

Peramalan Kebutuhan Energi Jual pada PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) Cabang Bukittinggi dengan Menggunakan Metode Dekomposisi Sensus II

Sujantri Wahyuni¹, Helma², Nonong Amalita³

¹ *Mathematics Department State University of Padang, Indonesia*

^{2,3} *Lecturers of Mathematics Department State University of Padang, Indonesia*

¹sujantriwahyuni@gmail.com

²helmaunp@gmail.com

³nongamalita@yahoo.com

Abstract -- Indonesia's electrical are managed by PT.PLN. To increase distribution service of electric in all of area. PT PLN could forecast necessity of sell energy, so that could planning energy will be distribution based result of forecasting. Pattern of sell energy is seasonal pattern. Decomposition census II is realiable for seasonal pattern. This research study about how much necessity of sell energy for 12-monthly by decomposition census II ? The result based description of data and analisis of data are necessity of sell energy is between 28.537.128 until 33.359.590

Keywords: forecast, Decomposition census II, necessity of sell energy

Abstrak -- Listrik negara dikelola PT Perusahaan Listrik Negara (PLN). Untuk meningkatkan pelayanan distribusi listrik di seluruh wilayah cakupan PT. PLN dapat meramalkan berapa kebutuhan energi jual pada masa yang akan datang sehingga PT PLN dapat merencanakan energi yang akan didistribusikan berdasarkan hasil dari peramalan. Pola penjualan energy mengikuti pola musiman. Penelitian ini tentang berapa banyak keperluan energy jual untuk 12 bulanan dengan dekomposisi sensus 2? Hasil berdasarkan deskripsi dan analisis data data dimana keperluan energy jual antara 28.537.128 sampai 33.359.590.

Keyword – Peramalan, dekomposisi sensus II, keperluan energy jual

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Listrik merupakan salah satu sumber penerangan dan kebutuhan yang sangat penting dalam kehidupan manusia, khususnya pada era globalisasi dan modernisasi saat ini. Perkembangan teknologi yang semakin canggih memerlukan banyak hal yang dapat mendukung kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK) salah satunya adalah listrik. Selain itu listrik juga sangat dibutuhkan dalam kegiatan industri baik industri kecil hingga industri menengah ke atas.

Listrik negara dikelola PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) yang menangani listrik mulai dari perencanaan produksi, pembelian sampai pendistribusian energi listrik kepada masyarakat, industri, dan pemerintahan.

Sebagai perusahaan yang mengelola kelistrikan PLN memiliki begitu banyak tanggung jawab. PT PLN Cabang Bukittinggi yang memiliki kawasan pengelolaan yang cukup luas tentu tidak mudah dalam pengelolaan pendistribusian listrik ke seluruh daerah pengelolaannya.

PT PLN Cabang Bukittinggi yang merupakan salah satu cabang distribusi Sumatera Barat saat ini sedang

mengalami beberapa permasalahan terkait dengan penyediaan energi untuk didistribusikan ke seluruh wilayah pengelolaannya. Permasalahan ini mengakibatkan PT PLN Cabang Bukittinggi harus melakukan pemadaman listrik secara bergilir di beberapa daerah. Permasalahan yang terjadi di PT PLN Cabang Bukittinggi adalah terkait antrian pemasangan sambungan baru yang mencapai 5.795 antrian pada tahun 2010, permintaan ini baru terealisasi pada Juni 2011 dalam program gerakan sehari sejuta sambungan (Sitinjau News,17 Juni 2011). Gerakan sehari sejuta sambungan yang dilakukan PT PLN Cabang Bukittinggi belum maksimal karena menambah wilayah pemadaman listrik secara bergilir.

Pemadaman yang terjadi setelah gerakan sehari sejuta sambungan adalah di daerah Kanagarian Gaduik, Jorong Ranggo Malai Kabupaten Agam. Menurut informasi yang penulis peroleh dari masyarakat minimal terjadi satu jam pemadaman listrik dalam satu hari. Wilayah Gaduik ini adalah salah satu wilayah yang termasuk dalam gerakan sehari sejuta sambungan yang dijelaskan di atas. Pemadaman ini menyebabkan keluhan dari masyarakat. Masyarakat mengeluh terjadi kerusakan pada alat

elektronik akibat arus yang tidak stabil saat akan pemadaman listrik dan saat listrik akan mulai menyala, keluhan juga muncul dari masyarakat yang memiliki usaha fotocopi, warung internet (warnet), dan jasa cuci kiloan yang sangat membutuhkan listrik dalam pelaksanaan kegiatan usahanya.

Pemadaman ini dikarenakan energi listrik yang didistribusikan PLN belum mencukupi semua kebutuhan energi yang harus didistribusikan ke seluruh wilayah pengelolaan PT PLN Cabang Bukittinggi. Oleh sebab itu bearti PT PLN harus melakukan perencanaan yang lebih baik lagi dalam mengelola sistem perusahaan.

