

STUDI PERKIRAAN KEBUTUHAN ENERGI LISTRIK DI KOTA WAMENA MENGUNAKAN METODE DKL 3.2

Al Farida Megariski¹, Dultudes Mangopo², Suparno³

^{1,2,3} Fakultas Teknik/Universitas Cenderawasih/Negara Indonesia
Email: alfridamegariski11@gmail.com

Info Artikel

Histori Artikel:
Diterima 15 12, 2025
Direvisi 08 02, 2026
Disetujui 15 02, 2026

ABSTRACT

The supply of electrical energy in Wamena City is shaped by population increases, economic development, and rising human mobility. Wamena's designation as a provincial capital is expected to drive substantial growth in electricity demand in the coming years. This study projects electricity requirements up to 2035 to support sustainable energy planning. The DKL 3.2 method is employed using GRDP data from BPS along with PLN records on customer numbers, connected power, and electricity consumption from 2019 to 2024. The analysis covers four sectors: household, business, public, and industrial. The findings reveal differing growth dynamics across sectors. The household sector shows steady expansion, while the business sector declines. The public sector records moderate growth, and the industrial sector—though small in customer count—exhibits the fastest growth rate. These results serve as an important reference for long-term energy planning in Wamena.
Keywords: Electricity demand projection, DKL 3.2, Wamena City.

ABSTRAK

Ketersediaan energi listrik di Kota Wamena dipengaruhi oleh pertumbuhan penduduk, dinamika ekonomi, dan meningkatnya mobilitas masyarakat. Perubahan status Wamena menjadi ibukota provinsi diperkirakan memicu peningkatan signifikan terhadap kebutuhan listrik di masa mendatang. Penelitian ini melakukan proyeksi kebutuhan energi hingga tahun 2035 sebagai dasar perencanaan penyediaan listrik yang berkelanjutan. Pendekatan yang digunakan adalah metode DKL 3.2 dengan memanfaatkan data PDRB dari BPS serta data PLN mengenai jumlah pelanggan, daya terpasang, dan konsumsi listrik tahun 2019–2024. Empat sektor dianalisis, yaitu rumah tangga, bisnis, umum, dan industri. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan pola pertumbuhan antar sektor. Sektor rumah tangga mengalami pertumbuhan stabil, sedangkan sektor bisnis memperlihatkan penurunan. Sektor umum menunjukkan peningkatan moderat, dan sektor industri—meski jumlah pelanggannya sedikit—menjadi sektor dengan laju pertumbuhan paling tinggi. Temuan ini penting sebagai acuan perencanaan kebutuhan energi jangka panjang di Wamena.
Kata Kunci: Proyeksi kebutuhan listrik, DKL 3.2, Kota Wamena

Penulis Korespondensi:

Al Farida Megariski,
Program Studi Teknik Elektro, Fakultas Teknik,
Universitas Cenderawasih,
Email: alfridamegariski11@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Energi listrik merupakan sumber daya esensial yang mendukung berbagai aktivitas masyarakat modern, mulai dari kebutuhan rumah tangga hingga sektor industri dan pemerintahan. Tren konsumsi energi nasional terus meningkat, di mana pada tahun 2023 Indonesia mencapai konsumsi 1.220 juta BOE, naik 6,29% dari tahun

sebelumnya. Sektor industri menjadi pengguna terbesar dengan pangsa 45,60%, diikuti transportasi 36,74%, rumah tangga 12,35%, komersial 4,44%, dan sektor lainnya 0,87% (ESDM, 2024). Peningkatan tersebut menunjukkan bahwa kebutuhan energi nasional berkembang pesat dan memerlukan perencanaan yang berkelanjutan.

Perubahan status Kota Wamena menjadi ibukota Provinsi Papua Pegunungan mendorong percepatan pembangunan di berbagai sektor. Pertumbuhan penduduk, peningkatan layanan publik, ekspansi ekonomi, serta pembangunan fasilitas pemerintahan diperkirakan akan menambah kebutuhan energi listrik secara signifikan. Pembangunan infrastruktur seperti kantor pemerintahan, pusat layanan publik, fasilitas pendidikan, kawasan komersial, dan sarana transportasi membutuhkan pasokan listrik yang andal. Selain itu, meningkatnya aktivitas masyarakat dan perubahan pola konsumsi juga berpotensi meningkatkan kebutuhan listrik rumah tangga.

Saat ini, penyediaan listrik di Wamena masih sepenuhnya bergantung pada PT PLN (Persero). Keterbatasan kapasitas pembangkit dan kondisi geografis yang menantang menjadikan perencanaan kebutuhan listrik jangka panjang sangat penting. Tanpa prediksi kebutuhan yang akurat, risiko defisit daya, gangguan pelayanan, serta ketidakmampuan memenuhi permintaan di masa depan dapat terjadi.

