

PROSIDING SEMINAR

Bidang Matematika dan Informatika

SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN

BIDANG ILMU MIPA 2013

BKS PTN BARAT

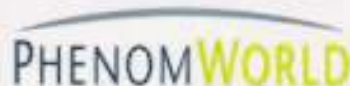
Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013



FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG

Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013

Didukung oleh:



PROSIDING SEMINAR

Bidang Matematika dan Informatika

SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA 2013 BKS PTN BARAT

Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013



PROSIDING

SEMINAR DAN RAPAT TAHUNAN

Bidang MIPA BKS PTN Wilayah Barat Tahun 2013
Bandar Lampung, 10 - 12 Mei 2013

ISBN 978-602-98559-2-0

Dewan Penyunting

Warsito
Sutopo Hadi
Tati Suhartati
Simon Sembiring
Mulyono
Muslim Ansori
Mustofa Usman
Kurnia Muludi
Endang Linirin W
Sumardi
Buhani
Suripto Dwi Yuwono
Jani Master
Sugeng Sutiarto
Abdurrahman
Nismah Nukmal

Penyunting Pelaksana

Heri Satria
Kamisah D Pandiangan
Elly Lestari
Febriandi Hasibuan
Rifqi Almusawi R



Diterbitkan oleh FMIPA Universitas Lampung
Bandar Lampung
Penyunting: Warsito dkk.
ISBN 978-602-98559-2-0
Cetakan Pertama, Tahun 2013
©copyright FMIPA Unila

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbil 'aalamiin, segala puji bagi Allah SWT akhirnya Prosiding ini dapat terselesaikan. Prosiding ini merupakan kumpulan artikel yang telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar dan Rapat Tahunan BKS PTN Wilayah Barat Bidang MIPA tahun 2013 yang diselenggarakan di FMIPA Universitas Lampung pada tanggal 10 – 12 Mei 2013.

Prosiding ini terdiri dari 425 artikel yang terbagi ke dalam empat bidang, yaitu: Bidang Biologi, Bidang Kimia, Bidang Fisika, dan Bidang Matematika dan Informatika. Tiap bidang ilmu terdiri dari artikel di bidang sains dan kependidikan.

Pada kesempatan ini, secara umum atas nama Panitia dan secara khusus atas nama Dewan Penyunting mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu terselesaikannya prosiding ini dan mohon maaf atas segala kesalahan.

Bandar Lampung, Juni 2013

Dewan Penyunting

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	ii
PEMBENTUKAN RING FAKTOR PADA RING DERET PANGKAT TERITLAK MIRING <i>Ahmad Faisol</i>	1-5
PENGARUH PENDEKATAN RME DAN KEMANDIRIAN BELAJAR TERHADAP KEMAMAMPUAN MATEMATIS SISWA <i>Ahmad Fauzan dan Yerizon</i>	7-14
ESTIMASI TINGKAT KEMATIAN BAYI DAN HARAPAN HIDUP BAYI PROVINSI LAMPUNG TAHUN 2005 DENGAN MENGGUNAKAN METODE TRUSSEL <i>Ahmad Iqbal Baqi</i>	15-20
PENGOLAHAN CITRA DIJITAL PENYAKIT TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE MAKSIMUM ENTROPY <i>Aidil Fitriansyah</i>	21-24
TAKSIRAN PARAMETER DISTRIBUSI WEIBULL DENGAN MENGGUNAKAN METODE MOMEN DAN METODE MAKSIMUM LIKELIHOOD <i>Arisman Adnan, Eka Meri Kristin, Sigit Sugiarto</i>	25-28
PENERAPAN ALGORITMA GENETIKA PADA PERINGKASAN TEKS DOKUMEN BAHASA INDONESIA <i>Aristoteles</i>	29-34
GRAF LOBSTER BERBILANGAN KROMATIK LOKASI EMPAT <i>Asmiati</i>	35-38
PENGGUNAAN METODE ARIMA UNTUK MERAMALKAN JUMLAH WISATAWAN MANCANEGERA YANG DATANG KE SUMATERA UTARA MELALUI FASILITAS BANDARA INTERNASIONAL POLONIA MEDAN <i>Atus Amadi Putra, Arija Ardial</i>	39-46
METODE FINITEDIFFERENCE INTERVAL UNTUK MENYELESAIKAN PERSAMAAN PANAS <i>Aziskhan, Mardhika W.A, Syamsudhuha</i>	47-54
INVESTIGASI NILAI BARISAN INTEGRAL DARI PELL DAN PELL-LUCAS POLINOMIAL <i>Baki Swita</i>	55-60
MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIKA SISWA KELAS XSMA ADIGUNA BANDAR LAMPUNG MELALUI MODELPEMBELAJARAN INVESTIGASI KELOMPOK <i>Buang Saryantono</i>	61-68

