

PERBANDINGAN METODE DKL 3.2 DAN BAU (*BASE AS USUAL*) UNTUK MEMPREDIKSI KEBUTUHAN LISTRIK DI KOTA TEGAL TAHUN 2021 - 2026

Fadhil 'Azzam 'Umron Buryan¹ dan ² Ulfah Mediaty Arief

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang,
Jalan Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229, Indonesia
fadhilazzam.ofc@gmail.com¹, ulfahmediatyarief@mail.unnes.ac.id²

Ketersediaan energi listrik merupakan aspek yang sangat penting dan bahkan menjadi suatu parameter untuk mendukung keberhasilan pembangunan suatu daerah. Ketersediaan energi listrik yang memadai dan tepat sasaran akan memacu perkembangan pembangunan daerah seperti sektor industri, badan usaha, pelayanan publik dan bahkan kualitas hidup masyarakat dengan semakin banyaknya warga yang menikmati energi listrik. Dalam pembuatan perencanaan peramalan tugas akhir di PT PLN (Persero) Tegal tahun 2021-2026 digunakan dua metode yaitu DKL 3.2 merupakan suatu model yang disusun secara sederhana dengan menggabungkan beberapa metode seperti ekonometri, kecenderungan dan analitis dengan pendekatan sektoral dan metode BAU (Base As Usual) merupakan metode dimana kecenderungan pola pemakaian energi listrik masih sama di tahun dasar. Perbandingan dari hasil perhitungan peramalan, peramalan rata-rata total pertumbuhan jumlah pelanggan dan konsumsi energi listrik dengan menggunakan metode DKL 3.2 yaitu 4.57% dan 4,59%, per tahun. Untuk metode BAU yaitu 4,19% dan 4,3% pertahun. Secara keseluruhan peramalan ini akurasinya baik karena hasil pengujian perhitungan error peramalan menggunakan metode MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) menghasilkan 9,32% untuk metode DKL 3.2 dan dengan metode BAU rata-rata pada 9,45%. Dengan adanya peramalan beban listrik yang ada di Kota Tegal dengan dilakukan peramalan menggunakan beberapa metode, maka diharapkan kepada PT PLN (Persero) dapat mempersiapkan kebutuhan listrik untuk Kota Tegal dimasa yang akan datang. Dengan menggunakan trend beberapa tahun serta menggunakan variable bebas lain agar didapat hasil peramalan yang lebih baik.

Kata Kunci : Peramalan, PDRB, listrik, DKL 3.2, BAU

The availability of electrical energy is a very important aspect and even becomes a parameter to support the success of regional development. The availability of adequate and well-targeted electrical energy will spur the development of regional development such as the industrial sector, business entities, public services and even the quality of life of the community with more residents enjoying electrical energy. In making the final project forecasting plan at PT PLN (Persero) Tegal in 2021-2026, two methods are used, namely DKL 3.2 which is a simple model that combines several methods such as econometrics, trends and analysis with a sectoral approach and the BAU (Base As Usual) method.) is a method where the trend of the pattern of electricity consumption is still the same in the base year. Comparison of the results of forecasting calculations, forecasting the average total growth of the number of customers and electricity consumption using the DKL 3.2 method, namely 4.57% and 4.59%, per year. The BAU method is 4.19% and 4.3% per year. Overall this forecasting accuracy is good because the test results for calculating the forecasting error using the MAPE (Mean Absolute Percentage Error) method yield 9.32% for the DKL 3.2 method and with the BAU method the average is 9.45%. With the forecasting of the electrical load in the City of Tegal by forecasting using several methods, it is hoped that PT PLN (Persero) can prepare the electricity needs for the City of Tegal in the future. By using the trend of several years and using other independent variables in order to obtain better forecasting results.

