

Analisa Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Tahun 2017-2027 dengan Metode Regresi Linear

M. Arif Wicaksono¹, Dian Yayan Sukma²

¹⁾Teknik Elektro Universitas Riau; ²⁾ Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

Kampus Binawidya km. 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, 28293, Indonesia
Jurusan Teknik Elektro Universitas Riau

E-mail: arif_wicaksono89@yahoo.co.id

ABSTRACT

Forecast demand of electrical energy Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru years 2017-2027 with linear regression method. Linear regression method used to determine to had forecast or predicting the value of one variable in conjunction with other variables. On method is divided into 3 (three) segments services available in the Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru, namely aeronautics, non-aeronautics and cargo segments services. Forecast demand of electrical energy influenced by electric energy consumption. The data used history data for 6 (six) years, namely from year 2011 until 2016. Master plan Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru City Province of Riau will further developing the airport and necessary forecast demand of electrical energy. The percentage of growth forecast demand of electrical energy Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru is 11,15% per-years will total needs 10.842.880,19 kWh in 2017 and increased until 2027 is 35.376.553,72 kWh.

Keywords: electrical energy, linear regression, consumption of electricity, demand of electrical energy

I. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam menunjang kegiatan masyarakat sehingga masalah kelistrikan baik perencanaan maupun pengelolaan menjadi perhatian yang serius oleh pemerintah dan pemangku kebijakan. Pengelolaan sumber daya energi listrik yang tepat dan terarah dengan jelas akan menjadikan potensi yang dimiliki suatu wilayah agar termanfaatkan secara optimal.

Prakiraan terhadap kebutuhan energi listrik sangat diperlukan untuk membantu mengambil kebijaksanaan penambahan energi listrik baik jangka pendek, jangka menengah maupun jangka panjang. Dengan mengetahui total konsumsi energi listrik pada periode tertentu, akan dapat diproyeksikan kebutuhan energi listrik untuk

periode berikutnya. Dengan demikian prakiraan kebutuhan energi listrik merupakan langkah antisipatif untuk melihat pertumbuhan kebutuhan energi listrik yang diduga akan berkembang pesat pada tahun-tahun berikutnya.

Pada sistem kelistrikan, prakiraan kebutuhan energi listrik sangat dibutuhkan untuk memperkirakan nilai daya listrik yang dibutuhkan untuk melayani beban dan kebutuhan energi listrik dalam distribusi energi listrik. Selain faktor teknis, faktor ekonomi juga merupakan faktor terpenting yang perlu diperhitungkan. Prakiraan yang tidak tepat dapat menyebabkan kapasitas daya tidak terpenuhi untuk disalurkan terhadap beban. Sebaliknya, jika prakiraan beban terlalu besar maka akan menyebabkan kelebihan kapasitas daya sehingga menyebabkan kerugian dan tidak efisien.

Dalam perakiraan kebutuhan energi listrik pada penelitian ini menggunakan metode regresi linear berganda yang merupakan suatu metode yang bersifat kausalitas dan kuantitas.

II. LANDASAN TEORI

2.1 Kondisi Kelistrikan di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru

Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru memiliki tenaga listrik yang disuplai oleh PT PLN (Persero) dengan daya terpasang masing-masing pada MPH I sebesar 865 kVA, MPH II sebesar 4300 kVA serta MPH RADAR dan DVOR sebesar 231 kVA. Tenaga listrik disalurkan atau didistribusikan untuk beban-beban yang menggunakan energi listrik untuk beberapa sektor antara lain: aeronautika, non aeronautika dan kargo. Beban-beban tersebut pada umumnya berupa instalasi penerangan perumahan, perkantoran, terminal, tenant, suplai motor-motor listrik, peralatan elektronik dan peralatan-peralatan navigasi dan telekomunikasi penerbangan, seperti: penerangan *runway* dan *taxiway*, alat bantu visual pendaratan, RADAR, suplai listrik menara pengawas (TOWER), DVOR, ILS, peralatan navigasi dan radio telekomunikasi dan lain-lain.

Pemakaian daya lebih dominan terjadi peningkatan pada pagi sampai sore hari karena digunakan untuk sektor aeronautika dan non aeronautika, namun hal tersebut tidak berpengaruh secara signifikan karena pengoperasian peralatan dan penerangan tetap beroperasi selama 24 jam. Oleh karena itu, pemakaian beban setiap hari cenderung relatif stabil.

Berdasarkan berbagai pertimbangan dan perkembangan yang telah berlangsung, sesuai dengan Keputusan Menteri Pehubungan Republik Indonesia tentang rencana induk Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru yang tertuang pada Nomor KP 3 Tahun 2016, untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pengelolaan ketenagalistrikan dalam rangka mencapai visi dan misi pembangunan, maka perlu dilakukan kegiatan kajian dan prakiraan permintaan dan kebutuhan energi listrik hingga tahun 2027.

Di bandar udara, terdapat tiga segmen jasa antara lain:

1. Segmen jasa aeronautika.

Segmen jasa aeronautika merupakan jasa pelayanan yang terlibat langsung

terhadap kegiatan penerbangan, seperti pelayanan penerbangan, penempatan dan penyimpanan pesawat udara, penumpang pesawat udara dan pemakaian *aviobridge* (garbarata) dan *counter*.

