AL-DYAS
Jurnal Inovasi dan Pengabdian kepada Masyarakat

p-ISSN : 2964-4992
e-ISSN : 2964-4984

Terindeks : Dimensions, Scilit, Lens, Crossref, Semantic, Garuda, Google, Base, etc.

https://doi.org/10.58578/aldyas.v4i1.4394

DISTRIBUSI LISTRIK MENURUT PROVINSI DI PULAU JAWA TAHUN 2022 MENGGUNAKAN ANALISIS KORESPONDENSI

Distribution of Electricity by Province in Java Island in 2022 Using Correspondence Analysis

Amara Luzumi Sabila Haque & Sri Pingit Wulandari
Institut Teknologi Sepuluh Nopember
amaraluzumi@gmail.com

Article Info:

Submitted:	Revised:	Accepted:	Published:
Nov 18, 2024	Dec 4, 2024	Dec 14, 2024	Dec 19, 2024

Abstract

Electricity distribution in Indonesia is uneven, influenced by economic activity and population density in different regions. This inequality impacts on the quality of life of people in underdeveloped areas and hinders local economic development and the provision of public services. This study aims to analyze the relationship between provinces in Java Island and electricity distribution customer groups using correspondence analysis method. This method explores categorical data without prior assumptions, using contingency tables and biplot visualization to identify relative relationships between groups of variables. The data used includes electricity distribution by province in Java Island in 2022 with customer groups such as commercial, street lighting, government buildings, and industry.The results show the dominance of the customer sector by region, DKI Jakarta is dominant in the commercial group, West Java in street lighting, Central Java in government buildings, DI Yogyakarta and East Java in social, and Banten in industry. In addition, there is a significant relationship between provinces and electricity customer groups that fulfill the dependent assumptions. This study provides an overview of the characteristics of electricity distribution in Java and

Jurnal Al-DYAS is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License

is expected to help relevant agencies in optimizing resource allocation and planning for more efficient and effective energy infrastructure in the future.

Keywords: Correspondence Analysis, Electricity Distribution Customer Groups, Provinces in Java Island

Abstrak: Distribusi listrik di Indonesia tidak merata, dipengaruhi oleh kegiatan ekonomi dan kepadatan penduduk di berbagai wilayah. Ketimpangan ini berdampak pada kualitas hidup masyarakat di daerah tertinggal serta menghambat perkembangan ekonomi lokal dan penyediaan layanan publik. Penelitian ini bertujuan menganalisis hubungan antara provinsi di Pulau Jawa dengan kelompok pelanggan distribusi listrik menggunakan metode analisis korespondensi. Metode ini mengeksplorasi data kategorial tanpa asumsi awal, menggunakan tabel kontingensi dan visualisasi biplot untuk mengidentifikasi hubungan relatif antar kelompok variabel. Data yang digunakan mencakup distribusi listrik menurut provinsi di Pulau Jawa tahun 2022 dengan kelompok pelanggan seperti komersial, penerangan jalan, gedung pemerintah, dan industri. Hasil penelitian menunjukkan dominasi sektor pelanggan berdasarkan wilayah, DKI Jakarta dominan pada kelompok komersial, Jawa Barat pada penerangan jalan, Jawa Tengah pada gedung pemerintah, DI Yogyakarta dan Jawa Timur pada sosial, serta Banten pada industri. Selain itu, ditemukan hubungan signifikan antara provinsi dengan kelompok pelanggan listrik yang memenuhi asumsi dependen. Penelitian ini memberikan gambaran karakteristik distribusi listrik di Pulau Jawa dan diharapkan dapat membantu instansi terkait dalam mengoptimalkan alokasi sumber daya dan perencanaan infrastruktur energi yang lebih efisien dan efektif di masa depan.