Keywords— Forecasting, PDRB, electricity, DKL 3.2, BAU

I. PENDAHULUAN

Permintaan energi listrik akan terus meningkat, seiring meningkatnya jumlah penduduk, perkembangan teknologi, gaya hidup dan kondisi ekonomi terutama di negara-negara berkembang. Ketersediaan energi listrik menjadi komponen yang sangat penting dalam keberhasilan aspek lain. Terpenuhinya kebutuhan energi listrik yang tepat sasaran pada suatu daerah dapat memacu perkembangan pembangunan daerah seperti sektor teknologi, industri, komersil dan lain – lain.

Merujuk pada Pasal 28 dan Pasal 29 Undang-Undang Nomor 30 tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan, PLN selaku Pemegang Izin Usaha Penyediaan Tenaga Listrik untuk kepentingan umum wajib menyediakan tenaga listrik secara terus-menerus, dalam jumlah yang cukup dan dengan mutu dan keandalan yang baik. Ketersediaan energi listrik yang memadai dan tepat sasaran akan memacu perkembangan pembangunan daerah seperti sektor industri, badan usaha, pelayanan publik dan bahkan kualitas hidup masyarakat dengan semakin banyaknya warga yang menikmati energi listrik. Hal ini tentu akan mempengaruhi pertumbuhan ekonomi dan tingkat kesejahteraan masyarakat.

Untuk memenuhi permintaan kebutuhan energi listrik tersebut harus diantisipasi sedini mungkin agar penyediaan energi listrik dapat tersedia dalam jumlah yang cukup dan harga yang memadai. diperlukan perkiraan yang tepat seberapa besar daya listrik yang dibutuhkan untuk melayani beban dan kebutuhan energi listrik dalam distribusi energi listrik. Perkiraan yang tidak tepat akan menyebabkan tidak cukupnya kapasitas daya yang akan disalurkan untuk memenuhi beban. sebaliknya jika perkiraan beban terlalu besar maka akan menyebabkan kelebihan kapasitas daya sehingga menyebabkan kerugian.

Berdasarkan pertambahan jumlah penduduk, peningkatan pembangunan infrastruktur, pertumbuhan ekonomi dan ketersediaan energi listrik, maka perlu dilakukan peramalan perencanaan penambahan pembangkit listrik baru, perluasan jaringan distribusi dan kebutuhan perencanaan penjadwalan pengoprasian pembangkit energi listrik, agar daya yang dibangkitkan sesuai dengan kebutuhan beban. Oleh karena itu, perencanaan dan pengelolaan energi secara umum termasuk di dalamnya adalah energi listrik perlu mendapatkan perhatian serius dari Pemerintah Provinsi maupun Pemerintah Daerah, tidak terkecuali untuk Kota Tegal yang menjadi salah satu kota di Provinsi Jawa Tengah. Penduduk Kota Tegal tahun 2020 berdasarkan data Badan Pusat Statistika sebesar 273.825 jiwa, Dibandingkan dengan jumlah penduduk tahun 2019, tahun 2020 ini penduduk Kota Tegal mengalami pertumbuhan sebesar 1,30 persen. Hal ini juga terjadi peningkatan kebutuhan listrik dari berbagai sektor terutama pada sektor Rumah Tangga, Badan Usaha, Sosial, Industri, dan Umum.

Kondisi tersebut tentunya juga harus diantisipasi sedini mungkin agar penyediaan energi listrik dapat tersedia dalam jumlah yang cukup dan harga yang memadai. pemenuhan energi listrik ini tentu sangat berpengaruh terhadap produktifitas wilayah terutama perekonomian, jika kebutuhan energi ini tidak dapat terpenuhi maka akan menimbulkan

banyak kerugian, contohnya seperti aktifitas-aktifitas sektor industri dan badan usaha tidak dapat berjalan dengan baik sehingga menimbulkan kerugian materi.

Sehubungan dengan hal-hal di atas, maka penyusun melakukan peramalan kebutuhan energi listrik di wilayah PT. PLN (Persero) Kota Tegal Jawa Tengah menggunakan metode DKL 3.2 (Daftar Kebutuhan Listrik) dan Base As Usual (BAU). Perbandingan metode-metode ini akan memberikan analisis peramalan yang lebih akurat terhadap kebutuhan energi masa depan yang hasilnya bisa membantu dalam pembuatan rencana umum pembangunan tenaga listrik.