Berdasarkan hal tersebut, maka untuk meningkatkan pelayanan PT PLN Cabang Bukittinggi salah satunya adalah dengan memperkirakan perencanaan kebutuhan energi jual listrik sehingga PT PLN dapat mengetahui perkembangan pemakaian listrik masyarakat untuk dapat dijadikan pertimbangan dalam merencanakan pengelolaan listrik yang akan didistribusikan. Jika hal ini dilakukan maka kebutuhan masyarakat terpenuhi dan pendapatan perusahaan dapat ditingkatkan.

Energi jual listrik adalah banyaknya energi yang terpakai perbulan oleh pelanggan. Energi jual listrik dihitung dalam satuan Kilo Watt Hour biasa disingkat dengan kwh (PT. PLN SUMBAR). Data energi jual listrik ini merupakan data yang memberikan informasi tentang jumlah pemakaian energi listrik pada masa lalu. Untuk mengetahui seberapa banyak kebutuhan energi jual listrik di masa akan datang dapat digunakan metode statistika. Statistika yang digunakan tersebut adalah teknik peramalan. Teknik peramalan ini dibagi atas dua kategori utama yaitu metode kuantitatif dan metode kualitatif. Metode kualitatif dikembangkan untuk situasi di mana tidak ada pola atau hubungan masa lalu yang diekstrapolasikan (diramalkan). Pada hakikatnya metoda kualitatif memprediksi lingkungan serta teknologi untuk jangka panjang. Hal ini memerlukan kemahiran pakar untuk meramalkan peristiwa berdasarkan kenyataan, pengetahuan dan informasi yang ada (Makridarkis,1999:8).

Metoda Dekomposisi sering juga disebut Metode Time Series. Metode ini didasarkan pada kenyataan bahwa biasanya apa yang telah terjadi itu akan berulang kembali dengan pola yang sama (Subagyo,1984:39). Prinsip dasar dari metode dekomposisi deret waktu adalah mendekomposisi (memecah) data deret waktu menjadi beberapa pola dan mengidentifikasi masing-masing komponen dari deret waktu secara terpisah. Pemisahan ini dilakukan untuk membantu meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemahaman atas perilaku deret data secara lebih baik (Makridarkis,1995:123). Metode Dekomposisi Sensus II pada prinsipnya adalah hasil pengembangan dari Metode Dekomposisi Klasik dengan mempertajam sistem pemisahan komponen musiman dengan komponen-komponen lainnya (Dickyrhardi,2010).

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, untuk meningkatkan pelayanan dan pendapatan PT PLN Cabang

Bukittinggi. PT PLN Cabang Bukittinggi, harus mengetahui kebutuhan energi jual listrik di masa yang akan datang. Sehingga dapat membuat kebijakan pengelolaan perusahaan yang lebih baik. Data energi jual yang telah diperoleh setelah diidentifikasi dengan pendekatan autokorelasi diketahui data berpola musiman. Oleh karena itu Metode Dekomposisi Sensus II dapat digunakan pada penelitian ini. Berdasarkan uraian di atas maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah energi jual listrik PT PLN pada 12 bulanan menggunakan metode peramalan yaitu Metode Dekomposisi Sensus II.

B. Metode Dekomposisi Sensus II

Prinsip dasar dari metode dekomposisi deret waktu adalah mendekomposisi (memecah) data deret waktu menjadi beberapa pola dan mengidentifikasi masing-masing komponen dari deret waktu tersebut secara terpisah. Pemisahan ini dilakukan untuk membantu meningkatkan ketepatan peramalan dan membantu pemahaman atas perilaku deret data secara lebih baik (Makridarkis, 1995:152).

Subagyo (1984:39) menjelaskan bahwa perubahan sesuatu hal itu biasanya mempunyai pola yang agak kompleks, misalnya ada unsur kenaikan, penurunan, berfluktuasi dan tidak teratur, sehingga untuk diramal dan dianalisis dengan sekaligus sangatlah sulit maka dilakukan pendekomposisian data kedalam beberapa komponen. Masing-masing komponen akan dipelajari dan dicari satu persatu, setelah ditemukan digabung lagi menjadi nilai taksir atau ramalan. Metode dekomposisi sensus II merupakan penyempurnaan metode dekomposisi sensus klasik yang datanya mengandung komponen musim. Metode ini berusaha menguraikan (mendekomposisikan) suatu deret berkala menjadi komponen musim, trend siklus yang dapat dianalisa secara terpisah dan dapat digabungkan kembali untuk menjadi ramalan.

Metode Dekomposisi Sensus II terdiri dari beberapa langkah. Sebelum melakukan langkah tersebut perlu dilakukan pendekatan autokorelasi terlebih dahulu.