2. Segmen jasa non-aeronautika.

Segmen jasa non-aeronautika merupakan jasa pelayanan yang menunjang kegiatan penerbangan, antara lain:

- Penyewaan gudang, lahan, ruangan dan fasilitas lainnya.
- Kegiatan konsesional.
- Sarana parkir kendaraan.
- Pembuatan kartu identitas/ pas bandar udara.
- Penyediaan lahan bangunan, lapangan dan industri serta bangunan yang berhubungan dengan kelancaran angkutan pesawat udara.
- Periklanan dan reklame.
- Ground handling*.
- Usaha lain yang terkait dan menggunakan fasilitas dan pelayanan bandar udara.

3. Segmen jasa kargo.

Segmen jasa kargo merupakan jasa pelayanan di bidang penerbangan yang terkait dengan fasilitas kargo, bongkar muat barang, pengiriman dan penerimaan paket dan lain sebagainya.

2.2 Metode Regresi Linear

Metode regresi merupakan metode pendekatan sebab akibat (*causal*) atau yang bersifat menjelaskan (*explanatory*) untuk prakiraan. Metode ini digunakan untuk memprakirakan keadaan di masa yang akan datang dengan menemukan dan mengukur beberapa variabel bebas (*independen*) beserta pengaruhnya terhadap variabel tidak bebas yang akan diprakirakan. Regresi yang berarti peramalan, prakiraan, penafsiran atau pendugaan pertama kali dikenalkan oleh Sir Francis Galton (1822-1911) pada tahun 1877. Analisis regresi juga digunakan untuk menentukan bentuk dari hubungan antar variabel. Tujuan utama penggunaan analisis ini adalah untuk memprakirakan atau meramalkan nilai dari satu variabel dalam hubungannya dengan variabel lain yang diketahui melalui persamaan garis regresinya.

2.2.1 Metode Regresi Linear Sederhana

Metode regresi linear merupakan bentuk hubungan paling sederhana antara variabel bebas dengan variabel tidak bebas yang berbentuk garis lurus atau linear. Metode regresi linear sederhana dapat didefinisikan sebagai berikut:

$$Y = a + bX + e$$

Rumus untuk menentukan koefisien kemiringan (*slope*) b untuk metode regresi linear adalah sebagai berikut:

$$b = \frac{n \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{n \sum X^2 - (\sum X)^2}$$

Sedangkan untuk memperoleh nilai koefisien intersepsi a adalah sebagai berikut:

$$a = \frac{\sum Y}{n} - b \frac{\sum X}{n} = \bar{Y} - b\bar{X}$$

2.2.2 Metode Regresi Linear Berganda

Regresi linier berganda adalah analisis regresi yang menjelaskan hubungan antara peubah respon (variabel *dependent*) dengan faktor-faktor yang mempengaruhi lebih dari satu prediktor (variabel *independent*). Dalam metode regresi linear berganda, penentuan pola kecenderungan kebutuhan energi listrik merupakan suatu metode yang bersifat kausalitas. Setelah diperoleh pola kecenderungannya, selanjutnya dibandingkan dengan kebutuhan energi listrik yang sebenarnya (data historis) untuk mendapatkan suatu pola siklus dan acak, dimana pola siklus dan acak ini harus diramalkan dengan suatu metode statistik untuk masa yang akan datang, sebelum digunakan untuk melakukan peramalan kebutuhan energi listrik. Sehingga untuk mendapatkan hasil peramalan dengan metode regresi linear berganda ini adalah dengan menggabungkan pola kecenderungan dan pola siklus dan acak yang telah diramalkan tersebut. (Arsyad, 2001)

Pada regresi linear berganda terdapat terdapat satu variabel tidak bebas yang akan diramalkan, tetapi terdapat dua atau lebih variabel bebas. Adapun bentuk umum regresi linear berganda adalah sebagai berikut:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \beta_3 X_3 + \dots + \beta_n X_n + e$$

Dimana $\beta_0, \beta_1, \beta_2, \dots, \beta_n$ adalah koefisien atau parameter model.

Metode regresi linear berganda di atas dapat ditaksir berdasarkan sebuah sampel acak

yang berukuran n dengan model regresi linier berganda untuk sampel, yaitu:

$$\hat{Y} = b_0 + b_1 X_1 + b_2 X_2 + b_3 X_3 + \dots + b_n X_n + e$$

Dengan:

- $\hat{Y}$ = nilai taksiran untuk variabel Y
- b_0 = nilai taksiran bagi parameter koefisien β_0
- $b_1, b_2, b_3, \dots, b_n$ = nilai taksiran bagi parameter koefisien regresi $\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$
- $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ = nilai variabel bebas (independen) $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ diukur tanpa kesalahan
- e = nilai kesalahan taksiran dan diasumsikan merupakan sampel independen dari suatu distribusi normal

2.3 Koefisien Determinasi

Koefisien determinasi adalah suatu ukuran yang biasa digunakan untuk mengetahui ketepatan suatu model persamaan regresi linier berganda dalam artian mengukur keeratan hubungan variabel bebas dengan variabel tidak bebasnya. (Arsyad, 2001)

Koefisien determinasi dinyatakan dengan R^2 untuk pengujian regresi linier berganda yang mencakup lebih dari dua variabel. Koefisien determinasi adalah untuk mengetahui proporsi keragaman total dalam variabel tidak bebas Y yang dapat dijelaskan atau diterangkan oleh variabel-variabel bebas X yang ada di dalam model persamaan regresi linier berganda secara bersama-sama.

2.4 Koefisien Korelasi

Korelasi adalah derajat hubungan linier antara dua variabel atau lebih dari data hasil pengamatan. Dua variabel dikatakan berkorelasi apabila perubahan dalam satu variabel diikuti oleh perubahan variabel lain, baik yang searah maupun tidak. Koefisien korelasi memegang peranan penting dalam analisis data multivariat (yaitu apabila yang terlibat dua variabel atau lebih) dan mempunyai kaitan erat dengan analisis regresi.