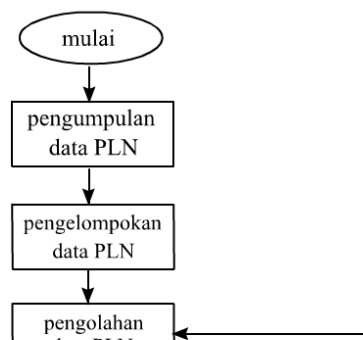
II. METODE PENELITIAN

A. Metode Penelitian

Dalam penelitian ini metode yang digunakan adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian deskriptif adalah penelitian yang dilakukan untuk mengetahui keadaan variabel mandiri, baik satu variabel atau lebih variabel (variabel yang berdiri sendiri) tanpa membuat perbandingan atau mencari hubungan variabel satu sama lain (Sugiyono, 2012 : 7). Dan pendekatan kuantitatif menurut Sugiyono adalah pendekatan ilmiah yang memandang suatu realitas itu dapat diklasifikasikan kongkrit, teramati, dan terukur, dimana data penelitiannya berupa angka-angka dan menggunakan analisis statistik. Penelitian ini hanya ingin mengetahui bagaimana keadaan variabel itu sendiri tanpa ada pengaruh atau hubungan terhadap variabel lain seperti penelitian eksperimen atau korelasi. Dalam penelitian ini peneliti tidak memberikan perlakuan – perlakuan tertentu terhadap data penelitian, semua kegiatan dijalankan apa adanya. Dalam bab ini penyusun melakukan penelitian dalam melakukan perbandingan peramalan pelanggan energi listrik dan penggunaan energy listrik di Kota Tegal dengan metode DKL (Desain Kebutuhan Listrik) 3.2 dan BAU (*Base As Usual*) untuk tahun 2021 hingga 2026.

B Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini dilakukan dengan berurutan dan sistematis. Melalui proses pemilihan metode yang berdasarkan pada studi literatur dan kajian pustaka untuk mendapatkan hasil penelitian yang diinginkan.



dan beban listrik persektor tahun 2012 sampai dengan 2020 dapat dilihat pada tabel 2.1, 2.2 dan 2.3

TABLE I. DATA PDRB KOTA TEGAL

DATA PDRB KOTA TEGAL	TOTAL	INDUSTRI	BADAN USAHA	UMUM
2012	7,650,480	1,450,146	4,440,125	1,760,208
2013	8,084,176	1,568,241	4,652,640	1,863,294
2014	8,491,325	1,644,451	4,879,250	1,967,624
2015	8,953,880	1,730,009	5,136,392	2,087,479
2016	9,445,031	1,811,377	5,412,309	2,221,345
2017	10,006,943	1,909,135	5,713,617	2,384,190
2018	10,594,340	1,996,031	6,030,209	2,568,100
2019	11,205,323	2,088,875	6,355,596	2,760,852
2020	10,953,334	2,100,611	6,027,624	2,825,099

Sumber BPS Kota Tegal

TABEL II. DATA PELANGGAN LISTRIK KOTA TEGAL

NO	TAHUN	RUMAH TANGGA	BADAN USAHA	INDUSTRI	UMUM	TOTAL
1	2012	66307	4436	87	2339	73,169
2	2013	69179	4730	93	2546	76,548
3	2014	71452	5056	89	2589	79,186
4	2015	74427	5596	91	2799	82,913
5	2016	76874	6018	91	2964	85,947
6	2017	80177	6375	92	3079	89,723
7	2018	83869	6429	92	3195	93,585
8	2019	87264	6517	98	3281	97,160
9	2020	92042	6747	100	3542	102,431

