

**LAPORAN UAS KOMPUTASI STATISTIK
DASHBOARD GRID MAP BERBASIS RSHINY:
KETIMPANGAN ELEKTRIFIKASI DI INDONESIA**



Dosen Pengampu:

Yuliagnis Transver Wijaya, S.ST., M.Sc.

Disusun Oleh:

Aulia Ul Hasanah

(222313000)

PROGRAM STUDI D-IV KOMPUTASI STATISTIK

POLITEKNIK STATISTIKA STIS

2024/2025

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Akses terhadap listrik merupakan salah satu indikator penting dalam menilai tingkat kesejahteraan masyarakat dan pembangunan infrastruktur di suatu wilayah. Ketiadaan akses listrik tidak hanya berdampak pada kualitas hidup masyarakat, tetapi juga dapat menjadi penghambat dalam memperoleh pendidikan, pelayanan kesehatan, serta kesempatan ekonomi yang layak. Oleh karena itu, pemetaan dan pemahaman terhadap faktor-faktor yang memengaruhi ketimpangan akses listrik menjadi isu strategis yang perlu mendapat perhatian serius.

Berdasarkan data Survei Sosial Ekonomi Nasional (SUSENAS) tahun 2017, masih terdapat sejumlah rumah tangga di Indonesia yang tidak memiliki akses terhadap listrik sebagai sumber penerangan utama. Fenomena ini diduga berkaitan dengan berbagai aspek sosial dan ekonomi masyarakat di tingkat daerah, seperti tingkat kemiskinan, tingkat pendidikan, serta kondisi lingkungan tempat tinggal.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh beberapa indikator sosial dan ekonomi terhadap persentase rumah tangga tanpa akses listrik. Variabel yang dianalisis meliputi persentase penduduk buta huruf (*illiteracy*), persentase penduduk miskin (*poverty*), rata-rata jumlah anggota rumah tangga (*household size*), persentase penduduk usia 15 tahun ke atas dengan pendidikan rendah (*low education*), serta persentase rumah tangga yang tidak memiliki sistem drainase (*no drainage system*).

Untuk mendukung eksplorasi data dan pemahaman yang lebih mendalam, penelitian ini menghasilkan sebuah dashboard interaktif berbasis R Shiny yang memungkinkan pengguna untuk menelusuri hubungan antar variabel secara visual dan dinamis di tingkat kabupaten/kota. Dengan adanya platform ini, diharapkan pemangku kebijakan maupun pihak terkait dapat memperoleh wawasan yang lebih komprehensif dalam menyusun strategi peningkatan akses listrik di wilayah-wilayah yang masih tertinggal.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana gambaran deskriptif dan pola spasial dari rumah tangga tanpa akses listrik di 511 Kabupaten di Indonesia?
2. Bagaimana pengaruh indikator sosial ekonomi, yaitu angka buta huruf, tingkat kemiskinan, jumlah anggota rumah tangga, tingkat pendidikan rendah, dan ketiadaan sistem drainase, terhadap persentase rumah tangga tanpa akses listrik di tingkat kabupaten/kota?

3. Bagaimana dashboard interaktif berbasis R Shiny dapat digunakan untuk mengeksplorasi, memvisualisasikan, dan menyajikan hasil analisis secara informatif?

1.3 Tujuan

1. Mendeskripsikan distribusi dan pola spasial dari rumah tangga tanpa akses listrik di 511 Kabupaten di Indonesia.
2. Menganalisis pengaruh indikator sosial ekonomi, yaitu angka buta huruf, tingkat kemiskinan, jumlah anggota rumah tangga, tingkat pendidikan rendah, dan ketiadaan sistem drainase, terhadap persentase rumah tangga tanpa akses listrik di tingkat kabupaten/kota.
3. Mengembangkan dan memanfaatkan dashboard interaktif berbasis R Shiny sebagai media eksplorasi dan visualisasi hasil analisis secara informatif dan mudah diakses.