Kata Kunci: Analisis Korespondensi, Kelompok Pelanggan Distribusi Listrik, Provinsi di Pulau Jawa

PENDAHULUAN

Distribusi listrik di Indonesia memiliki persebaran yang tidak merata (Sukmajati & Hafidz, 2015) . Hal ini bahwa penyediaan energi listrik di Indonesia menghadapi tantangan besar, terutama karena luasnya wilayah geografis yang terdiri dari ribuan pulau (Prabawa & Zebua, 2024). Hal ini menyebabkan akses listrik yang belum merata di berbagai daerah. Selain itu, keterbatasan listrik juga menghambat perkembangan ekonomi lokal dan penyediaan layanan publik seperti pendidikan dan kesehatan. Pemerintah perlu mendorong pembangunan infrastruktur energi terbarukan untuk menjangkau wilayah terpencil dan menciptakan pemerataan energi di seluruh Indonesia (Sani Alhusain Tantangan et al., 2024). Ditemukan bahwa konsumen listrik di Indonesia sebagian besar berada di Jawa-Bali. Wilayah Jawa-Bali merupakan pusat beban listrik terbesar di Indonesia. Sebagian besar konsumsi listrik nasional terkonsentrasi di wilayah ini karena tingginya aktivitas ekonomi, industrialisasi, dan urbanisasi (Syahputra, 2023). Dalam pendistribusian listrik yang lakukan oleh PLN dibedakan berdasarkan konsumennya (BPS, 2023). Distribusi listrik yang menunjukkan setiap provinsi memiliki kebutuhan listrik yang berbeda berdasarkan kelompok pelanggannya

(Pembangunan et al., 2023). Dengan perbedaan ini diperlukan analisis untuk mengetahui membantu mengidentifikasi hubungan antara kelompok pelanggan dengan provinsi. Dalam kasus ini, akan dilakukan penelitian dengan metode analisis korespondensi dengan memprioritaskan provinsi di Pulau Jawa.

Analisis korespondensi (*Correspondence Analysis*) adalah metode analisis data ini berfokus pada menyajikan tabulasi data dalam bentuk grafik (Rosjati, 2018). Teknik ini digunakan untuk mengeksplorasi data kategorial tanpa asumsi awal atau hipotesis khusus yang telah ditentukan sebelumnya (Erlianti et al., 2024). Tujuannya adalah untuk mengidentifikasi hubungan relatif, baik di dalam maupun antara dua kelompok variabel atau lebih, berdasarkan data yang disusun dalam tabel kontingensi (Sugiharti, Farihah, Hartadinata, & Ajija, 2021). Dalam penelitian ini juga menggunakan visualisasi berupa biplot. Biplot adalah visualisasi dari analisis multivariat yang menggunakan baris dan kolom dalam suatu grafik (Leleury & Tomasouw, 2019). Visualisasi ini digunakan untuk mengetahui hubungan antara titik satu sama lainnya sehingga dapat menghasilkan dominasi yang kuat jumlah kelompok distribusi listrik pada provinsi di Pulau Jawa tahun 2022.

Hasil dari penelitian ini diharapkan menemukan hubungan antara provinsi dengan kelompok pelanggan distribusi listrik. Karakteristik dari distribusi listrik di Pulau Jawa didominasi untuk kelompok pelanggan penerangan jalan. Selain itu, terdapat hubungan antara provinsi di Pulau Jawa terhadap kelompok pelanggan listrik yang dibuktikan memenuhi asumsi dependen sehingga penelitian ini dapat dilanjutkan. Hasil dari analisis korespondensi menunjukkan pola dominasi sektor pelanggan, DKI Jakarta dominan pada kelompok komersial, Jawa Barat pada penerangan jalan, Jawa Tengah pada gedung pemerintah, DI Yogyakarta dan Jawa Timur pada sosial, serta Banten pada industri. Diharapkan pada penelitian ini dapat membantu instansi terkait dalam mengoptimalkan alokasi sumber daya dan perencanaan infrastruktur yang lebih efektif.

METODE

Sumber data

Sumber data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data sekunder yang berasal dari publikasi BPS dengan judul Statistik Listrik 2018-2022. Data yang digunakan sebanyak 36 data.