Perkiraan kebutuhan listrik dapat dilakukan melalui pendekatan kualitatif maupun kuantitatif. Perkiraan merupakan proses sistematis yang memanfaatkan data historis untuk memprediksi kondisi masa depan sebagai dasar pengambilan keputusan. Dalam penelitian ini, metode DKL 3.2 digunakan karena mampu menggambarkan kebutuhan listrik berdasarkan empat sektor: rumah tangga, bisnis, umum, dan industri. Analisis sektoral ini memberikan gambaran lebih detail mengenai kontribusi masing-masing sektor terhadap total permintaan listrik.

Metode ini sangat relevan diterapkan di Wamena karena perubahan struktural sebagai ibukota provinsi akan memengaruhi pola konsumsi energi di setiap sektor. Aktivitas pemerintahan diperkirakan meningkatkan konsumsi sektor umum, sementara pertumbuhan ekonomi dan urbanisasi mendorong kenaikan pada sektor bisnis dan industri. Di sisi lain, peningkatan jumlah penduduk berdampak pada naiknya konsumsi listrik rumah tangga.

Penelitian ini memproyeksikan kebutuhan listrik Kota Wamena untuk periode 2025–2035 berdasarkan data historis BPS dan PT PLN tahun 2019–2024. Proyeksi ini diharapkan

memberikan gambaran perkembangan konsumsi listrik, sektor dominan, dan implikasinya terhadap perencanaan infrastruktur ketenagalistrikan. Secara akademis, hasil penelitian memberikan kontribusi terhadap kajian perencanaan energi daerah, sementara secara praktis dapat menjadi referensi bagi pemerintah dan PLN dalam merancang strategi penyediaan energi yang efektif dan berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

Dalam menyusun penelitian tugas akhir ini menggunakan beberapa tahapan yaitu sebagai berikut:

Studi Literatur

Studi literatur dilakukan dengan menelusuri berbagai referensi dari jurnal-jurnal relevan, kemudian informasi tersebut dianalisis dan disesuaikan dengan data penelitian yang tersedia. Selain itu, kajian diperkuat dengan sumber lain seperti buku dan karya ilmiah yang membahas topik terkait kebutuhan energi listrik.

Pengumpulan Data

Penelitian ini berlokasi di Papua, Kota Wamena. Tepatnya pada di PT. PLN (Persero) Unit Layanan Pelanggan (ULP) Wamena.

Asumsi Dasar

Asumsi pokok merupakan cara untuk mencari variabel angka yang akan digunakan untuk perhitungan prakiraan kebutuhan energi listrik ini. Dalam perhitungan asumsi pokok terdapat beberapa perhitungan yaitu mencari pertumbuhan PDRB (Produk Domestik Regional Bruto), pertumbuhan pelanggan, faktor pelanggan, elastisitas energi, dan rata daya tersambung.

- Pertumbuhan PDRB (*Produk Domestik Regional Bruto*)

$$\text{Pertumbuhan PDRB} = \left(\sqrt[5]{\frac{\text{PDRB tahun 2024}}{\text{PDRB tahun 2019}}} - 1 \right) \times 100$$

- Pertumbuhan Pelanggan

$$\text{Pertumbuhan pelanggan} = \left(\sqrt[5]{\frac{\text{jumlah pelanggan 2024}}{\text{jumlah pelanggan 2019}}} - 1 \right) \times 100$$

- Faktor Pelanggan

$$\text{Faktor pelanggan} = \frac{(\text{pertumbuhan pelanggan sektor tertentu})}{(\text{pertumbuhan pelanggan rumah tangga})}$$

d. **Pertumbuhan Konsumsi Energi**

$$\begin{aligned} & P. \text{konsumsi energi} \\ &= \left(\sqrt[5]{\frac{\text{jumlah konsumsi energi 2024}}{\text{jumlah konsumsi energi 2019}}} - 1 \right) \\ & \times 100 \end{aligned}$$

e. **Elastisitas Energi**

$$\text{Elastisitas energi} = \frac{(\text{pertumbuhan konsumsi energi listrik})}{(\text{pertumbuhan PDRB})}$$

f. **Rata-rata Daya Sambung**

$$\text{Rata - rata daya sambung} = \frac{(\text{total daya sambung})}{(\text{jumlah pelanggan})}$$

g. **Unit Konsumsi**

$$= \frac{(\text{Unit Konsumsi Konsumsi RT tahun sebelumnya})}{(\text{jumlah pelanggan tahun sebelumnya})}$$

Perhitungan Metode DKL 3.2

Metode DKL 3.2 (Daftar Kebutuhan Listrik) adalah metode yang tersusun dari beberapa metode pendekatan seperti pendekatan trend (kecenderungan), ekonometri, analitis dengan pendekatan sektoral. Pendekatan sektoral merupakan pendekatan dengan mengelompokkan pelanggan kedalam 4 sektor, yaitu sektor rumah tangga, komersial (bisnis), publik(umum) dan industri. Metode ini disusun oleh dinas ketenagalistrikan