Koefisien korelasi (r) adalah suatu ukuran linear relatif antara dua atau lebih variabel yang nilainya bervariasi dari 0 (yang menunjukkan tidak terdapat korelasi) hingga ± 1 (yang menunjukkan korelasi sempurna). Terdapat tiga

penafsiran terhadap hasil analisis koefisien korelasi yang meliputi kekuatan hubungan dua variabel, signifikansi hubungan dan arah hubungan.

2.5 Uji-F untuk Signifikansi Menyeluruh

Uji- F digunakan untuk mengetahui apakah variabel bebas X_1 dan X_2 secara bersama-sama signifikan berpengaruh terhadap variabel tidak bebas Y . Metode regresi mempunyai koefisien kemiringan b . Jika kemiringan bernilai nol, maka nilai X tidak mempunyai koefisien. Jika metode regresi taksiran menunjukkan suatu nilai, maka masih memungkinkan adanya kesalahan untuk mengaburkan hubungan antara X_1 dan X_2 dengan Y .

Dasar pengambilan keputusan terhadap hasil uji- F adalah:

- Jika probabilitas (signifikansi) $> 0,05$ (α) atau F hitung $< F$ tabel berarti hipotesa tidak terbukti, maka H_0 diterima H_a ditolak jika diuji secara menyeluruh.
- Jika probabilitas (signifikansi) $< 0,05$ (α) atau F hitung $> F$ tabel berarti hipotesa terbukti, maka H_0 ditolak H_a diterima jika diuji secara menyeluruh.

2.6 Uji-t untuk Signifikansi Koefisien Parsial

Uji- t digunakan untuk mengetahui apakah dalam model regresi variabel bebas X_1 dan X_2 secara parsial berpengaruh signifikan terhadap variabel tidak bebas Y .

Dasar pengambilan keputusan terhadap hasil uji- t adalah:

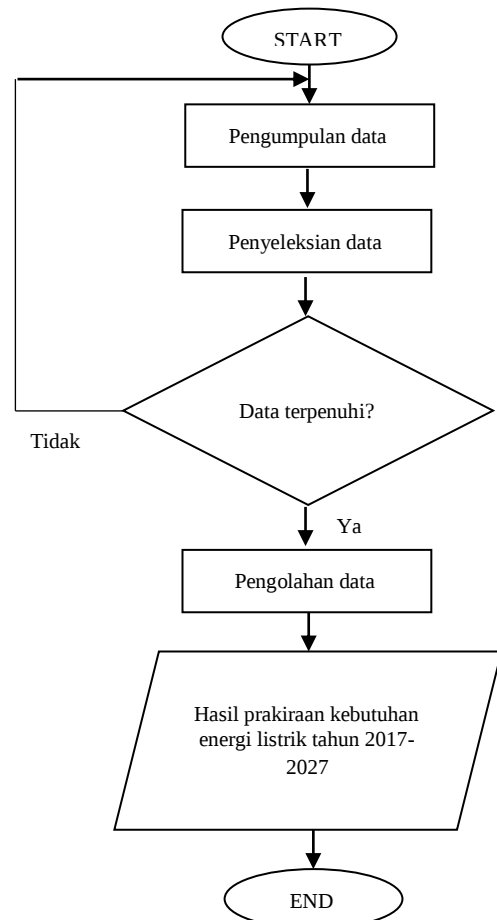
- Jika probabilitas (signifikansi) $> 0,05$ (α) atau t hitung $< t$ tabel berarti hipotesa tidak terbukti, maka H_0 diterima H_a ditolak jika diuji secara parsial.
- Jika probabilitas (signifikansi) $< 0,05$ atau t hitung $> t$ tabel berarti hipotesa terbukti, maka H_0 ditolak H_a diterima jika diuji secara parsial.

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Prosedur Penelitian

Untuk menganalisa data, maka prosedur yang dilakukan adalah mencari data pasokan dan konsumsi energi listrik serta pendapatan perusahaan dari tahun 2011-2016. Pengujian variabel data yang diperoleh dilakukan dengan metode regresi linear berganda dan dilakukan

perhitungan-perhitungan koefisien determinasi, korelasi parsial dan pengujian signifikansi. Data yang diolah kemudian dihitung dengan persamaan yang telah ditetapkan untuk menganalisa prakiraan kebutuhan energi listrik tahun 2017-2027.