1. Pendekatan Autokorelasi

Autokorelasi adalah pendekatan untuk mengidentifikasi pola data sebagai dasar dalam memilih teknik peramalan kuantitatif yang seharusnya digunakan. Menurut Makridarkis (1999:21) pola data dapat dibedakan menjadi empat, yaitu:

- a. Pola Stasioner
- b. Pola Musiman
- c. Pola Siklis
- d. Pola trend

Menurut Aritonang (2009:13), autokorelasi merupakan korelasi yang dihitung dari kedua variabel yaitu variabel data asli (X_t) dan variabel baru yang diperoleh dari variabel itu sendiri, yaitu dengan bervariasi selisih periodenya (time lag, X_{t-1}). Secara matematis autokorelasi dirumuskan sebagai berikut :

$$r_k = \frac{[\sum_{t=1+k}^n (x_t - \bar{x}_t)(x_{t-k} - \bar{x}_t)]}{[\sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x}_t)^2]} \quad (1)$$

Keterangan:

t = periode waktu dari data

K= time lag

N=banyaknya periode waktu dari data

\bar{x} = mean (rata-rata) hitung sampel

Setelah koefisien autokorelasi diperoleh menurut Aritonang (2009:20) dilakukan uji signifikansi.

2. Rata-rata Bergerak Tunggal (Single Moving Average)

Rata-rata bergerak (Moving Avarage) adalah setiap munculnya data yang baru, maka nilai rata-rata yang baru dapat dihitung dengan menghilangkan data yang terlama dan menambahkan data yang terbaru. Rata-rata bergerak ini kemudian akan menjadi ramalan untuk periode mendatang. Jika diberikan N titik data dan diputuskan untuk menggunakan T observasi pada setiap rata-rata maka disebut rata-rata bergerak berorde T bila disingkat ditulis MA(T) (Markidarkis,1995:68).

Secara Aljabar , Moving Avarage(MA) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$M(A)_1 = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_T}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=1}^T X_i \quad (2)$$

$$M(A)_2 = \frac{X_2 + \dots + X_T + X_{T+1}}{T} = \frac{1}{T} \sum_{i=2}^{T+1} X_i \quad (3)$$

Dimana:

$M(A)_1$ = Moving Avarage berorde T untuk data awal

$M(A)_2$ = Moving Avarage berorde T setelah diperoleh data yang baru

X_i = Data aktual pada periode t

T = Jumlah periode dalam merata-ratakan

(Makridarkis,1995:71)

Apabila Rata-rata bergerak atau moving average diberlakukan kepada suatu data akan berakibat hilangnya suku sebanyak $\frac{N-1}{2}$ pada awal data dan pada akhir data. Hilangnya data pada awal data biasanya tidak membawa dampak yang besar, akan tetapi data yang hilang pada akhir data sangat berdampak, karena suku terakhir tersebut merupakan titik awal untuk permalan siklus. Untuk mengatasi masalah ini digunakan rata-rata bergerak dengan panjang yang lebih pendek dan menambahkan nilai atau nilai tambah, agar tidak ada data yang hilang dalam proses moving average (Makridarkis 1995,139)

3. Rata-rata Bergerak Ganda (Double Moving Average)

Menurut Makridarkis (1995:73), rata-rata bergerak ganda merupakan rata-rata bergerak dari rata-rata bergerak tunggal dan dituliskan dengan MA(M X N) yang artinya adalah MA(M) (rata-rata bergerak dengan orde M) dari MA(N) (rata-rata bergerak dengan orde N).

Berdasarkan persamaan 2 dan persamaan 3 secara Aljabar Double Moving Average dengan MA(NXT) dapat dituliskan sebagai berikut:

$$MA(NX T)_1 = \frac{MA(T)_1 + MA(T)_2 + \dots + MA(T)_N}{N} \quad (4)$$

$$MA(NX T)_2 = \frac{MA(T)_2 + \dots + MA(T)_N + MA(T)_{N+1}}{N} \quad (5)$$

4. Rata-rata Bergerak Terpusat

Untuk mendapatkan hasil yang lebih teliti, rata-rata bergerak (MA) seharusnya terletakkan di nilai tengah data yang dirata-ratakan. Hal itu tidak menjadi masalah jika jumlah yang dirata-ratakan adalah ganjil, karena nilai yang ditengah-tengah akan menjadi $\frac{(N+1)}{2}$. Sedangkan untuk data yang berjumlah genap akan menjadi masalah untuk menentukan nilai tengah. Masalah ini dapat diatasi dengan melakukan rata-rata bergerak ganda dengan peroide 2 dari rata-rata bergerak yang dilakukan sebelumnya. Rata-rata bergerak 12-bulanan terpusat yang dipakai pada Metode Dekomposisi Sensus II diperoleh dari rata-rata bergerak periode 2-bulanan dari rata-rata bergerak 12-bulanan (Makridarkis,1995:135).

