

**PRAKIRAAN BEBAN LISTRIK PROVINSI D.I.YOGYAKARTA
TAHUN 2017-2022**

NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR



DANANG EKO SAPUTRO
5140711011

**PROGRAM STUDI S-1 TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNOLOGI INFORMASI DAN ELEKTRO
UNIVERSITAS TEKNOLOGI YOGYAKARTA**

**YOGYAKARTA
2018**

**HALAMAN PENGESAHAN
NASKAH PUBLIKASI TUGAS AKHIR MAHASISWA**

Judul Tugas Akhir:
**PRAKIRAAN BEBAN LISTRIK PROVINSI D.I.YOGYAKARTA
TAHUN 2017-2022**

Judul Naskah Publikasi:
**PRAKIRAAN BEBAN LISTRIK PROVINSI D.I.YOGYAKARTA
TAHUN 2017-2022**

Disusun oleh:
DANANG EKO APUTRO
5140711011

Mengetahui,

Nama	Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
Ikrima Alfi, S.T., M.Eng.	Pembimbing

Naskah Publikasi Tugas Akhir ini telah diterima sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana pada Program Studi Teknik Elektro

Yogyakarta,.....
Ketua Program Studi Teknik Elektro

Satyo Nuryadi, S.T., M.Eng.
NIK. 100205023

PERNYATAAN PUBLIKASI

Yang bertanda tangan di bawah ini, Saya:

Nama : Danang Eko Saputro
NIM : 5140711011
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknologi Informasi dan Elektro

“Prakiraan Beban Listrik Provinsi D.I.Yogyakarta Tahun 2017-2022”

Menyatakan bahwa Naskah Publikasi ini hanya akan dipublikasikan di JURNAL TeknoSAINS FTIE UTY, dan tidak dipublikasikan di jurnal yang lain.

Demikian surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya.

Yogyakarta, 5 Juli 2018
Penulis,

Danang eko saputro
5140711011

Prakiraan Beban Listrik Provinsi D.I.Yogyakarta Tahun 2017-2022

Danang eko saputro

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Bisnis dan Teknologi Informasi

Universitas Teknologi Yogyakarta

Jl. Ringroad Utara Jombor Sleman Yogyakarta

E-mail : danangxx22@gmail.com

ABSTRAK

Kebutuhan akan konsumsi listrik untuk masa sekarang dan kemungkinan untuk masa yang akan datang akan selalu mengalami pertumbuhan, sehingga listrik menjadi kebutuhan pokok yang sangat krusial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui seberapa besar daya listrik yang dibutuhkan terutama di Provinsi D.I Yogyakarta untuk kebutuhan listrik masa yang akan datang dan faktor yang menyebabkan penambahan beban listrik. Untuk mengetahui hal tersebut maka dilakukan peramalan atau prakiraan. Metode yang digunakan untuk melakukan peramalan atau prakiraan adalah dengan menggunakan metode Regresi Linier Sederhana. Regresi Linier Sederhana merupakan salah satu metode statistik yang digunakan dalam produksi untuk melakukan peramalan ataupun prakiraan tentang karakteristik kualitas maupun kuantitas. Dengan menggunakan metode ini dapat diketahui seberapa besar daya yang harus di penuhi oleh PLN untuk masa yang akan datang untuk diberbagai sektor. Dari hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan untuk total jumlah prakiraan pelanggan di semua sektor pada tahun 2017-2022 sebesar (1140982, 1213093, 1302119, 1413677, 1554168, 1730778). Untuk jumlah total prakiraan kebutuhan daya listrik terpakai (GWh) di semua sektor pada tahun 2017-2022 sebesar (1661,09), (1765,98), (1870,87), (1975,77), (2080,66), (2185,55). Sektor yang mempengaruhi penambahan daya listrik yang cukup besar adalah dari sektor rumah tangga, kemudian disusul sektor usaha, industri dan yang terakhir sektor lain-lain.