Variabel Penelitian

Variabel penelitian yang digunakan dalam praktikum ini pada Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 1 Variabel Penelitian

Variabel	Keterangan	Kategori	Skala	Satuan
$\mathbf{X_1}$	Provinsi	1 : DKI Jakarta 2 : Jawa Barat 3 : Jawa Tengah 4 : DI Yogyakarta 5 : Jawa Timur 6 : Banten	Nominal	-
$\mathbf{X_2}$	Kelompok Pelanggan Listrik	1 : Rumah Tangga 2 : Industri 3 : Komersial 4 : Sosial 5 : Gedung Pemerintah 6 : Penerangan Jalan	Rasio	Gwh

Langka Analisis

Langkah analisis yang digunakan dalam praktikum ini adalah sebagai berikut.

1. Melakukan pengujian asumsi analisis dependensi nilai listrik yang didistribusikan ke pelanggan di Pulau Jawa tahun 2022.
2. Melakukan analisis korespondensi nilai listrik yang didistribusikan ke pelanggan di Pulau Jawa tahun 2022 yaitu sebagai berikut.
   a. Analisis Profil Baris
   b. Analisis Profil Kolom
   c. Reduksi Dimensi
   d. Plot Korespondensi
   e. Jarak Euclidean
3. Menginterpretasikan hasil analisis.
4. Menarik kesimpulan dan saran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Data

Pada bagian karakteristik data akan disajikan dalam bentuk tabel kontingensi untuk mengetahui daerah minimal dan maksimal mendapatkan distribusi listrik ditampilkan pada Tabel yaitu sebagai berikut.

Tabel 2. Tabel Kontingensi

		Kelompok Pelanggan Listrik						Total
	Kategori	1	2	3	4	5	6	
Provinsi	1	14824	4140	12539	1483	6869	8679	48534
	2	20871	25419	7610	1423	20372	94041	169736
	3	12962	8779	3790	1240	26071	51326	104168
	4	1813	277	810	288	3819	11839	18846
	5	15462	17032	5454	1541	24494	69831	133814
	6	6050	16605	3408	395	4218	8204	38880
Total		71982	72252	33611	6370	85843	243920	513978

Tabel 2 menunjukkan jumlah kelompok pelanggan listrik menurut provinsi tahun 2022, distribusi listrik tertinggi tercatat di Provinsi Jawa Barat dengan alokasi sebesar 94.041 GWh untuk kelompok penerangan jalan. Sementara itu, distribusi terendah terdapat di Provinsi DI Yogyakarta dengan alokasi sebesar 277 GWh untuk kelompok industri. Secara keseluruhan, rata-rata distribusi listrik di Pulau Jawa mencapai 14.277,17 GWh, yang mencerminkan variasi kebutuhan energi di setiap provinsi sesuai dengan karakteristik konsumsi dan prioritas penggunaannya.

Pengujian Asumsi

Sebelum melakukan analisis korespondensi, diperlukan untuk melakukan pengujian asumsi dependen. Analisis akan dilanjutkan apabila variabel prediktor telah memenuhi asumsi dependen. Pengujian asumsi dijabarkan yaitu sebagai berikut.

$H_0 : P_{ij} = P_{i.} \times P_{j.}$ (Tidak terdapat hubungan provinsi dengan jumlah pelanggan listrik)

$H_1 : P_{ij} \neq P_{i.} \times P_{j.}$ (Terdapat hubungan antara provinsi dengan jumlah pelanggan listrik)

Dengan taraf signifikan α sebesar 0,05 maka daerah penolakan yang digunakan yaitu tolak H_0 jika $\chi^2 > \chi^2_{(\alpha;df)}$ atau P-value < α didapatkan statistik uji pada Tabel yaitu sebagai berikut.