5. Rata-rata Bergerak Spencer

Rata-rata bergerak Spenser atau ditulis MA Spenser adalah rata-rata bergerak berbobot 15-suku atau ditulis MA (5 x 5 x 4 x 4) atau kuadrapel (Markidarkis, 1995:137). Rata-rata bergerak Spencer ini diperoleh berdasarkan teori Rata-rata Bergerak Ganda tetapi memiliki orde yang lebih tinggi yaitu dengan melakukan Rata-rata Bergerak Ganda lebih dari satu kali.

Menurut Markidarkis(1995), langkah-langkah dalam metode dekomposisi sensus II adalah sebagai berikut:

1. Fase Penyesuaian Hari kerja (Trading Day)
2. Fase Penyesuaian Musim Awal

Dalam fase ini dilakukan pemisahan awal dari musiman terhadap unsur trend-siklus dan kemudian memisahkan kerandomannya. Langkah yang dilakukan pada fase ini adalah

- a.Perhitungan rasio rata-rata bergerak terpusat 12-bulanan
- b.Penggantian nilai-nilai Ekstrim

Dalam penggantian nilai- nilai ekstrim dilakukan langkah-langkah sebagai berikut

- 1)Menghitung MA 3x3 terhadap nilai R_t
- 2)Mengidentifikasi nilai-niai ekstrim
- 3)Faktor Musiman Awal

3. Fase Penyesuaian Musim Akhir

Untuk menghilangkan pengaruh musiman dan unsur random yang tidak terdeteksi pada langkah penyesuaian musiman awal, maka dilanjutkan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. Mengisolasi Trend Siklus
- b. Rasio Musiman Random Akhir
- c. Faktor Musiman Akhir
- d. Deret Data Akhir yang Disesuaikan Menurut Musim

4. Fase Pengujian Model

Pengujian model dilakukan untuk mengetahui apakah proses dekomposisi yang telah dilakukan pada data asli berhasil atau tidak. Adapun pengujian model yang dapat dilakukan adalah sebagai berikut :

- a. Uji Bulan yang Berdekatan (Adjacent Month Test)
- b. Uji Ekuualitas
- c. Uji Perubahan Persentase

5. Fase Month Cycle Domination (MCD)

MCD merupakan informasi yang dapat dipakai untuk menghitung suatu deretan nilai trend siklus dengan kehilangan nilai minimal pada akhir deret data. Menggunakan deret akhir yang telah disesuaikan menurut musim dan MCD yang telah diperoleh maka selanjutnya taksiran trend siklus dapat diramalkan.

6. Fase Peramalan

Peramalan pada metode dekomposisi dilakukan dengan mengalikan taksiran trend siklus dengan faktor musiman yang diproyeksikan dari faktor musiman akhir.

METODE

Berdasarkan permasalahan yang diteliti, maka jenis penelitian ini digolongkan ke dalam penelitian terapan. Jenis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder. Data diperoleh dari Kantor PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) Cabang Bukittinggi. Penelitian ini menggunakan data bulanan jumlah energi jual listrik di PT Perusahaan Listrik Negara (PLN) Cabang Bukittinggi dari tahun 2007 sampai tahun 2011.

Data bulanan jumlah energi jual listrik PT PLN Cabang Bukittinggi dari tahun 2007 sampai tahun 2011, sebelum dilakukan analisis data dilakukan analisis autokorelasi, untuk melihat pola yang ada pada data, jika data tersebut mengandung pola musiman maka metode dekomposisi sensus II dapat diterapkan pada data. Kemudian data dianalisis dengan langkah-langkah penyelesaian Metode Dekomposisi Sensus II sebagai berikut:

1. Fase Penyesuaian Musim Awal
2. Fase Penyesuaian Musim Akhir
3. Fase Pengujian Model
4. Fase Month Cycle Domination (MCD)
5. Fase Peramalan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini data yang digunakan adalah data yang diperoleh dari PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) Cabang Bukittinggi yaitu data energi jual tiap bulan dari tahun 2007 sampai tahun 2011.

Berdasarkan table I, terlihat bahwa energi jual listrik perbulan tertinggi pada bulan November 2008 sebesar 36618607 kwh dan terendah pada bulan Maret 2009 sebesar 22555002 kwh. Sedangkan total pemakaian tertinggi pada tahun 2008 sebesar 399194590 kwh dan terendah pada bulan 2009 sebesar 284679743 kwh. Hal ini menunjukkan terjadi penurunan pemakaian listrik pada tahun 2009, kemudian kembali meningkat lagi pada tahun berikutnya yaitu pada tahun 2010 sebesar 319811193 kwh dan 2011 sebesar 359845283 kwh.

Pengidentifikasi pola data dilakukan dengan menggunakan pendekatan autokorelasi berdasarkan Persamaan 1, hasilnya menunjukkan autokorelasi berada diluar selang $\pm(1,96/\sqrt{60})=0,25$ dan untuk autokorelasi pada time lag 1 (r_1) = 0,89 signifikan terhadap $r_2=0,84$,

$r_3=0,80$ dan $r_4=0,78$ maka dapat disimpulkan data mengandung pola musiman, sehingga pada penelitian ini dapat diterapkan metode dekomposisi sensus II.

