

PROYEKSI BAURAN ENERGI SEKTOR KETENAGALISTRIKAN DI KOTA BANDUNG TAHUN 2025

Khalifatun Nisa Amini¹⁾, Nurizza Kholifatulloh Hasanah²⁾
Program Studi Teknologi Listrik, Politeknik Enjineri Indorama^{1),2)}
Email: nisa@pei.ac.id¹⁾, nurizza@pei.ac.id²⁾

Abstrak

Penelitian ini bertujuan memproyeksikan bauran potensi energi terbarukan untuk mendukung sektor ketenagalistrikan Kota Bandung pada tahun 2035. Penelitian menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif dengan empat tahap analisis: (1) proyeksi kebutuhan energi menggunakan model pertumbuhan majemuk (compound annual growth rate/CAGR) dari seri data kebutuhan listrik; (2) estimasi technical-realistic potential untuk PLTS, PLTBg, PLTBm, dan PLTSa; (3) analisis keseimbangan energi melalui indikator selisih potensi-kebutuhan dan rasio potensi terhadap kebutuhan (P/D); serta (4) klasifikasi spasial kecamatan berdasarkan ambang potensi energi. Data sekunder bersumber dari statistik kelistrikan Kota Bandung, kajian biomassa daerah, serta studi potensi PLTS perkotaan. Hasil analisis menunjukkan kebutuhan energi tahun 2035 sebesar 80.942,84 MWh/tahun dan potensi energi terbarukan sebesar 142.580,25 MWh/tahun, sehingga diperoleh surplus 61.637,41 MWh/tahun dengan rasio P/D 1,76. Potensi didominasi PLTS sebesar 73,3%, diikuti PLTBg 12,9%, PLTSa 7,0%, dan PLTBm 6,7%. Bojongloa Kaler, Babakan Ciparay, Kiaracondong, dan Batununggal merupakan kecamatan dengan surplus tertinggi. Uji sensitivitas menunjukkan bahwa pada skenario gabungan demand meningkat 10% dan potensi turun 10%, rasio P/D masih sebesar 1,44. Temuan ini merupakan indikator perencanaan awal, bukan jaminan keterpenuhan beban secara operasional, karena implementasi memerlukan kajian jaringan, penyimpanan energi, keekonomian, dan profil beban waktu nyata.

Kata Kunci: Bauran Energi, Energi Terbarukan, Proyeksi Energi, Kota Bandung.

Abstract

This study projects the renewable energy potential mix supporting Bandung City's electricity sector in 2035. A quantitative descriptive approach is applied through four stages: (1) demand projection using a compound annual growth rate (CAGR) model from electricity-demand time series; (2) estimation of technical-realistic potential for solar PV, biogas, biomass and waste-to-energy; (3) energy balance analysis using the potential-demand difference and the potential-to-demand ratio (P/D); and (4) district-level spatial classification using energy-potential thresholds. Secondary data were derived from Bandung electricity statistics, the municipal biomass potential study and urban rooftop solar studies. The projected demand reaches 80,942.84 MWh/year, while renewable energy potential reaches 142,580.25 MWh/year, resulting in a 61,637.41 MWh/year surplus and a P/D ratio of 1.76. Solar PV dominates the potential mix at 73.3%, followed by biogas at 12.9%, waste-to-energy at 7.0% and biomass at 6.7%. Bojongloa Kaler, Babakan Ciparay, Kiaracondong and Batununggal show the highest surplus. A combined sensitivity scenario of 10% higher demand and 10% lower potential retains a P/D ratio of 1.44. These results should be interpreted as preliminary planning indicators rather than operational sufficiency, since implementation requires grid, storage, economic and time-resolved load assessments.

Keywords: Energy Mix, Renewable Energy, Energy Projection, Bandung City.

