

BAB IV

ANALISIS DAN PROYEKSI PERMINTAAN LISTRIK SEKTOR RUMAH TANGGA TAHUN 2008 – 2012 DI INDONESIA

4.1 Analisa Variabel Data Permintaan Listrik Sektor Rumah Tangga Tahun 1986-2007

Dengan menganalisa data deskriptif, maka perilaku data bisa lebih dipahami. Berikut ini merupakan analisa data yang dipakai dalam menganalisis permintaan listrik sektor rumah tangga tahun 1986 sampai dengan tahun 2007 dengan 1 (satu) variabel terikat yaitu konsumsi listrik sektor rumah tangga dan 3 (tiga) variabel bebas yaitu pendapatan nasional perkapita, harga jual listrik rata-rata rumah tangga dan rasio elektrifikasi.

Tabel 4.1
Data Variabel Penelitian Permintaan Listrik Sektor Rumah Tangga
Tahun 1986-2007

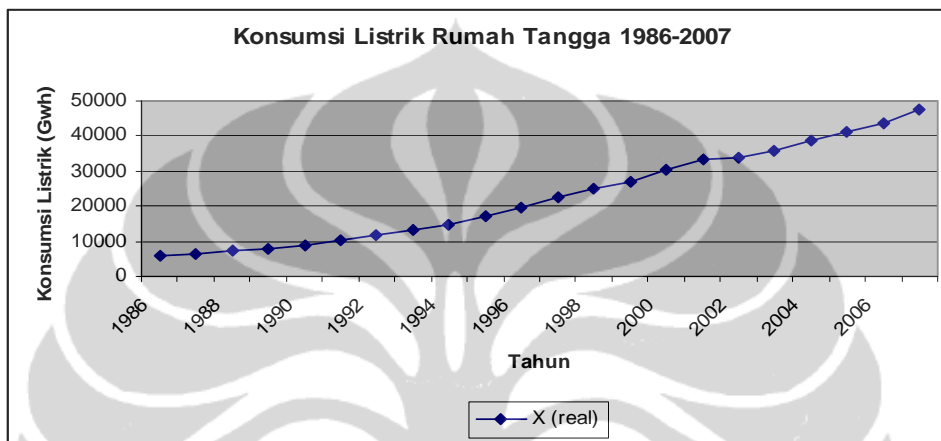
| Tahun | Konsumsi Listrik RT (PLN) Gwh | Pendapatan Nasional per Kapita Rp | Harga Jual Listrik Rp/kWh | Rasio Elektrifikasi % |
|-------|-------------------------------|-----------------------------------|---------------------------|-----------------------|
| 1986 | 5648.8 | 470418 | 102.9 | 18.3 |
| 1987 | 6389.9 | 476918.5 | 102.6 | 21 |
| 1988 | 7274.6 | 496900.6 | 102.5 | 23.1 |
| 1989 | 7946.5 | 517978.6 | 123.6 | 25.1 |
| 1990 | 9003.6 | 545719.8 | 123.3 | 27.1 |
| 1991 | 10325.8 | 576150 | 125.8 | 28.6 |
| 1992 | 11667.5 | 600168.6 | 128.9 | 30.3 |
| 1993 | 13140.7 | 1006786.68 | 144.5 | 33.3 |
| 1994 | 14632.1 | 1156600.24 | 146.6 | 37.4 |
| 1995 | 17056.9 | 1364139.18 | 156.8 | 42.19 |
| 1996 | 19550.8 | 1580086.06 | 158.9 | 44.61 |
| 1997 | 22698.3 | 1744326.03 | 161.7 | 51.76 |
| 1998 | 24865.5 | 1294145.49 | 184.4 | 51.13 |
| 1999 | 26874.8 | 1565346.76 | 193.8 | 51.75 |
| 2000 | 30563.4 | 5457793.44 | 207.3 | 52.02 |
| 2001 | 33339.8 | 6690960.39 | 253.6 | 52.12 |
| 2002 | 33993.6 | 7627636.44 | 392.7 | 52.51 |
| 2003 | 35753.1 | 8238145.65 | 522.4 | 53.03 |
| 2004 | 38588.3 | 3528225.54 | 557.7 | 53.38 |

| | | | | |
|------|---------|------------|-------|-------|
| 2005 | 41184.3 | 4042360.94 | 563 | 54.06 |
| 2006 | 43753.2 | 4698211.49 | 571.1 | 58.78 |
| 2007 | 47324.9 | 5447218.8 | 571.7 | 64.34 |

Sumber: Data diolah

4.1.1 Variabel Konsumsi Listrik Rumah Tangga.

Berikut gambar konsumsi listrik rumah tangga dari tahun 1986 sampai dengan tahun 2007.



Gambar 4.1 Konsumsi listrik rumah tangga tahun 1986-2007

Selama periode 1986 sampai periode 2007, konsumsi listrik sektor rumah tangga terus bertambah. Rata-rata pertumbuhan listrik sektor rumah tangga pada periode tersebut sebesar 10,71% per tahun.

4.1.2 Variabel Pendapatan Perkapita.

Berikut gambar pendapatan perkapita nasional dari tahun 1986 sampai dengan tahun 2007.

