

PROBLEM PENYEDIAAN ENERGI LISTRIK DAN ALTERNATIF PEMECAHANNYA

Muhammad Nizam¹

Abstract : Electricity demand is becoming more and more importance in the fast and high growth of modern industrial, when the supply can not follow that. The additional of oil price is making this problem become worse. It need to be solve by developed the potential alternative energy to maintain the supply. The mini-micro hydro, geothermal energy, biomass energy, solar energy and the wind energy are the best way to developed use as alternative energy to replace the oil as the electricity source. The management energy aspect policy and power quality improvement are also need to be calculate at user side.

Keywords : -

LATAR BELAKANG

Kebutuhan tenaga listrik dari waktu ke waktu dirasakan semakin tinggi. Dalam periode sepuluh tahun terakhir mengalami pertumbuhan rata-rata 11 % per tahun. Pada tahun 1990 konsumsi tenaga listrik sebesar 27.741 GWh, meningkat menjadi 79.165 GWh pada tahun 2000. Penyediaan tenaga listrik ini sebenarnya masih jauh dari tingkat kebutuhan. Ratio elektrifikasi baru mencapai 53%, yang menunjukkan bahwa masih banyak penduduk di Indonesia yang belum memperoleh aliran listrik. Jumlah desa yang telah memperoleh sambungan listrik baru mencapai 84 % dari seluruh desa yang berjumlah 60.000 desa (Sembiring, S.F, 2003).

Bila dilihat sekilas pertumbuhan kelistrikan pada tahun 1999-2001 hanya berkisar rata-rata 1,13% per tahun, sedangkan pemakaian pertahunnya meningkat sebesar 8,85% per tahun. Defisit ini akan mengakibatkan terganggunya pasokan listrik ke konsumen. Sementara banyak konsumen dirugikan dengan terganggunya pasokan listrik ini. Dilain sisi sebagai pemasok tunggal listrik di negeri ini, PLN akan selalu memakai dalih ini untuk menaikkan Tarif Dasar Listrik (TDL), sebagai alternatif utama. Lingkaran setan ini akan terus menghantui kita sampai kapanpun.

Undang-undang No. 20 tahun 2002 tentang ketenagalistrikan mengamatkan semangat dan visi yang pada dasarnya adalah adanya ketersediaan dalam kualitas dan kuantitas yang mencukupi secara merata dan berkesinambungan dan terciptanya penyelenggaraan usaha ketenagalistrikan yang efisien, transparan, adil dan mandiri dengan harga listrik yang wajar. Arah dari undang-undang ini pada otonomi daerah sekarang ini jelas memberikan kesempatan daerah untuk mengembangkan potensi daerahnya untuk dapat dijadikan pemasok tenaga listrik dengan harga yang sesuai dengan kondisi daerahnya, tentunya hal ini dengan memenuhi beberapa persyaratan tertentu. Lewat kompetisi ini diharapkan terjadi peningkatan efisiensi, tercapai harga listrik yang wajar dan peningkatan pelayanan konsumen yang lebih baik.

Di sedikit daerah di Indonesia ini UU No 20/2002 akan sangat menguntungkan. Namun daerah-daerah yang kurang mampu apa yang harus mereka lakukan. Alternatif yang dapat ditempuh untuk mengatasi masalah pasokan dan pengendalian konsumsi listrik adalah dengan melakukan manajemen energi listrik dan perbaikan kualitas energi

¹ Staff Pengajar Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik UNS

listrik. Dua hal ini akan sangat efektif untuk mengatasi masalah efisiensi energi ditingkat konsumen maupun tingkat pemasok (PLN). Metode manajemen energi bahkan telah menjadi kebijakan di beberapa negara Eropa dan Amerika, dan terbukti dapat menghemat energi sampai 34%. Kebijakan ini melibatkan seluruh masyarakat dan tingkat pemerintahan di negara itu.