Rumus Pada Sektor Rumah Tangga

1. Rumus Perhitungan Jumlah Pelanggan

$$PRT = PRT_{-1} \left(1 + \left(CFRT \times \frac{gRT}{100} \right) \right)$$

Ket:

PRT = Jumlah pelanggan rumah tangga tahun berlaku

PRT_{-1} = Jumlah pelanggan rumah tangga tahun sebelumnya

$CFRT$ = Faktor pelanggan rumah tangga

gRT = Pertumbuhan PDRB total

2. Rumus Perhitungan Jumlah Konsumsi Listrik

$$\begin{aligned} ERT_t &= ERT_{-1} \left(1 + \left(\epsilon RT \times \frac{gRT}{100} \right) \right) + \\ & \Delta PRT \times UK \end{aligned}$$

Ket:

ERT_t = Jumlah konsumsi energi listrik tahun berlaku

ERT_{-1} = Jumlah konsumsi energi listrik tahun sebelumnya

ϵRT = Elastisitas rumah tangga

$gTotal$ = Pertumbuhan PDRB total

ΔPRT = delta pelanggan rumah tangga

UK = unit konsumsi rumah tangga (kWh/pelanggan)

3. Rumus Perhitungan Daya Yang Terpasang

$$DRT = DRT_{-1} + (\Delta P \times Dr)$$

Ket:

DRT = Jumlah daya tersambung sektor rumah tangga tahun berlaku

DRT_{-1} = Jumlah daya yang tersambung tahun sebelumnya

$D_r RT$ = Rata-rata daya yang tersambung sektor rumah tangga

ΔP = Delta pelanggan

Rumus Perhitungan Pada Sektor Bisnis

1. Rumus Perhitungan Jumlah Pelanggan

$$PB = PB_{-1} \left(1 + \left(CFB \times \frac{gB}{100} \right) \right)$$

Ket:

PB = Jumlah pelanggan listrik sektor bisnis tahun berlaku

PB_{-1} = Jumlah pelanggan listrik tahun sebelumnya

CFB = Faktor pelanggan

gB = Pertumbuhan PDRB sektor bisnis

2. Rumus Perhitungan Jumlah Konsumsi Listrik

$$EB_t = EB_{-1} \left(1 + \left(\epsilon B \times \frac{gB}{100} \right) \right)$$

Ket:

EB_t = Jumlah konsumsi energi listrik sektor bisnis tahun berlaku

EB_{-1} = Jumlah konsumsi energi tahun sebelumnya

ϵB = Elastisitas bisnis

gB = Pertumbuhan PDRB sektor bisnis

3. Rumus Perhitungan Daya Yang Terpasang

$$DB = DB_{-1} + (\Delta P \times Dr)$$

Ket:

DB = Jumlah daya yang tersambung sektor bisnis tahun berlaku

DB_{-1} = Jumlah daya yang tersambung tahun sebelumnya

D_rB = Rata-rata daya yang tersambung sektor bisnis

ΔP = Delta pelanggan

Rumus Perhitungan Pada Sektor Industri

1. Rumus Perhitungan Jumlah Pelanggan

$$PI = PI_{-1} \left(1 + \left(CFI \times \frac{gI}{100} \right) \right)$$

Ket:

PI = Jumlah pelanggan listrik sektor industri tahun berlaku

PI_{-1} = Jumlah pelanggan listrik tahun sebelumnya

CFI = Faktor pelanggan

gI = Pertumbuhan PDRB sektor industri

2. Rumus Perhitungan Jumlah Konsumsi Listrik

$$EI_t = EI_{-1} \left(1 + \left(\epsilon I \times \frac{gI}{100} \right) \right)$$

Ket:

EI = Jumlah konsumsi energi listrik sektor industri tahun berlaku

EI_{-1} = Jumlah konsumsi energi tahun sebelumnya

ϵI = Elastisitas bisnis

gI = Pertumbuhan rata-rata PDRB sektor industri

3. Rumus Perhitungan Daya Yang Terpasang

$$DI = DI_{-1} + (\Delta P \times D_r)$$

Ket:

DI = Jumlah daya yang tersambung sektor industri tahun berlaku

DI_{-1} = Jumlah daya yang tersambung tahun sebelumnya

D_rI = Rata-rata daya yang tersambung sektor industri

ΔP = Delta pelanggan

Rumus Perhitungan Pada Sektor Umum

1. Rumus Perhitungan Jumlah Pelanggan

$$PU = PU_{-1} \left(1 + \left(CFU \times \frac{gU}{100} \right) \right)$$

Ket:

PU = Jumlah pelanggan sektor umum tahun berlaku

PU_{-1} = Jumlah pelanggan sektor umum tahun sebelumnya

CFU = Faktor Pelanggan

gU = Pertumbuhan PDRB total

2. Rumus Perhitungan Jumlah Konsumsi Listrik

$$EU_t = EU_{-1} \left(1 + \left(\epsilon U \times \frac{gU}{100} \right) \right)$$

Ket:

EU_t = Jumlah konsumsi energi listrik sektor umum tahun berlaku

EU_{-1} = Jumlah konsumsi energi tahun sebelumnya

ϵU = Elastisitas umum

gU = Pertumbuhan PDRB sektor umum

3. Rumus Perhitungan Daya Yang Terpasang

$$DU = DU_{-1} + (\Delta P \times D_r)$$

Ket:

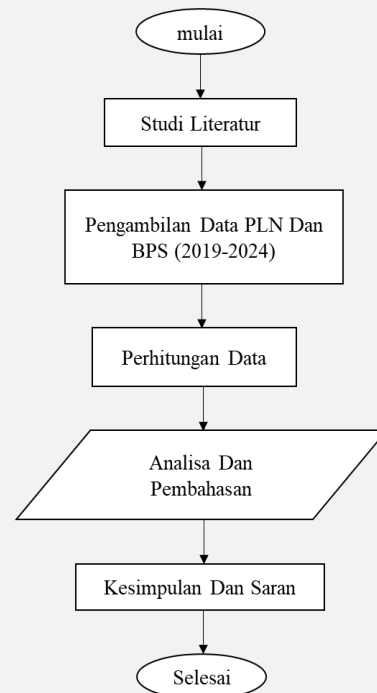
DU = Jumlah daya yang tersambung sektor umum tahun berlaku

DU_{-1} = Jumlah daya yang tersambung tahun sebelumnya

D_r = Rata-rata daya yang tersambung sektor umum

ΔP = Delta pelanggan

Diagram Alir



3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bab ini menyajikan hasil penelitian serta pembahasan mengenai proyeksi kebutuhan energi listrik yang telah dilakukan sebelumnya. Penelitian ini didasarkan pada data yang diperoleh dari BPS (Badan Pusat Statistik) dan PLN. Sebagaimana telah dijelaskan, dengan menggunakan metode DKL 3.2 yang mencakup empat sektor, yaitu rumah tangga, bisnis,

umum, dan industri. Untuk setiap sektor, variabel yang diproyeksikan meliputi jumlah pelanggan, daya tersambung, dan konsumsi energi. Berikut disajikan hasil dan pembahasan mengenai perkiraan kebutuhan energi listrik di Kota Wamena.

3.1 Hasil Penelitian

Tabel 1. Data PDRB ADHK Seri 2010 Tahun 2019-2024

TAHUN	RUMAH TANGGA	BISNIS	UMUM	INDUSTRI	TOTAL
2019	2.180.710.742.2	4.194.747.640.0	879.801.400.0	2.785.112.309.2	10,040,372,091.4
2020	2.265.352.750.5	3.807.894.770.4	898.949.152.6	2.778.288.338.1	9,750,485,011.6
2021	1.777.698.431.4	3.794.701.338.3	898.520.794.1	2.821.990.676.8	9,292,911,240.6
2022	2.461.769.691.6	4.184.418.904.5	917.228.363.9	2.862.256.448.1	10,425,673,408.1
2023	2.700.982.317.8	4.494.334.372.8	943.843.695.1	2.991.723.023.7	11,130,883,409.4
2024	3.013.316.816.4	4.868.542.533.2	931.434.325.9	3.173.159.133.7	11,986,452,809.2

Tabel 2. Data PLN

TAHUN	JUMLAH PELANGGAN	DAYA TERSAMBUNG (KVA)	KONSUMSI ENERGI (KWH)
2019	21,924	32.858,45	30.366,90
2020	23,025	35.238,50	30.696,04
2021	24,388	39.552,70	31.212,70
2022	26,507	42.666,00	33.715,05
2023	26,193	44.054,00	34.773,80
2024	27,863	47.086,50	37.338,62

3.2 Pembahasan Hasil Penelitian

1.1 Perhitungan Asumsi Dasar

Tahap awal sebelum menggunakan metode DKL 3.2 adalah menghitung asumsi dasar yang berfungsi sebagai nilai pokok dalam formulanya. Contoh perhitungan asumsi kunci pada sektor rumah tangga sebagai berikut ini.