Kata Kunci: *Beban Listrik, Pelanggan, Prakiraan, Regresi Linier Sederhana, Minitab*

1. PENDAHULUAN

Kebutuhan akan konsumsi listrik untuk masa sekarang dan kemungkinan untuk masa yang akan datang akan selalu mengalami pertumbuhan, sehingga listrik menjadi kebutuhan pokok yang sangat krusial. Listrik merupakan salah satu faktor pendorong akan terjadinya pertumbuhan ekonomi yang baik di suatu wilayah, maka kebutuhan listrik haruslah tersedia dan tercukupi untuk mendukung perkembangan wilayah tersebut. Salah satunya adalah kebutuhan listrik di Daerah Istimewa Yogyakarta, dimana di DIY merupakan daerah yang sangat membutuhkan listrik untuk mengembangkan segala potensi yang dimiliki. Terutama untuk akhir-akhir ini bidang pariwisata di DIY terus bergeliat dan terus di kenal oleh para wisatawan lokal maupun mancanegara, dengan adanya pariwisata maka akan menyebabkan bertumbuhnya perekonomian, bisnis, dll. sehingga dilakukan peramalan, agar dapat memenuhi kebutuhan suplay listrik yang dibutuhkan untuk masa yang akan datang. Tujuan melakukan peramalan ini nantinya untuk mengetahui faktor apa saja yang mempengaruhi penambahan beban dan berapa jumlahnya. Penelitian ini hanya terbatas di provinsi D.I.Yogyakarta saja dengan rentan waktu yang telah ditentukan.

2. LANDASAN TEORI

Istilah Regresi pertama kali diperkenalkan oleh Francis Galton di dalam artikelnya yang berjudul *Family Likenessin Strature*(1886), Galton menyebutkan bahwa, tinggi rata-rata badan anak yang lahir ternyata akan cenderung bergerak mundur(*regress*) mendekati tinggi rata-rata populasi secara keseluruhan, meskipun cenderung oarngtua yang mempunyai badan yang tinggi maka akan memiliki anak yang tinggi pula, dan sebaliknya. Regresi linear adalah metode statistika yang digunakan untuk membentuk model hubungan antara variabel terikat (*dependen*; respon; Y) dengan satu atau lebih variabel bebas (*independen*, prediktor, X). Apabila banyaknya variabel bebas hanya ada satu, disebut sebagai regresi linier sederhana, sedangkan apabila terdapat lebih dari satu variabel bebas, disebut sebagai regresi linear berganda. [1] Dengan rumus umumnya [2].

$$Y = a + bX$$

Dimana:

Y = variabel akibat/variabel terikat

(*dependent*) variabel yang di pengaruhi

a = konstanta (*intercept*)

b = besaran respon yang ditimbulkan oleh *predictor*/koefisien regresi (kemiringan)

X = variabel penyebab (prediktor) atau variabel bebas (*independent*)

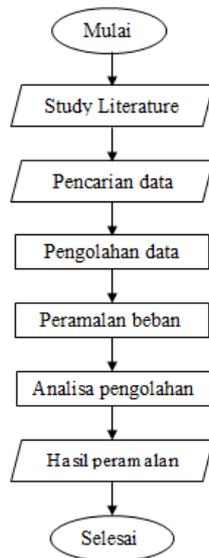
Metode regresi sendiri terdapat dua jenis, linier dan non linier. Linier mempunyai pangkat 1, kemudian non linier berpangkat 2 atau lebih. Untuk dapat mengerjakan yang regresi non linier bisa menggunakan *ekponensial, power, polynomial*, dll sesuai dengan model data yang dimiliki. Mencari nilai a dan b.[3]

$$a = \frac{(\sum y)(\sum x^2) - (\sum x)(\sum xy)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

$$b = \frac{n(\sum xy) - (\sum x)(\sum y)}{n(\sum x^2) - (\sum x)^2}$$

n = jumlah data

3. METODOLOGI PENELITIAN



Gambar 1. Diagram alir

Studi Literatur adalah mencari referensi teori yang relevan dengan kasus atau permasalahan yang ada.

Mempelajari berbagai buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang sejenis yang berguna untuk mendapatkan landasan teori mengenai masalah yang akan diteliti. [4]

Metode pengumpulan data dalam suatu penelitian sangat menentukan keberhasilan penelitian, sehingga perlu direncanakan dengan tepat dalam memilih metode pengumpulan data. [5]

Kemudian mengolah data untuk mengetahui seperti apa pola datanya dan setelah mengetahui pola datanya maka dapat dilakukan pemilihan metode yang cocok untuk melakukan peramalan dengan menggunakan excel dan minitab. Untuk mengetahui tingkat error dari fungsi regresi dapat digunakan, misalnya menggunakan *Mean Square Error* (MSE) yang digunakan untuk perhitungan jumlah data prediksi dengan data yang sebenarnya atau data nyata, kemudian ada *Mean Absolute Percentage Error*(MAPE). MAPE merupakan rata-rata dari keseluruhan persentase kesalahan (selisih) antara data nyata dengan data hasil peramalan.