Masalah Kelistrikan

Tinjauan tentang masalah kelistrikan dapat dibedakan menjadi dua yakni tentang kualitas tenaga listrik (Power Quality) dan manajemen tenaga listrik (Power Management). Keduanya mempunyai efek secara langsung ataupun tidak terhadap penghematan energi yang didapatkan. Namun demikian sampai saat ini belum ada standarisasi nasional Indonesia (SNI) yang mengatur mengenai keduanya.

PLN melalui ketetapan direksi PLN No. 109.K/039/DIR/1997 hanya menjamin bahwa frekuensi antara 49.5-50.5 Hz, sementara tegangan rendah (TR) dan tegangan menengah (TM) adalah $V_n - 10\% < V_n < V_n + 5\%$. Namun kenyataannya dilapangan sering terjadi untuk daerah-daerah tertentu hal tersebut tidak dapat dipenuhi. Kualitas listrik yang rendah ini akan mempengaruhi keandalan sistem, dan rendahnya kualitas tenaga listrik ini akan dapat mengganggu, bahkan akan merusak peralatan elektronik yang terpasang. Pada Industri bahkan dapat mengakibatkan pabrik berhenti beroperasi.

Kualitas Tenaga Listrik

Kualitas tenaga listrik semakin lama dirasa semakin mendesak untuk diperbaiki. Sistem tenaga listrik hanya mengontrol tegangan sedangkan arus listrik lebih banyak dipengaruhi oleh beban yang terpasang. Jadi kualitas daya listrik ini sebenarnya adalah kualitas tegangan. Dalam standar kualitas tenaga listrik lebih diperuntukkan untuk menjaga suplai tegangan pada satu limit tertentu, misalnya fluktuasi tegangan dibatasi $\pm 5\%$. Deviasi yang signifikan pada tegangan, frekuensi atau ketidakmurnian bentuk gelombang dapat dikatakan sebagai gangguan kualitas tenaga listrik. (IEEE 1159, 1995)

Tentunya permasalahan permasalahan kedepan sangat dipengaruhi dari hubungan antara utility dan konsumen, Perbedaan perlakuan antara konsumen rumah tangga dan industri, siapakah yang akan memonitor kelistrikan dan apa yang menjadi acuan.

PLN sebagai *utility company* tentunya hanya peduli pada pasokan yang baik. Pasokan yang kurang baik akan selalu merugikan dan akan selalu membebani masyarakat. Harus kepada siapa masyarakat mengadukan bila mengalami hal demikian? Seberapa seringkah kita mengalami penurunan tegangan dalam sehari? Berapakah sebenarnya kapasitas listrik yang masyarakat pasang dan berapa besar efisiensi yang telah dicapai? Apakah harga yang kita bayar telah sesuai dengan kualitas listrik yang telah diberikan?

Pembebanan yang tidak merata (operation scheduling) ini pada konsumen rumah tangga yang memakai instalasi satu fase sangat dirasakan terutama untuk instalasi yang ada didekat instalasi yang terhubung ke industri. Pada saat tertentu pembebanan ini akan mengakibatkan turunnya kualitas listrik. Untuk mengatasi masalah ini harus dilakukan penjadwalan yang merata antara siang dan malam. Ini akan menguntungkan buat industri karena ketersediaan daya listrik akan menjadi lebih stabil, untuk masyarakat juga lebih baik. Untuk pemakaian Listrik tiga fase, pembebanan ini harus diusahakan seimbang pada ketiga fase. Ketidak seimbangan beban pada sistem tiga fase akan mengakibatkan tegangan tidak seimbang. Persentasi ketidak seimbangan tegangan ini akan mengakibatkan kenaikan pada temperatur motor atau peralatan yang dijalankan oleh listrik tiga fase. Ekseksnya akan mengakibatkan umur peralatan menjadi pendek.