PENDUGA DATA HILANG PADA RANCANGAN BUJUR SANGKAR LATIN DASAR	275-282
<i>Idhia Sriliana</i>	
KETAKBIASAN DALAM MODEL CFA (<i>CONFIRMATORY FACTOR ANALYSIS</i>) PADA METODE ESTIMASI DWLS (<i>DIAGONALLY WEIGHTED LEAST SQUARES</i>) UNTUK DATA ORDINAL	293-290
<i>Indah Permata Sari, Eri Setiawan, Nusyirwan</i>	
PENGHITUNGAN SUBSET VISIBILITAS PADA SUATU ORTHOGONAL POLYHEDRON	291-296
<i>Jefri Marzal</i>	
MOMEN AKUMULASI DARI SUATU ANUITAS AWAL DENGAN TINGKAT BUNGA EFEKTIF	297-300
<i>Johannes Kho dan Ari Fatmawati</i>	
IDENTIFIKASI DAN KUMULASI PILIHAN JAWABAN RESPONDEN PADA KERTAS LEMBAR JAWABAN MENGGUNAKAN METODA TEMPLATE MATCHING	301-306
<i>Joko Risanto dan Zaiful Bahri</i>	
APLIKASI METODE RECURSIVE LEAST SQUARE (RLS)NDALAM MEMODELKAN ESTIMASI PEMAKAIAN LISTRIK DENGAN BANTUAN PAKET PROGRAM R (STUDI KASUS : PELANGGAN PLN KOTA BENGKULU)	307-312
<i>Jose Rizal, Pepi Novianti</i>	
HUBUNGAN KEKONGRUENAN DALAM GEOMETRI TERHINGGA	313-318
<i>Lina Ardila Sari, Suharsono, Muslim Ansori</i>	
MODEL MATEMATIKA ALIRAN FLUIDA LAPISAN BATAS TERHADAP TERHADAP PELAT MENDATAR	319-322
<i>Leli Deswita, Syamsudhuha & Endang Lili</i>	
IMPLEMENTASI PRAKTEK INOVASI PEMBELAJARAN MATEMATIKA (PIPM) DALAM MPMBS SMP, SMA DAN SMK DI MAHASISWA ANGKATAN 1 PROGRAM S2 PENDIDIKAN MATEMATIKA JPMIPA FKIP UNIB TAHUN 2012	323-332
<i>Drs. M. Fachruddin. S M.Pd</i>	
PENGELOMPOKAN BANK DI INDONESIA BERDASARKAN VARIABEL KEUANGAN DENGAN MENGGUNAKAN ANALISIS FAKTOR DAN ANALISIS GEROMBOL BERHIRARKI	333-338
<i>Maiyastri, Izzati Rahmi, Vina Fakhri Malayudi dan Budi Rudianto</i>	
KARAKTERISTIK PENDUGAAN <i>EMPERICAL BEST LINEAR UNBIASED PREDICTION</i> (EBLUP) PADA PENDUGAAN AREA KECIL	339-344
<i>M. Adi Sidauruk, Dian Kurniasari, Widiarti</i>	
PARADOKS PADA PERSOALAN TRANSPORTASI	345-348
<i>M. D. H. Gamal, T. P. Nababan dan Endang Lily</i>	
KAJIAN METODE LINDSTEDT-POINCARÉ DAN VAN DER POL PADA SOLUSI MASALAH OSILASI NON LINEAR	349-352
<i>Media Rosha</i>	
PENGEMBANGAN BAHAN AJAR MATEMATIKA BERBASIS MASALAH UNTUK MEMFASILITASI PENCAPAIAN KEMAMPUAN PENALARAN DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA	353-360
<i>Prof. Dr. Mukhtar, M.Pd.</i>	