1. Pertumbuhan PDRB Sektor Rumah Tangga

$$p. \text{ PDRB} = \left(\sqrt[5]{\frac{\text{PDRB tahun 2024}}{\text{PDRB tahun 2019}}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} P. \text{ PDRB RT} &= \left(\sqrt[5]{\frac{3,013,316,8164}{2,180,710,7422}} - 1 \right) \times 100\% \\ &= (0,06681557232379) \times 100\% \\ &= 6,68\% \end{aligned}$$

2. Pertumbuhan Pelanggan Sektor Rumah Tangga

$$P. \text{ pelanggan} = \left(\sqrt[5]{\frac{\text{jumlah p.rumah tangga 2024}}{\text{jumlah p. rumah tangga 2019}}} - 1 \right) \times 100\%$$

$$\begin{aligned} P. \text{ pelanggan RT} &= \left(\sqrt[5]{\frac{23.990}{17.515}} - 1 \right) \times 100\% \\ &= (0,06493) \times 100\% \\ &= 6,49\% \end{aligned}$$

3. Faktor Pelanggan Sektor Rumah Tangga

$$\text{faktor pelanggan} = \left(\frac{p. \text{ pelanggan sektor RT}}{p. \text{ pelanggan RT}} \right)$$

Dengan tersedianya data pendukung yang dibutuhkan dalam perhitungan proyeksi kebutuhan energi listrik menggunakan metode DKL 3.2, maka data yang dikumpulkan disajikan pada bagian berikut.

$$= \frac{6,49\%}{6,49\%} = 1$$

4. Pertumbuhan Konsumsi energi Sektor Rumah Tangga

$$P. \text{ konsumsi energi} = \left(\sqrt[5]{\frac{\text{jumlah konsumsi 2024}}{\text{jumlah konsumsi 2019}}} - 1 \right) \times 100$$

$$\begin{aligned} P. \text{ konsumsi energi RT} &= \left(\sqrt[5]{\frac{24,655,597}{17,656,738}} - 1 \right) \times 100\% \\ &= 0,06905 \times 100\% \\ &= 6,90\% \end{aligned}$$

5. Elastisitas Energi Sektor Rumah Tangga

$$\begin{aligned} \text{elastisitas energi} &= \left(\frac{p. \text{ konsumsi energi listrik}}{\text{pertumbuhan PDRB}} \right) \\ &= \frac{6,90\%}{3,60\%} = 1,92 \end{aligned}$$

6. Rata-Rata Daya Tersambung Sektor Rumah Tangga

$$\begin{aligned} \text{Rata daya sambung} &= \left(\frac{\text{total daya sambung 2024}}{\text{jumlah pelanggan 2024}} \right) \\ &= \frac{340.721,5}{23.990} = 14,2 \text{ kVA} \end{aligned}$$

Tabel 3. Perhitungan asumsi dasar

ASUMSI DASAR	
PERTUMBUHAN PDRB TOTAL	3,60%
PERTUMBUHAN PDRB RUMAH TANGGA	6,68%
PERTUMBUHAN PDRB BISNIS	3,02%
PERTUMBUHAN PDRB UMUM	1,14%
PERTUMBUHAN PDRB INDUSTRI	2,64%
PERTUMBUHAN PELANGGAN RUMAH TANGGA	6,49%
PERTUMBUHAN PELANGGAN BISNIS	-3,94%
PERTUMBUHAN PELANGGAN UMUM	6,78%
PERTUMBUHAN PELANGGAN INDUSTRI	20,11%
FAKTOR PELANGGAN RUMAH TANGGA	1
FAKTOR PELANGGAN BISNIS	-0,60
FAKTOR PELANGGAN UMUM	1,04
FAKTOR PELANGGAN INDUSTRI	3,10
PERTUMBUHAN KONSUMSI RUMAH TANGGA	6,90%
PERTUMBUHAN KONSUMSI BISNIS	-1,26%
PERTUMBUHAN KONSUMSI UMUM	8,02%
PERTUMBUHAN KONSUMSI INDUSTRI	9,05%
ELASTISITAS ENERGI RUMAH TANGGA	1,92
ELASTISITAS ENERGI BISNIS	-0,35
ELASTISITAS ENERGI UMUM	2,23
ELASTISITAS ENERGI INDUSTRI	3,18
RATA-RATA DAYA TERSAMBUNG RUMAH TANGGA	14,2
RATA-RATA DAYA TERSAMBUNG BISNIS	29,94
RATA-RATA DAYA TERSAMBUNG UMUM	43,64
RATA-RATA DAYA TERSAMBUNG INDUSTRI	1,104

1.2 Perhitungan DKL 3.2

Setelah asumsi-asumsi utama yang menjadi dasar perhitungan pada metode DKL 3.2 ditentukan, tahap berikutnya adalah menghitung jumlah pelanggan, konsumsi energi listrik, serta daya tersambung pada setiap sektor menggunakan rumus yang telah ditetapkan. Rumus tersebut berlaku untuk seluruh sektor dan digunakan pula dalam menghitung total konsumsi energi listrik tahun 2025–2035 pada semua sektor. Berikut contoh pada sektor rumah tangga.