TABEL I
DATA PEMAKAIAN ENERGI JUAL LISTRIK DI PT PERUSAHAAN LISTRIK NEGARA (PLN) CABANG BUKITINGGI JANUARI 2007- DESEMBER 2011 (DALAM KWH)

Bulan	Tahun				
	2007	2008	2009	2010	2011
Januari	30.326.079	32.799.285	23.653.397	24.875.782	29.478.204
Februari	30.028.752	32.563.339	23.377.295	25.399.738	25.081.931
Maret	27.873.624	31.145.948	22.555.002	24.734.469	26.288.322
April	28.458.289	32.575.665	23.169.565	24.135.672	29.152.581
Mai	29.412.827	33.049.143	23.418.897	25.840.182	29.189.818
Juni	30.584.333	33.225.408	23.934.187	26.437.622	30.531.557
Juli	30.426.586	33.363.859	23.648.797	27.882.544	30.789.605
Agustus	31.243.247	32.544.247	24.444.229	26.664.717	29.330.380
September	31.281.174	32.090.438	23.567.436	28.224.982	32.970.562
Oktober	31.213.113	34.268.441	24.538.690	28.594.378	32.444.863
November	33.420.127	36.618.607	23.648.421	27.880.733	31.873.957
Desember	31.978.323	34.950.210	24.723.827	29.140.374	32.713.503
Total	366.246.474	399.194.590	284.679.743	319.811.193	359.845.283
Rata-rata	30520540	33266215,83	23723311,92	26650932,8	29987106,92

Berdasarkan pola data musiman yang telah diketahui maka selanjutnya untuk mendapatkan ramalan pemakaian energi jual pada PT PLN Cabang Bukittinggi data dianalisis dengan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Fase Penyesuaian Musiman Awal

Fase ini bertujuan untuk menghilangkan unsur musiman dan unsur random dalam deret data. Hasil akhir dari fase ini adalah deret data yang telah disesuaikan menurut musim, deret data ini kemudian akan digunakan pada tahap pengesuaian berikutnya pada fase penyesuaian musiman akhir. Beberapa langkah yang harus dilakukan dalam fase penyesuaian musiman awal adalah sebagai berikut:

a. Menghitung rasio rata-rata bergerak terpusat 12 bulanan

Menghitung rasio rata-rata bergerak terpusat 12-bulanan adalah dengan menerapkan MA(2x12) yang menghasilkan (R_t). Hasilnya terdapat enam nilai yang hilang pada awal tahun 2007 dan enam nilai yang pada akhir tahun 2011. Ini adalah akibat dari Moving Average 12 bulanan yang dilakukan terhadap data asli. Untuk sementara nilai yang hilang tersebut dianggap

sama dengan nol. Hal ini bertujuan untuk memudahkan untuk perhitungan MA(3x3).

b. Mengganti Nilai Ekstrim

Mengganti Nilai Ekstrim dilakukan untuk menghilangkan unsur random pada deret data R_t . Dalam langkah ini ada dua tahapan yang harus dilakukan yaitu:

- 1) MA(3x3) tiap bulan dari deret data R_t dengan menggunakan rumus rata-rata bergerak pada Persamaan 4 dan Persamaan 5.
- 2) Menghitung deviasi standar dari nilai MA(3x3)

Menghitung deviasi standar dari nilai MA(3x3) bertujuan untuk mendeteksi nilai ekstrim pada tabel R_t . Hasil dari perhitungan terdapat satu nilai ekstrim yaitu pada Juli 2010. Kemudian nilai ini ditukar dengan rata-rata tiga periode sebelumnya sehingga diperoleh nilai 99,81.

c. Menentukan faktor musiman awal

Sebelum menentukan factor musiman awal harus dilakukan penaksiran enam nilai yang hilang pada tahun 2007 yaitu Januari – Juni dan enam nilai pada akhir tahun 2011 yaitu Juli- Desember akibat dari perhitungan rata-rata bergerak 12-bulanan terpusat. Enam nilai yang hilang pada awal tahun 2007 digantikan dengan enam nilai di awal tahun 2008. Begitu juga dengan enam nilai terakhir pada tahun 2011 digantikan dengan enam nilai terakhir pada tahun 2010.

Beberapa penyesuaian sekarang telah dilakukan terhadap rasio bulanan terpusat. Ini berarti sudah dieliminasi pengaruh peristiwa luar biasa pada data asli. Langkah selanjutnya adalah penyesuaian rasio bulanan, untuk mendapatkan rasio bulanan harus diketahui rata-rata untuk seluruh bulan pada tiap tahun.

