

# Manajemen Sisi Beban Untuk Penyusunan Peraturan Daerah Tentang Konservasi Energi Di Kota Pontianak

## (Studi Kasus: Kantor Dewan Perwakilan Rakyat Daerah Kota Pontianak)

Arif Joni Prasetyo<sup>(1)</sup>, Jamhir Islami<sup>(2)</sup>

<sup>(1)</sup> Staf Pengajar, Jurusan Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Pontianak,

<sup>(2)</sup> PLP Laboratorium Elektroteknika Dasar, Jurusan Teknik Elektro

Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak

e-mail: arjoprasetyo@gmail.com

**Abstract**– Program Pemerintah dalam rangka konservasi energi telah tertuang dalam Peraturan Pemerintah Nomor 70 Tahun 2009, hal ini perlu diimplementasikan ditingkat daerah. Khususnya Kota Pontianak yang merupakan barometer kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Barat. Objek penelitian ini adalah Kantor DPRD Kota Pontianak. Dari hasil survey data dan perhitungan, melalui program Manajemen Sisi Beban (DSM) khususnya metode strategi konservasi (*strategic conservation*) dengan melaksanakan langkah-langkah penghematan energi dan biaya seperti *no-cost actions*, *medium payback time actions* dan *long payback time actions* diperoleh peluang penghematan yang cukup signifikan, yaitu 172.574,55 kWh/tahun, dengan pemakaian energi sebelum dilakukan DSM adalah sebesar 285.542,19 kWh/tahun, dan setelah dilakukan DSM adalah 112.967,354 kWh/tahun. Untuk biaya tagihan rekening listrik peluang penghematan sebesar Rp. 152.728.480,-/tahun. Sebelum dilakukan DSM biayanya sebesar Rp. 252.704.834,-/tahun dan sesudah dilakukan DSM sebesar Rp. 99.976.354,-/tahun. Konsep DSM dapat dijadikan landasan untuk Penyusunan kebijakan Pemerintah Daerah tentang Konservasi Energi di Kota Pontianak yang mencakup prosedur pelaksanaan, monitoring dan evaluasi, serta penghargaan dan sanksi.

**Keywords**– konservasi energi, Manajemen Sisi Beban.

### 1. Pendahuluan

Energi merupakan salah satu kebutuhan dasar manusia karena mempunyai peranan penting dalam kehidupan sosial, ekonomi dan lingkungan sesuai dengan kesepakatan dunia dalam *World Summit On Sustainable Development* (WSSD). Selain itu, kebutuhan energi tumbuh dengan pesat sejalan dengan pertumbuhan penduduk dan meningkatnya derap pembangunan. Oleh sebab itu, untuk mencapai tujuan pembangunan nasional perlu diperhatikan sasaran pembangunan nasional di bidang energi, yaitu penyediaan energi yang efisien, bersih dan berkelanjutan.

Sejalan dengan itu, pada tanggal 16 November 2009 Pemerintah mengeluarkan Peraturan Pemerintah (PP) Nomor 70 Tahun 2009 tentang Konservasi Energi. PP ini disusun untuk melaksanakan ketentuan pasal 25 ayat (5) Undang-Undang Nomor 30 Tahun 2007 Tentang

Energi. Hal ini dimaksudkan untuk mengatur bagaimana pemanfaatan energi secara hemat, rasional dan bijaksana, dengan demikian kebutuhan energi sekarang dan pada masa yang akan datang dapat terpenuhi serta terciptanya budaya hemat energi. Pasal 2 dan 3 PP 70 secara spesifik disebutkan Konservasi energi menjadi tanggung pemerintah, pemerintah daerah provinsi, pemerintah daerah kabupaten/kota, pengusaha dan masyarakat. Dalam hal pemanfaatan energi listrik, program konservasi energi meliputi program efisiensi energi dan penerapan teknologi Manajemen Sisi Beban atau *Demand Side Management* (DSM).