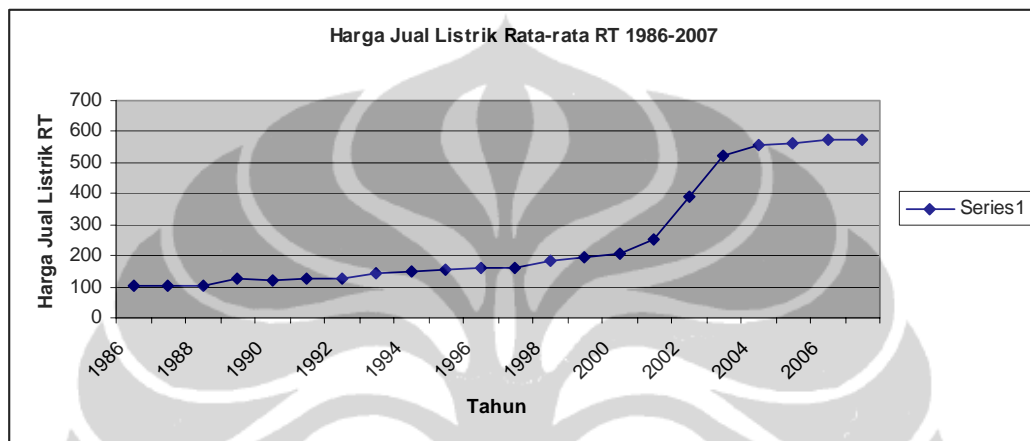


Gambar 4.2 Pendapatan perkapita tahun 1986-2007

Pendapatan perkapita nasional terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun kecuali pada saat krisis ekonomi tahun 1998-1999. Rata-rata kenaikan pendapatan perkapita nasional sebesar 14% pertahun.

4.1.3 Variabel Harga Jual Listrik Rata-Rata Rumah Tangga.

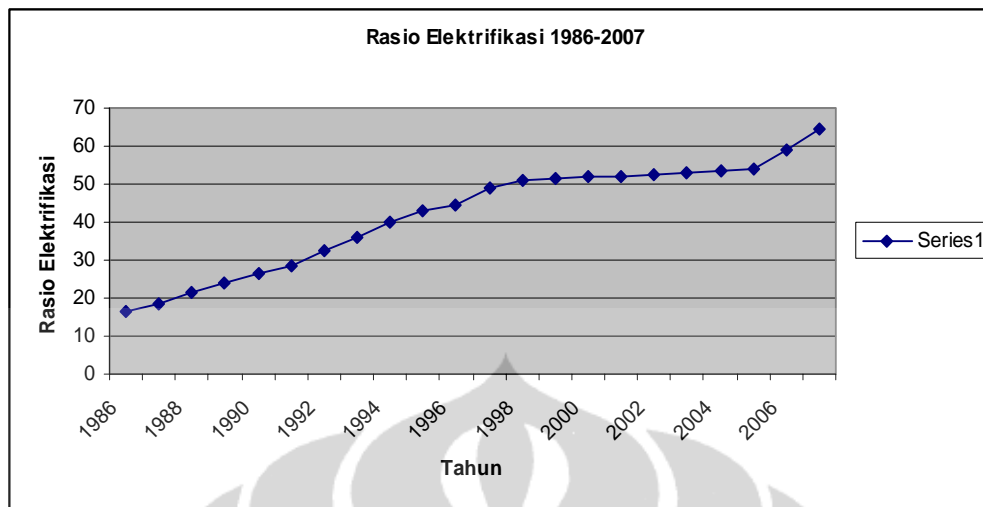
Berikut gambar harga jual listrik rata-rata rumah tangga dari tahun 1986 sampai dengan tahun 2007.



Gambar 4.3 Harga jual listrik rata-rata rumah tangga tahun 1986-2007

Selama periode 1986 sampai periode 2007, harga jual listrik rata-rata sektor rumah tangga terus meningkat. Rata-rata pertumbuhan harga jual listrik rata-rata sektor rumah tangga pada periode tersebut sebesar 9,2% per tahun. Harga jual listrik masih seragam untuk semua propinsi atau wilayah/distribusi (*uniform tariff*) di Indonesia.

4.1.4 Variabel Rasio Elektrifikasi.



Gambar 4.4 Rasio elektrifikasi tahun 1986-2007

Dari gambar diatas, rasio elektrifikasi (jumlah rumah tangga berlistrik dibagi jumlah total rumah tangga di Indonesia dikali seratus persen), pada tahun 1997 sampai tahun 2003 tidak mengalami pertumbuhan yang berarti. Hal ini disebabkan pada tahun-tahun tersebut PT. PLN (Persero) membangun infrastruktur listrik di Pulau Jawa dalam jumlah yang sangat kecil atau bahkan tidak ada pembangunan sarana dan prasarana ketenagalistrikan di beberapa Propinsi di luar pulau Jawa. Hal ini disebabkan karena krisis ekonomi dan instruksi yang tercantum dalam Keputusan Presiden Nomor 39 Tahun 1997 tentang penangguhan/pengkajian kembali proyek pemerintah, badan usaha milik negara, dan swasta yang berkaitan dengan pemerintah/badan usaha milik negara.

Maka proyek-proyek energi listrik yang telah direncanakan oleh Pemerintah seperti pembangunan pembangkit tenaga listrik, pembangunan gardu distribusi, pembangunan jaringan transmisi melalui PT. PLN (Persero) dan pembangunan oleh swasta melalui *Independent Power Producer (IPP)* sebanyak 26 (dua puluh enam) proyek ditangguhkan. Rata-rata pertumbuhan rasio elektrifikasi pada periode 1986-2007 sebesar 6,2% per tahun.