Aplikasi Metode Recursive Least Square (RLS) dalam Memodelkan Estimasi Pemakaian Listrik Dengan Bantuan Paket Program R (Studi Kasus : Pelanggan PLN Kota Bengkulu)

Jose Rizal, Pepi Novianti

Jurusan Matematika, FMIPA Universitas Bengkulu

E-mail: Jrizal04@gmail.com

Abstrak. Tujuan penelitian ini adalah (i) memperoleh model estimasi pemakaian listrik dengan pendekatan Metode Recursive Least Square (RLS) (ii) mendapatkan karakteristik pemakaian listrik untuk masing-masing kelas tarif. Metode RLS merupakan suatu metode rekursif yang dapat digunakan dalam menduga koefisien parameter regresi dengan melibatkan hasil dugaan parameter untuk banyak data awal n buah dengan data baru (data ke- $n+1$). Hasil penelitian: (i) dengan bantuan paket program R, metode RLS memberikan model regresi linier sebanyak $(n-p)$ buah. (ii) fluktuasi pemakaian listrik yang relatif ekstrim terjadi pada kelas tarif Rumah Tangga.

Kata Kunci. RLS, model linier, Program R

PENDAHULUAN

Awal tahun 2008 krisis listrik kembali terjadi di sebagian wilayah Indonesia salah satunya Provinsi Bengkulu. Bahkan berdasarkan informasi yang terkumpul dari media lokal (media RBTv), hingga tahun 2015 akan terjadi pemadaman listrik, dimana pemadaman dapat berlangsung sampai 8 jam/hari. PLN cabang Bengkulu, melalui Unit Pelayanan Transmisi Bengkulu menyatakan kemampuan pasokan kebutuhan pelanggan dan penyediaan listrik sudah tidak seimbang lagi diakibatkan banyak travo yang rusak dan kurangnya gardu listrik yang dioperasikan.

Secara nasional, pertumbuhan listrik rata-rata nasional yang mencapai 7,1 persen per tahun, dengan target pertumbuhan ekonomi 6,4 persen mengharuskan PLN memasok pertumbuhan konsumsi 10 persen. Pihak PLN perlu mengetahui besar konsumsi listrik yang dibutuhkan pelanggan untuk tiap bulannya. Estimasi besarnya konsumsi daya listrik untuk tiap bulan berdasarkan hasil pencatatan pemakaian kWh pelanggan dari bulan sebelumnya,

Permasalahannya adalah tidak semua pemakaian kWh listrik pelanggan PLN dapat dicatat. Hal ini mengakibatkan, PLN seringkali belum dapat mengestimasi kebutuhan pelanggan secara akurat. Estimasi kebutuhan listrik dapat menjadi acuan dalam PLN melakukan persiapan permintaan kebutuhan listrik untuk tahun-tahun yang akan datang. Untuk mengatasi hal-hal tersebut, perlu dikaji model pemakaian listrik pelanggan dengan pendekatan ilmu matematika.

Analisis regresi dapat diterapkan dalam menduga besar pemakaian listrik pelanggan PLN. Dengan analisis regresi dibuat sebuah model yang menggambarkan pengaruh variabel-variabel bebas X yaitu data tentang pelanggan yang dimiliki PLN, yang mempengaruhi respon Y yaitu besarnya pemakaian listrik.