Untuk rumusnya. [2]

$$MAPE = \frac{\sum \frac{|X_t - F_t|}{X_t} \times 100\%}{n}$$

X_t = data nyata

F_t = data hasil peramalan

n = jumlah data

$$MSE = \frac{\sum_{t=1}^n (X_t - F_t)^2}{n}$$

X_t = data nyata

F_t = data hasil peramalan

n = jumlah data

Kemampuan peramalan sangat baik jika memiliki nilai MAPE kurang dari 10% dan mempunyai kemampuan peramalan yang baik jika nilai MAPE kurang dari 20%. [6]

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 data

Tabel 1. Data pelanggan

Thn	PELANGGAN				
	R. Tangga	Industri	usaha	Lain-lain	Total
2011	788976	480	35096	26975	851527
2012	825014	501	37.981	28320	891816
2013	864833	513	40482	29993	935821
2014	897001	542	43319	31465	972327
2015	951582	591	48132	33661	1033966
2016	989127	637	57086	36224	1083074

Tabel 2. Data daya terpakai

Daya terpakai GWh				
Tahun	R. tangga	Industri	Usaha	Lain-lain
2011	1051,54	193,86	395,78	90,26
2012	1143,8	209,89	441,98	248,08
2013	1230,14	225,17	484,87	256,61
2014	1343	239	522	286
2015	1376,4	237,84	570,22	299,7
2016	1465,44	239,62	660,35	332,82

Tabel 3. Nilai error daya terpakai

Daya terpakai		MSE	MAD	MAPE
R. tangga	orde 1	261,096	12,12	0,933
	orde 2	158,079	9,984	0,759
	orde 3	0,7506	9,9081	0,7506
	orde 4	95,2579	8,0382	0,6301
Industri	orde 1	41,0651	5,2367	2,3316
	orde 2	3,81956	1,63748	0,72681
	orde 3	3,3645	1,4737	0,638

	orde 4	1,2991	0,942	0,4132
Usaha	orde 1	192,685	11,761	2,163
	orde 2	77,4734	8,2252	1,6064
	orde 3	6,6076	2,3732	0,4573
	orde 4	0,019	0,1119	0,0224
Lain-lain	orde 1	1379,52	31,28	19,26
	orde 2	658,505	21,733	11,197
	orde 3	159,7927	10,113	4,5472
	orde 4	51,2538	5,9064	2,3023

Tabel 3. Nilai fungsi dari daya terpakai tiap orde

Daya terpakai		y
R. tangga	orde 1	$82,29x + 980,37$
	orde 2	$-4,0689x^2 + 110,77x + 942,39$
	orde 3	$6,7954x^3 - 82,116x^2 + 330,68x - 159,17$
	orde 4	$-0,0939x^3 - 3,0831x^2 + 107,8x + 944,76$
Industri	orde 1	$9,328x + 191,58$
	orde 2	$-2,4466x^2 + 26,454x + 168,75$
	orde 3	$-0,2053x^3 - 0,2912x^2 + 19,947x + 173,92$
	orde 4	$0,3881x^4 - 5,639x^3 + 25,602x^2 - 28,181x + 201,86$
Usaha	orde 1	$49,849x + 338,06$
	orde 2	$4,303x^2 + 19,727x + 378,22$
	orde 3	$2,5616x^3 - 22,593x^2 + 100,93x + 313,67$
	orde 4	$0,6931x^4 - 7,1422x^3 + 23,648x^2 + 14,982x + 363,58$
Lain-lain	orde 1	$39,916x + 112,54$
	orde 2	$-10,765x^2 + 115,27x + 12,07$
	orde 3	$6,7954x^3 - 82,116x^2 + 330,68x - 159,17$
	orde 4	$-2,8133x^4 + 46,182x^3 - 269,81x^2 + 679,53x - 361,73$