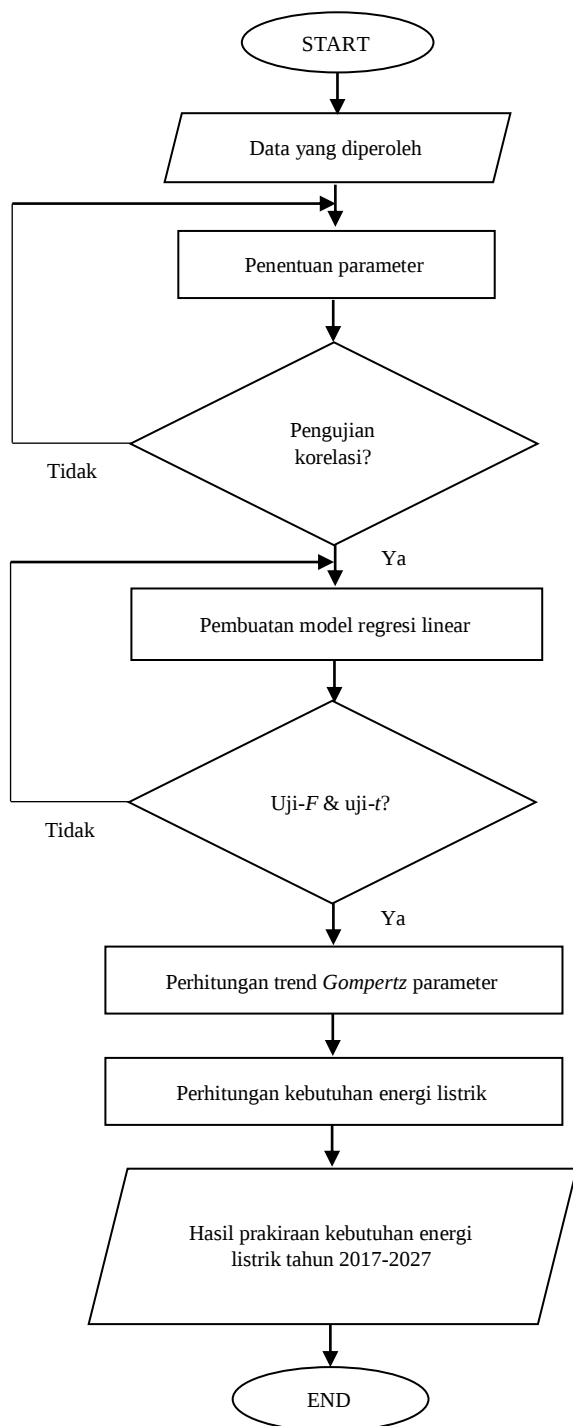
Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

3.2 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan cara yang dilakukan untuk mengambil data dari variabel penelitian. Pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan beberapa teknik, yang digabungkan sekaligus dalam mengambil data pada objek penelitian.

3.3 Metode Perhitungan Data

Metode perhitungan data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan metode regresi linear berganda dengan mengakomodasi variabel bebas dan variabel tidak bebas. Perhitungan data dilakukan dengan perangkat lunak *Microsoft Excel*.



Gambar 3.2 Diagram Alir Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik

3.4 Metode Analisis Data

Metode analisis data dilakukan menggunakan persamaan-persamaan yang telah ditetapkan. Dari hasil perhitungan dan pengolahan data kemudian menjadi dasar analisa dan diharapkan dapat memperoleh data prakiraan

kebutuhan energi listrik tahun 2017-2027. Data tersebut dianalisis dan dibandingkan terhadap masing-masing segmen jasa usaha sehingga data dapat digunakan sebagai bahan evaluasi kebutuhan energi di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.

3.4.1 Peramalan Variabel Menggunakan Trend Gompertz

Trend *Gompertz* digunakan untuk mewakili data yang menggambarkan pertumbuhan yang awalnya tumbuh dengan cepat akan tetapi lambat laun cenderung lambat dan kecepatan pertumbuhannya semakin berkurang sampai tercapai suatu titik jenuh. Pada penelitian ini, trend *Gompertz* digunakan untuk memprakirakan nilai variabel tidak bebas tahun 2017-2027.

Perhitungan perkembangan variabel dengan menggunakan trend *Gompertz* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$y = ab^{c^x}$$

Atau:

$$\log Y = \log a + (\log b) (c)^x$$

Maka:

$$Y = \text{antilog } Y$$

3.4.2 Total Konsumsi Energi Listrik

Total konsumsi energi listrik dapat dihitung dengan menjumlahkan seluruh konsumsi energi listrik yang diperoleh menggunakan model persamaan regresi linear pada masing-masing segmen jasa aeronautika, jasa non-aeronautika dan jasa kargo.

$$ECT_t = EC_{At} + EC_{NA_t} + EC_{Ct}$$

Dimana:

ECT_t = total konsumsi energi listrik tahun ke-t

EC_{At} = total konsumsi energi listrik segmen jasa aeronautika tahun ke-t

EC_{NA_t} = total konsumsi energi listrik segmen jasa non-aeronautika tahun ke-t

EC_{Ct} = total konsumsi energi listrik segmen jasa kargo tahun ke-t

3.4.3 Total Kebutuhan Energi Listrik

Prakiraan kebutuhan energi dapat dihitung dengan menjumlahkan konsumsi energi listrik pada periode waktu tertentu dengan susut energi pada periode waktu tertentu.

$$ET_t = ECT_t + SE_t$$

Dimana:

ET_t = total kebutuhan energi listrik tahun ke-t

ECT_t = total konsumsi energi listrik tahun ke-t

SE_t = susut energi listrik tahun ke-t

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Data Penelitian

Data penelitian yang diperoleh dari Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru seperti yang tertera pada tabel 4.1 sampai tabel 4.3.