I. PENDAHULUAN

Transisi energi ketenagalistrikan Indonesia diarahkan untuk meningkatkan pemanfaatan energi baru dan terbarukan (EBT). Rencana Umum Energi Nasional menetapkan target bauran EBT sebesar 23% pada tahun 2025 dan 31% pada tahun 2050. Meskipun demikian, capaian dan penambahan kapasitas EBT masih menghadapi hambatan investasi, kesiapan jaringan, pastian pengadaan, dan ketergantungan sistem terhadap energi fosil (Perpres No. 22 Tahun 2017; Ditjen EBTKE, 2025; International Energy Agency, 2022).

Kota Bandung merupakan pusat aktivitas perkotaan dengan kepadatan bangunan dan kebutuhan listrik yang tinggi. Kondisi lahan perkotaan membatasi pembangkit skala lahan luas,

tetapi membuka peluang pemanfaatan atap bangunan untuk PLTS serta pemanfaatan biomassa dan sampah perkotaan sebagai sumber energi yang dapat dikendalikan. Statistik kelistrikan kota dan kajian biomassa daerah menyediakan dasar awal untuk menyusun proyeksi energi berbasis wilayah (BPS Kota Bandung, 2025; Pemerintah Kota Bandung, 2022).

Studi terbaru telah menunjukkan relevansi sumber EBT bagi Bandung dan Indonesia. Ihsan, Sakti, dan Wikantika (2021) serta Sakti et al. (2022) menilai potensi rooftop solar secara spasial di Bandung; Hasfita, Sembiring, dan Damanhuri (2022) menunjukkan potensi limbah taman kota Bandung sebagai bahan baku energi; sedangkan Yudiartono, Windarta, dan Adiarso (2023), Reyseliani dan

Purwanto (2021), serta Reyseliani, Hidayatno, dan Purwanto (2022) menganalisis transisi kelistrikan dalam lingkup nasional. Kajian-kajian tersebut menegaskan besarnya potensi EBT, tetapi belum mengintegrasikan proyeksi demand dan potensi multi-sumber pada skala kecamatan Kota Bandung untuk horizon 2035.

Tabel 1. Ringkasan Penelitian Terdahulu dan Kesenjangan Penelitian

Referensi	Metode/Objek	Temuan Utama	Kesenjangan untuk Studi Ini
Ihsan et al. (2021)	Geospasial rooftop PV, Bandung	Prioritas lokasi PLTS atap berbasis spasial dan meteorologi	Belum menggabungkan bioenergi dan demand 2035
Sakti et al. (2022)	Multi-criteria rooftop PV, Bandung	Menentukan prioritas bangunan untuk PLTS kota	Fokus PLTS; belum energy balance multi-sumber
Hasfita et al. (2022)	Prediksi limbah taman, Bandung	Biomassa perkotaan berpotensi sebagai biofuel	Belum dikonversi dalam bauran listrik kota
Yudiartono et al. (2023)	LEAP nasional 2020-2050	EBT penting dalam transisi sistem nasional	Skala nasional; belum resolusi kecamatan
Reyseliani et al. (2022)	TIMES nasional 2020-2050	Skenario Paris Agreement membutuhkan transformasi sistem	Belum mengidentifikasi lokasi prioritas kota

Berdasarkan kesenjangan tersebut, kontribusi penelitian ini adalah mengintegrasikan proyeksi kebutuhan energi, potensi teknis-realistis empat sumber EBT, indikator keseimbangan energi, dan klasifikasi spasial kecamatan untuk menghasilkan prioritas pengembangan energi terbarukan Kota Bandung tahun 2035.

Penelitian ini menjawab tiga pertanyaan: (1) berapa kebutuhan energi dan potensi energi terbarukan Kota Bandung pada tahun 2035 dalam horizon analisis yang konsisten; (2) bagaimana komposisi potensi PLTS, PLTBg, PLTBm, dan PLTSa serta keseimbangannya terhadap kebutuhan; dan (3) kecamatan mana yang memiliki surplus energi

tertinggi untuk diprioritaskan dalam perencanaan pengembangan EBT.