Distorsi harmonik. Distorsi ini timbul dengan adanya beban-beban satu fase. Distorsi ini tidak dapat dihindari, dan akan mengakibatkan derating transformer (pasokan) karenanya efisiensinya juga semakin rendah. Timbulnya distorsi ini mengakibatkan peralatan menjadi lebih panas dan konsumsi daya akan semakin besar dan umur peralatan menjadi semakin pendek.

Faktor daya atau efisiensi listrik. Benarkah PLN mensuplai listrik ke rumah kita dengan efisiensi 100% ? Tetapi yang dapat diamati adalah bahwa pemakaian total kelistrikan rumah tangga mempunyai efisiensi kurang dari 100%, bahkan dalam suatu survei laboratorium hanya 45-65% saja. Tetapi biaya yang dibebankan kemasyarakat adalah 100% yang digunakan. Keadaan ini telah berlangsung lama puluhan tahun. Bila kita lihat potensi penghematan yang kita lihat dari sini adalah sekitar 35%. Ini berarti dengan kapasitas yang sama PLN dapat meningkatkan kapasitas pelanggan sebesar 25-30%.

Dengan potensi perbaikan kualitas daya yang dilakukan oleh PLN maupun konsumen maka permasalahan penambahan daya terpasang akan sedikit teratasi. Pelayanan PLN perlu ditingkatkan, terutama masalah keamanan dan keselamatan kelistrikan. Begitu pula dengan sosialisasi peralatan kelistrikan yang hemat energi.

Manajemen Energi Listrik

Manajemen energi berisi kebijakan-kebijakan yang dilakukan dan disarankan untuk mengoptimalkan pemakaian energi listrik. Optimasi ini dilakukan pada saat desain maupun pemakaian listrik. Cakupannya meliputi strategi penggunaan alat, pemilihan alat, dan kebijakan-kebijakan yang ditetapkan pemerintah/organisasi untuk dapat mensukseskan program ini (IEEE 739, 1995).

Manajemen energi melibatkan berbagai macam profesi multi disiplin ilmu untuk menentukan kebijakan diantaranya adalah insinyur, manajemen, ekonom, analisis keuangan, sistem analisis operasi, public relation, ahli dalam ilmu lingkungan. Peralatan yang diatur penggunaannya adalah proses pengukuran/monitoring yang dilakukan terus menerus, pemantauan meter, pembatasan energi dan kebutuhan energi, pemakaian peralatan yang mempunyai efisiensi yang tinggi, sistem pengaturan peralatan dan sebagainya.

Penerapan sistem manajemen energi ini mengikat bagi penentu kebijakan dan pengguna. Kedala sistem ini adalah sosialisasi program. Perlu sosialisasi program yang lebih lama untuk dapat menekankan arti pentingnya manajemen energi listrik ini untuk seluruh masyarakat pengguna. Tetapi begitu program ini jalan dan dapat dirasakan manfaatnya maka akan tidak akan dapat terhenti. Investasi yang ditanam untuk melakukan manajemen energi ini akan kembali dalam waktu rata-rata 3-5 tahun.

Potensi Kelistrikan pada Otonomi Daerah

Tidak dapat dipungkiri bahwa pada saat ini total kapasitas terpasang pembangkit listrik yang dimiliki PT. PLN adalah 20.762 MW, Listrik swasta atau Independen Power Producers (IPP) yang seluruhnya disambung ke jaringan PLN adalah 1.720 MW. Diluar sistem jaringan nasional terdapat *captive power* dengan kapasitas terpasang total sekitar 18.000 MW. Dalam 10 tahun mendatang, kebutuhan tenaga listrik diperkirakan masih akan terus meningkat sehingga PLN membutuhkan tambahan pembangkit baru sekitar 25.000 MW, dengan rincian untuk Jawa-Bali 17.000 MW dan luar Jawa-Bali 8.000 MW. Untuk keperluan tambahan pembangkit baru berikut jaringannya total investasi yang dibutuhkan adalah kurang lebih US\$ 33 Milyar. Hal ini berarti diperlukan dana investasi sebesar US\$ 3.3 Milyar per tahun. Apabila kebutuhan tenaga listrik ini tidak dipenuhi maka dikhawatirkan akan terjadi krisis tenaga listrik yang lebih parah di beberapa daerah (MKI, 2003).