4.2 Analisa Model Permintaan Listrik Sektor Rumah Tangga Tahun 1986-2007

Dari data konsumsi listrik rumah tangga (X), pendapatan perkapita nasional (Y), harga jual listrik rata-rata sektor rumah tangga (P) dan rasio elektrifikasi (RE), dilakukan regresi data dibantu dengan program Eviews versi 5.0 sebagai berikut:

Dependent Variable: LOG(X)
 Method: Least Squares
 Date: 06/13/09 Time: 21:54
 Sample: 1986 2007
 Included observations: 22

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|----------|-------------|------------|-------------|--------|
| C | 2.714919 | 0.199890 | 13.58207 | 0.0000 |
| LOG(Y) | 0.077501 | 0.030770 | 2.518730 | 0.0215 |
| LOG(P) | 0.283656 | 0.040062 | 7.080488 | 0.0000 |
| LOG(RE) | 1.222809 | 0.068359 | 17.88799 | 0.0000 |

| | | | |
|--------------------|----------|-----------------------|-----------|
| R-squared | 0.994451 | Mean dependent var | 9.833382 |
| Adjusted R-squared | 0.993526 | S.D. dependent var | 0.684878 |
| S.E. of regression | 0.055105 | Akaike info criterion | -2.796203 |
| Sum squared resid | 0.054657 | Schwarz criterion | -2.597831 |
| Log likelihood | 34.75823 | F-statistic | 1075.309 |
| Durbin-Watson stat | 1.307709 | Prob(F-statistic) | 0.000000 |

Dari hasil regresi didapat persamaan sebagai berikut:

$$\text{Log}(X) = \alpha + \beta_1 \text{Log}(Y) + \beta_2 \text{Log}(P) + \beta_3 \text{Log}(RE) + \varepsilon$$

$$\text{Log}(X) = 2.714919 + 0.0775 \cdot \text{LOG}(Y) + 0.28365 \cdot \text{LOG}(P) + 1.2228 \cdot \text{LOG}(RE)$$

4.3. Pengujian Asumsi OLS

Dari hasil regresi diatas dilakukan pengujian multikolinearitas, heteroskedastisitas dan autokorelasi sebagai berikut:

4.3.1 Multikolinearitas

Berikut ini merupakan uji multikolinieritas:

$$\text{Log}(X) = i + 1 \text{Log}(Y) + 2 \text{Log}(P) + 3 \text{Log}(Re) + \epsilon$$

$$\text{Log}(X) = 2.714919 + 0.07751 \cdot \text{LOG}(Y) + 0.28365 \cdot \text{LOG}(P) + 1.222809 \cdot \text{LOG}(RE)$$

Tabel 4.2
Uji Korelasi

| | Y | P | PEN |
|-----|-------------------|-------------------|-------------------|
| Y | 1 | 0.741106587674405 | 0.783642639688225 |
| P | 0.741106587674405 | 1 | 0.867235031028793 |
| PEN | 0.783642639688225 | 0.867235031028793 | 1 |

Sumber: Telah diolah kembali

Nilai koefisien korelasi lnY dengan ln P = 0.7411 (tidak multikorelasi)

Nilai koefisien korelasi lnY dengan ln PEN = 0.7836 (tidak multikorelasi)

Nilai koefisien korelasi ln P dengan ln PEN = 0.8672 (multikorelasi)

Korelasi terbilang kuat apabila nilai koefisien besarnya 0,85 atau lebih.

Model yang mengandung kolinearitas masih bermanfaat, jika model yang terestimasi digunakan untuk membuat suatu ramalan (*forecast*) dengan syarat R^2 tinggi. Sebab untuk kebutuhan meramal, yang penting adalah menganalisis keseluruhan model dan tidak individual parameter.

4.3.2 Heteroskedastisitas

Mendeteksi Heteroskedastisitas dengan metode White Heteroskedasticity Test. Yang digunakan adalah White Heteroskedasticity cross term karena variabel bebasnya sedikit (berjumlah 3). Deteksi Heteroskedastisitas dengan metode White Heteroskedasticity Test pada lampiran 1. Setelah itu dilakukan pendeteksian apakah persamaan masih mengandung heteroskedastisitas atau tidak. Cara mendeteksi heteroskedastisitas dilakukan dengan 2(dua) cara, sebagai berikut:

- Dengan cara pertama:

Kritis chi squares $df=9$, $\alpha = 5\%$, pada tabel menunjukkan 16,91

Chi squares hitung=13.04830

Chi squares hitung < Kritis chi squares = tidak ada heteroskedastisitas.

- Dengan cara kedua
Nilai probability chi squares hitung sebesar 0.160433 atau 16,04% > dari = 5%, maka tidak ada heteroskedastisitas.

4.3.3 Autokorelasi

Untuk mengetahui korelasi antar kesalahan (*error term*) tahun t dengan *error term* tahun $t-1$, maka dilakukan uji autokorelasi. Untuk mendeteksi apakah terdapat autokorelasi dilakukan dengan 2 (dua) cara yaitu:

- Mendeteksi dengan cara pertama (skala Durbin-Watson)

Dari hasil regresi, jumlah $n=22$, $k=3$, maka dari tabel didapat $dl=1,053$ dan $du=1,664$

| | | | | | |
|-----------|------------|-----------------|------------|-----------|---|
| Autokor + | tidak tahu | Tdk ada autokor | tidak tahu | autokor - | |
| | dl | du | 4-du | 4-dl | |
| 0 | 1,053 | 1,664 | 2,947 | 2,336 | 4 |

DW= 1.307709 = daerah autokorelasi ragu-ragu.

- Mendeteksi dengan cara kedua yaitu metode Breusch-Godfrey (LM):

Dengan menggunakan metode Breusch-Godfrey (LM) atau Serial Correlation LM test (lampiran 2). Dari metode Breusch-Godfrey (LM) tersebut, nilai chi squares= 6.492415 dan probability sebesar 0.038922.

Sedangkan untuk pengujian statistik digunakan $\alpha = 5\%$ dan $df=3$, maka diperoleh nilai sebesar 7,81473. Jadi nilai chi squares < nilai statistik tabel dan probability < 5%, maka terdapat autokorelasi.