Tabel 3. Uji Independensi

χ^2	df	$\chi^2_{(0,05;25)}$	P-value
99158,556	25	37,652	0,000

Tabel 3. diperoleh hasil statistik uji χ^2 sebesar 99158,556 dimana nilai tersebut lebih besar dari $\chi^2_{(0,05;25)}$ sebesar 37,652 dan diperkuat dengan p-value 0,000 yang kurang dari 0,05 sehingga diputuskan Tolak H_0. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara provinsi di Pulau Jawa dengan kelompok pelanggan listrik sehingga dapat dilanjutkan ke analisis korespondensi.

Analisis Korespondensi

Analisis korespondensi pada penelitian ini akan dilakukan dengan analisis profil baris, analisis profil kolom, reduksi dimensi, plot korespondensi dan menghitung jarak euclidean.

Analisis Profil Baris

Analisis profil baris digunakan untuk mengetahui provinsi di Pulau Jawa yang memiliki kelompok pelanggan distribusi listrik paling sering terjadi. Hasil kontribusi profil baris ditunjukkan pada Tabel 4 yaitu sebagai berikut.

Tabel 4. Analisis Profil Baris

Provinsi	Kelompok Pelanggan Listrik						Active Margin
	Rumah Tangga	Industri	Komersial	Sosial	Gedung Pemerintah	Penerangan Jalan	
DKI Jakarta	0,305	0,085	0,258	0,031	0,142	0,179	1,000
Jawa Barat	0,123	0,150	0,045	0,008	0,120	**0,554**	1,000
Jawa Tengah	0,124	0,084	0,036	0,012	0,250	0,493	1,000
DI Yogyakarta	0,096	0,015	0,043	0,015	0,203	0,628	1,000
Jawa Timur	0,116	0,127	0,041	0,012	0,183	0,522	1,000
Banten	0,156	0,427	0,088	0,010	0,108	0,211	1,000
Mass	0,140	0,141	0,065	0,012	0,167	**0,475**	

Tabel 4 menunjukkan bahwa distribusi listrik di Pulau Jawa menunjukkan kecenderungan yang signifikan terhadap kelompok penerangan jalan, dengan Provinsi Jawa Barat menjadi wilayah dengan alokasi tertinggi sebesar 94.041 GWh. Secara keseluruhan, kelompok penerangan jalan merupakan segmen pelanggan yang paling sering menerima distribusi listrik di Pulau Jawa, mencerminkan pentingnya infrastruktur penerangan jalan dalam mendukung aktivitas ekonomi dan mobilitas di provinsi-provinsi padat penduduk di wilayah tersebut.

Analisis Profil Kolom

Analisis profil kolom digunakan untuk mengetahui kecenderungan kelompok distribusi listrik pada provinsi di Pulau Jawa. Hasil kontribusi profil kolom ditunjukkan pada Tabel 5 yaitu sebagai berikut.

Tabel 5. Analisis Profil Kolom

Provinsi	Kelompok Pelanggan Listrik						Kelompok Pelanggan Listrik
	Rumah Tangga	Industri	Komersial	Sosial	Gedung Pemerintah	Penerangan Jalan	
DKI Jakarta	0,206	0,057	0,373	0,233	0,080	**0,036**	0,094
Jawa Barat	0,290	0,352	**0,226**	**0,226**	0,237	0,386	0,330
Jawa Tengah	0,180	0,121	**0,113**	0,113	0,304	0,210	0,203
DI Yogyakarta	0,025	**0,004**	0,024	0,024	0,044	0,049	**0,037**
Jawa Timur	0,215	0,236	**0,162**	**0,162**	0,285	0,286	0,260
Banten	0,084	0,230	0,101	0,101	0,049	**0,034**	0,076
Active Margin	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	1,000	