Sektor Rumah Tangga

1. Jumlah Pelanggan Sektor Rumah Tangga

- $PRT = PRT_{-1} \left(1 + \left(CFRT \times \frac{gRT}{100} \right) \right)$
- $PRT = 23.990 \times \left(1 + \left(1 \times \frac{3,60\%}{100} \right) \right)$
= 25.593 pelanggan

2. Delta Pelanggan Sektor Rumah Tangga

- $\Delta P = P_t - P_{t-1}$
 $\Delta PRT = 25.593 - 23.990$
= 1.562 pelanggan

3. Unit Konsumsi Sektor Rumah Tangga

- Unit konsumsi = $\frac{E_t}{P_t}$
 $UKRT = \frac{24.655.597}{23.990}$

$$= 1.027 \text{ kWh/pelanggan}$$

4. Konsumsi energi Sektor Rumah Tangga

$$\bullet \text{ ERT}_t = \text{ERT}_{-1} \left(1 + \left(\text{ERT} \times \frac{g^{\text{Total}}}{100} \right) \right)$$

$$+ \Delta PRT \times UK$$

$$\text{ERT} = 24,655,597 \times \left(1 + \left(1,92\% \times \frac{3,60}{100} \right) \right) + 1.562 \times 1.027 = 24.671.639,41 \text{ kWh}$$

5. Daya Tersambung Sektor Rumah Tangga

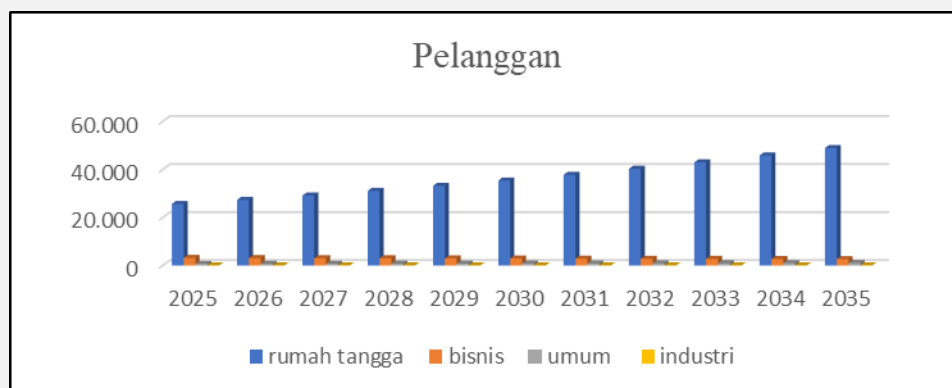
$$\bullet \text{ DRT} = \text{DRT}_{-1} + (\Delta P \times \text{Dr})$$

$$\text{DRT} = 340,721.500 + (1.562 \times 14,20) = 340.743.680 \text{ kVA}$$

1.3 Perkiraan Pelanggan

Tabel 4. Hasil perkiraan jumlah pelanggan

TAHUN	PELANGGAN			
	Rumah tangga	Bisnis	umum	industri
2025	25.593	3.167	651	5
2026	27.302	3.109	659	6
2027	29.126	3.053	693	6
2028	31.072	2.998	729	7
2029	33.147	2.943	766	7
2030	35.361	2.890	805	8
2031	37.723	2.838	847	9
2032	40.243	2.786	890	9
2033	42.932	2.736	936	10
2034	45.799	2.686	984	11
2035	48.859	2.637	1.035	12



Gambar 1. Grafik Jumlah Rumah Tangga

Data pelanggan listrik 2025–2035 menunjukkan pertumbuhan terbesar pada sektor rumah tangga, diikuti sektor umum dan industri yang juga meningkat meski dengan laju berbeda. Sebaliknya, sektor bisnis mengalami penurunan jumlah pelanggan, yang dapat

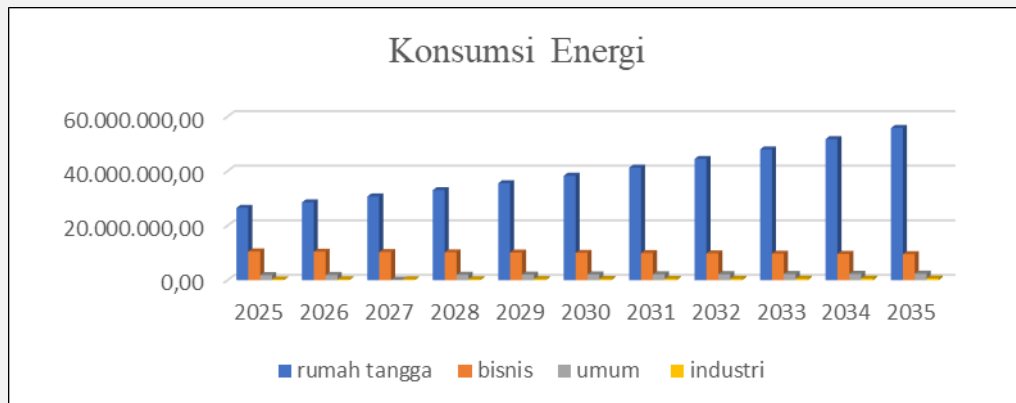
mencerminkan melemahnya aktivitas usaha. Secara keseluruhan, kebutuhan listrik meningkat di hampir semua sektor kecuali sektor bisnis.