Sementara dari pembangkit listrik yang dimiliki PLN sebesar 20.762 MW, sekitar 37% merupakan pembangkit listrik yang menggunakan BBM, 23,2% gas, 23,1% batubara, 14,5% tenaga air dan 1,7% panas bumi. Kondisi ini mengindikasikan bahwa program diversifikasi energi telah berjalan baik karena penggunaan BBM sudah tidak terlalu dominan. Salah satu cara mengurangi biaya adalah dengan menekan biaya listrik yang berasal dari sumber BBM. Sebagaimana diketahui Pusat Listrik Tenaga Diesel (PLTD) banyak digunakan oleh *captive power*. Bagaimana daerah mensiasati permasalahan biaya kelistrikan yang semakin lama semakin besar. Beberapa cara yang bisa dipakai adalah

dengan pengembangan energi non minyak yang terbaharukan yaitu tenaga air, panas bumi, biomasa, tenaga matahari, dan tenaga angin.

1. Pengembangan mini-mikro hidro.

Potensi mini-mikro hidro berpeluang besar untuk dikembangkan mengingat potensi mini-mikro hidro cukup besar dan tersebar di hampir seluruh tanah air. Terutama daerah pedesaan. Walaupun skalanya kecil-kecil namun karena jumlahnya banyak maka secara total akan cukup besar dan akan memberi sumbangan yang cukup berarti bagi masyarakat pedesaan. RRC telah berhasil membangun 42.000 unit mini hidro dengan total kapasitas 26.000 MW, lebih besar dari kapasitas terpasang milik PLN yang saat ini hanya sekitar 21.000 MW.

Tenaga-tenaga nasional, walaupun masih terbatas telah memiliki kemampuan teknis untuk studi potensi, studi kelayakan, rekayasa teknik, fabrikasi turbin, dan generator. Tetapi potensi ini belum dapat dimanfaatkan secara optimum karena belum ada pengembangan mini-mikro hidro yang terkoordinasi secara nasional.

Potensi mini-mikro hidro dapat bersaing dengan jenis energi lain dan merupakan jenis energi yang bersih, terbaharukan dan tidak dapat diekspor, sehingga penundaan atas pemanfaatan potensi ini sebenarnya merupakan suatu kerugian.

2. Pengembangan Panas Bumi

Potensi lain yang mampu untuk dikembangkan adalah potensi panas bumi. Potensi panas bumi ini cukup besar yakni sekitar 20.000 MW, yang terletak disepanjang P. Sumatra-Jawa-Bali. Disamping itu potensi panas bumi juga terdapat didaerah NTB dan Sulawesi Utara. Teknologi sudah teruji dan tenaga nasional telah mampu mengoperasikan Pusat Listrik Tenaga Panas Bumi (PLTP). Selain itu panas bumi adalah energi yang terbaharukan, relatif bersih dan tidak dapat diekspor, sehingga penundaan terhadap pengolahan sumber energi ini merupakan suatu kerugian.

3. Pengembangan sumber listrik Biomasa

Potensi ini dapat dikembangkan di daerah perkotaan karena sumber energi dapat diperoleh dari sampah biomasa yang banyak terdapat diperkotaan. Selain ini dapat menyelesaikan permasalahan sampah perkotaan, sumber energi ini juga dapat digunakan untuk kelistrikan.

4. Pengembangan Tenaga Surya

Potensi energi surya di Indonesia cukup besar dan baru sedikit dimanfaatkan. Karena efisiensi yang cukup rendah sekitar 15-25% maka energi ini masih cukup mahal untuk dikembangkan. Namun potensi masyarakat daerah dapat diberdayakan, terutama untuk masyarakat yang jauh dari jangkauan jaringan listrik. Dengan satu kolektor sel surya ukuran 1 x 1 m² dapat untuk menghasilkan 100-150 watt maka pengembangan sel surya ini menjadi pemikiran yang bagus untuk memenuhi kebutuhan rumah tangga di daerah pedesaan yang sulit terjangkau oleh jaringan listrik PLN.