Tabel 4. Nilai error pelanggan

Pelanggan		MSE	MAD	MAPE
R. tangga	orde 1	21797406,67	2125,67	0,239
	orde 2	13001184,33	2699,67	0,294
	orde 3	12822466,07	2802,67	0,309
	orde 4	8150215,74	2347,82	0,266
industri	orde 1	163,581	11,00	2,046
	orde 2	15,706	3,50	0,665
	orde 3	14,298	3,40	0,633
	orde 4	0,008548933	0,07	0,014

usaha	orde 1	3825386	1751,00	4
	orde 2	715057	818,00	2
	orde 3	12532,281	103,41	0,245
	orde 4	103,27	8,38	0,020
lain-lain	orde 1	146122	329,00	1
	orde 2	13294,5	1025,00	0,3
	orde 3	5126,965	57,89	0,191
	orde 4	4950,864128	57,90	0,188

Tabel 5. Nilai fungsi dari sektor pelanggan tiap orde

Pelanggan		y
R. tangga	orde 1	$40361x + 744826$
	orde 2	$1189x^2 + 32038x + 755923$
	orde 3	$-128,64x^3 + 2539,7x^2 + 27960x + 759165$
	orde 4	$-583,69x^4 + 8043x^3 - 36401x^2 + 100337x + 717139$
industri	orde 1	$30,971x + 435,6$
	orde 2	$4,875x^2 - 3,1536x + 481,1$
	orde 3	$0,3611x^3 + 1,0833x^2 + 8,2937x + 472$
	orde 4	$-1,0208x^4 + 14,653x^3 - 67,021x^2 + 134,88x + 398,5$
usaha	orde 1	$4092,6x + 29359$
	orde 2	$707,02x^2 - 856,55x + 35957$
	orde 3	$255,05x^3 - 1971x^2 + 7228,4x + 29530$
	orde 4	$30,104x^4 - 166,41x^3 + 37,41x^2 + 3495,5x + 31698$
lain-lain	orde 1	$1821,1x + 24732$
	orde 2	$146,11x^2 + 798,39x + 26096$
	orde 3	$27,5x^3 - 142,64x^2 + 1670,1x + 25403$
	orde 4	$3,5833x^4 - 22,667x^3 + 96,417x^2 + 1225,8x + 25661$

5. PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan dan analisis yang telah dilakukan oleh penulis, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Faktor yang mempengaruhi pertambahan daya listrik di D.I.Y ada di beberapa sektor yaitu: sektor rumah tangga, industri, usaha, dan lain-lain. Dari beberapa sektor yang ada, sektor yang mempengaruhi pertambahan daya listrik yang cukup besar dan signifikan adalah dari sektor

rumah tangga, di susul sektor usaha, industri dan yang terakhir sektor lain-lain.

2. Total prakiraannya untuk pelanggan dari tahun 2017-2022 adalah sebesar (1140982, 1213093, 1302119, 1413677, 1554168, 1730778). Total prakiraan untuk daya terpakai tahun 2017-2022 adalah sebesar (3028,19), (3580,5492), (4445,5808), (5726,42), (7535,9604), (9996,854).

5.2. Saran

Peneliti hanya melakukan penelitian di Provinsi D.I.Y bagian pelanggan dan daya dengan menggunakan metode regresi. Adapun saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya mengenai peramalan atau prakiraan beban listrik di Provinsi D.I.Y adalah dengan menambah jumlah rentan tahun yang akan dilakukan peramalan atau prakiraan dengan menggunakan metode lain yang sesuai dengan pola data masa lalu yang dimiliki atau tersedia serta gunakan data masa lalu yang banyak.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kurniawan, D., (2008), Regresi Linier (Linear Regression) Forum Statistika, 2 mei 2017 [online], Tersedia: (<http://ineddeni.wordpress.com>), akses: 12 April 2018.
- [2] Katemba, P., dan Djoh R.K., (2017), Prediksi Tingkat Produksi Kopi Menggunakan Regresi Linear, *Junal Ilmiah*, vol 3(1), 42-51.
- [3] Gitosudarmo, I., (1996), Pengantar Bisnis, Edisi II, Yogyakarta: BPFE.
- [4] Sarwono, J., (2006), Metode Penelitian Kualitatif dan Kuantitatif, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] Yazid, M., dan Dinzi, R., (2015), Perbandingan Metode Gabungan Dan Metode Kecenderungan (Regresi Linier) Untuk Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Wilayah Sumatera Utara, *Teknik Elektro*, vol 11(29), 7-12.
- [6] Margi, Kristien dan sofian pandawa, (2015), Analisa Metode Single Exponential Smoothing Untuk Prediksi Penjualan Pada Periode Tertentu, *teknik informatika, Prosiding snatif*, 259-26