Menentukan Rasio bulanan yaitu dengan membagi rata-rata untuk seluruh bulan pada tiap tahun dengan nilai rasio bulanan terpusat yang sudah melalui tahapan penyesuaian untuk seluruh bulan sesuai dengan rata-rata tiap tahunnya, kemudian hasilnya dijumlahkan masing-masing tahun dan dibagi 12, sehingga jumlah musiman dari tiap tahun adalah 100. Hal ini bertujuan untuk menghilangkan pengaruh peristiwa luar biasa pada data asli yang masih tersisa. Sedangkan untuk menghilangkan unsur random yang masih tersisa dilakukan MA(3x3) dari tiap bulan yang sama pada Rasio Bulanan. Hasilnya merupakan faktor penyesuaian musiman awal.

Faktor penyesuaian musiman awal digunakan untuk mencari deret data penyesuaian musiman awal dengan cara membagi data asli terhadap faktor penyesuaian musiman awal. Langkah ini merupakan langkah akhir untuk fase ini. Deret data ini merupakan dasar untuk menyempurnakan taksiran selanjutnya dari unsur musiman, unsur trend siklus, dan unsur random yang akan dilanjutkan pada fase penyesuaian musiman akhir.

2. Fase Penyesuaian Musiman Akhir

Dalam tahap ini deret data musiman awal yang telah disesuaikan diproses lebih lanjut dengan menggunakan rata-rata bergerak untuk menghilangkan setiap pengaruh musiman dan unsur random yang tidak terdeteksi dalam langkah sebelumnya. Beberapa langkah yang harus dilakukan dalam fase ini adalah sebagai berikut:

a. Mengisolasi trend siklus

Hal pertama yang dilakukan adalah menghitung rata-rata bergerak 15-bulanan Spencer dengan menggunakan MA(5x5x4x4) terhadap deret data penyesuaian musiman awal. Hasilnya merupakan nilai dari deret data penyesuaian menurut musiman awal yang telah dihilangkan unsur randomnya.

b. Menghitung faktor musiman random akhir

Menghitung factor musiman random akhir pada data penyesuaian awal yang telah dihilangkan unsure randomnya. Sehingga diperoleh faktor musiman random akhir (FIE_t).

c. Menghitung faktor musiman akhir

Faktor musiman random akhir yang merupakan nilai dasar untuk menentukan deret data penyesuaian musiman akhir. Akan tetapi nilai ini harus melewati beberapa langkah penyesuaian. Langkah pertama yang dilakukan adalah menghitung MA(3x3) tiap bulan yang sama terhadap deret data

Selanjutnya harus dilakukan pengeluaran nilai ekstrim yaitu dengan menghitung deviasi standar untuk tiap bulan terpisah. Berdasarkan hasil perhitungan tidak satupun nilai ekstrim yang berada diluar batas kontrol. Sehingga nilai ini dapat langsung digunakan pada langkah terakhir pada fase ini yaitu menentukan rasio penyesuaian rasio musiman-random akhir, hasilnya disajikan pada tabel II.

TABEL II
FAKTOR-FAKTOR STABIL

Bulan	Faktor Stabil
Januari	0,98
Februari	0,95
Maret	0,92
April	0,95
Mai	0,98
Juni	1,00
Juli	1,01
Agustus	1,00
September	1,03
Oktober	1,05
November	1,06
Desember	1,06
Rata-rata	0,99

Nilai rasio penyesuaian musiman random akhir digunakan untuk memperoleh faktor-faktor stabil tiap bulan. Faktor stabil diperoleh dengan merata-ratakan rasio penyesuaian musiman random akhir tiap bulan, hasil dari perhitungan disajikan dalam tabel II.

Berdasarkan faktor-faktor stabil pada table II terlihat bahwa dapat faktor stabil rata-rata mendekati 1, sehingga dapat disimpulkan bahwa pemakaian energi jual pada PT. Perusahaan Listrik Negara Cabang Bukittinggi dari bulan ke bulan berimbang atau dalam bahasa peramalan disebut mempunyai pola musiman yang tidak begitu kuat atau lemah.

Selanjutnya adalah menghitung MA(3x3) terhadap rasio musiman random akhir,, hasilnya adalah merupakan himpunan faktor penyesuaian musiman akhir yang disajikan pada tabel III.

TABEL III
FAKTOR PENYESUAIAN MUSIMAN AKHIR

Bulan	Tahun				
	2007	2008	2009	2010	2011
Januari	98,03	96,48	96,05	97,86	100,17
Februari	97,18	96,16	94,51	93,86	92,46
Maret	91,72	91,79	91,95	92,66	92,62
April	94,64	94,51	94,94	95,49	96,47
Mai	97,05	97,17	97,75	98,23	98,55
Juni	99,69	99,66	100,4	100,61	101,06
Juli	99,73	100,54	101,78	102,6	102,83
Agustus	100,76	101,05	101,5	99,82	98,45
September	100,27	100,74	102,53	104,01	105,63
Oktober	103,76	104,91	105,55	105,36	104,97
November	110,27	109,17	105,98	103,47	101,88
Desember	106,92	107,83	107,06	106,03	104,89

Nilai pada Tabel III digunakan untuk mendapatkan faktor musiman yang digunakan dalam fase peramalan. Untuk mendapatkan faktor musiman adalah dengan memproyeksikan deret data pada Tabel 3 di atas dengan mengalikan faktor pada baris yaitu pada tahun 2011 dengan tiga, dikurangi dengan faktor pada baris sebelumnya yaitu tahun 2010 untuk tiap bulan dan membagi hasilnya dengan dua. Hasil perhitungan disajikan dalam tabel IV.