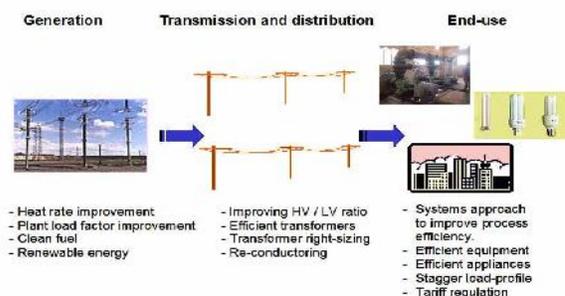
Kota Pontianak sebagai barometer dari beberapa kabupaten/kota di Provinsi Kalimantan Barat, perlu untuk membuat dan menerapkan DSM dalam rangka konservasi energi sebagai aplikasi program pemerintah tentang efisiensi energi. karenanya, Kantor DPRD Kota Pontianak sebagai kantor Pemerintah, sangat tepat dijadikan objek penelitian, sesuai fungsinya sebagai tempat membuat peraturan, anggaran, serta pengawasan.

### 1. Konsep *Demand Side Management* (DSM)

*Demand Side Management* (DSM) terdiri dari kata *management* dan *demand side*. Menurut George Terry John, *management* adalah seni/keterampilan dan ilmu yang mempelajari cara kerja sama dua orang atau lebih untuk mencapai tujuan yang telah ditetapkan sebelumnya. Dimana sebagai seni, manajemen akan mempunyai pola pelaksanaan yang berbeda dengan pola kerjasama yang lainnya. Sedangkan sebagai ilmu, manajemen mengenal prinsip dan teori tertentu yang telah diuji melalui proses penelitian dan penarikan kesimpulan sesuai kaidah ilmu. *Demand Side* adalah sisi/ pihak dari permintaan. Ditinjau dari arti kata, *demand side management* adalah ilmu dan tata cara pengelolaan dari sisi peminta yang dilakukan secara berkerja sama dan untuk tujuan yang sama.

Dalam pengertian sistem ketenagalistrikan, istilah “*Demand Side Management* “ secara luas mengacu kepada teknologi, produk dan program yang meliputi pengurangan permintaan listrik, dimana pengurangan tersebut dicapai melalui pengelolaan perilaku konsumsi dan energi listrik dari sisi beban (*demand side*). Dalam sistem jaringan tenaga listrik terdapat tiga komponen penting, yaitu sistem pembangkitan, transmisi dan distribusi. Sisi beban adalah salah satu bagian dari sistem distribusi. Sebuah sistem dapat dikatakan andal (*reability*) jika semua komponen di atas benar-benar

baik dalam segi perencanaan, pembangunan atau pemasangan, pengoperasian dan pemeliharaan.



Gambar 1. Distribusi Daya Listrik

Inti dari kegiatan DSM adalah Manajemen Beban, potensi manajemen beban dipengaruhi harga energi listrik, karakteristik permintaan tenaga listrik, pola konsumsi pelanggan, ketersediaan sumber daya alam, tingkat keandalan sistem tenaga listrik tersebut. Pelaksanaan DSM yang tidak terencana dengan baik dapat berakibat negatif, diantaranya berkurangnya penjualan energi listrik yang dapat mengakibatkan inefisiensi pada pembangkit tenaga listrik, dapat menurunkan tingkat keandalan, dan menaikkan harga produksi tenaga listrik.

Sasaran pola beban yakni dengan strategi konservasi (*Strategic Conservation*) merupakan bentuk pola beban yang dapat dicapai dengan beberapa cara antara lain meningkatkan kesadaran masyarakat agar menerapkan sikap hidup hemat energi, menciptakan iklim yang mendorong upaya konservasi energi melalui pengkondisian iklim usaha yang hemat energi, serta melalui kegiatan audit energi dan identifikasi potensi serta metode pelaksanaan yang baik melalui kerjasama dengan pelaku industri peralatan dalam upaya penetapan standar efisiensi peralatan, standar unjuk kerja peralatan, pelabelan dan upaya penerapan peralatan.

## 2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana penerapan DSM, dampak penerapannya pada kantor DPRD Kota Pontianak, sehingga bisa menjadi acuan untuk penyusunan Peraturan Daerah (Perda) tentang konservasi energi.

Dalam penelitian ini, metodologi yang digunakan adalah dengan pengambilan data sekunder serta data primer. Pengambilan data meliputi kondisi eksisting beban, profil beban, daya tersambung, jenis dan kapasitas beban listrik, penggunaan energi listrik berdasarkan rekening listrik bulanan selama satu tahun, serta pola pemakaian energi listrik termasuk aktifitas ruang-ruang kantor.

Selanjutnya melakukan analisa dan perhitungan berdasarkan data yang didapat, serta menarik kesimpulan dan saran untuk penerapan Peraturan Daerah (Perda) tentang Konservasi Energi di Kota Pontianak.