Pemecahan masalah autokorelasi dengan metode *Autoregressive* (AR), sebagai berikut:

Equation: $\log(x) = c + \log(y) + \log(p) + \log(re) + ar(1)$, di dapat hasil sebagai berikut:

Dependent Variable: LOG(X)
 Method: Least Squares
 Date: 06/14/09 Time: 17:15
 Sample (adjusted): 1987 2007
 Included observations: 21 after adjustments
 Convergence achieved after 87 iterations

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C | 2.738438 | 0.278807 | 9.821977 | 0.0000 |
| LOG(Y) | 0.057112 | 0.045139 | 1.265244 | 0.2239 |
| LOG(P) | 0.279927 | 0.052295 | 5.352805 | 0.0001 |
| LOG(RE) | 1.299796 | 0.138650 | 9.374661 | 0.0000 |
| AR(1) | 0.359595 | 0.289140 | 1.243671 | 0.2315 |
| R-squared | 0.994572 | Mean dependent var | 9.890248 | |
| Adjusted R-squared | 0.993215 | S.D. dependent var | 0.646384 | |
| S.E. of regression | 0.053245 | Akaike info criterion | -2.823575 | |
| Sum squared resid | 0.045360 | Schwarz criterion | -2.574879 | |
| Log likelihood | 34.64754 | F-statistic | 732.8789 | |
| Durbin-Watson stat | 1.665137 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |
| Inverted AR Roots | .36 | | | |

Dari pemecahan masalah dengan metode *Autoregressive* (AR), didapat nilai Durbin-Watson sebesar 1,665137. Hal ini menyatakan bahwa tidak terdapat autokorelasi lagi karena terletak antara $2 - 2d$ dan $2d$ atau antara 1,664 dan 2,947.

Untuk lebih memastikan tidak adanya autokorelasi dilakukan pengujian lain yaitu dengan cara metode Breusch-Godfrey (LM) pada lampiran 3. Dari metode Breusch-Godfrey (LM) tersebut, nilai chi squares= 4.439719 dan probability sebesar 0.108624. Nilai statistik tabel pada $\alpha = 5\%$ dan $df=3$ sebesar 7,81473. Jadi nilai chi squares < nilai statistik tabel dan probability > 5%, maka tidak terdapat autokorelasi.

4.4 Interpretasi Hasil Regresi

Dependent Variable: LOG(X)
 Method: Least Squares
 Date: 06/14/09 Time: 17:27
 Sample (adjusted): 1987 2007
 Included observations: 21 after adjustments
 Convergence achieved after 87 iterations

| Variable | Coefficient | Std. Error | t-Statistic | Prob. |
|--------------------|-------------|-----------------------|-------------|--------|
| C | 2.738438 | 0.278807 | 9.821977 | 0.0000 |
| LOG(Y) | 0.057112 | 0.045139 | 1.265244 | 0.2239 |
| LOG(P) | 0.279927 | 0.052295 | 5.352805 | 0.0001 |
| LOG(RE) | 1.299796 | 0.138650 | 9.374661 | 0.0000 |
| AR(1) | 0.359595 | 0.289140 | 1.243671 | 0.2315 |
| R-squared | 0.994572 | Mean dependent var | 9.890248 | |
| Adjusted R-squared | 0.993215 | S.D. dependent var | 0.646384 | |
| S.E. of regression | 0.053245 | Akaike info criterion | -2.823575 | |
| Sum squared resid | 0.045360 | Schwarz criterion | -2.574879 | |
| Log likelihood | 34.64754 | F-statistic | 732.8789 | |
| Durbin-Watson stat | 1.665137 | Prob(F-statistic) | 0.000000 | |
| Inverted AR Roots | .36 | | | |

$$\text{Log}(X) = \alpha + \beta_1 \text{Log}(Y) + \beta_2 \text{Log}(P) + \beta_3 \text{Log}(RE) + \varepsilon$$

$$\text{Log}(X) = 2.738438 + 0.057112 * \text{LOG}(Y) + 0.279927 * \text{LOG}(P) + 1.299796 * \text{LOG}(RE)$$

$$t = (9.821977) \quad (1.265244) \quad (5.352805) \quad (9.374661)$$

$$R^2 = 0.994572 \quad F \text{ statistik} = 732.8789$$

4.4.1 Besaran, Interpretasi Koefisien Regresi

a. Variabel Y sebesar 0.057112

Setiap kenaikan pendapatan perkapita sebesar 1% maka akan meningkatkan konsumsi tenaga listrik sebesar 0.06% dengan asumsi variabel P dan RE tetap. Perubahan konsumsi listrik rumah tangga bersifat *inelastic* terhadap pendapatan perkapita nasional. Hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien yang kecil (<1).

b. Variabel P sebesar 0.279927

Setiap kenaikan harga jual listrik rata-rata rumah tangga sebesar 1%, maka akan menaikkan konsumsi tenaga listrik sebesar 0,28% dengan asumsi variabel Y dan RE tetap.

Harga jual listrik bernilai positif karena beberapa faktor:

1. Harga jual listrik sektor rumah tangga ditetapkan/diregulasi oleh Pemerintah dan tidak dibiarkan sesuai dengan mekanisme pasar.
2. Walaupun harga jual listrik meningkat, namun listrik tetap menjadi kebutuhan masyarakat seperti untuk kebutuhan penerangan, kebutuhan akan penggunaan alat untuk mendapatkan informasi dan hiburan (televisi, radio/tape).
3. Pada masa krisis ekonomi dan sesudah masa krisis, industri rumah tangga berkembang cukup pesat. Hal ini menyatakan bahwa usaha non-formal membutuhkan tenaga listrik untuk menjalankan usahanya walaupun harga jual listrik yang diregulasi Pemerintah terus meningkat.
4. Sebagian besar rumah tangga belum paham dan belum mempunyai keinginan menggunakan pembangkit listrik mandiri yang dihasilkan sendiri oleh tiap-tiap rumah tangga. Pembangkit mandiri (*stand-alone*) bisa dihasilkan dari bahan bakar terbarukan seperti pembangkit listrik tenaga surya, biomassa dan lain sebagainya. Oleh karena itu walaupun harga jual listrik naik, masyarakat masih bergantung pada PT. PLN (Persero) dalam mengkonsumsi energi listrik yang dihasilkan.