Sumber PLN Kota Tegal

TABEL III. DATA BEBAN ENERGI LISTRIK KOTA TEGAL

NO	TAHUN	RUMAH TANGGA	BADAN USAHA	INDUSTRI	UMUM	TOTAL
1	2012	103.832.381	45.567.486	15.070.059	20.378.847	184,848,773
2	2013	112.634.634	49.587.472	14.820.731	20.621.966	197,664,803
3	2014	120.917.447	56.492.581	14.346.064	22.027.635	213,783,727
4	2015	125.656.338	58.972.017	12.831.193	23.435.782	220,895,330
5	2016	133.228.096	63.589.771	13.211.246	26.336.268	236,365,381
6	2017	131.913.595	70.731.343	11.949.023	27.253.547	241,847,508
7	2018	135.008.528	75.455.691	13.772.701	28.486.288	252,723,208
8	2019	140.914.672	75.712.169	15.802.367	29.733.643	262,162,851
9	2020	147.584.947	82.782.559	13.604.440	31.394.072	275,366,018

Sumber PLN Kota Tegal

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Perbandingan peramalan dari jumlah pelanggan listrik dan kebutuhan energy listrik ini menggunakan metode DKL 3.2 dan BAU. Peramalan dilakukan untuk tahun 2021 hingga 2026 dari berbagai sektor. Proses peramalan kemudian di uji dengan Uji kesalahan dengan metode MAPE. Berikut hasil peramalan dan uji kesalahan:

Gambar 1. Diagram Alir Penyusunan

C Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan untuk mendukung penelitian ini yaitu Seperangkat *hardware* komputer HP PAV 430, RAM 4 GB, eksternal 500 GB HDMI, Intel(R) Core(TM) i3 CPU M380 @2.53GHz 2.53GHz, 64-bit Operating System, Windows 7 Ultimate dan *Software* Microsoft Excel versi 2010

D. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian menggunakan metode dokumentasi. Menurut Paul Otlet dan Henri La Fontaine dalam Sudarsono (2017) menyatakan bahwa, “Dokumentasi adalah sistem yang mengumpulkan, mengorganisasikan informasi terbitan ilmiah dan menyediakannya untuk keperluan masyarakat ilmiah”. Peneliti melakukan permohonan untuk mengambil data yang berasal dari dokumen PT PLN Kota Tegal, yaitu data penjualan tenaga listrik di tahun sebelumnya, Sedangkan jenis data yang dibutuhkan adalah data kalkulasi pemakaian energi listrik. Sehingga data tersebut termasuk dalam data kuantitatif dan diklasifikasikan sebagai data sekunder.

E. Data yang dibutuhkan

Dalam melakukan analisis pada penelitian ini digunakan data sekunder yaitu data statistik dari tahun 2012 sampai dengan tahun 2020 di Area Kota Tegal. Adapun data yang dimaksud adalah data pelanggan energy listrik, PDRB

TABEL IV. HASIL PERAMALAN PELANGGAN ENERGI LISTRIK DENGAN METODE DKL 3.2

NO	TAHUN	RUMAH TANGGA	BADAN USAHA	INDUSTRI	UMUM	TOTAL
1	2021	96296	7093	102	3819	107,310
2	2022	100745	7450	104	4128	112,428
3	2023	105401	7820	106	4475	117,802
4	2024	110273	8202	109	4862	123,446
5	2025	115370	8598	111	5295	129,374
6	2026	120702	8999	113	5779	135,593

TABEL V. HASIL PERAMALAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK DENGAN METODE DKL 3.2

TAHUN	RUMAH TANGGA	BADAN USAHA	INDUSTRI	UMUM	TOTAL
2021	154.476.164	87.085.392	13.883.745	33.870.342	289.315.643
2022	161.686.430	91.531.447	14.170.266	36.646.120	304.034.263
2023	169.236.558	96.130.733	14.464.023	39.753.964	319.585.277
2024	177.139.426	100.892.200	14.765.049	43.231.175	336.027.850
2025	185.411.493	105.824.597	15.073.416	47.120.637	353.430.144
2026	194.069.989	110.826.094	15.371.771	51.471.328	289.315.643