Sebuah model linier dengan $y(t)$ adalah variabel respon pada saat t , $x_i(t)$ dimana $i=1,2,\dots,p$ adalah variabel-variabel bebas yang mempengaruhi besar $y(t)$, dan β_i adalah koefisien-koefisien parameter regresi dapat di tulis [1]



$$y(t) = x_1(t)\beta_1 + x_2(t)\beta_2 + \dots + x_n(t)\beta_n + \varepsilon \quad (1)$$

Pendugaan β_i yang belum diketahui dapat diduga dengan beberapa metode. Salah satu metode yang terkenal adalah metode Kuadrat Terkecil yang selanjutnya akan disebut *Ordinary Least Square (OLS)*. Dengan menggunakan metode ini koefisien-koefisien yang belum diketahui diduga menggunakan variabel-variabel bebas dan variabel respon, diperoleh vektor

$$\bar{\beta}_0 = (\bar{X}_0' \bar{X}_0)^{-1} \bar{X}_0' \bar{Y}_0 \quad (2)$$

Dalam berbagai buku, vektor koefisien regresi ada yang melibatkan unsur intersep (nilai konstanta regresi). Nilai intersep ini tidak dapat diinterpretasikan secara parsial seperti halnya koefisien parameter regresi untuk masing-masing variabel bebas. [2]

Seiring dengan berjalannya waktu, akan memberikan informasi data baru yang belum tercakup dalam model yang telah dibuat. Oleh karenanya, untuk menjaga keakuratan model, pada metode konvensional, model yang telah dibuat perlu dirombak kembali. Kendala yang dihadapi dalam perombakan kembali model lama ini adalah waktu yang cukup lama dibutuhkan untuk menduga kembali koefisien-koefisien baru, penghitungan ulang yang panjang disebabkan invers-invers dihitung ulang dalam jumlah besar, yang mengakibatkan ketidakefisienan perhitungan. Dengan kata lain yang menyebabkan proses ini tidak efisien adalah, penyelesaian *Least Square* awal, tidak digunakan kembali dalam memperoleh penyelesaian baru. Apabila penyelesaian awal dapat digunakan kembali maka penghitungan koefisien baru dapat dilakukan dengan jauh lebih efisien. Metode Kuadrat Terkecil secara rekursif yang selanjutnya disebut Metode *Recursive Least Square (RLS)*, menduga koefisien parameter regresi dengan melibatkan hasil pengolahan data yang telah ada sebelumnya dengan informasi baru. [5]

Penyelesaian metode ini dituliskan sebagai berikut

$$\bar{\beta} = \bar{\beta}_0 + k(y - \bar{x}'\bar{\beta}_0) \quad (3)$$

Dimana $\bar{\beta}$ adalah koefisien baru yang diduga, $\bar{\beta}_0$ adalah koefisien lama yang digunakan kembali, k adalah tetapan dari data lama, \bar{x} dan y adalah data baru. Dengan pendekatan matriks, persamaan (1) dapat dituliskan kembali dalam bentuk

$$\bar{Y} = \bar{X}\bar{\beta} + \bar{\varepsilon} \quad (4)$$

Dari persamaan (4), diperoleh vektor galat $\bar{\varepsilon} \in R^n$ yaitu:

$$\bar{\varepsilon} = \bar{Y} - \bar{X}\bar{\beta} \quad (5)$$

Prinsip dasar metode *OLS* adalah mengestimasi dari koefisien regresi $\bar{\beta}$ sedemikian sehingga jumlah kuadrat galat minimum. Jumlah kuadrat tersebut dapat dinyatakan sebagai:

$$S = \bar{\varepsilon}'\bar{\varepsilon} \quad (6)$$

Dengan menurunkan persamaan (6) terhadap $\bar{\beta}$ dan menyamakan hasilnya dengan nol, diperoleh persamaan 2

$$\bar{\beta}_0 = (\bar{X}_0' \bar{X}_0)^{-1} \bar{X}_0' \bar{Y}_0$$

Agar terdapat solusi unik persamaan (6), $(\bar{X}_0' \bar{X}_0)^{-1}$ haruslah matriks non singular.