Perubahan konsumsi listrik rumah tangga bersifat *inelastic* terhadap harga jual listrik rata-rata rumah tangga. Hal ini ditunjukkan dengan nilai koefisien yang kecil (<1). Dengan kata lain, perubahan harga listrik yang mendapatkan respon sangat kecil dari konsumen rumah tangga dalam permintaan dan pemakaian energi listrik.

c. Variabel RE sebesar 1.299796

Setiap kenaikan rasio elektrifikasi sebesar 1%, maka akan meningkatkan konsumsi tenaga listrik sebesar 1,30% dengan asumsi variabel Y dan P tetap. Perubahan konsumsi listrik rumah tangga bersifat *elastic* terhadap pendapatan harga jual listrik rata-rata rumah tangga. Hal ini ditunjukkan

dengan nilai koefisien yang kecil (>1). Dengan kata lain, perubahan rasio elektrifikasi berpengaruh cukup besar dari rumah tangga yang sudah berlistrik terhadap seluruh rumah tangga dalam permintaan dan pemakain energi listrik.

4.4.2 Interpretasi Hasil Regresi

- R-squared sebesar 0.994572, maka korelasi antara variabel pendapatan nasional perkapita (Y), harga jual listrik rumah tangga (P) dan rasio elektrifikasi (RE) dengan variabel konsumsi tenaga listrik sektor rumah tangga sebesar 99,45% atau menyatakan hubungan yang erat.
- Adjusted R-squared sebesar 0.993215 artinya 99,32% variasi konsumsi tenaga listrik sektor rumah tangga dapat dijelaskan oleh variabel pendapatan nasional perkapita (Y), harga jual listrik rumah tangga (P) dan rasio elektrifikasi (RE).

4.4.3 Test Hubungan Variabel

- t-test

Pengujian t-test adalah:

$H_0 : \rho = 0$; artinya: tidak ada hubungan antara masing-masing variabel Y, P, RE dengan variabel X.

$H_1 : \rho \neq 0$; artinya ada hubungan antara masing-masing Y, P, RE dengan variabel X.

Tabel 4.3

Uji t-test

| Variabel | t-statistic | Prob/P-Value |
|----------|-------------|--------------|
| Y | 1.265244 | 0.2239 |
| P | 5.352805 | 0.0001 |
| R | 9.374661 | 0.0000 |

Sumber: Telah diolah kembali

Dengan menggunakan tabel distribusi t kita dapat mendapatkan nilai t kritis (t_c) dengan signifikansi $\alpha/2$ dan *degree of freedom* (df) sebesar n-k. n adalah jumlah observasi dan k adalah jumlah parameter estimasi termasuk konstanta.

Tingkat signifikansi $\alpha = 5\%$, untuk dua sisi menjadi 0,025 dengan *degree of freedom* (df) sebesar $22-4=18$. Maka didapat t dari tabel sebesar 2,101.

Aturan pengujian adalah:

- Jika t statistik $>$ t tabel, maka H_0 ditolak
- Jika t statistik $<$ t tabel, maka H_0 diterima
- Jika P -Value $>$ 0,05, maka H_0 diterima
- Jika P -Value $<$ 0,05, maka H_0 ditolak

maka hasil dari t statistik dengan t tabel, P -Value dengan $\alpha = 5\%$

- Variabel Y: t statistik $>$ t table dan P -Value $>$ 0,05 artinya pendapatan nasional perkapita mempengaruhi konsumsi tenaga listrik rumah tangga tidak secara signifikan.
- Variabel P: t statistik $>$ t table dan P -Value $<$ 0,05 artinya harga jual listrik rata-rata rumah tangga mempengaruhi konsumsi tenaga listrik rumah tangga secara signifikan.
- Variabel RE: t statistik $>$ t table dan P -Value $<$ 0,05 artinya rasio elektrifikasi mempengaruhi konsumsi tenaga listrik rumah tangga secara signifikan.

b. f-test

Jika F statistik $>$ F tabel, maka H_0 ditolak

Jika F statistik $<$ F tabel, maka H_0 diterima

H_0 : $\beta_1 = \beta_2 = \beta_3 = 0$, artinya tidak ada hubungan antara variabel Y, P dan RE secara bersama-sama dengan variabel X.

H_0 paling tidak satu dari $\beta_i \neq 0$; artinya ada hubungan antara variabel Y, P, RE secara bersama-sama dengan variabel X.

- F statistik = 732.8789,

- F tabel dengan $\alpha = 5\%$ dengan numerator = $k-1 = 4-1 = 3$, denominator = $22-3 = 19$. Hasil F tabel adalah = 3,13

Maka :

F statistik $>$ F tabel, maka variabel Y (pendapatan nasional perkapita), P (harga jual listrik rata-rata rumah tangga) dan RE (rasio elektrifikasi) mempengaruhi besarnya konsumsi listrik rumah tangga secara signifikan.

4.5 Hasil Model Regresi dengan Data Aktual Konsumsi Listrik Rumah Tangga 1986-2007

Berikut hasil perbandingan data konsumsi listrik sektor rumah tangga tahun 1986 sampai 2007 dengan regresi permintaan listrik sektor rumah tangga tahun 1986 sampai 2007 dan setelah dilakukan forecasting.