II. LANDASAN TEORI

A. Bauran Potensi Terbarukan dan Energy Balance

Bauran energi pada studi ini didefinisikan sebagai komposisi potensi pembangkitan listrik berbasis EBT yang dapat mendukung pasokan sektor ketenagalistrikan, bukan sebagai bauran listrik operasional yang telah tersalurkan ke jaringan. Perbedaan ini penting karena potensi teknis masih dipengaruhi oleh kelayakan investasi, konektivitas jaringan, faktor kapasitas, curtailment, dan penyimpanan energi. Literatur Indonesia menunjukkan bahwa solar PV, biomassa, hidro, dan sumber terbarukan lain perlu dikombinasikan untuk membentuk jalur transisi yang lebih andal (Langer, Quist, dan Blok, 2021; Pambudi et al., 2023; Reyseliani et al., 2024).

B. Forecasting Demand dan Technical-Realistic Potential

Forecasting demand digunakan untuk menyamakan horizon waktu kebutuhan dengan tahun target. Dalam penelitian ini, kebutuhan energi diproyeksikan dengan pertumbuhan majemuk berdasarkan seri historis. Potensi energi tidak ditafsirkan sebagai theoretical potential penuh, melainkan technical-realistic potential, yaitu potensi yang telah memperhitungkan ketersediaan ruang atau bahan baku, faktor konversi energi, efisiensi sistem, dan keterbatasan implementasi perkotaan. Pendekatan potensi PLTS berbasis ruang atap dan GIS telah digunakan pada studi Bandung dan Jakarta (Sakti et al., 2022; Triana et al., 2024).

C. Analisis Spasial untuk Prioritas Pengembangan

Analisis spasial berbasis kecamatan diperlukan karena potensi dan demand tidak tersebar merata. Kecamatan dengan potensi tinggi dapat menjadi zona prioritas produksi terdistribusi, sedangkan wilayah dengan potensi lebih rendah memerlukan dukungan integrasi jaringan atau manajemen permintaan. Klasifikasi spasial pada penelitian ini digunakan sebagai alat screening kebijakan, bukan keputusan investasi akhir.

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian dan Unit Analisis

Penelitian menggunakan desain deskriptif kuantitatif dengan pendekatan energy balance dan resource potential assessment. Unit analisis adalah kecamatan di Kota Bandung. Tahun target analisis adalah 2035, sedangkan empat teknologi yang dianalisis meliputi PLTS, PLTBg, PLTBm, dan PLTSa.

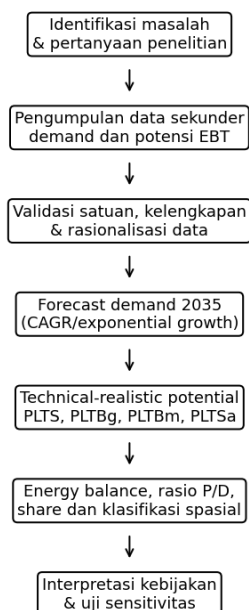
Tabel 2. Data, Indikator dan Sumber Data Penelitian

Variabel	Indikator/Satuan	Sumber dan Pengolahan
Kebutuhan listrik (demand)	MWh/tahun; seri historis dan proyeksi 2035	Statistik kelistrikan Kota Bandung/BPS

Variabel	Indikator/Satuan	Sumber dan Pengolahan
		Kota Bandung (2025); rekapitulasi pengolahan penulis
Potensi PLTS	MWh/tahun; luas/kelayakan atap dan produksi tahunan	Ihsan et al. (2021); Sakti et al. (2022); pengolahan technical-realistic potential
Potensi PLTBm dan PLTBg	MWh/tahun; ketersediaan biomassa/biogas dan faktor konversi	Pemerintah Kota Bandung (2022); Hasfita et al. (2022); pengolahan penulis
Potensi PLTSa	MWh/tahun; sumber sampah yang layak dikonversi	Kajian biomassa/sampah Kota Bandung dan pengolahan penulis
Wilayah administrasi	Kecamatan Kota Bandung	BPS Kota Bandung (2025)

B. Tahapan Analisis

Tahapan penelitian terdiri atas identifikasi masalah, pengumpulan dan validasi data, pemodelan demand, perhitungan potensi teknis-realistic, analisis keseimbangan dan spasial, kemudian interpretasi kebijakan serta uji sensitivitas. Diagram alir disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alir Penelitian

C. Model Forecasting Kebutuhan Energi

Model forecasting demand menggunakan laju pertumbuhan majemuk (CAGR). Model ini dipilih untuk menyediakan proyeksi baseline yang transparan pada penelitian perencanaan awal, dengan catatan bahwa skenario ekonomi dan kebijakan dapat memengaruhi realisasi demand.