5. Pengembangan Potensi Tenaga Angin.

Potensi energi angin di Indonesia cukup besar terutama untuk daerah pantai dan pegunungan. Perlu penelitian lebih jauh masalah ini. Terutama masalah kecepatan angin karena ini akan menentukan berapa besar energi yang dapat dihasilkan.

BPPT telah mengembangkan Pusat Listrik Tenaga Hybrid, yakni campuran antara energi yang terbaharukan dan tidak terbaharukan, diluar jawa. Pengembangan pilot project nya di daerah di kepulauan Sulawesi yang belum ada rencana pengembangan jaringan listrik untuk 10 tahun mendatang. Pengembangan ini menggunakan bahan bakar disel dan sel surya. Pengelolaan diserahkan pada masyarakat setempat untuk menghidupi listrik sekitar 200 rumah dengan kapasitas per rumah sekitar 250 watt-jam/rumah/hari. Sementara pentarifan dilakukan tersendiri berbeda dengan tarif PLN.

Projek ini dinilai cukup berhasil karena dapat melibatkan masyarakat dalam penyediaan listrik di daerah-daerah terpencil.

Oleh karena itu perlu kiranya pengembangan potensi energi kelistrikan dimasukkan dalam program daerah pada era otonomi daerah. Karena daerah secara tersendiri mampu mengatasi permasalahan yang terjadi di wilayahnya menyangkut masalah kelistrikan dan kenaikan TDL yang berlangsung dari tahun ke tahun.

Kesimpulan

Dari paparan di atas dapat dirangkum beberapa hal, yakni pertumbuhan kebutuhan kelistrikan dengan penyediaan listrik tidak berimbang, sebagai ilustrasi pada tahun 1999-2001 pertumbuhan kebutuhan listrik 8.85% sementara pertumbuhan penyediaan listrik rata-rata pertahun 1.13%. Hal ini harus segera diatasi kalau tidak maka akan terjadi krisis kelistrikan di masa-masa yang akan datang.

Ide penyelesaian permasalahan tersebut untuk yang pengguna dan penyedia (PLN) adalah dengan melakukan manajemen energi, atau pengaturan penggunaan energi, sehingga rugi-rugi penggunaan energi bisa lebih ditekan, dan Perbaikan Kualitas Daya listrik, dengan perbaikan kualitas daya listrik ini memungkinkan untuk meningkatkan efisiensi penggunaan daya listrik yang telah ada tanpa harus ada penambahan kapasitas listrik yang terpasang sehingga permasalahan PLN harus menambah daya pertahunnya dapat lebih dihemat.

Dalam era otonomi daerah daerah diharapkan mampu mengembangkan potensi daerah untuk bidang kelistrikan. Dengan potensi yang ada di daerah itu. Sehingga daerah dapat menjadi partner PLN dalam menyediakan energi untuk daerahnya sendiri. Dalam hal ini dapat menjadi potensi untuk menambah potensi Pendapatan Asli Daerah.

Daftar Pustaka

- IEEE Std. 739-1995, 1995, *IEEE Recommended Practice for Energy Management in Industrial and Commercial Facilities*, New York
- IEEE Std. 1159-1995, 1995, *IEEE Recommended Practice for Monitoring Electric Power Quality*, New York
- MKI, 2003, *Membangun Kembali Sestim Ketenagalistrikan*, MKI News, pp 1-3, No. 10 Vol 4, Januari 2003, Jakarta
- Sembiring, S.F., 2003, *Penelitian dan Pengembangan Teknologi Energi Dalam Rangka Substitusi BBM dan Penyediaan Listrik*, Makalah Seminar Teknologi Untuk Negeri 2003, BPPT, Jakarta