Tabel 4.1 Data Konsumsi Energi Listrik (kWh)

Tahun	Konsumsi Energi Listrik (kWh) per-Segmen		
	Aeronautika	Non-Aeronautika	Kargo
2011	2.241.320	2.325.036	996.444
2012	2.394.258	2.513.970,9	1.077.416,1
2013	2.157.067,2	2.264.920,56	970.680,24
2014	2.713.200	3.100.800	1.938.000
2015	2.675.799	3.058.056	1.911.285
2016	2.762.444,3	3.157.079,2	1.973.174,5

Sumber: *Annual Report* PT Angkasa Pura II (Persero) Tahun 2011-2016

Tabel 4.2 Data Pendapatan Perusahaan

Tahun	Pendapatan Perusahaan (Milyar Rupiah) per-Segmen		
	Aeronautika	Non-Aeronautika	Kargo
2011	54,481	17,195	3,59
2012	56,844	22,372	5,71
2013	58,94	34,3	6,77
2014	77,58	40,37	7,44
2015	80,86	39,46	8,84
2016	83,97	51,99	10,03

Sumber: *Annual Report* PT Angkasa Pura II (Persero) Tahun 2011-2016

Tabel 4.3 Data Jumlah Pelanggan

Tahun	Jumlah Pelanggan per-Segmen		
	Aeronautika	Non-Aeronautika	Kargo
2011	359	534	204
2012	371	565	216
2013	399	596	228
2014	475	678	268
2015	499	695	276
2016	517	742	292

Sumber: Unit TLMP dan Unit Komersial PT Angkasa Pura II (Persero) (telah diolah kembali)

Tabel 4.4 Data Jumlah Pergerakan Pesawat Udara

Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat Udara
2011	23.548
2012	25.357
2013	30.125
2014	28.853
2015	28.481
2016	37.080

Sumber: PT Angkasa Pura II (Persero) Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru Tahun 2011-2016

Tabel 4.5 Data Jumlah Penumpang Pesawat Udara dan Pemakaian Air

Tahun	Jumlah Penumpang Pesawat Udara	Jumlah Pemakaian Air (m ³)
2011	2.541.231	9,86
2012	2.772.254	12,73
2013	3.257.547	13,86
2014	2.993.872	16,884
2015	2.670.046	18,89
2016	3.089.053	20,52

Tabel 4.6 Data Jumlah Kargo

Tahun	Jumlah Kargo (kg)
2011	6.908.305
2012	7.193.334
2013	8.026.242
2014	8.812.429
2015	9.019.435
2016	10.356.328

4.2 Perhitungan Persamaan Regresi Linear Berganda

Sesuai dengan perhitungan, diperoleh persamaan regresi linear berganda berupa model taksiran sebagai berikut:

Tabel 4.7 Persamaan Regresi Linear Berganda

Segmen Jasa	Persamaan
Aeronautika	$Y = 18,800 + 2,650X_1 - 2,784X_2 + 0,160X_3$
Non-Aeronautika	$Y = 2,035 - 0,434X_1 + 2,1724X_2 - 0,105X_4$
Kargo	$Y = 18,146 - 0,449X_1 + 5,412X_2 - 2,066X_6$

Dari model persamaan regresi linear berganda pada tabel 4.7, disubsitusikan sehingga diperoleh nilai taksiran variabel Y, koefisien determinasi, koefisien korelasi dan uji signifikansi. Hal ini menjadi dasar untuk menentukan prakiraan kebutuhan energi listrik.

4.3 Pengujian Koefisien Determinasi

Pengujian koefisien determinasi dilakukan terhadap seluruh variabel untuk mengukur kemampuan sebuah model dalam menerangkan variasi variabel tidak bebas.

Tabel 4.8 Pengujian Koefisien Determinasi

Segmen Jasa	Koefisien Determinasi (R^2)
Aeronautika	0,992
Non-Aeronautika	0,973
Kargo	0,996

4.4 Pengujian Korelasi Berganda

Hasil pengujian korelasi berganda (r) sebagai berikut:

Tabel 4.9 Pengujian Korelasi Berganda

Segmen Jasa	Korelasi Berganda (r)
Aeronautika	0,996
Non-Aeronautika	0,987
Kargo	0,998

Berdasarkan tabel di atas, diketahui bahwa korelasi berganda (r) untuk seluruh segmen jasa berkorelasi secara positif.

4.5 Pengujian Korelasi Parsial

Pengujian korelasi parsial dilakukan terhadap masing-masing variabel secara berurutan dan bergantian. Hasil pengujian sebagai berikut:

Tabel 4.10 Pengujian Korelasi Parsial

Segmen Jasa	Korelasi Parsial		
	$r_{Y1.23}$	$r_{Y2.13}$	$r_{12.Y3}$
Aeronautika	0,926	-0,883	0,994
Non-Aeronautika	$r_{Y1.24}$	$r_{Y2.14}$	$r_{12.Y4}$
	-0,864	0,887	0,873
Kargo	$r_{Y1.26}$	$r_{Y2.16}$	$r_{12.Y6}$
	-0,886	0,985	0,897

Berdasarkan tabel 4.10 dapat diketahui bahwa korelasi parsial bervariasi yaitu pada kisaran 0 sampai 1 (yang menunjukkan korelasi sempurna). Dapat dilihat bahwa hubungan antar variabel pada masing-masing pengujian dan segmen jasa memiliki korelasi yang kuat positif maupun negatif.

4.6 Prakiraan Konsumsi Energi Listrik

Dari perhitungan menggunakan trend *Gompertz* dapat ditentukan prakiraan pendapatan perusahaan, prakiraan jumlah pelanggan, prakiraan jumlah pergerakan pesawat udara, prakiraan jumlah pemakaian air dan prakiraan jumlah kargo tahun 2017-2027.