Tabel 3. Definisi Variabel dan Satuan Model

Simbol	Definisi	Satuan
D_0, D_n, D_{2035}	Kebutuhan listrik dasar, observasi akhir, dan target	MWh/tahun
g_D	Laju pertumbuhan majemuk kebutuhan listrik	%/tahun
n, t	Selang observasi dan jarak waktu menuju tahun target	Tahun
A_{eff}	Luas atap efektif pemasangan PLTS	m^2
ρ_{PV}	Kerapatan kapasitas modul PV	kWp/m^2
Y_s	Specific yield / produksi spesifik PLTS	$kWh/kWp/tahun$
f_r	Faktor realisasi teknis PLTS	-
Q_f	Bahan baku layak dimanfaatkan	$kg/tahun$ atau $m^3/tahun$
LHV	Nilai kalor bawah	MJ/kg atau MJ/m^3
η_e, f_c	Efisiensi listrik dan faktor pemanfaatan	-
$E_{PLTS}, E_{PLTBg}, E_{PLTBm}, E_{PLTSa}$	Potensi listrik menurut teknologi	MWh/tahun
P	Total potensi EBT	MWh/tahun
G	Surplus/kesenjangan energi ($P - D_{2035}$)	MWh/tahun
R	Rasio P/D_{2035}	Indeks
S_i, E_i	Kontribusi dan energi sumber ke-i	%, MWh/tahun

$$g_D = \left(\frac{D_n}{D_0} \right)^{\frac{1}{n}} - 1 \quad (1)$$

$$D_t = D_0^{t(1+g_D)} \quad (2)$$

Keterangan simbol pada Persamaan (1) dan (2) disajikan secara ringkas pada Tabel 3 agar uraian metode lebih padat dan mudah dibaca.

D. Model Potensia Teknis-Realistis Energi Terbarukan

Potensi PLTS dihitung berdasarkan kapasitas PV yang dapat diterapkan pada area atap efektif dan specific yield tahunan. Potensi bioenergi dihitung dari jumlah bahan baku yang dapat dimanfaatkan, nilai kalor, efisiensi konversi listrik, dan faktor pengumpulan/pemanfaatan realistis.

$$E_{PLTS} = A_{eff} \times \rho_{PV} \times Y_s \times f_r \quad (3)$$

$$E_{bio} = \frac{Q_f \times LHV \times \eta_e \times f_c}{3,6} \quad (4)$$

Keterangan simbol pada Persamaan (3) dan (4), termasuk asumsi konversi energi, disajikan pada Tabel 3. Formulasi tersebut selaras dengan pendekatan potensi teknis pada studi PLTS perkotaan dan bioenergi perkotaan (Sakti et al., 2022; Hasfita et al., 2022).

E. Energy Balance, Komposisi dan Klasifikasi Spasial

$$P = E_{PLTS} + E_{PLTBg} + E_{PLTBm} + E_{PLTSa} \quad (5)$$

$$G = P - D_{2035} \quad (6)$$

$$R = \frac{P}{D_{2035}} \quad (7)$$

$$S_i = \frac{E_i}{P} \times 100\% \quad (8)$$

Keterangan simbol pada Persamaan (5)–(8) diringkas pada Tabel 3. Nilai $G > 0$ dan $R > 1$ menunjukkan bahwa potensi tahunan melampaui demand tahunan, tetapi belum membuktikan kecukupan daya setiap jam atau kemampuan jaringan menerima injeksi energi.