Tabel 5 menunjukkan bahwa distribusi listrik di Pulau Jawa menunjukkan pola yang bervariasi di setiap provinsi berdasarkan kelompok pelanggan. Provinsi DKI Jakarta dan Banten cenderung mendapatkan distribusi listrik untuk pelanggan kelompok penerangan jalan, sementara Provinsi Jawa Barat dan Jawa Timur memiliki kecenderungan untuk kelompok komersial dan sosial. Di sisi lain, Provinsi Jawa Tengah lebih dominan dalam distribusi listrik untuk kelompok komersial, sedangkan Provinsi DI Yogyakarta menunjukkan kecenderungan distribusi listrik untuk kelompok industri. Meskipun demikian,

distribusi listrik paling sering dilakukan di Provinsi DI Yogyakarta, menandakan adanya kebutuhan energi yang lebih tinggi untuk sektor industri dibandingkan dengan provinsi lainnya di Pulau Jawa.

Reduksi Dimensi

Reduksi dimensi digunakan untuk mengukur sejauh mana keragaman data dapat dijelaskan oleh setiap dimensi setelah proses pengurangan dimensi dilakukan. Hasil dari reduksi dimensi tersebut dapat dilihat pada Tabel 6 berikut.

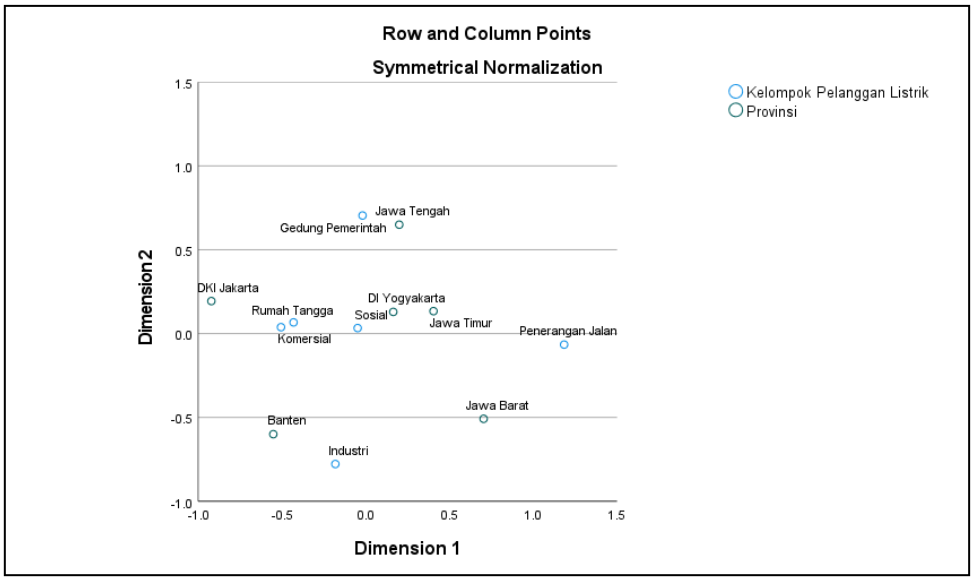
Tabel 6. Reduksi Dimensi

Dimensi	Inertia	Proportion of Inertia	
		Accounted for	Cumulative
1	0,098	0,666	0,666
2	0,034	0,233	0,899
3	0,015	0,101	0,999
4	0,000	0,001	1,000
5	0,000	0,000	1,000
Total	0,147	1,000	1,000

Tabel 6 menunjukkan bahwa dari 5 dimensi awal, data berhasil direduksi menjadi 3 dimensi yang mampu menjelaskan keragaman data sebesar 99,9%. Reduksi ini memungkinkan penyederhanaan kompleksitas data tanpa kehilangan banyak informasi penting, sehingga pola dan hubungan antar variabel dapat lebih mudah diinterpretasikan. Dengan demikian, dua dimensi ini cukup representatif untuk menggambarkan variasi yang ada dalam data, mempermudah visualisasi serta analisis lebih lanjut dalam memahami karakteristik distribusi yang dianalisis.