Beberapa asumsi diperlukan sebelum menduga suatu parameter regresi linier, diantaranya adalah: 1) Nilai harapan galat adalah nol. 2) Tiap galat tidak saling berkorelasi dan mempunyai varians yang sama. 3) Variabel-variabel bebasnya merupakan bilangan riil, tanpa mengandung kesalahan. 4) Ukuran matriks X adalah $n \times p$ dimana $p < n$. Ketika semua asumsi klasik terpenuhi, metode *Least Square* merupakan penduga takbias linier terbaik (BLUE = *best linear unbiased estimator*). [8]

Pollock (1998) mengatakan bahwa teori pendugaan *Recursive Least Square* pertama kali ditemukan oleh Gauss. Perhatikan kembali persamaan (1), dapat di pilah menjadi, [6]



$$\vec{y} = \begin{pmatrix} y(1) \\ y(2) \\ \vdots \\ y(n) \end{pmatrix}; \vec{\beta} = \begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \\ \vdots \\ \beta_p \end{pmatrix}; \vec{X} = \begin{bmatrix} x_1(1) & \dots & x_p(1) \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ x_1(n) & \dots & x_p(n) \end{bmatrix}$$

atau $x_i(t) = [x_1(t) \ x_2(t) \ \dots \ x_p(t)]$ adalah vektor baris p koefisien yang diambil pada saat n . Misalkan diberikan data atau informasi pengamatan baru pada saat $n+1$, yakni

$$y(n+1) = x_1(n+1)\beta_1 + \dots + x_p(n+1)\beta_p$$

Dan

$$x(n+1) = [x_1(n+1) \ \dots \ x_p(n+1)]$$

Penambahan persamaan 7 dan 8 ke himpunan persamaan awal, mengharuskan solusi persamaan-persamaan dihitung kembali. Dengan kata lain, solusi awal, persamaan (6), tidak digunakan dalam memperoleh solusi baru berdasarkan informasi baru.

Pada prinsipnya Metode RLS mengestimasi koefisien regresi bila diberikan data baru dengan melibatkan solusi awal. Haykin, 2002 menyatakan suatu faktor pembobot λ dengan $\lambda \in (0,1)$, dan $t=1,2,\dots,n$, digunakan untuk mengurangi pengaruh data lama yang dapat dituliskan sebagai berikut: [3]

$$X_0 \sqrt{\lambda^{n-t}} = X_0^* \text{ dan } Y_0 \sqrt{\lambda^{n-t}} = Y_0^* \quad (9)$$

Kombinasi dari persamaan, 8, dan 9 diperoleh

$$(\vec{X}_0^* \vec{X}_0^*) \vec{\beta}_0 = \vec{X}_0^* \vec{Y}_0^* \quad (10)$$

Dengan memisalkan $(\vec{X}_0^* \vec{X}_0^*) = \vec{M}_0$, $(\vec{X}_1^* \vec{X}_1^*) = \vec{M}_1$, dan $(\vec{X}_0^* \vec{Y}_0^*) = \vec{q}_0$ diperoleh

$$\vec{M}_0 \vec{\beta}_0 = \vec{q}_0 \quad (11)$$

$$M_1 = \lambda M_0 + x_1'(n+1)x_1(n+1) \quad (12)$$

$$\vec{q}_1 = \lambda \vec{q}_0 + x_1'(n+1)y(n+1) \quad (13)$$

Sehingga persamaan untuk menduga $\vec{\beta}$ yang memuat data baru dapat dituliskan

$$M_1 \vec{\beta}_1 = \vec{q}_1 \quad (14)$$

Dengan mensubstitusikan persamaan (13) pada persamaan (14), diperoleh

$$\vec{\beta}_1 = M_1^{-1} \vec{q}_1 = \lambda \vec{\beta}_0 + M_1^{-1} x_1'(n+1) (y(n+1) - \lambda x_1(n+1) \vec{\beta}_0) \quad (15)$$