Tabel 4. Dasar Klasifikasi Spasial Potensi EBT Tahun 2025

Kategori	Potensi (MWh/tahun)	Interpretasi Perencanaan
Tinggi	> 9.000	Prioritas awal pengembangan pembangkitan terdistribusi dan kajian interkoneksi
Menengah	5.000–9.000	Zona pendukung/kombinasi supply-demand lokal
Rendah	< 5.000	Zona konsumsi atau pengembangan terbatas; memerlukan integrasi sistem

F. Uji Sensitivitas

Untuk memeriksa ketahanan interpretasi terhadap ketidakpastian perencanaan, dilakukan empat skenario sederhana: baseline, demand meningkat 10%, potensi turun 10%, dan skenario gabungan pesimistis. Uji ini tidak menggantikan simulasi probabilistik, tetapi memberikan indikasi awal mengenai stabilitas kesimpulan surplus.

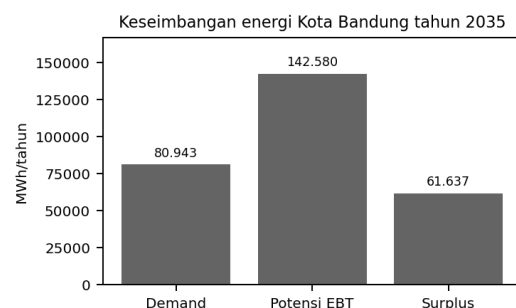
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Keseimbangan Energi Tahun 2035

Hasil proyeksi menunjukkan total demand Kota Bandung tahun 2035 sebesar 80.942,84 MWh/tahun dan total potensi EBT teknis-realistis sebesar 142.580,25 MWh/tahun. Nilai surplus sebesar 61.637,41 MWh/tahun dan rasio P/D sebesar 1,76 menunjukkan bahwa potensi energi terbarukan secara tahunan lebih besar daripada demand yang diproyeksikan.

Tabel 5. Keseimbangan energi Kota Bandung tahun 2035

Parameter	Nilai	Satuan
Total demand (D)	80.942,84	MWh/tahun
Total potensi EBT (P)	142.580,25	MWh/tahun
Surplus (P – D)	61.637,41	MWh/tahun
Rasio (P/D)	1,76	Indeks



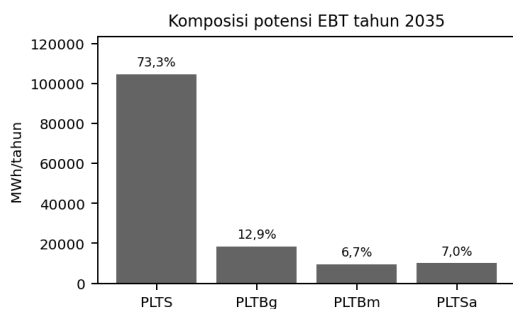
Gambar 2. Perbandingan demand, potensi EBT, dan surplus tahun 2035

Secara ilmiah, nilai rasio di atas satu tidak secara otomatis menyatakan kemandirian energi operasional. Surplus tahunan perlu diuji terhadap kurva beban harian, profil produksi PLTS yang intermiten, kapasitas jaringan distribusi, kebutuhan penyimpanan energi, dan kemungkinan pembatasan output. Oleh karena itu, surplus pada Gambar 2 ditafsirkan sebagai peluang perencanaan investasi dan interkoneksi, bukan jaminan bahwa semua kebutuhan dapat dipenuhi setiap waktu.

B. Komposisi Potensi Energi Terbarukan

Tabel 6. Komposisi potensi EBT Kota Bandung tahun 2035

Sumber	Potensi (MWh/tahun)	Kontribusi
PLTS	104.580,00	73,3%
PLTBg	18.420,25	12,9%
PLTBm	9.580,00	6,7%
PLTSa	10.000,00	7,0%
Total	142.580,25	100,0%