TABEL VI. HASIL PERAMALAN PELANGGAN ENERGI LISTRIK DENGAN METODE BAU

TAHUN	RUMAH TANGGA	BADAN USAHA	INDUSTRI	UMUM	TOTAL
2021	95.895	7.113	102	3.732	106.842
2022	99.910	7.499	104	3.931	111.445
2023	104.093	7.906	106	4.142	116.247
2024	108.451	8.335	107	4.364	121.258
2025	112.992	8.788	109	4.598	126.486
2026	117.722	9.265	111	4.844	131.942

TABEL VII. HASIL PERAMALAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK DENGAN METODE BAU

TAHUN	RUMAH TANGGA	BADAN USAHA	INDUSTRI	UMUM	TOTAL
2021	154.271.223	89.255.630	13.503.789	33.150.085	290.180.728
2022	161.260.419	96.234.854	13.403.883	35.004.320	305.903.476
2023	168.566.257	103.759.810	13.304.716	36.962.270	322.593.053
2024	176.203.083	111.873.169	13.206.283	39.029.738	340.312.273
2025	184.185.892	120.620.941	13.108.578	41.212.849	359.128.260
2026	192.530.359	130.052.734	13.011.596	43.518.070	379.112.759

Berikut hasil uji kesalahan dengan metode MAPE dengan menguji kebutuhan energy listrik dari berbagai sektor dengan metode DKL 3.2 dan BAU. Pengujian dilakukan selama 3 tahun terakhir yaitu 2018, 2019, dan 2020

TABEL VIII. HASIL UJI MAPE PADA SEKTOR RUMAH TANGGA

TAHUN	DATA RUMAH TANGGA AKTUAL	DATA RUMAH TANGGA PERAMALAN DKL 3.2	HASIL MAPE RUMAH TANGGA DKL 3.2	DATA RUMAH TANGGA PERAMALAN BAU	HASIL MAPE RUMAH TANGGA BAU
2018	135,008,528	139,260,874	4.22%	138,453,685	3,00%
2019	140,914,672	147,018,878		145,318,022	
2020	147584947	155,210,200		152,522,684	

TABEL IX. HASIL UJI MAPE PADA SEKTOR BADAN USAHA

TAHUN	DATA BADAN USAHA AKTUAL	DATA BADAN USAHA PERAMALAN DKL 3.2	HASIL MAPE BADAN USAHA DKL 3.2	DATA BADAN USAHA PERAMALAN BAU	HASIL MAPE BADAN USAHA BAU
2018	75,455,691	77,918,004	10,01%	77,266,526	8,42%
2019	75,712,169	85,796,920		84,405,525	
2020	82782559	93,917,657		92,204,126	

TABEL X. HASIL UJI MAPE PADA SEKTOR INDUSTRI

TAHUN	DATA INDUSTRI AKTUAL	DATA INDUSTRI PERAMALAN DKL 3.2	HASIL MAPE INDUSTRI DKL 3.2	DATA INDUSTRI PERAMALAN BAU	HASIL MAPE INDUSTRI BAU
2018	13,772,701	12,151,084	13,73%	11,423,054	23,7%
2019	15,802,367	12,360,973		10,920,236	
2020	13604440	12,564,684		10,439,552	

TABEL XI. HASIL UJI MAPE PADA SEKTOR UMUM

TAHUN	DATA UMUM AKTUAL	DATA UMUM PERAMALAN DKL 3.2	HASIL MAPE UMUM DKL 3.2	DATA UMUM PERAMALAN BAU	HASIL MAPE UMUM BAU
2018	28,486,288	29,777,483	9,33%	28,903,001	2,69%
2019	29,733,643	32,643,894		30,652,284	
2020	31394072	35,692,522		32,507,437	

B. Pembahasan

Dengan metode DKL 3.2, Rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik kawasan Rumah Tangga sebesar 4.37% pertahun, kawasan Badan usaha rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik sebesar 5.21% pertahun, untuk kawasan Industri rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik sebesar 1.92% pertahun, rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik untuk kawasan Umum adalah sebesar 6.70% pertahun, sedangkan rata-rata pertumbuhan total pelanggan energi listrik sebesar 4.51% pertahun. Pada Peramalan kebutuhan energy listrik dengan metode DKL 3.2 Rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik kawasan Rumah Tangga sebesar 4.59% pertahun, kawasan Badan Usaha rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik sebesar 6.60% pertahun, untuk kawasan Industri rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik sebesar 0.46% pertahun, rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik untuk kawasan Umum adalah sebesar 6.88% pertahun, sedangkan rata-rata

pertumbuhan total kebutuhan energi listrik sebesar 5.13% pertahun.