Dugaan terbaru $\vec{\beta}_1$ berbeda dari dugaan sebelumnya $\vec{\beta}_0$ dengan sebuah fungsi galat

$$h(n+1) = y(n+1) - \lambda x_1(n+1) \vec{\beta}_0$$

Beban penghitungan dapat lebih dipermudah dengan menerapkan sebuah skema untuk menghitung matriks invers yang dilakukan dengan memodifikasi nilai M_0^{-1} diperoleh

$$M_1^{-1} = (\lambda M_0 + x_1'(n+1)x_1(n+1))^{-1} = (\lambda M_0)^{-1} - (\lambda M_0)^{-1} x_1'(n+1) x_1(n+1) (\lambda M_0)^{-1} + (\lambda M_0)^{-1} x_1'(n+1) x_1(n+1) (\lambda M_0)^{-1} x_1'(n+1) x_1(n+1) (\lambda M_0)^{-1}$$

Sehingga persamaan (15) dapat dituliskan sebagai

$$\vec{\beta}_1 = \vec{\beta}_0 + k(n+1) (y(n+1) - \lambda x_1(n+1) \vec{\beta}_0) \quad (16)$$

dengan

$$k(n+1) = (\lambda M_0)^{-1} x_1'(n+1) (x_1(n+1) (\lambda M_0)^{-1} x_1'(n+1) + 1)^{-1}$$

Tujuan penelitian ini adalah (i) memperoleh model estimasi pemakaian listrik dengan pendekatan Metode Recursive Least Square (RLS) (ii) mendapatkan karakteristik pemakaian listrik untuk masing-masing kelas tarif.

METODE PENELITIAN

Data yang digunakan dalam tulisan ini, diperoleh dengan mendatangi PT. PLN (Persero) Wilayah IV Cabang Bengkulu yang berada dibawah koordinasi PT. PLN (Persero) Wilayah IV Sumatera Bagian Selatan. PT. PLN Cabang Bengkulu memiliki 2 Rayon dan 7 Ranting yang tersebar di setiap kabupaten dan kotamadya di Provinsi Bengkulu. Kebutuhan listrik total pelanggan PLN kota Bengkulu adalah jumlah dari kebutuhan listrik berbagai tipe pelanggan sebagai berikut:

1. Kebutuhan listrik pelanggan tipe sosial (*S*), adalah listrik yang diperuntukkan bagi kepentingan sosial misalnya rumah ibadah yang digolongkan dalam 5 kategori.
2. Kebutuhan listrik rumah tangga (*R*), adalah listrik yang diperuntukkan bagi pelanggan untuk kepentingan rumah



tangga yang digolongkan dalam 6 kategori.

3. Kebutuhan listrik bisnis (*B*), adalah listrik yang diperuntukkan sebagai penunjang kegiatan bisnis seperti pertokoan yang digolongkan dalam 5 kategori.
4. Kebutuhan listrik Industri (*I*), adalah listrik yang diperuntukkan bagi kegiatan industry yang digolongkan dalam 2 kategori.
5. Kebutuhan listrik pemerintah (*P*), adalah listrik untuk kegiatan pemerintahan seperti perkantoran, termasuk penerangan jalan yang digolongkan dalam 6 kategori.

Adapun data yang akan dikaji adalah data jumlah pelanggan pada masing-masing kelas tarif dan jumlah pemakaian listrik untuk tiap bulannya. Data yang digunakan adalah data bulanan sebanyak 48 buah. Secara garis besar, program R akan menghitung koefisien regresi awal, dan mengupdatenya untuk data baru mengikuti algoritma berikut : [7]

```

procedure RLSUpdate(x : vector;
    k; sign : integer;
    y; lambda : real;
    var h : real;
    var beta; kappa : vector;
    var p : matrix);
var
    f : real;
    g : vector;
    ; j : integer;
begin {RLSUpdate}
    h := y;
    f := sign * lambda;
    for i := 1 to k do
        begin {i}
            g[i] := 0.0;
            for j := 1 to k do
                g[j] := g[j] + p[i; j] * x[j];
            f := f + g[i] * x[i];
            h := h - x[i] * beta[i];
        end; {i}
    for i := 1 to k do
        begin {i}

```

```

        kappa[i] := g[i] / f;
        beta[i] := beta[i] + kappa[i] * h;
        for j := i to k do
            begin
                p[i; j] := (p[i; j] - kappa[i] * g[j]) / lambda;
                p[j; i] := p[i; j];
            end;
        end; {i}
end; {RLSUpdate}.