TABEL IV
FAKTOR MUSIMAN UNTUK DUA TAHUN BERIKUTNYA

Bulan	Tahun	
	2012	2013
Januari	1,0132	1,0190
Februari	0,9176	0,9141
Maret	0,9260	0,9259
April	0,9696	0,9720
Mai	0,9871	0,9879
Juni	1,0128	1,0140
Juli	1,0295	1,0301
Agustus	0,9776	0,9742
September	1,0645	1,0685
Oktober	1,0477	1,0467
November	1,0109	1,0069
Desember	1,0433	1,0404

Nilai pada tabel IV di atas menggambarkan faktor musiman untuk dua tahun peramalan. Nilai ini pada fase peramalan akan dikalikan dengan taksiran trend siklus untuk memperoleh nilai peramalan.

d. Deret data akhir yang disesuaikan menurut musim

Deret data akhir yang telah disesuaikan menurut musim. Langkah ini berguna untuk memperoleh taksiran trend siklus yang berguna untuk fase peramalan. Hasil perhitungan sangat penting untuk menentukan taksiran trend siklus. Hasil perhitungan ini sangat penting dalam fase Month Cycle Domination (MCD). Selain itu pada fase MCD membutuhkan taksiran akhir komponen random terhadap deret data akhir yang disesuaikan menurut musim.

Hasil perhitungan dalam langkah ini digunakan untuk Uji Perubahan Persentase yang tujuannya untuk mendapatkan nilai MCD. Nilai ini kemudian digunakan untuk dasar menentukan nilai taksiran trend siklus.

3. Fase Pengujian Model

Pengujian model dilakukan untuk mengetahui apakah proses dekomposisi yang telah dilakukan pada data asli pemakaian energi jual berhasil atau tidak Adapun pengujian model yang akan dilakukan adalah sebagai berikut :

a. Uji Bulan yang Berdekatan

Berdasarkan rata-rata tiap bulan uji bulan yang berdekatan pada data asli, dapat dilihat bahwa rata-rata dari bulan ke bulan jauh berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa data asli mengandung musiman yang kuat. Selanjutnya menggunakan deret dataakhir yang telah disesuaikan menurut musim, rata-rata tiap bulan berada antar selang 95-105, hal ini menunjukkan bahwa proses penyesuaian musiman berhasil menghilangkan variasi musiman Dengan kata lain dapat disimpulkan proses dekomposisi yang dilakukan telah berhasil menghilangkan unsur musiman pada deret data asli.

b. Uji Ekuualitas

Hasil dari, uji ekuualitas, menunjukkan rasio berada dalam selang 90-110, sehingga dapat disimpulkan bahwa penyesuaian yang dilakukan tidak berlebihan dalam mengeliminasi fluktuasi dalam data.

c. Uji Perubahan Persentase

Dalam penelitian ini, Uji Perubahan Persentase menunjukkan bahwa rata-rata keseluruhan untuk data asli adalah 3,43, nilai rata-rata dari keseluruhan unsur random adalah 2,89 yang menunjukkan bahwa bahwa komponen random maksimum adalah 2,89%. Dengan kata lain ketepatan maksimal yang dapat dicapai dalam proses peramalan yang dilakukan adalah 97,11%. Hasil uji persentase dapat dilihat pada Lampiran 12.

4. Fase Bulan untuk Dominasi Siklus

Pada fase ini dilakukan perhitungan perubahan persentase taksiran akhir dari komponen trend siklus dan

taksiran komponen random untuk memperoleh rasio dari perubahan persentase. Hasil dari perhitungan ini dapat disajikan dalam tabel V.