1.4 perkiraan konsumsi energi listrik

Tabel 4. Hasil perkiraan perkiraan konsumsi energi listrik

TAHUN	KONSUMSI ENERGI LISTRIK			
	Rumah tangga	Bisnis	umum	industri
2025	26.515.909,854	10.511.620,41	1.853,417	283.304
2026	28.518.963,793	10.410.036,11	1.900,535	307.088
2027	30.683.221,691	10.309.433,52	1.948,850	332.868
2028	33.022.768,463	10.209.803,16	1.998,394	360.813
2029	35.552.989,285	10.111.135,62	2.049,197	391.104
2030	38.291.057,092	10.013.421,6	2.101,292	423.938
2031	41.255.662,328	9.916.651,897	2.154,711	459.529
2032	44.467.408,226	9.820.817,373	2.209,488	498.107

2033	47.949.024,252	9.725.908,994	2.265,658	539.924
2034	51.725.142,336	9.631.917,809	2.323,255	585.252
2035	55.823.726,700	9.538.834,956	2.382,317	634.385



Gambar 2. Grafik konsumsi energi listrik

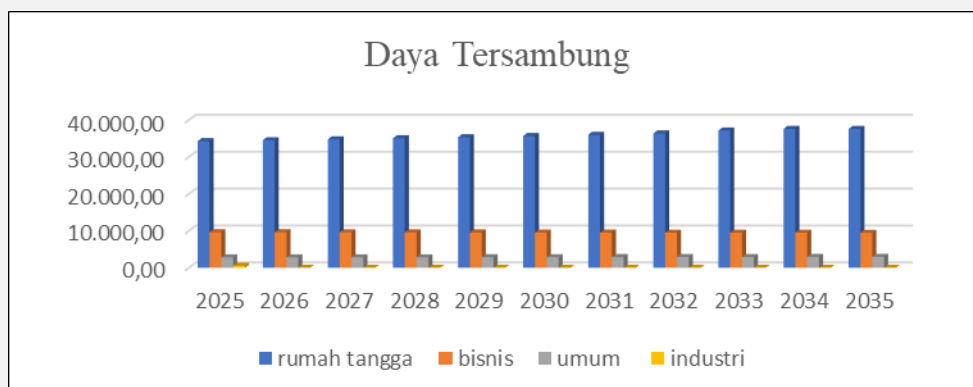
Konsumsi listrik dari 2025 hingga 2035 menunjukkan kenaikan besar pada sektor rumah tangga, dari 26,5 juta menjadi 55,8 juta kWh. Sektor umum dan industri juga terus meningkat setiap tahunnya, terutama sektor industri yang tumbuh cukup cepat. Di sisi lain, sektor bisnis justru mengalami sedikit

penurunan dari 10,51 juta menjadi 9,53 juta kWh. Secara umum, hampir semua sektor mengalami peningkatan kebutuhan listrik, dengan rumah tangga sebagai pengguna terbesar.

1.5 perkiraan daya tersambung

Tabel 4. Hasil perkiraan perkiraan daya tersambung

TAHUN	DAYA TERSAMBUNG			
	Rumah tangga	Bisnis	umum	industri
2025	34.293,95	9.639,28	2.808,99	552,2
2026	34.536,63	9.621,91	2.812,48	552,21,1
2027	34.795,64	9.605,15	2.827,32	552,21,1
2028	35.071,97	9.588,68	2.843,03	552,22,2
2029	35.366,62	9.572,21	2.859,18	552,22,2
2030	35.681,01	9.556,35	2.876,20	552,23,3
2031	36.016,41	9.540,78	2.894,53	552,24,4
2032	36.374,25	9.525,21	2.913,29	552,24,4
2033	37.163,20	9.510,24	2.933,36	552,25,5
2034	37.597,72	9.495,27	2.954,31	552,26,6
2035	37.597,72	9.480,60	2.976,57	552,27,7



Gambar 2. Grafik daya tersambung

Daya tersambung dari 2025 hingga 2035 meningkat paling signifikan pada sektor rumah

tangga, dari 34.294 kVA menjadi 37.598 kVA, sejalan dengan penambahan pelanggan dan

penggunaan listrik. Sektor umum juga mengalami kenaikan, sedangkan sektor industri hampir tidak berubah dengan pertumbuhan yang sangat kecil. Sebaliknya, sektor bisnis menurun sedikit, dari 9.639 kVA menjadi 9.481