Gambar 3. Komposisi potensi EBT menurut sumber energi

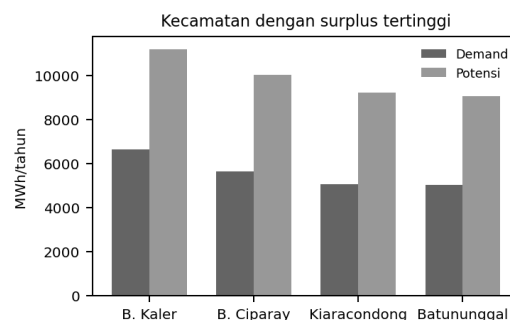
Dominasi PLTS sebesar 73,3% dapat dijelaskan oleh karakter kawasan perkotaan: atap bangunan tersebar luas dan tidak memerlukan tambahan lahan yang signifikan. Hasil ini sejalan dengan studi rooftop PV Bandung oleh Ihsan et al. (2021) dan Sakti et al. (2022), serta kajian kota besar Indonesia oleh Triana et al. (2024). Namun, tingginya pangsa PLTS meningkatkan kebutuhan fleksibilitas sistem karena keluaran PLTS bergantung pada radiasi matahari. Kontribusi gabungan PLTBg, PLTBm, dan PLTSa sebesar 26,7% memiliki fungsi penting sebagai sumber yang lebih mudah dijadwalkan dibanding PLTS. Potensi ini didukung oleh temuan Hasfita et al. (2022) mengenai kandungan energi limbah taman Kota Bandung dan kajian biomassa Pemerintah Kota Bandung (2022). Diversifikasi tersebut mengurangi ketergantungan pada satu sumber energi dan memperkuat argumen integrasi bioenergi dalam bauran potensi perkotaan

C. Distribusi Spasial dan Surplus Kecamatan

Kecamatan dengan potensi tinggi terkonsentrasi pada wilayah yang memiliki basis atap dan aktivitas perkotaan yang berpotensi mendukung pemanfaatan PLTS serta sumber bioenergi. Empat kecamatan dengan surplus tertinggi ditunjukkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Kecamatan dengan surplus energi tertinggi tahun 2035

Kecamatan	Demand	Potensi	Surplus	P/D
Bojongloa Kaler	6.633,87	11.200,22	4.566,35	1,69
Babakan Ciparay	5.643,28	10.020,10	4.376,82	1,78
Kiaracondong	5.055,16	9.210,44	4.155,28	1,82
Batununggal	5.014,99	9.050,12	4.035,13	1,80



Gambar 4. Demand dan potensi empat kecamatan dengan surplus tertinggi

Bojongloa Kaler memiliki surplus absolut tertinggi, sedangkan Kiaracondong memiliki rasio P/D tertinggi di antara empat wilayah prioritas. Secara perencanaan, perbedaan ini penting: surplus absolut menunjukkan peluang volume energi yang dapat disalurkan, sedangkan rasio P/D menunjukkan kelonggaran relatif terhadap kebutuhan lokal. Penetapan zona prioritas tetap perlu diverifikasi menggunakan peta jaringan, kapasitas trafo, kepemilikan/kelayakan atap, serta penerimaan masyarakat.

Kecamatan kategori potensi rendah, yaitu Bandung Wetan, Sumur Bandung, dan Cinambo, tetap memiliki rasio P/D di atas satu karena demand yang relatif kecil. Temuan ini menegaskan bahwa kategori potensi absolut tidak identik dengan kondisi defisit; keputusan kebijakan harus membaca potensi dan demand secara simultan.

D. Sensitivitas dan Implikasi Sistem

Tabel 8. Uji sensitivitas keseimbangan energi tahun 2035

Skenario	Demand	Potensi	Surplus	P/D
Baseline	80.942,84	142.580,25	61.637,41	1,76
Demand +10%	89.037,12	142.580,25	53.543,13	1,60
Potensi -10%	80.942,84	128.322,23	47.379,39	1,59
Demand +10%; potensi -10%	89.037,12	128.322,23	39.285,10	1,44

Pada skenario gabungan pesimistis, surplus masih sebesar 39.881,10 MWh/tahun dengan rasio P/D 1,44. Hasil ini menunjukkan bahwa kesimpulan mengenai surplus tahunan cukup tahan terhadap deviasi sederhana $\pm 10\%$. Namun, implikasi sistem tetap menuntut kajian lanjutan: PLTS memerlukan fleksibilitas, penyimpanan atau manajemen beban; bioenergi memerlukan kontinuitas bahan baku dan kontrol lingkungan; sedangkan integrasi

antarwilayah memerlukan evaluasi hosting capacity jaringan.