Tabel 4.11 Prakiraan Pendapatan Perusahaan Tahun 2017-2027

Tahun	Prakiraan Pendapatan Perusahaan (Milyar Rupiah) per-Segmen		
	Aeronautika	Non-Aeronautika	Kargo
2017	100,7	48,11	11,25
2018	111,44	48,69	11,97
2019	123,4	49,01	12,58
2020	136,79	49,19	13,08
2021	151,73	49,29	13,5
2022	168,41	49,34	13,84
2023	187,08	49,38	14,11
2024	207,97	49,39	14,33
2025	231,38	49,4	14,51
2026	257,61	49,41	14,65
2027	287,05	49,41	14,76

Tabel 4.12 Prakiraan Jumlah Pelanggan Tahun 2017-2027

Tahun	Prakiraan Jumlah Pelanggan per-Segmen		
	Aeronautika	Non-Aeronautika	Kargo
2017	581	795	319
2018	618	831	336
2019	654	866	352
2020	690	898	368
2021	725	929	383
2022	759	958	398
2023	793	986	412
2024	826	1.012	425
2025	858	1.036	437
2026	889	1.058	449
2027	919	1.079	460

Tabel 4.13 Prakiraan Jumlah Pergerakan Pesawat Udara, Jumlah Pemakaian Air dan Jumlah Kargo Tahun 2017-2027

Tahun	Jumlah Pergerakan Pesawat Udara	Jumlah Pemakaian Air (m ³)	Jumlah Kargo (kg)
2017	34.181	24,15	10.783.699,37
2018	34.705	26,35	11.288.183,87
2019	35.088	28,50	11.755.695,99
2020	35.366	30,59	12.186.850,59
2021	35.568	32,60	12.582.768,13
2022	35.714	34,52	12.944.942,66
2023	35.819	36,34	13.275.128,83
2024	35.896	38,06	13.575.247,51
2025	35.951	39,69	13.847.309,08
2026	35.990	41,20	14.093.352,50
2027	36.019	42,62	14.315.398,19

Dari tabel 4.11 dan 4.13 dapat dilihat bahwa variabel bebas setiap segmen jasa akan meningkat untuk sepuluh tahun ke depan. Selanjutnya tabel di atas digunakan sebagai nilai variabel bebas X sehinggadapat ditentukan prakiraan konsumsi energi listrik setiap segmen jasa dengan menggunakan model persamaan regresi linear berganda.

Tabel 4.14 Prakiraan Konsumsi Energi Listrik (kWh) Tahun 2017-2027

Tahun	Prakiraan Konsumsi Energi Listrik (kWh) per-Segmen		
	Aeronautika	Non-Aeronautika	Kargo
2017	3.197.322,49	3.953.197,55	2.706.643,78
2018	3.539.231,29	4.370.555,84	3.167.423,80
2019	3.966.153,77	4.798.591,25	3.684.805,75
2020	4.497.241,33	5.231.003,57	4.258.836,59
2021	5.157.198,78	5.662.705,74	4.888.484,08
2022	5.977.915,96	6.089.566,86	5.571.646,33
2023	7.000.626,47	6.508.237,25	6.305.211,22
2024	8.278.773,29	6.916.023,57	7.085.158,07
2025	9.881.824,50	7.310.794,73	7.906.691,91
2026	11.900.369,03	7.690.906,99	8.764.399,98
2027	14.452.942,51	8.055.140,97	9.652.419,90

Tabel 4.15 Total Prakiraan Konsumsi Energi Listrik (kWh) Tahun 2017-2027

Tahun	Konsumsi Energi Listrik (kWh)
2017	9.857.163,81
2018	11.077.210,93
2019	12.449.550,76
2020	13.987.081,49
2021	15.708.388,60
2022	17.639.129,15
2023	19.814.074,94
2024	22.279.954,93
2025	25.099.311,13
2026	28.355.676,00
2027	32.160.503,38

4.7 Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik

Berdasarkan hasil total prakiraan konsumsi energi listrik, maka dapat dihitung prakiraan kebutuhan energi listrik dengan mempertimbangkan faktor susut energi pada jaringan distribusi sebesar 10%.

$$ET_{2017} = ECT_{2017} + SE_{2017}$$

$$ET_{2017} = 9.857.163,81 + (9.857.163,81 \times 0,1)$$

$$ET_{2017} = 10.842.880,19 \text{ kWh}$$

Dengan menggunakan cara perhitungan yang sama, maka diperoleh prakiraan kebutuhan energi listrik tahun 2017-2027 seperti yang tertera pada tabel 4.16.

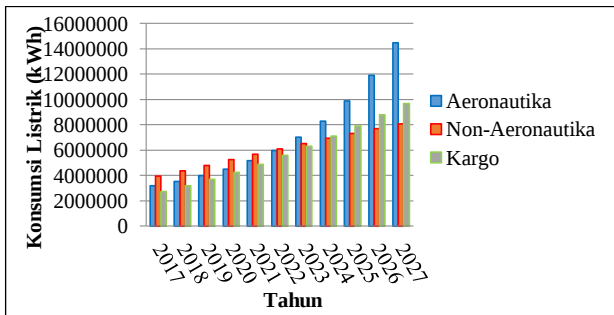
Tabel 4.16 Total Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2017-2027

Tahun	Total Kebutuhan Energi Listrik (kWh)
2017	10.842.880,19
2018	12.184.932,02
2019	13.694.505,84
2020	15.385.789,64
2021	17.279.227,46
2022	19.403.042,06
2023	21.795.482,44
2024	24.507.950,42
2025	27.609.242,25
2026	31.191.243,60
2027	35.376.553,72

4.8 Analisa dan Pembahasan Hasil

Pertumbuhan konsumsi energi listrik di Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru untuk setiap segmen jasa berdasarkan hasil