Dengan metode BAU, pada Peramalan pelanggan energy listrik Rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik kawasan Rumah Tangga sebesar 4.19% pertahun, kawasan Badan usaha rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik sebesar 5.43% pertahun, untuk kawasan Industri rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik sebesar 1.81% pertahun, rata-rata pertumbuhan pelanggan energi listrik untuk kawasan Umum adalah sebesar 5.35% pertahun, sedangkan rata-rata total pertumbuhan pelanggan energi listrik sebesar 4.30% pertahun. Pada peramalan kebutuhan energy listrik dengan metode BAU, Rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik kawasan Rumah Tangga sebesar 4.53% pertahun, kawasan Badan Usaha rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik sebesar 7.82% pertahun, untuk kawasan Industri rata-rata penurunan kebutuhan energi listrik sebesar -0.74% pertahun, rata-rata pertumbuhan kebutuhan energi listrik untuk kawasan Umum adalah sebesar 5.59% pertahun, sedangkan rata-rata pertumbuhan total kebutuhan energi listrik sebesar 5.27% pertahun.

IV. PENUTUP

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil peramalan menggunakan metode DKL 3.2 pada rentang waktu 2021-2026 rata-rata total pertumbuhan pelanggan sebesar 4.57% dan rata-rata total pertumbuhan kebutuhan energi listrik sebesar 4,59%. Hasil pengujian MAPE dengan metode DKL 3.2 rata-rata pada 9,32%.
2. Hasil peramalan dengan Metode Base As Usual (BAU) pada rentang waktu 2021-2026 rata-rata total pertumbuhan pelanggan sebesar 4,19%, dan rata-rata total pertumbuhan kebutuhan energi listrik sebesar 4,3%. Hasil pengujian MAPE dengan metode BAU rata-rata pada 9,45%.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan penyusun merekomendasikan beberapa saran sebagai berikut:

1. Untuk mendapatkan nilai peramalan yang lebih baik sebaiknya menggunakan trend data dari beberapa tahun sehingga didapatkan pertumbuhan data rata-rata yang lebih baik.
2. Melakukan peramalan beban dan kebutuhan energi listrik di Kota Tegal menggunakan variabel bebas yang lain seperti harga listrik per kWh jumlah

konsumsi energi listrik daya yang terjual, daya yang terpasang rasio elektrifikasi dan lain-lain.

3. Dengan adanya peramalan beban listrik yang ada di Kota Tegal, maka diharapkan kepada PT PLN (Persero) dapat mempersiapkan kebutuhan listrik untuk Kota Tegal dimasa yang akan datang.

REFERENSI

- [1] Badan Pusat Statistik Kota Tegal. *Kota Tegal Dalam Angka tahun 2016-2020*. Provinsi Jawa Tengah.
- [2] Rayward, W. B. (2012). Paul Otlet, an encounter. *Cahiers de la documentation*. Bladen voor documentatie, 2, 71–73.
- [3] Sudarsono, B. (2016). *Menuju Era Baru Dokumentasi*. Jakarta, LIPI Press, 258 hal.
- [4] Sudarsono, B.(2017). Memaknai dokumentasi: pidato kepastakawanan sebagai memori akhir masa tugas. Jakarta: PDII-LIPI.
- [5] Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&B*. Bandung: Alfabeta.
- [6] Undang-Undang No. 29 Tahun 2009 Pasal 28 dan 29. *Ketenagalistrikan..* Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2007 No 96. Jakarta.