4. KESIMPULAN

Dari hasil pembahasan mengenai perkiraan listrik dengan menggunakan metode DKL 3.2, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Perhitungan dengan metode DKL 3.2 menunjukkan bahwa pada periode 2025–2035, jumlah pelanggan listrik di Wamena diperkirakan mencapai 438.085 pelanggan, dengan konsumsi energi sekitar 548,84 juta kWh dan daya tersambung sekitar 822.697,70 kVA. Temuan ini menegaskan bahwa kebutuhan listrik akan meningkat tajam seiring pertumbuhan penduduk, perkembangan ekonomi, serta perubahan status Wamena menjadi ibukota provinsi.
2. Sektor rumah tangga dan industri diprediksi menjadi penyumbang terbesar terhadap peningkatan kebutuhan listrik ke depan. Sektor rumah tangga mengalami pertumbuhan stabil dan memberikan kontribusi terbesar terhadap jumlah pelanggan dan konsumsi energi. Sementara itu, sektor industri—meski jumlah pelanggannya masih kecil—menunjukkan pertumbuhan paling cepat dalam hal konsumsi energi dan daya tersambung.
3. Perbedaan pola pertumbuhan di setiap sektor dapat digunakan sebagai dasar perencanaan sistem kelistrikan yang lebih adaptif dan efisien. Sektor rumah tangga membutuhkan peningkatan kapasitas jaringan, sektor industri memerlukan tambahan daya dan penguatan infrastruktur, sedangkan sektor bisnis dan umum dapat menjadi fokus untuk optimalisasi efisiensi distribusi. Dengan pendekatan ini, pengembangan sistem kelistrikan Wamena dapat dilakukan secara lebih seimbang, efektif, dan berkelanjutan hingga tahun 2035

DAFTAR PUSTAKA

[1] Alnavis, N. B., Wirawan, R. R., Solihah, K. I., & Nugroho, V. H. (2024). listrik

kVA. Secara keseluruhan, rumah tangga menjadi penyumbang utama peningkatan daya, sementara sebagian besar sektor lain bertumbuh ringan kecuali bisnis.

- berkelanjutan: potensi dan tantangan penyediaan listrik di indonesia. *jimese*, 1(2), 119-139. doi:<https://doi.org/10.61511/jimese.v1i2.2024.544>
- [2] BPS. (2023, Maret 5). *tenaga listrik yang dibangkitkan menurut provinsi (jgwh) 2021-2023*. retrieved from bps: <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/ody0izi=/tenaga-listrik-yang-dibangkitkan-menurut-provinsi.html>
 - [3] Esdm. (2024). *handbook of energy & economic statistic of indonesia 2023*. jakarta, indonesia: kementerian dan sumber . retrieved maret 7, 2025, from <https://www.esdm.go.id/assets/media/content/content-handbook-of-energy-and-economic-statistics-of-indonesia-2023.pdf>
 - [4] Hasibuan, A., & Siregar, W. V. (2019). prakiraan kebutuhan listrik kota subulussalam sampai tahun 2020 menggunakan metode analisis regresi. *rele (rekayasa elektrik dan)*, 1(2), 57 - 61. doi:<https://doi.org/10.30596/rele.v1i2.3013>
 - [5] *Kabupaten jayawijaya dalam angka 2020*". (2021, 1 11). retrieved from www.jayawijayakab.bps.go.id: https://id.wikipedia.org/wiki/Wamena,_jayawijaya
 - [6] Kastanja, A. J., & Tupalessy, J. (2017). peramalan beban listrik kota ambon tahun 2016 - 2022. *simetrik*, 41-46. doi:<https://doi.org/10.31959/js.v7i1.177>
 - [7] M. H. Albab, B. W. (2015, November). proyeksi kebutuhan listrik apj pekalongan tahun 2014-2018 dengan metode logika fuzzy. *jurnal ilmiah teknik elektro*, 4. doi:<https://doi.org/10.14710/transient.v4i3.619-624>
 - [8] Putra, C. P., Tuegeh, M., Tumaliang, H., & Patras, L. S. (2014). analisa pertumbuhan beban terhadap ketersediaan listrik di sistem kelistrikan sulawesi selatan. *jurnal teknik elektro dan komputer*, 3(1), 1 - 14. doi:<https://doi.org/10.35793/jtek.v3i2.4454>
 - [9] Suhono, 2. (n.d.). analisis prakiraan kebutuhan listrik di provinsi jambi tahun 2019-2040 menggunakan model dkl 3.2 dan simulasi perangkat lunak leap (long-

range energy alternatives planning system). retrieved from <https://online-journal.unja.ac.id/jurnalengineering/article/view/15298/11952>

- [10] Zuliari, A. S. (2020). analisa meningkatnya jumlah pelanggan dan konsumsi listrik terhadap sistem distribusi ketenagalistrikan kota surabaya menggunakan metode dkl 3.2. *a. s. pradana dan e. a. zuliari, 3.*