## 3. Analisa dan Perhitungan *Demand Side Management* (DSM) di Kantor DPRD Kota Pontianak

### 3.1. Energi Terpakai dan Rupiah yang dibayarkan sebelum dilakukan DSM

Dari data rekening listrik kantor DPRD Kota Pontianak satu tahun (Januari-Desember 2012), konsumsi listrik untuk kebutuhan kantor DPRD Kota Pontianak termasuk untuk keperluan rumah dinas anggota DPRD setiap tahunnya cukup besar. Total konsumsi energi listriknya mencapai 327.292 kWh/tahun. Dari total jumlah tersebut 96,97% atau sebesar 317.382 kWh dipergunakan untuk keperluan kantor DPRD Kota Pontianak dan sisanya 3,03% atau sebesar 9.910 kWh untuk keperluan rumah dinas. Sebagai pelanggan listrik PLN dengan golongan tarif P-1, kantor DPRD Kota Pontianak harus membayar Rp 137.797.020 setiap tahunnya.

#### 3.1.1. Kalkulasi Pemakaian Energi Menurut Tarif Tenaga Listrik PT. PLN (Persero) Tahun 2011

Kalkulasi mengambil contoh pada bulan pertama tahun 2012, yaitu bulan Januari yang dihitung sesuai Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 2011. Besarnya rupiah yang dibayarkan sebagai berikut :

Contoh kalkulasi pemakaian energi dan rupiah yang dibayarkan bulan Januari, dengan asumsi  $\cos \phi$  sama dengan 1, adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned} a. \text{ Blok I : Pemakaian kWh (P)} &= \text{Jam nyala} \times \text{kVA} \\ &\quad \text{tersambung (S)} \times \cos \phi \\ &= 40 \times 105 \text{ kVA} \times \cos \phi \\ &= 4200 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Energi (c}_1) &= \text{kWh Blok I} \times b \\ &= 4.200 \times \text{Rp. 885} \\ &= \text{Rp. 3.717.000} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} b. \text{ Blok II : Pemakaian kWh (P)} &= \text{Total kWh sebulan} - \text{kWh} \\ &\quad \text{blok I} \\ &= (34.482 - 4.220) \text{ kWh} \\ &= 30.282 \text{ kWh} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Biaya Energi (c}_2) &= \text{kWh Blok II} \times b \\ &= 30.282 \times \text{Rp. 1.380} \\ &= \text{Rp. 41.789.160} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} c. \text{ Total rupiah yang dibayarkan pada bulan Januari 2012} \\ \text{adalah jumlah } c_1 + c_2, \text{ yaitu:} \\ c &= \text{Rp } 3.717.000 + \text{Rp } 41.789.160 \\ &= \text{Rp. 45.506.160} \end{aligned}$$

Seluruh kalkulasi pemakaian energi dan rupiah yang dibayarkan selama Januari-Desember 2012 pada kantor DPRD Kota Pontianak adalah 317,382 kWh. Total biaya sebesar Rp. 413.039.160,-. Selisih biaya antara data rekening terhadap perhitungan menurut tarif TDL sebesar Rp. 275.242.140,-.

#### 3.1.2. Kalkulasi Pemakaian Energi Berdasarkan Waktu Pemakaian

Sama seperti pada analisis point 4.1.1 sebelumnya, data yang digunakan untuk menghitung rata-rata energi terpakai dan rupiah yang dibayarkan, dari data tersebut energi terpakai pada APP meter ini per tahun sebesar 317.382 kWh dengan total rupiah yang harus dibayarkan sebesar Rp. 137.797.020,-.

Rata-rata (*mean*) energi terpakai perbulan dihitung dengan persamaan, maka diperoleh *mean* sebagai berikut :

$$\begin{aligned} \text{Mean} = \bar{Y} &= \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n y_i = \frac{1}{12} \times 317.382 \\ &= 26.448,5 \text{ kWh/bulan} \end{aligned}$$

Jika dalam satu bulan rata-rata 30 hari, maka rata-rata energi terpakai perhari sebesar 881,62 kWh. Dengan demikian besarnya rata-rata rupiah yang dibayarkan perbulan sebesar Rp. 11.483.085 dan perhari sebesar Rp. 382.770.