E. Perbandingan dengan Studi Terdahulu dan Keterbatasan

Temuan dominasi PLTS konsisten dengan Sakti et al. (2022) yang mengidentifikasi prioritas rooftop PV skala kota Bandung. Berbeda dari penelitian tersebut, studi ini memasukkan PLTBg, PLTBm, dan PLTSa sehingga menghasilkan argumentasi diversifikasi sumber. Temuan mengenai peran bioenergi juga sejalan dengan Hasfita et al. (2022), yang menunjukkan potensi limbah taman Bandung sebagai bahan baku energi. Dalam konteks nasional, hasil ini melengkapi model transisi Yudiartono et al. (2023), Reyseliani dan Purwanto (2021), dan Reyseliani et al. (2022; 2024) dengan memberikan screening lokasi pada level kota/kecamatan.

Penelitian memiliki keterbatasan. Pertama, output merupakan potensi energi tahunan dan belum memasukkan dispatch per jam, curtailment, penyimpanan energi, serta keandalan jaringan. Kedua, model forecasting baseline belum menguji skenario ekonomi, harga listrik, maupun adopsi kendaraan listrik. Ketiga, kelayakan ekonomi, emisi, dan penerimaan sosial belum dianalisis. Keempat, untuk reproduktibilitas penuh, dataset input kecamatan serta parameter faktor koreksi teknis perlu disertakan sebagai data pendukung pada proses submission

V. KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan pertanyaan penelitian pertama, kebutuhan energi Kota Bandung tahun 2035 diproyeksikan sebesar 80.942,84 MWh/tahun, sedangkan potensi EBT teknis-realistis mencapai 142.580,25 MWh/tahun. Surplus 61.637,41 MWh/tahun dan rasio P/D 1,76 menunjukkan peluang pemenuhan kebutuhan energi tahunan melalui pengembangan EBT dalam batasan perencanaan awal.

Berdasarkan pertanyaan kedua, komposisi potensi EBT didominasi PLTS sebesar 73,3%, diikuti PLTBg 12,9%, PLTSa 7,0%, dan PLTBm 6,7%. Dominasi PLTS mengindikasikan keunggulan pemanfaatan atap perkotaan, tetapi memerlukan diversifikasi dan dukungan fleksibilitas sistem. Berdasarkan pertanyaan ketiga, Bojongloa Kaler, Babakan Ciparay, Kiaracondong, dan Batununggal merupakan prioritas awal karena memiliki surplus tertinggi.

B. Saran

Pemerintah kota dan pemangku kepentingan ketenagalistrikan disarankan menindaklanjuti hasil screening ini melalui pemetaan teknis atap dan bahan baku, studi hosting capacity jaringan, simulasi penyimpanan energi dan manajemen beban, kajian keekonomian serta emisi karbon, dan penyusunan skenario kebijakan yang mempertimbangkan ketidakpastian demand. Penelitian selanjutnya perlu