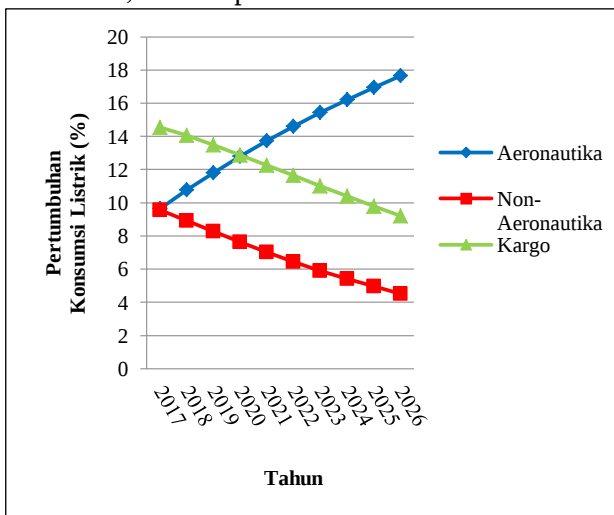
perhitungan tahun 2017-2027 dapat dilihat pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pertumbuhan Prakiraan Konsumsi Energi Listrik Per-Segmen Jasa Tahun 2017-2027

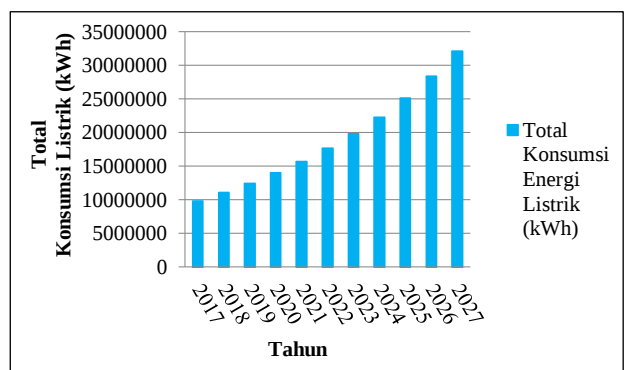
Dari gambar 4.1 dapat dilihat bahwa pertumbuhan konsumsi energi listrik segmen jasa aeronautika paling cepat di antara segmen jasa lainnya, yaitu dengan pertumbuhan rata-rata per-tahun sebesar 13,97% dari 3.197.322,49 kWh pada tahun 2017 menjadi 14.452.942,51 kWh pada tahun 2027.

Segmen jasa kargo juga mengalami peningkatan dengan pertumbuhan rata-rata per-tahun sebesar 11,92% dari 2.706.643,78 kWh pada tahun 2017 menjadi 9.652.419,90 kWh pada tahun 2027. Untuk pertumbuhan rata-rata per-tahun segmen jasa non-aeronautika sebesar 6,86% dari 3.953.197,55 kWh pada tahun 2017 menjadi 8.055.140,97 kWh pada tahun 2027.



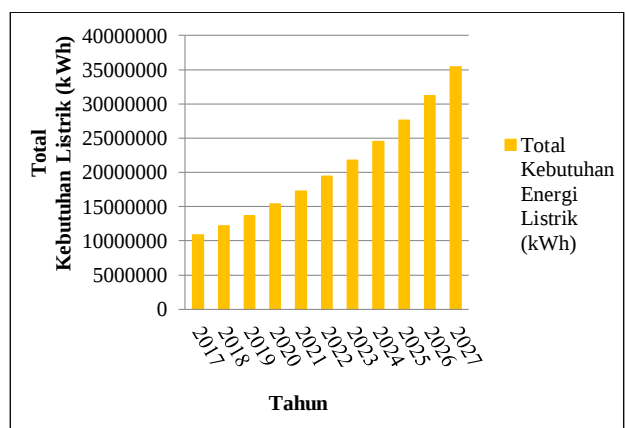
Gambar 4.2 Persentase Pertumbuhan Prakiraan Konsumsi Energi Listrik Per-Segmen Jasa Tahun 2017-2027

Pada gambar 4.2 terlihat persentase pertumbuhan rata-rata terhadap prakiraan konsumsi energi tiap segmen jasa tahun 2017-2027. Segmen jasa aeronautika mengalami peningkatan persentase pertumbuhan yaitu dari 9,66% menjadi 17,66%. Segmen jasa non-aeronautika memiliki persentase pertumbuhan dari 9,55% sampai dengan 4,52%. Sedangkan untuk segmen jasa kargo memiliki persentase pertumbuhan dari 14,55% sampai dengan 9,2%.



Gambar 4.3 Total Prakiraan Konsumsi Energi Listrik Tahun 2017-2027

Berdasarkan gambar 4.3 dapat dilihat bahwa persentase pertumbuhan rata-rata total konsumsi energi listrik per-tahun sebesar 11,15% dengan total konsumsi energi listrik sebesar 9.857.163,81 kWh pada tahun 2017 dan 32.160.503,38 kWh pada tahun 2027.



Gambar 4.4 Total Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2017-2027

Dapat dilihat bahwa total prakiraan kebutuhan energi listrik dengan persentase sebesar 11,15% dengan total kebutuhan energi listrik sebesar 10.842.880,19 kWh pada tahun 2017 dan

terus meningkat hingga tahun 2027 yaitu sebesar 35.376.553,72 kWh. Hal ini sangat dipengaruhi oleh rencana pengembangan Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru.