### 3.1.3. Kalkulasi Pemakaian Energi setia Ruang

Memperlihatkan prosentase pemakaian energi pada masing-masing aktifitas kantor DPRD Kota Pontianak sebelum dilakukan DSM.



Gambar 2. Persentase pemakaian energi berdasarkan kesamaan aktifitas

## 3.2. Energi Terpakai dan Rupiah yang dibayarkan sesudah dilakukan DSM

### 3.2.1. Langkah Tanpa Biaya (*No Cost Action*)

Kebutuhan APP Meter Kantor DPRD Kota Pontianak. Rata-rata pemakaian energi pertahunnya adalah 317.382 kWh, sehingga rata-rata energi terpakai dalam sehari 881,62 kWh. Karena dalam satu hari ada 24 jam, maka rata-rata daya aktif (P) terpakai adalah sebagai berikut :

$$P = \frac{881,62 \text{ kWh}}{24 \text{ jam}} = 36,73 \text{ kW}$$

Dengan menganggap faktor daya ideal ( $\cos \phi$ ) listrik PLN = 0,85, maka besarnya daya semu (S) adalah :

$$S = \frac{36,73 \text{ kW}}{0,85} = 43,22 \text{ kVA}$$

Sehingga faktor kebutuhan Kantor DPRD Kota Pontianak adalah :

$$FK = \frac{43,22 \text{ kVA}}{105 \text{ kVA}} \times 100\% = 41.16\%$$

Dari perhitungan tersebut dapat diketahui bahwa faktor kebutuhan APP Meter kantor DPRD Kota Pontianak hanya 41,16% sehingga belum memenuhi syarat 60% - 80%.

Untuk melakukan langkah tanpa biaya, kegiatan yang harus dilakukan adalah mengurangi pemakaian suhu pendingin/AC, menyetel setingan *power management* pada personal computer (PC).

### 3.2.2. Langkah Jangka Menengah (*Medium Payback Time Action*)

Untuk melakukan langkah jangka menengah, kegiatan yang harus dilakukan adalah mengganti lampu TL menjadi lampu hemat energy (LHE).

Tabel 1. Perbandingan lampu TL dan LHE 40 Watt

Uraian	Jenis Lampu	
	TL	LHE
Daya listrik (W)	40	40
Pemakaian listrik (W)	50	30
Umur lampu (jam)	8,000	8,000
Harga lampu (Rp)	52,000	68,000
Jumlah lampu (bh)	1	1
Pemakaian listrik selama 8000 jam (kWh)	400	240
Harga kWh yang harus dibayar selama 8000 jam (Rp) (Rp. 885 per kWh)	354,000	212,400
Total Biaya (Rp)	406,000	280,400

Hasil pengukuran tersebut memperlihatkan pemakaian listrik lampu TL meningkat dari 40 W menjadi 50 W sedangkan LHE turun menjadi 30 W yang sebelumnya juga 40 W, sehingga ada selisih 20 W.

Tabel 2. Perbandingan lampu TL dan LHE 36 W

Uraian	Jenis Lampu	
	TL	LHE
Daya listrik (W)	36	36
Pemakaian listrik (W)	46	26
investasi pembelian lampu LHE sebanyak 149 bh @Rp. 86.000		12,814,000
Pemakaian energi perhari (kWh)	51,41	29,06
Pemakaian energi pertahun (kWh)	18,762.83	10,605.08
Harga kWh yang harus dibayar pertahun @RP. 885 per kWh (Rp)	16,605,100	9,385,491
Benefit (Rp)		7,219,609

### 3.2.3. Langkah Jangka Panjang (*Long Payback Time Action*)

Langkah jangka panjang yang dapat dilakukan di Kantor DPRD Kota Pontianak adalah mengganti peralatan lama yang boros listrik dengan peralatan baru yang mempunyai teknologi pengematan yang lebih baik. Misalnya mengganti AC dengan pendingin yang lebih hemat energi atau mengganti monitor komputer yang semula CRT dengan LCD.