TABEL V
TAKSIRAN KOMPONEN TREND SIKLUS DAN KOMPONEN RANDOM
UNTUK MCD

Periode	Taksiran Trend siklus	Taksiran Komponen Random	Rasio
1 bulan	1,21	2,88	2,39
2 bulan	2,44	3,96	1,63
3 bulan	3,66	4,5	1,25
4 bulan	4,89	4,67	0,96
5 bulan	6,09	4,43	0,73

Berdasarkan Tabel V pada periode 1 bulan terlihat bahwa rasio komponen random mendominasi komponen trend siklus bernilai 2,4. Hal ini berarti komponen acak mendominasi komponen trend siklus 2,4 kali. Terlihat juga pada tabel bahwa rasio komponen random mendominasi komponen trend siklus dari waktu ke waktu semakin menurun, sebaliknya berarti dominasi komponen trend siklus terus meningkat terhadap komponen random. Maka berdasarkan perubahan dominasi maksimal dari rasio yaitu pada periode 1 sebesar 2,4. Sehingga dapat disimpulkan bahwa dalam rentang ini dominasi komponen trend siklus terhadap komponen random meningkat. Maka diperoleh MCD untuk data pemakaian energi jual listrik adalah 2 sampai 3 bulan. Nilai ini menjadi dasar untuk perhitungan taksiran trend-siklus yang digunakan dalam fase peramalan.

Sebelum dilakukan peramalan dihitung terlebih dahulu taksiran trend siklus dengan cara menghitung rata-rata bergerak 3-bulanan terpusat terhadap data akhir yang telah disesuaikan menurut musim. Hasilnya digunakan untuk meramalkan trend siklus. Langkah ini dimulai dengan menaksir nilai dari periode 60 yang hilang akibat rata-rata bergerak 3-bulanan. Untuk periode 60, diperoleh berdasarkan rata-rata periode 59 dan periode 60 dari data deret akhir yang telah disesuaikan menurut musim sehingga diperoleh nilai 31236519. Karena rata-rata tersebut berhubungan dengan periode 59,5 maka nilai tersebut berada setengah periode dibelakang periode 60. Oleh karena itu, nilai tersebut perlu disesuaikan dengan menambahkan setengah dari perubahan trend siklus yang terjadi antara periode 58 dan 59 sehingga diperoleh nilai 31240617. Dengan prosedur yang sama diperoleh ramalan trend siklus untuk periode berikutnya. Hasil dari perhitungan taksiran trend siklus disajikan pada tabel VI.

5. Fase Peramalan

Berdasarkan nilai taksiran trend siklus dan faktor musiman maka dapat ditentukan ramalan pemakaian energi jual pada PT. Perusahaan Listrik Negara (PLN) Cabang Bukittinggi untuk tahun 2012 dan 2013. Nilai ramalan diperoleh dengan mengalikan nilai trend siklus dengan faktor musiman.

TABEL VI
TAKSIRAN KOMPONEN TREND SIKLUS

Bulan	Tahun	
	2012	2013
Januari	31.268.448	31.220.143
Februari	31.238.104	31.220.097
Maret	31.233.195	31.220.101
April	31.223.560	31.220.080
Mai	31.224.382	31.220.088
Juni	31.220.746	31.220.082
Juli	31.221.768	31.220.081
Agustus	31.220.653	31.220.079
September	31.220.603	31.220.079
Oktober	31.220.119	31.220.079
November	31.220.312	31.220.079
Desember	31.220.179	31.220.078

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan di atas, maka kesimpulan yang diperoleh dalam penelitian ini adalah hasil ramalan kebutuhan energi jual listrik PT PLN Cabang Bukittinggi tahun 2012 dan tahun 2013 dengan menggunakan metode Dekomposisi Sensus II dapat dilihat pada tabel VII berikut:

TABEL VII
HASIL RAMALAN KEBUTUHAN ENERGI

Bulan	Tahun	
	2012	2013
Januari	31.681.956	31.813.161
Februari	28.662.975	28.537.123
Maret	28.921.299	28.905.733
April	30.273.985	30.347.181
Mai	30.820.324	30.840.954
Juni	31.621.454	31.655.627
Juli	32.143.540	32.160.217
Agustus	30.521.015	30.413.144
September	33.233.393	33.359.590
Oktober	32.709.392	32.678.468
November	315.59.155	31.434.900
Desember	32.570.587	32.481.727

REFERENSI

- [1] Aritonang, Lerbin. 2009. *Peramalan Bisnis*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- [2] Arsyad, Lincoln. 1993. *Peramalan Bisnis*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada
- [3] Direktorat Jenderal Peraturan Perundang-undangan. Departemen Hukum dan HAM. <http://djpp.depukumham.go.id> (diakses tanggal 28 Juli 2012)
- [4] Hakim, Abdul. 2001. *Statistika Deskriptif Untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Ekonisia
- [5] Makridakis, Spyros, Dkk. 1995. *Metode dan Aplikasi Peramalan Edisi 2*. Jakarta: Erlangga
- [6] Mulyono, Sri. 1998. *Statistika untuk Ekonomi*. Jakarta: PT. Gramedia Pustaka Utama
- [7] PT. PLN SUMBAR. <http://www.pln.co.id> (diakses tanggal 28 Agustus 2012)
- [8] Rahardi, Dicky. 2010. *Metode Dekomposisi Sensus II*. <http://dickyrahardi.blogspot.com>. (diakses tanggal 26 Juli 2012)
- [9] Subagyo, Pangestu. 1984. *Forecasting Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: BPFE