Plot Korespondensi

Plot korespondensi digunakan untuk menganalisis hubungan antara provinsi dan kelompok pelanggan distribusi listrik. Hubungan ini dapat diamati melalui koordinat profil baris dan kolom, yang juga dapat divisualisasikan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Biplot

Gambar 1 menunjukkan bahwa Banten memiliki hubungan erat dengan sektor Industri, sementara DKI Jakarta berkaitan dengan sektor Komersial dan Rumah Tangga. Jawa Tengah memiliki keterkaitan kuat dengan Gedung Pemerintah, sedangkan Jawa Timur lebih dominan pada sektor Penerangan Jalan, dan DI Yogyakarta berhubungan dengan sektor Sosial. Dimensi 1 memisahkan sektor Industri (negatif) dan Penerangan Jalan (positif), sedangkan Dimensi 2 mengatur sektor berdasarkan aktivitas pelanggan, dengan sektor seperti Gedung Pemerintah dan Sosial berada di atas, sementara Industri di bawah. Hal ini mencerminkan pola penggunaan listrik yang bervariasi di setiap provinsi dan menunjukkan fokus aktivitas yang berbeda di masing-masing wilayah.

Jarak Euclidean

Menghitung jarak euclidean digunakan untuk mengukur seberapa jauh dua titik antara satu sama lain. Jika jarak euclidean memiliki jarak yang paling dekat maka menunjukkan bahwa kedua titik tersebut mirip satu sama lain atau mendominasi yang menandakan bahwa satu titik lebih memenuhi kriteria dibandingkan titik lainnya. Hasil perhitungan ditampilkan pada Tabel 7 yaitu sebagai berikut.

Tabel 7 Jarak Euclidean

Provinsi	Kelompok Pelanggan Listrik					
	Rumah Tangga	Industri	Komersial	Sosisal	Gedung Pemerintah	Penerangan Jalan
DKI Jakarta	0,506	1,222	**0,443**	0,888	1,036	2,122
Jawa Barat	1,272	0,925	1,327	0,926	1,411	**0,653**
Jawa Tengah	0,859	1,478	0,934	0,665	**0,226**	1,218
DI Yogyakarta	0,598	0,971	0,676	**0,233**	0,602	1,040
Jawa Timur	0,839	1,084	0,916	**0,464**	0,710	0,805
Banten	0,678	**0.411**	0,640	0,809	1,409	1,817

Tabel 7 menunjukkan bahwa konsumsi listrik di Pulau Jawa menunjukkan pola dominasi yang berbeda di setiap provinsi berdasarkan kelompok pelanggan. Di DKI Jakarta, konsumsi listrik sangat dominan pada pelanggan kelompok komersial, sedangkan di Jawa Barat dominasi terjadi pada kelompok penerangan jalan. Sementara itu, di Jawa Tengah kelompok gedung pemerintah menjadi segmen pelanggan dengan konsumsi listrik tertinggi. Sedangkan di DI Yogyakarta dan Jawa Timur dominasi terjadi pada kelompok sosial. Berbeda dengan provinsi lainnya, konsumsi listrik di Banten didominasi oleh pelanggan kelompok industri. Pola ini mencerminkan karakteristik ekonomi dan kebutuhan energi yang spesifik di setiap provinsi, sesuai dengan prioritas dan struktur penggunaannya.

KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian distribusi listrik menurut provinsi di Pulau Jawa tahun 2022 menggunakan analisis korespondensi adalah sebagai berikut.

1. Karakteristik dari distribusi listrik menurut provinsi di Pulau Jawa Tahun 2022 dengan konsumsi tertinggi Provinsi Jawa Barat dengan pelanggan kelompok penerangan jalan dan yang terendah Provinsi DI Yogyakarta dengan pelanggan kelompok industri.
2. Analisis asumsi korespondensi distribusi listrik menurut provinsi di Pulau Jawa Tahun 2022 telah memenuhi asumsi dependensi.