### 3.3. Peluang Penghematan

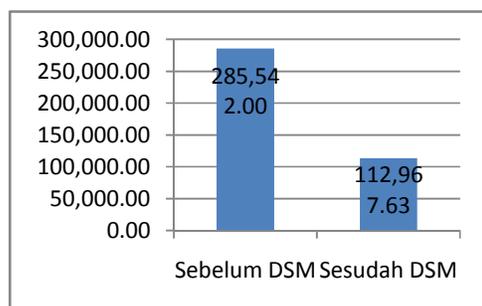
Beberapa objek yang menjadi sasaran program DSM dapat dijalankan tanpa harus memperhitungkan biaya investasi karena penghematan tersebut dapat dilakukan hanya dengan mengatur pola pemakaian. Sebagai contoh pengaturan suhu pendingin ruang (AC) dan pengaturan daya komputer (PC) yang mampu menghemat energi sebesar 3.877,55 kWh/tahun dan 947,52 kWh/tahun.

**Tabel 3.** Peluang penghematan energi pertahun

Metode DSM	Objek DSM	Energi sebelum DSM (kWh/tahun)	Energi sesudah DSM (kWh/tahun)	Energi yang dihemat (kWh/tahun)
Tanpa biaya	daya sambung PLN	0	0	0
	setting AC	55,393.52	51,515.98	3,877.55
	seting PC	5,922.00	4,974.48	947.52
Jangka Menengah	ganti lampu	18,505.80	10,459.80	8,046.00
Jangka Panjang	ganti AC	187,708.11	41,814.40	145,893.71
	ganti monitor	18,012.75	4,202.98	13,809.78
JUMLAH		285,542.19	112,967.63	172,574.55

Tampak jelas bahwa program DSM berhasil menurunkan pemakaian energi yang sebelumnya sebesar 285.542 kWh/tahun menjadi 112.967,63

kWh/tahun, dengan besarnya prosentasi penghematan sebesar 60%.



Gambar 3. Grafik peluang penghematan energy

### 3.4. Penyusunan Peraturan Daerah (Perda) tentang Konservasi Energi Listrik

Program DSM berhasil menurunkan pemakaian energi listrik sebesar 60% pertahun. Untuk itu, langkah-langkah DSM bisa dijadikan sebagai pijakan untuk menyusun kebijakan mengenai konservasi energi. Pada pasal 6 PP dipertegas bahwa tanggung jawab Pemerintah Kabupaten/Kota dimaksud adalah merumuskan dan menetapkan kebijakan, strategi dan program konservasi energi. salah satu bentuknya adalah menyusun Peraturan Daerah Kota Pontianak tentang Konservasi Energi. Batang tubuh Peraturan Daerah tersebut meliputi prosedur pelaksanaan, monitoring, dan evaluasi serta sanksi.

#### 3.4.1. Prosedur Pelaksanaan

Prosedur pelaksanaan konservasi energi mencakup konservasi dalam pemanfaatan energi.

1. Pemanfaatan energi oleh pengguna energi wajib dilakukan secara hemat dan efisien;
2. Pemerintah Kota Pontianak dan pengguna energi berskala besar wajib melakukan konservasi energi melalui manajemen energi;
3. Manajemen energi dilakukan dengan menunjuk manajer energi, menyusun program konservasi energi, melaksanakan audit energi secara berkala, melaksanakan rekomendasi hasil audit energi dan melaporkan pelaksanaan konservasi energi setiap tahun kepada walikota;
4. Audit energi dilakukan oleh auditor energi;
5. Manajer energi dan auditor energi wajib mempunyai sertifikat kompetensi;
6. Program konservasi energi disusun oleh pengguna energi dan memuat informasi meliputi rencana yang akan dilakukan, jenis dan konsumsi energi, penggunaan peralatan hemat energi;
7. Setiap pengajuan izin mendirikan bangunan (IMB) wajib merencanakan instalasi listrik yang sesuai dengan standar konservasi energi;
8. Standar konservasi energi yang disusun wajib mengacu pada ketentuan berikut yang merupakan bagian yang tak terpisahkan dari Peraturan Daerah. Diantaranya:
  - Suhu pendingin/AC diset 24 derajat celcius
  - Personal komputer (PC) distel dengan settingan power manajemen
  - Setiap pembangunan gedung baru harus menggunakan peralatan hemat energi sepeeti lampu hemat energi (LHE), AC hemat energi, computer LCD.

#### 3.4.2. Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dan evaluasi pelaksanaan konservasi energi dilakukan oleh pemerintah Kota Pontianak kepada pengguna energi.