menggunakan data deret waktu dan profil beban per jam agar bauran energi yang direncanakan dapat diuji pada aspek keandalan operasional.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Pusat Statistik Kota Bandung. (2025). Kota Bandung Dalam Angka 2025. Bandung: BPS Kota Bandung.
- Direktorat Jenderal Energi Baru, Terbarukan, dan Konservasi Energi. (2025). Laporan Kinerja Ditjen EBTKE Tahun 2024. Jakarta: Kementerian ESDM.
- Hartono, D., Yusuf, A. A., Hastuti, S. H., Saputri, N. K., & Syaifudin, N. (2021). Effect of COVID-19 on energy consumption and carbon dioxide emissions in Indonesia. *Sustainable Production and Consumption*, 28, 391–404. doi:10.1016/j.spc.2021.06.003.
- Hasfita, F., Sembiring, E., & Damanhuri, E. (2022). The potential of city park waste for biofuel feedstock production: A case study in Bandung City, Indonesia. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 17(7), 2255–2262. doi:10.18280/ijstdp.170726.
- Ihsan, K. T. N., Sakti, A. D., & Wikantika, K. (2021). Geospatial assessment for planning a smart energy city using rooftop solar photovoltaic in Bandung City, Indonesia. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, XLIV-M-3-2021, 83–87. doi:10.5194/isprs-archives-XLIV-M-3-2021-83-2021.
- International Energy Agency. (2022). Enhancing Indonesia's Power System: Pathways to Meet the Renewables Targets in 2025 and Beyond. Paris: IEA.
- Langer, J., Quist, J., & Blok, K. (2021). Review of renewable energy potentials in Indonesia and their contribution to a 100% renewable electricity system. *Energies*, 14(21), 7033. doi:10.3390/en14217033.
- Pambudi, N. A., Ulfa, D. K., Surya, A. R., Firdaus, R. A., & Gandidi, I. M. (2023). Renewable energy in Indonesia: Current status, potential, and future development. *Sustainability*, 15(3), 2342. doi:10.3390/su15032342.
- Pemerintah Kota Bandung. (2022). Laporan Akhir Kajian Potensi Biomassa Kota Bandung Tahun 2022. Bandung: Pemerintah Kota Bandung.
- Presiden Republik Indonesia. (2017). Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2017 tentang Rencana Umum Energi Nasional. Jakarta.
- Resosudarmo, B. P., Rezki, J. F., & Effendi, Y. (2023). Prospects of energy transition in Indonesia. *Bulletin of Indonesian Economic Studies*, 59(2), 149–177. doi:10.1080/00074918.2023.2238336.
- Reyseliani, N., & Purwanto, W. W. (2021). Pathway towards 100% renewable energy in Indonesia power system by 2050. *Renewable Energy*, 176, 305–321. doi:10.1016/j.renene.2021.05.118.
- Reyseliani, N., Hidayatno, A., & Purwanto, W. W. (2022). Implication of the Paris Agreement target on Indonesia electricity sector transition to 2050

- using TIMES model. *Energy Policy*, 169, 113184. doi:10.1016/j.enpol.2022.113184.
- Reyseliani, N., Pratama, Y. W., Hidayatno, A., Mac Dowell, N., & Purwanto, W. W. (2024). Power sector decarbonisation in developing and coal-producing countries: A case study of Indonesia. *Journal of Cleaner Production*, 454, 142202. doi:10.1016/j.jclepro.2024.142202.
- Sakti, A. D., Ihsan, K. T. N., Anggraini, T. S., Shabrina, Z., Sasongko, N. A., Fachrizal, R., Aziz, M., Aryal, J., Yulianto, B., Hadi, P. O., & Wikantika, K. (2022). Multi-criteria assessment for city-wide rooftop solar PV deployment: A case study of Bandung, Indonesia. *Remote Sensing*, 14(12), 2796. doi:10.3390/rs14122796.
- Sambodo, M. T., Yuliana, C. I., Hidayat, S., Novandra, R., Handoyo, F. W., Farandy, A. R., Inayah, I., & Yuniarti, P. I. (2022). Breaking barriers to low-carbon development in Indonesia: Deployment of renewable energy. *Heliyon*, 8(4), e09304. doi:10.1016/j.heliyon.2022.e09304.
- Triana, D., Rosadi, A. H., & Martono, D. N. (2024). Performance analysis simulation of urban rooftop photovoltaic potential in Jakarta City, Indonesia. *Environmental Research, Engineering and Management*, 80(4). doi:10.5755/j01.erem.80.4.34200.
- Yudiartono, Y., Windarta, J., & Adiarso, A. (2023). Sustainable long-term energy supply and demand: The gradual transition to a new and renewable energy system in Indonesia by 2050. *International Journal of Renewable Energy Development*, 12(2), 419–429. doi:10.14710/ijred.2023.50361.