Tabel 4.4

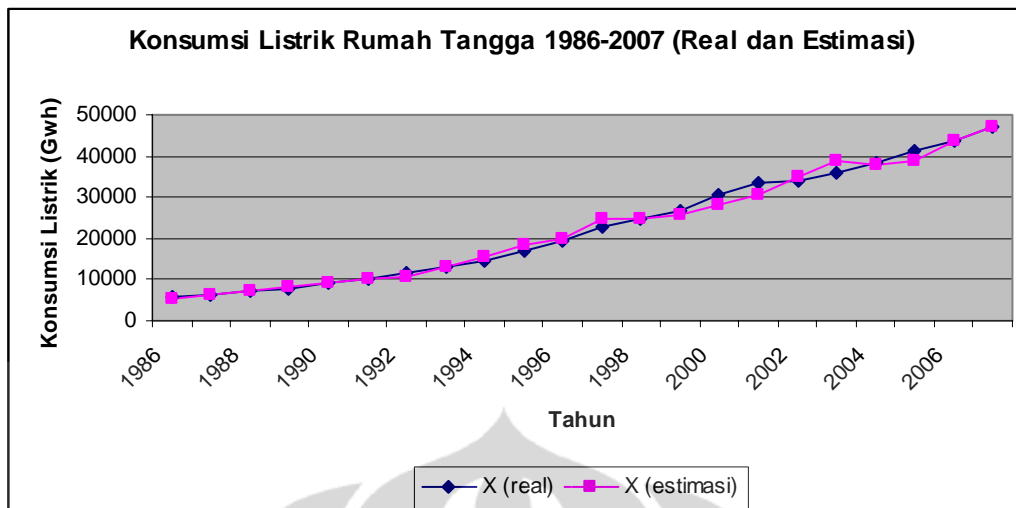
Prediksi Model Regresi dan Data Aktual Permintaan Listrik Rumah Tangga Tahun 1986-2007

| Tahun | Konsumsi Listrik RT (Gwh) | Prediksi Model Regresi (GwH) | Selisih % |
|-------|---------------------------|------------------------------|-----------|
| 1986 | 5648.8 | 5.410,9 | -4,21 |
| 1987 | 6389.9 | 6.420,5 | 0,48 |
| 1988 | 7274.6 | 7.150,6 | -1,70 |
| 1989 | 7946.5 | 8.358,9 | 5,19 |
| 1990 | 9003.6 | 9.234,2 | 2,56 |
| 1991 | 10325.8 | 9.982,3 | -3,33 |
| 1992 | 11667.5 | 10.855,8 | -6,96 |
| 1993 | 13140.7 | 13.050,6 | -0,69 |
| 1994 | 14632.1 | 15.358,6 | 4,97 |
| 1995 | 17056.9 | 18.477,6 | 8,33 |
| 1996 | 19550.8 | 20.108,9 | 2,85 |
| 1997 | 22698.3 | 24.653,7 | 8,61 |
| 1998 | 24865.5 | 24.747,7 | -0,47 |
| 1999 | 26874.8 | 25.769,3 | -4,11 |
| 2000 | 30563.4 | 28.392,6 | -7,10 |
| 2001 | 33339.8 | 30.468,4 | -8,61 |
| 2002 | 33993.6 | 35.032,3 | 3,06 |
| 2003 | 35753.1 | 38.604,3 | 7,97 |
| 2004 | 38588.3 | 37.780,4 | -2,09 |
| 2005 | 41184.3 | 38.809,3 | -5,77 |
| 2006 | 43753.2 | 43.818,1 | 0,15 |
| 2007 | 47324.9 | 47.107,8 | -0,46 |

Sumber: Telah diolah kembali

Tingkat kesalahan terkecil tahun 2007 sebesar 0,46 dan tingkat kesalahan terbesar tahun 2001 sebesar 8,61.

Berikut grafik konsumsi listrik rumah tangga tahun 1986 sampai dengan tahun 2007 berdasarkan data sebenarnya (real) dan data hasil estimasi.



Gambar 4.5 Konsumsi Listrik Rumah Tangga tahun 1986-2007, real dan estimasi

4.6 Proyeksi Permintaan Listrik Sektor Rumah Tangga Tahun 2008-2012 di Indonesia

Setelah mendapatkan model permintaan listrik sektor rumah tangga tahun 1986 sampai tahun 2007, maka tahapan selanjutnya adalah melakukan proyeksi permintaan listrik sektor rumah tangga tahun 2008 sampai tahun 2012.

4.6.1 Asumsi-Asumsi untuk Proyeksi Permintaan Listrik Rumah Tangga

Dalam melakukan proyeksi permintaan listrik sektor rumah tangga sampai tahun 2012, maka diasumsikan pertumbuhan variabel-variabel sebagai berikut:

1. Asumsi tingkat pertumbuhan pendapatan perkapita nasional sebagai berikut:
Menggunakan asumsi yang dibuat oleh *Asian Development Bank (ADB)*. Tahun 2008 sebesar 4,7%, tahun 2009 sebesar 2,2%, tahun 2010 sebesar 3,6%, tahun 2011 dan 2012 masing-masing sama dengan tahun 2010 sebesar 3,6%.
2. Asumsi tingkat pertumbuhan harga jual listrik rumah tangga rata-rata sebagai berikut: Pemerintah memperkirakan sampai dengan 2012 kebijakan tarif masih seragam (*uniform tariff*) untuk seluruh daerah di Indonesia. Setelah Undang-Undang ketenagalistrikan disahkan, dimungkinkan akan diberlakukan tarif per daerah/wilayah (*non-uniform tariff*). Perkiraan harga jual listrik rumah tangga rata-rata tahun 2008 sampai 2009 sebesar 1,8%, tahun 2010 sebesar 2,2%, tahun 2011 sebesar 2,4% , tahun 2012 sebesar 3%.