1. Pemerintah Kota Pontianak wajib membentuk struktur organisasi perangkat daerah (SOPD) yang berwenang melakukan monitoring dan evaluasi serta pembinaan terhadap pelaksanaan konservasi energi;

2. SOPD tersebut melakukan monitoring dan evaluasi pelaksanaan konservasi energi secara berkala. Dalam melaksanakan monitoring dan evaluasi dapat berkoordinasi dengan satuan kerja yang berhubungan dengan bagian perizinan;
3. SOPD tersebut wajib melakukan pembinaan terhadap pelaksanaan konservasi energi melalui pendidikan dan pelatihan, bimbingan teknis, penyuluhan, dan penyebarluasan informasi.

#### 3.4.3. Penghargaan dan Saksi

Penghargaan dan sanksi diperlukan dalam rangka efektifitas implementasi Peraturan Daerah tentang konservasi energi.

1. Pemerintah Kota Pontianak dapat memberi penghargaan kepada pengguna energi yang berhasil melaksanakan konservasi energi pada periode tertentu, termasuk yang memiliki daya sendiri dirumahnya (mandiri);
2. Penghargaan dapat berupa insentif pajak atau retribusi tertentu;
3. Sanksi diberikan kepada pengguna energi yang tidak melaksanakan konservasi energi sebagaimana diatur dalam Peraturan Daerah;
4. Sanksi dapat berupa peringatan tertulis, pengumuman dimedia massa, atau denda.

#### 4. Kesimpulan

- Peluang penghematan energi listrik di kantor DPRD Kota Pontianak menghemat biaya sebesar Rp. 152.728.480 pertahun;
- Faktor kebutuhan APP Meter Kantor DPRD Kota Pontianak hanya 41,16% sehingga belum memenuhi syarat 60%-80%;
- Mengurangi 1 derajat celcius dari pendingin dapat mengurangi pemakaian listrik 7%. Pengurangan suhu pending ruang AC sebesar 1 derajat celcius. Dengan menggunakan acuan hukum tariff dasar listrik PT. PLN (Persero), Jakarta 2011 dimana biaya per kWh sebesar Rp. 885,- maka diperoleh penghematan biaya sebesar Rp. 11.358.700,-;
- Program DSM jangka menengah dengan melakukan penggantian lampu TL dengan lampu hemat energi (LHE), menghasilkan penghematan energi sebesar 8.046 kWh/tahun. Investasi pembelian lampu LHE sebesar Rp. 12.814.000,- biaya operasional sebesar Rp. 9.385.491,-/tahun, dan keuntungan sebesar Rp. 7.219.609,-/tahun;
- Program DSM jangka panjang dengan melakukan penggantian AC dan monitor menghasilkan penghematan sebesar Rp. 145.893,71kWh;
- Program DSM berhasil menurunkan pemakaian energi yang sebelumnya sebesar 285.542,19 kWh/tahun menjadi 112.967,63 kWh/tahun, dengan besarnya penghematan rata-rata sebesar 172.574,55 kWh/tahun, atau sebesar 60%.

#### 5. Referensi

- [1] Best Practices Guidebook, "*Demand Side Management For Pacific Island Power Utilities*," UNDESA /SOPAC - IIEC
- [2] Bonneville, Eric, dan Rialhe, Anne, "*Demand Side Management for Residential and Commercial End-User*", French Company AERE, May 2006.
- [3] Forum Hemat Listrik, "*Langkah Menghemat Biaya Dengan Cara Menghemat Listrik*", PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Barat & Banten, Januari 2008.
- [4] Hardiansyah, "*Bahan Kuliah Demand Side Management*", Magister Manajemen Energi, Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Untan.
- [5] Keputusan Presiden Republik Indonesia No. 8 Tahun 2011 tentang "*Tarif Tenaga Listrik yang Disediakan oleh Perusahaan (Persero) PT. Perusahaan Listrik Negara*".
- [6] Kusnandar, Dadan, "*Metode Statistik dan Aplikasinya dengan Minitab dan Excel*" , Madyan Press, Yogyakarta, 2003.
- [7] Mahmudsyah Syariffuddin, dan Fajar Ridlo Akhmad, "*Implementasi Demand Side Management (DSM) untuk Optimalisasi Sistem Beban Listrik PT. PLN Distribusi Wilayah Jawa Timur*", Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Industri, ITS, Agustus 2000
- [8] Mirza Agus, "*Implementasi Demand Side Management (DSM) di Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura Pontianak*" Magister Teknik Elektro, Fakultas Teknik Universitas Tanjungpura, Pontianak 2009.