```

Untuk mempermudah pengolahan data, diaplikasikan paket program R. Dalam paket program tersebut, perlu menginstal terlebih dahulu package program Recursive Least Square (RLS). Package yang dimaksud adalah Package "Quantreg", yang dapat diunduh di <http://www.r-project.org>. [4]

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dengan bantuan paket Program R, diperoleh model regresi linier sebanyak banyak sampel (*n*) – banyaknya variabel bebas (*p*). Berikut ini hasil output dari program R untuk masing-masing kelas tarif.

Kelas Tarif Rumah Tangga

Tabel 1 koefisien-koefisien parameter regresi Kelas Tarif Rumah Tangga

	R1				R2				R3			
	beta	kappa	lambda	sign	beta	kappa	lambda	sign	beta	kappa	lambda	sign
1	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
2	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
3	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
4	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
5	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
6	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
7	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
8	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
9	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
10	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
11	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
12	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
13	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
14	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
15	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
16	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
17	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
18	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
19	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
20	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
21	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
22	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
23	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
24	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000

Berdasarkan hasil rekap diatas, pelanggan dengan kelas tarif R3 (penyambungan > 6000VA) tidak memberikan dampak nyata dalam model regresi linier kebutuhan listrik untuk kelas tarif rumah tangga. Bila diamati vektor koefisien regresi untuk setiap data baru,



akan menghasilkan nilai estimasi yang berbeda relatif jauh.

Kelas Tarif Sosial

Tabel 2 koefisien-koefisien parameter regresi Kelas Tarif Sosial

Kelas Tarif	S1				S2			
	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil rekap diatas, pelanggan dengan kelas tarif S3 (penyambungan > 201 KVA) tidak memberikan dampak nyata dalam model regresi linier kebutuhan listrik untuk kelas tarif sosial. Bila diamati vektor koefisien regresi untuk setiap data baru, akan menghasilkan nilai estimasi yang berbeda relatif jauh.

Kelas Tarif Bisnis

Tabel 3 Koefisien-koefisien parameter regresi Kelas Tarif Bisnis

Kelas Tarif	S1				S2				S3			
	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil rekap diatas, pelanggan dengan berbagai kelas tarif memberikan dampak nyata dalam model regresi linier kebutuhan listrik untuk kelas tarif bisnis. Bila diamati vektor koefisien regresi untuk setiap data baru, akan menghasilkan nilai estimasi yang berbeda relatif jauh.

Kelas Tarif Industri

Tabel 4 koefisien-koefisien parameter regresi Kelas Tarif Industri

Kelas Tarif	I2				I3			
	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil rekap diatas, pelanggan dengan kelas tarif I2 (penyambungan 14 KVA s/d 200 KVA) dan I3 (penyambungan > 200 KVA) tidak memberikan dampak nyata dalam model regresi linier kebutuhan listrik untuk kelas tarif Industri. Bila diamati vektor koefisien regresi untuk setiap data baru, akan menghasilkan nilai estimasi yang berbeda relatif jauh.

Kelas Tarif Pemerintah

Tabel 5 koefisien-koefisien parameter regresi Kelas Tarif Pemerintah

Kelas Tarif	S1				S2			
	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA	400 WVA	500 WVA	600 WVA	700 WVA
1	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	0	0	0	0	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	0	0	0	0	0
6	0	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	0	0	0	0
9	0	0	0	0	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	0	0
11	0	0	0	0	0	0	0	0
12	0	0	0	0	0	0	0	0
13	0	0	0	0	0	0	0	0
14	0	0	0	0	0	0	0	0
15	0	0	0	0	0	0	0	0
16	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0	0	0	0
19	0	0	0	0	0	0	0	0
20	0	0	0	0	0	0	0	0
21	0	0	0	0	0	0	0	0
22	0	0	0	0	0	0	0	0
23	0	0	0	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0	0	0	0

Berdasarkan hasil rekap diatas, pelanggan dengan berbagai kelas tarif memberikan dampak nyata dalam model regresi linier kebutuhan listrik untuk kelas tarif pemerintah. Bila diamati vektor koefisien regresi untuk setiap data baru, akan menghasilkan nilai estimasi yang berbeda relatif jauh.

KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah (i) dihasilkannya model estimasi pemakaian listrik dengan pendekatan Metode Recursive Least Square (RLS) dari berbagai kelas tarif, yakni:

Untuk kelas tarif Rumah tangga diperoleh model regresi sebanyak 42 buah, dimana salah satu modelnya (model akhir) adalah sebagai berikut :

$$y = 2419908 - 39.497X_1 + 92.57X_2 - 188.70X_3 + 10007X_4 - 22821X_5$$

Untuk kelas tarif sosial diperoleh model regresi sebanyak 42 buah, dimana salah satu modelnya (model akhir) adalah sebagai berikut :

$$y = 1049033.89 - 661.63X_1 - 1439X_2 + 2701.72X_3 - 8719.14 + 542.351X_5$$

Untuk kelas tarif bisnis diperoleh model regresi sebanyak 42 buah, dimana salah satu modelnya (model akhir) adalah sebagai berikut :

$$y = -11258067 + 4737.37X_1 + 7921.64X_2 - 1313.37X_3 + 5444.052X_4 + 1034.64X_5 + 9135.34X_6$$

Untuk kelas tarif industri diperoleh model regresi sebanyak 44 buah, dimana salah satu modelnya (model akhir) adalah sebagai berikut :

$$y = 37705.3 + 625355X_1 - 38017X_2$$

Untuk kelas tarif pemerintah diperoleh model regresi seb (model akhir) adalah sebagai berikut:

$$y = -2327180 - 1587321 + 39182.91X_2 - 3374.82X_3 + 7225.43X_4 + 6159.74X_5 + 35661.32X_6$$

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih kepada pimpinan dan staf PLN Kota Bengkulu yang berkenan memberikan sampel data penelitian berupa data historis pemakaian listrik dalam bentuk Excel.

DAFTAR PUSTAKA

- Draper, N.R. and Smith, H. (1992). *Analisis Regresi Terapan*. edisi kedua. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Gujarati, D. (1991). *Ekonometrika Dasar*. Erlangga. Jakarta.
- Haykin, S. (2002). *Adaptive Filtering Theory*. Prentice Hall.
- Koenker, R. (2013). Package "Quantreg". Repository CRAN: URL <http://www.r-project.org>.
- Neter, J. et al. (1990). *Applied Linear Statistical Models*. 3rd editions. Richard D. Irwin Inc. Tokyo.
- Pollock, D.S.G. (1998). *Time Series Analysis Signal Processing And Dynamics*. Academic Press. London.
- Poularikas, A.D. (2006). *Adaptive Filtering Primer With Matlab*. CRC Press. USA.
- Sembiring, R.K. (2003). *Analisis Regresi*. Penerbit ITB. Bandung.



ISBN 978-602-98559-2-0



9 786029 855920



Sertifikat

BADAN KERJASAMA
PERGURUAN TINGGI NEGERI WILAYAH BARAT (BKS-B)
BIDANG ILMU MIPA

diberikan kepada:

Jose Rizal, S.Si, M.Si

sebagai: **Pemakalah**

Pada kegiatan:

SEMINAR NASIONAL DAN RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA

Tema: "Peran Ilmu MIPA dalam Pemanfaatan Sumber Daya Alam untuk Menunjang Percepatan Pembangunan Ekonomi Indonesia".

Di Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung, 10-12 Mei 2013

BKS PTN Barat
Koordinator Bidang MIPA,

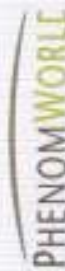
Dr. Sutaman, M.Sc
NIP.196310261991031001

Ketua Panitia

PANITIA
SEMINAR NASIONAL DAN
RAPAT TAHUNAN BIDANG ILMU MIPA
Universitas Lampung

Prof. Sutopo Hadi, M.Sc., Ph.D
NIP. 197104151995121001

BKS PTN Barat
Bidang Ilmu MIPA



PTN NASIONAL