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan, analisa dan pembahasan dari penelitian, maka penulis dapat memberikan kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode regresi linear dapat menentukan prakiraan kebutuhan dengan menentukan variabel bebas yang mempengaruhi variabel tidak bebas.
2. Persentase pertumbuhan rata-rata prakiraan konsumsi energi listrik tahun 2017-2027 segmen jasa aeronautika sebesar 13,97% per-tahun, segmen jasa non-aeronautika sebesar 6,86% per-tahun dan segmen jasa kargo sebesar 11,92% per-tahun.
3. Pertumbuhan rata-rata per-tahun konsumsi energi listrik terbesar terjadi pada segmen jasa aeronautika dengan total konsumsi energi listrik sebesar 14.452.942,51 kWh pada tahun 2027 dan pertumbuhan terkecil terjadi pada segmen jasa non-aeronautika dengan konsumsi energi listrik sebesar 8.055.140,97 kWh pada tahun 2027.
4. Total prakiraan konsumsi energi listrik Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru pada tahun 2017 sebesar 9.857.163,81 kWh dan mengalami pertumbuhan menjadi 32.160.503,38 kWh hingga tahun 2027 dengan persentase pertumbuhan rata-rata sebesar 11,15% per-tahun.
5. Total prakiraan kebutuhan energi Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru dipengaruhi oleh konsumsi energi listrik dan susut energi sebesar 10% memiliki persentase pertumbuhan rata-rata sebesar 11,15% per-tahun dengan total kebutuhan sebesar 10.842.880,19 kWh pada tahun 2017 dan sebesar 35.376.553,72 kWh pada tahun 2027.

5.2 Saran

Pengembangan Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru secara bertahap telah dilakukan sesuai rencana induk yang telah ditetapkan oleh pemerintah maupun *stakeholder*. Semakin bertambahnya fasilitas yang disediakan

akan menyebabkan semakin meningkatnya beban konsumsi energi listrik, sehingga akan mempengaruhi kebutuhan energi listrik yang akan digunakan.

Pihak pengelola dapat menyediakan energi alternatif dan sumber energi listrik cadangan untuk menanggulangi apabila konsumsi energi listrik meningkat secara signifikan dan keterbatasan pasokan dari pihak PT PLN (Persero). Di sisi lain, Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Pekanbaru harus memiliki sistem tenaga listrik dan jalur distribusi sendiri yang terpisah dengan fasilitas umum yang disediakan oleh PT PLN (Persero).

Pihak pengelola juga perlu menentukan kebijakan-kebijakan terkait konsumsi energi listrik dan dapat melakukan kajian-kajian atau penelitian tentang manajemen konsumsi energi listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- As.Pabla. (1994). *Sistem Distribusi Daya Listrik*, Ahli Bahasa Abdul Hadi, Jakarta: Erlangga.
- Herjanto, E. (1999). *Manajemen Produksi dan Operasi Edisi Kedua*. Jakarta: Grasindo.
- Makridakis, S., Wheelwright, S.C., McGee, V.E., Andriyanto, U.S., Basith, A. (1999). *Metode dan Aplikasi Peramalan Jilid 1*. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- Arsyad, L. (2001). *Peramalan Bisnis*. Yogyakarta: BPFE Yogyakarta.
- Suswanto, D. (2010). *Sistem Distribusi Tenaga Listrik Edisi Pertama*. Padang: Universitas Negeri Padang.
- Al Hasibi, R, A. (2013). *Analisis Skenario Permintaan dan Penyediaan Energi Listrik pada Sistem Interkoneksi Jawa-Madura-Bali*. Jurnal Teknik Elektro. Jurusan Teknik Elektro, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta, Yogyakarta.
- Putra, C, P. (2014). *Analisa Pertumbuhan Beban Terhadap Ketersediaan Energi Listrik di Sistem Kelistrikan Sulawesi Selatan*. E-Jurnal Teknik Elektro dan Komputer ISSN: 2301-8402. Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Sam Ratulangi, Manado.

- Fadillah, M, B. (2015). *Analisis Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Tahun 2015-2024 Wilayah PLN Kota Pekanbaru dengan Metode Gabungan*. JOM FTEKNIK Volume 2 No. 2 Oktober 2015. Universitas Riau.
- Ardiansyah. 2015. *Studi Prakiraan Beban Listrik Pada Wilayah PLN Kota Pekanbaru dengan Metode Mikro Spasial*. Skripsi, Program Studi Teknik Elektro S1, Fakultas Teknik, Universitas Riau.
- Anwar Hidayat, (2012). Analisis Regresi dengan Excel.<http://www.statistikian.com/2012/08/analisis-regresi-dalam-excel.html>, diakses pada tanggal 11 Januari 2017, Pkl. 08.00 WIB
- Clickyahun, 2013. Tabel Statistik (Product Momen, Distribusi Normal Kumulatif Z, Tabel Distribusi F , Tabel Distribusi t). <http://clickyahun.blogspot.co.id/2013/08/tabel-statistik-product-momen>, diakses pada tanggal 13 Januari 2017, Pkl. 23.30 WIB
- Mellyna, 2014. Contoh Perhitungan Manual Analisis Regresi Linear Berganda (Dua Variabel)-1. <http://jamstatistic.blogspot.co.id/2014/07/contoh-penghitungan-manual-analisis.html>, diakses pada tanggal 12 Januari 2017, Pkl. 14.00 WIB
- Mellyna, 2014. Analisis Regresi Linear Berganda (Dua Variabel Bebas). <http://jamstatistic.blogspot.co.id/2014/06/analisis-regresi-linear-berganda.html>, diakses pada tanggal 12 Januari 2017, Pkl. 18.00 WIB
- Keputusan Menteri Perhubungan Republik Indonesia No. KP 3 Tahun 2016 tentang Rencana Induk Bandar Udara Sultan Syarif Kasim II Kota Pekanbaru Provinsi Riau.
- Annual Report* PT Angkasa Pura II (Persero) Tahun 2011-2015.
- Sustainability Report* PT Angkasa Pura II (Persero) Tahun 2011-2015.