3. Asumsi tingkat pertumbuhan rasio elektrifikasi sebagai berikut:

Dalam Keputusan Menteri Energi dan Sumber Daya Mineral No. 2682 K/21/MEM/2008 tentang Rencana Umum Ketenagalistrikan (RUKN), Pemerintah memperkirakan pertumbuhan rasio elektrifikasi terus meningkat. Pertumbuhan rasio elektrifikasi tahun 2008 sebesar 1,08%, tahun 2009 sebesar 1,4%, tahun 2010 sebesar 1,9%, tahun 2011 sebesar 2,1% dan tahun 2012 sebesar 2,4%.

4.6.2 Proyeksi Permintaan Listrik Rumah Tangga Tahun 2008-2012

Dari asumsi yang ada, maka didapat proyeksi permintaan listrik sektor rumah tangga tahun 2008 sampai dengan 2012 yaitu:

Tabel 4.5

Proyeksi Permintaan Listrik Sektor Rumah Tangga
Tahun 2008-2012

| Tahun | X (Gwh) | Y(Rp) | P(Rp) | RE(%) |
|-------|-----------|--------------|--------|-------|
| 2008 | 49.785,79 | 8.007.411,64 | 581,99 | 65,03 |
| 2009 | 52.424,44 | 8.183.574,69 | 592,47 | 65,94 |
| 2010 | 55.307,78 | 8.478.183,38 | 605,50 | 67,20 |
| 2011 | 58.460,33 | 8.783.397,98 | 620,03 | 68,61 |
| 2012 | 61.909,48 | 9.099.600,31 | 638,63 | 70,26 |

Sumber: Telah diolah kembali

Permintaan listrik sektor rumah tangga terus mengalami peningkatan, dalam jangka waktu 5 (lima) tahun, peningkatan permintaan listrik sektor rumah tangga meningkat sebanyak 14.584,58 Gwh (selisih tahun 2012 terhadap tahun 2007). Penelitian ini baru membahas permintaan listrik sektor rumah tangga saja, belum termasuk sektor-sektor lain yang menggunakan energi listrik seperti sektor bisnis, sektor industri dan sektor sosial. Oleh karena itu, pemerintah harus dengan cepat membangun sarana dan prasarana ketenagalistrikan yang sesuai dengan kebutuhan dan dibangun sesuai dengan permintaan serta tepat sasaran.

Dalam hal ini, infrastruktur ketenagalistrikan tidak harus memakai dana APBN dan APLN (Anggaran PLN) semata, tapi juga dapat mengikutsertakan swasta dalam pembangunan infrastruktur listrik. Unit kerja seperti koperasi dan badan layanan umum (BLU) dapat turut serta menyediakan sarana dan prasarana ketenagalistrikan seperti pembangunan pembangkit listrik,

pembangunan jaringan distribusi dan pembangunan gardu distribusi sampai dengan sambungan rumah.

Dilain pihak, PT PLN (Persero) selaku Pemegang Kuasa Usaha Ketenagalistrikan juga harus mengusahakan efisiensi dalam pelayanan sektor energi khususnya energi listrik seperti pengurangan *losses* jaringan, pencegahan pencurian listrik, penghematan dalam pembangunan infrastruktur listrik dan lain sebagainya.

4.7 Perencanaan Pembangunan Infrastruktur Ketenagalistrikan

Dengan asumsi kebutuhan tenaga listrik tumbuh 9,69 persen per tahun, maka kebutuhan listrik sampai 5 (lima) tahun ke depan akan mencapai 210 Terra Watt Hour atau meningkat dua kali lipat dari saat ini. PT PLN (Persero) memperkirakan, dibutuhkan dana 40 miliar dollar AS untuk membangun pembangkit dan jaringan transmisi dan distribusinya. Kalau dirata-rata, artinya dibutuhkan investasi 8 miliar dollar AS per tahun, sementara kemampuan investasi PLN hanya sekitar 1 sampai 1,5 miliar dollar AS per tahun.

Oleh karena itu dalam penelitian ini diutarakan beberapa pilihan untuk memenuhi permintaan listrik yang ada di Indonesia sebagai berikut:

1. Melibatkan pihak swasta atau *Independent Power Producer* (IPP)

Pemerintah terus mengusahakan penyediaan sarana dan prasarana ketenagalistrikan yang disediakan oleh PT.PLN (Persero) maupun pihak swasta, baik itu swasta nasional maupun swasta asing seperti pembangkit listrik Paiton yang dikelola Jepang dan Jerman, pembangkit listrik Cirebon yang dikelola Korea dan Jepang. Energi listrik yang dihasilkan swasta dapat dijual kepada PT.PLN (Persero) sesuai persyaratan yang sudah ditetapkan, misalnya pihak swasta harus mempunyai standar efisiensi, proses produksi listrik harus sesuai dengan standar nasional indonesia (SNI), jumlah listrik yang disuplai harus sesuai dengan permintaan PT. PLN (Persero) berdasarkan permintaan yang ada dan persyaratan lainnya.

Pemerintah harus menetapkan regulasi yang dapat menarik investor swasta untuk membangun infrastruktur listrik di Indonesia. Masalah keamanan, peraturan perundang-undangan yang sering bertabrakan baik peraturan perundang-undangan diatas dan peraturan perundang-undangan dibawahnya atau peraturan pusat dan peraturan daerah yang saling bertentangan membuat pihak swasta enggan berinvestasi sektor listrik di Indonesia.

2. Program Percepatan 10 ribu Mega Watt tahap I dan Program Percepatan 10 ribu Mega Watt tahap II.

Dalam mengatasi defisit listrik yang terjadi di Indonesia, Pemerintah terus mengupayakan pembangunan pembangkit tenaga listrik di seluruh Indonesia. Salah satunya dengan program percepatan 10 ribu MW tahap I dan program percepatan 10 ribu MW tahap II.

