadi 630 kVA akan menghemat tingkat biaya listrik dengan penggolongan tarif bidang pemerintahan (P2 Tariff Classification), akan terjadi energi Saving sebesar Rp. 113.969.665 atau 13,6% (Jumlah keseluruhan Payment Electrics per Rp tahun 835.123.225 dengan kapasitas 630 kVA) Untuk Gedung PP IPTEK di Taman Mini Indonesia,

4.3.IMPLEMENTASI ENERGI SAVING DISEKTOR RUMAH TANGGA

Berdasarkan hasil Penelitian bersama dengan Komunitas Mahasiswa Peduli energi (KOSPI) Fakultas Teknik Universitas Pakuan yang didirikan tahun 2006, telah melaksanakan penelitian Konservasi energi di Sektor Rumah tangga pada tahun 2007 di kelurahan Kayu Manis- Bogor, dengan hasil sementara antara lain, kesadaran penghematan di sektor rumah tangga amat kurang, hal terlihat dari antara lain tidak mencabut peralatan Televisi dan dibiarkan dalam kondisi Standby, sehingga terjadi konsumsi energi bervariasi antara 5- 7 Watt, tergantung daya dan merk Televesi . apabila jumlah pelanggan listrik ada 100 ribu pelanggan Televisi, bisa dihitung berapa energi saving yang terjadi. Apabila kita analisis pola konsumsi dan struktur pelanggan yang ada, penekanan kampanye hemat listrik hanya pada penghematan biaya tampaknya kurang pas, nampak pola budaya pemakaian energi listrik yang hemat dan pemilihan teknologi yang hemat energi perlu disosialisasikan dengan baik dan benar. Pola pemakaian lampu hemat energi harus terus dibudayakan.

V. PENUTUP

Negara Indonesia masih dikategorikan negara yang boros energi, pola implementasi dengan sistem konservasi energi harus terus dibudayakan, biaya akan lebih Efisien dibandingkan dengan Investasi Pembangkit Tenaga listrik, perbaikan Faktor Daya baik disektor Industri, Gedung, Rumah sakit dan sektor rumah tangga harus terus ditingkatkan, dilain pihak pemanfaatan energi terbarukan misal Solar kolektor untuk menggantian Water heater, di Rumah sakit, Hotel dan Laboratorium akan sangat membantu mengimplentasikan energi saving yang ramah lingkungan

VI REFERENCE

1. Bohn,Thomas,Prof.Dr, Nutzung regenerative Energie, Technischer Verlag Resch-Verlag TÜV Rheinland,1988.
2. GTZ, Masterplans for Electric Power Supply,TZ-Verlagsgesellschaft mbH, Rossdorf 1 Germany,1980.
3. Boy/Flachmann/Mai, Elektrische Maschinen und Steuerungstechnik,Vogel Buchverlag Würzburg,1990.
4. Boy/Dunkhase, Elektro-Installationstechnik, Vogel Buchverlag Würzburg,1990.
5. Abdulkadir, Ariono,;Sotio Arjanggi. : Pemikiran Tentang Harga Listrik Dalam Rangka Menunjang Penyediaan Tenaga Listrik Secara Berkesinambungan, KNIWEC, 31 Agustus – 2 September, Jakarta,1993.
6. Fink, Horst; Oelet; Gerhard, : A guide to the Financial evaluation of Intvestment Project in Energy Supply, GTZ, Eschborn, 1985.
7. Notosudjono, Didik : Die Nutzung Der Sonnenenergie Einsatz Möglichkeiten in Den (Sub) Tropen, Erfahrungen aus Der Praxis Bericht aus Indonesia, Afrika – Asia, Runbrief Zeitschrift Des Arbeitskreises Afrikanish – Asia Tischer Akademiskerinnen, Juni, 1997.
8. Ramani, K.V. ; Islam, Mohammad N.; Reddy, Amulya K.N.: Rural Energy System in the Asia – Pacific. A Survey of their Status, Planning and Management, Kuala Lumpur.,1993.
9. Sheperd, Dennis G.: Wind Power, Chapter 19 – Handbook of Energy Technology and Economics, John Wiley & Sons, Inc.,New York, 1983.

Riwayat Hidup

| | |
|-----------------------|---|
| Nama | : DR.Ir.Didik Notosudjono Msc. |
| Tempat dan Tgl. Lahir | : Kediri, 24 September 1960 |
| 1985 | Lulus sarjana Teknik Elektro Universitas Brawijaya Malang |
| 1991 | Lulus Magister Scientiae di Universitas Flensburg Germany di bidang renewable energy |
| 2001 | Lulus Program Phd.(S3) di Bidang renewable energy di Universitas Flensburg Germany. Dengan konsentrasi renewable energy dan Konsep Marketing. |

Sejak 1985
Sejak 1986
2003-2005
Sejak 2005

Peneliti Renewable Energi di BPP. Teknologi
Dosen Fakultas Teknik Universitas Pakuan
Pembantu Dekan I Fakultas Teknik Universitas Pakuan
Dekan Fakultas Teknik Universitas Pakuan