3. Analisis korespondensi distribusi listrik menurut provinsi di Pulau Jawa Tahun 2022 dengan jarak eunclidean menunjukkan kecenderungan DKI Jakarta dominan pada pelanggan kelompok komersial, Jawa Barat dominan pada pelanggan kelompok penerangan jalan, Jawa Tengah dominan pada kelompok gedung pemerintah, DI Yogyakarta dan Jawa Timur dominan pada kelompok sosial serta Banten dominan pada pelanggan kelompok industri.

Saran

Berdasarkan kesimpulan di atas, pembaca disarankan untuk memahami karakteristik distribusi listrik per provinsi di Pulau Jawa sebagai referensi dalam pengambilan keputusan terkait konsumsi listrik di berbagai sektor. Penulis diharapkan dapat melanjutkan penelitian dengan fokus pada tren konsumsi listrik dan faktor-faktor yang memengaruhi distribusi, guna menghasilkan rekomendasi yang lebih aplikatif. Instansi terkait, seperti pemerintah daerah dan perusahaan listrik, diimbau untuk memperhatikan pola konsumsi listrik yang berbeda di setiap provinsi, seperti dominasi pelanggan kelompok penerangan jalan di Jawa Barat dan Jawa Timur, atau dominasi kelompok komersial di DKI Jakarta, sehingga dapat mengoptimalkan alokasi sumber daya dan perencanaan infrastruktur yang lebih efektif.

DAFTAR PUSTAKA

BPS. (2023). *Statistik-Listrik-2018-2022*.

Erlianti, D., Hijeriah, E. M., Suryani, L., Wahyuni, L., Sari, N., & Hartutik, D. (2024). *Metodologi Penelitian: Teori Dan Perkembangannya*. Pt. Sonpedia Publishing Indonesia.

Leleury, Z. A., & Tomasouw, B. P. (2019). Pengelompokkan Dan Pemetaan Karakteristik Kemiskinan Di Kabupaten Maluku Barat Daya Provinsi Maluku Dengan Menggunakan Self-Organizing Map Dan Analisis Biplot. *Barekeng: Jurnal Ilmu Matematika Dan Terapan*, *13*(2), 093–106. Https://Doi.Org/10.30598/Barekengvol13iss2pp093-106ar810

Pembangunan, S., Berkelanjutan, P., Pemulihan, U., Nasional, E., Fitri, R. A., Septiani, Y., Hutajulu, M., Pembangunan, E., & Ekonomi, F. (2023). *Webinar Dan Call For Paper Fakultas Ekonomi Universitas Tidar 2023 Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Listrik Di Indonesia Tahun 1990-2021*.

Prabawa, A. D., & Zebua, A. (2024). Eksplorasi Dan Pemahaman Tantangan Dalam Pengembangan Ekonomi Di Provinsi Kepulauan. *Jurnal Manajemen Bisnis Digital Terkini*, *1*(1), 46–59.

Rosjati, S. D. W. (2018). *Analisis Korespondensi Bersama Untuk Pemetaan Karakteristik Mahasiswa Sarjana Penerima Bidikmisi Universitas Brawijaya Angkatan 2014*. Universitas Brawijaya.

Sani Alhusain Tantangan, A., Dan Upaya Pembangunan Infrastruktur Listrik, K., Dan Upaya Pembangunan, K., Sani Alhusain Pusat Penelitian, A., Ekonomi Dan Kebijakan Publik, B., Jalan Gatot Subroto, B., Nusantara, G. I., & Dpr, S. R. (2024). *Challenges, Constraints And Efforts For Development Of Electricity Infrastructure In Riau Province And South Sulawesi Province*. Http://Makassar.

Sukmajati, S., & Hafidz, M. (2015). Perancangan Dan Analisis Pembangkit Listrik Tenaga Surya Kapasitas 10 Mw On Grid Di Yogyakarta. *Energi & Kelistrikan*, *7*(1), 49–63.

Syahputra, R. (2023). *Ramadoni-Syahputra__Transmisi-Dan-Distribusi-Tenaga-Listrik-Diktat-2*.