Sampai saat ini program percepatan 10 ribu MW tahap I sedang berjalan sebanyak 35 (tiga puluh lima) pembangkit yang tersebar di Pulau Jawa dan luar Pulau Jawa dengan total daya 9.973 MW. Beberapa proyek percepatan diusahakan selesai tahun 2009 ini antara lain PLTU Labuan di Propinsi Banten dengan kapasitas 2x300 MW, PLTU Rembang di Propinsi Jawa Tengah dengan kapasitas 2x315 MW dan PLTU Indramayu di Propinsi Jawa Barat dengan kapasitas 3x330 MW.

Sampai saat ini program percepatan 10 ribu MW tahap II masih dalam pembahasan antara pemerintah, dewan perwakilan rakyat (DPR) dan PT. PLN (Persero). Jumlah pembangkit yang direncanakan akan dibangun sebanyak 78 (tujuh puluh delapan) unit pembangkit yang tersebar di Pulau Jawa dan diluar Pulau Jawa dengan rencana total kapasitas terpasang sebesar 9.706 MW.

Program percepatan pembangunan pembangkit listrik 10 ribu MW tahap pertama dan tahap kedua menggunakan pembangkit listrik yang bersumber dari energi baru dan terbarukan seperti energi dari panas bumi, energi yang dihasilkan dari air (PLTA).

3. Dana APBN

Pemerintah menghitung 10 (sepuluh) tahun ke depan, sistem Jawa Bali memerlukan tambahan daya 40.000 MW karena pertumbuhan industri dan bisnis yang terus berkembang. Rencananya, 27.000 MW dibangun oleh PT. PLN (Persero), sisanya 13.000 MW dibangun oleh swasta. Kalau dirata-rata, setiap tahun harus ada tambahan pembangkit baru dengan total daya 3.000 MW sampai 4.000 MW.

Perhitungan diatas hanya menghitung dari sisi pembangkit tenaga listrik yang dibutuhkan di Pulau Jawa, belum termasuk jaringan distribusi dan gardu distribusi dan sambungan rumah yang juga memerlukan dana yang cukup besar. Oleh karena itu, Pemerintah menetapkan kebijakan untuk menganggarkan dana pembangunan infrastruktur listrik baik yang sudah tersambung dengan jaringan listrik nasional (*on grid*) maupun jaringan yang terisolasi pada daerah pedesaan, daerah terpencil dan daerah yang jauh dari gardu listrik PT. PLN (Persero).

Untuk pemenuhan kebutuhan pembangunan listrik yang sudah tersambung dengan jaringan nasional, dana Anggaran Pendapatan Nasional (APBN) dari Departemen Energi dan Sumber Daya mineral c.q Ditjen Listrik dan Pemanfaatan Energi disalurkan melalui proyek Pembangkit Kitlur dan Jaringan (Pikitring), sedangkan untuk listrik pedesaan, diserahkan pada proyek pembangunan listrik pedesaan (Lisdes). Sampai saat ini ada 5 (lima) proyek Pikitring dan 28 (dua puluh delapan) proyek Listrik Pedesaan yang tersebar di 33 (tiga puluh tiga) Propinsi di seluruh Indonesia.

Untuk kegiatan listrik pedesaan (Lisdes), pembangunan pembangkit tenaga listrik menggunakan energi baru terbarukan seperti tenaga surya, tenaga air, tenaga angin, biomassa dan lain sebagainya.

Selain dana APBN dari Departemen Energi dan Sumber Daya Mineral, Pemerintah juga menganggarkan dana APBN untuk pembangunan sektor ketenagalistrikan kepada Departemen Pekerjaan Umum, Kementerian Daerah Tertinggal dan Departemen Koperasi.

Dalam Undang-Undang 15 Tahun 1985 tentang ketenagalistrikan pasal 2A mengamanatkan bahwa tanggung jawab pembangunan sektor ketenagalistrikan bukan hanya tanggung jawab Pemerintah Pusat saja melainkan tanggung jawab Pemerintah Daerah. Oleh karena itu diharapkan Pemerintah Daerah juga ikut serta secara aktif menganggarkan dana APBD untuk membangun sektor ketenagalistrikan (pembangunan pembangkit tenaga listrik, pembangunan jaringan distribusi dan pembangunan gardu distribusi) lewat Dinas Pertambangan dan Energi atau Dinas Pekerjaan Umum tingkat Propinsi maupun tingkat kabupaten/kota.

4. Pembangunan Pembangkit Listrik Tenaga Nuklir

Pemerintah terus mengupayakan terpenuhinya kebutuhan listrik di Indonesia, salah satunya dengan pembangunan pembangkit listrik tenaga nuklir. Sampai saat ini Badan Atom Nasional sudah mengembangkan pembangkit listrik dari tenaga nuklir, akan tetapi karena keterbatasan dana maka yang dibangun masih dalam kapasitas kecil.

Pembangkit listrik yang menggunakan tenaga nuklir dengan kapasitas besar akan direncanakan dibangun di sekitar gunung muria kota kudu di Propinsi Jawa Tengah. Studi tapak dan studi analisa dampak lingkungan (Amdal) sudah dilakukan oleh pemerintah, tinggal menunggu pembahasan dan persetujuan dari stakeholder-stakeholder yang terkait. Direncanakan pembangunan pembangkit tenaga nuklir ini melibatkan perusahaan dari Perancis dan Jepang yang memiliki keahlian dan teknologi dalam pembangunan pembangkit listrik tenaga nuklir mulai dari proses pemecahan inti atom, teknologi peralihan menjadi tenaga nuklir, teknologi bangunan fisik pembangkit listrik tenaga nuklir sampai teknologi pengolahan limbah.