1.4 Manfaat

1. Bagi Peneliti dan Pengembang:
 - a. Menjadi referensi dalam mengkaji hubungan antara akses infrastruktur dasar (listrik) dan faktor sosial ekonomi di tingkat kabupaten/kota.
 - b. Memberikan contoh penerapan metode analisis spasial dan inferensial menggunakan data SUSENAS dalam konteks pembangunan daerah.
 - c. Menyediakan dasar pengembangan lebih lanjut untuk dashboard analitik berbasis R Shiny yang bersifat modular, interaktif, dan dapat digunakan dalam berbagai topik sosial-ekonomi lainnya.
2. Bagi Pemangku Kebijakan dan Publik:
 - a. Memberikan gambaran visual dan analitis mengenai daerah-daerah dengan tingkat ketertinggalan akses listrik yang masih tinggi.
 - b. Mendukung perumusan kebijakan berbasis data (*data-driven policy*) dengan mempertimbangkan variabel-variabel sosial ekonomi yang relevan.
 - c. Menyediakan alat eksplorasi data yang mudah digunakan untuk meningkatkan transparansi, akuntabilitas, serta literasi publik terhadap isu ketimpangan akses infrastruktur.

BAB II METODOLOGI

2.1 Sumber Data

Penelitian ini menggunakan data sekunder yang terdiri dari dua komponen utama:

1. Data Sosial Ekonomi Tingkat Kabupaten/Kota
Data ini berasal dari publikasi terbuka yang tersedia di repositori GitHub: URL: https://raw.githubusercontent.com/bmlmcmc/naspaclust/main/data/sovi_data.csv
Dataset ini digunakan dalam penelitian Revisiting social vulnerability analysis in Indonesia: An optimized spatial fuzzy clustering approach oleh Bahrul Ilmi Nasution, Robert Kurniawan, Tiodora Hadumaon Siagian, dan Ahmad Fudholi, yang dipublikasikan di International Journal of Disaster Risk Reduction (Volume 51, 2020).
Dataset merupakan hasil pengolahan dari data SUSENAS 2017, dan mencakup indikator sosial ekonomi seperti kemiskinan, pendidikan rendah, buta huruf, ukuran rumah tangga, ketidakterersediaan listrik, dan drainase.
DOI artikel: <https://doi.org/10.1016/j.ijdr.2020.101801>
2. Data Geospasial (GeoJSON)
Data spasial berupa batas administratif kabupaten/kota dalam format GeoJSON diperoleh dari pihak ketiga, yaitu Rindang Prasetyo, dosen Sistem Informasi Geografis (SIG) Politeknik Statistika STIS.

2.2 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini dijelaskan melalui tabel berikut.

Kode Variabel	Deskripsi	Satuan	Skala Pengukuran
NOELECTRIC	Persentase rumah tangga yang tidak menggunakan listrik sebagai sumber penerangan utama di suatu kabupaten/kota	Persen	Interval
POVERTY	Persentase penduduk miskin di suatu kabupaten/kota	Persen	Interval
ILLITERATE	Persentase penduduk yang tidak dapat membaca dan menulis di suatu kabupaten/kota	Persen	Interval
FAMILYSIZE	Rata-rata jumlah anggota rumah tangga per kabupaten/kota	Orang	Rasio
LOWEDU	Persentase penduduk usia ≥ 15 tahun dengan pendidikan rendah di suatu kabupaten/kota	Persen	Interval

NOSEWER	Persentase rumah tangga yang tidak memiliki sistem drainase di suatu kabupaten/kota	Persen	Interval
---------	---	--------	----------

2.3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis data sekunder yang bersifat deskriptif, spasial, dan inferensial. Adapun tahapan metode yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengumpulan dan Persiapan Data

Data yang digunakan merupakan data sekunder:

- a. Data sosial ekonomi kabupaten/kota dari sovi_data.csv, mencakup variabel: NOELECTRIC, POVERTY, ILLITERATE, FAMILYSIZE, LOWEDU, dan NOSEWER.
- b. Data geospasial dalam format GeoJSON.

Data dibersihkan, disejajarkan, dan digabung berdasarkan ID wilayah untuk analisis selanjutnya.

2. Analisis Deskriptif dan Eksplorasi Spasial

- a. Analisis deskriptif dilakukan untuk melihat distribusi dan kecenderungan nilai masing-masing variabel.
- b. Eksplorasi spasial visual dilakukan melalui peta choropleth.

3. Analisis Regresi Linear

Dilakukan analisis regresi linear berganda (OLS) dengan NOELECTRIC sebagai variabel dependen.

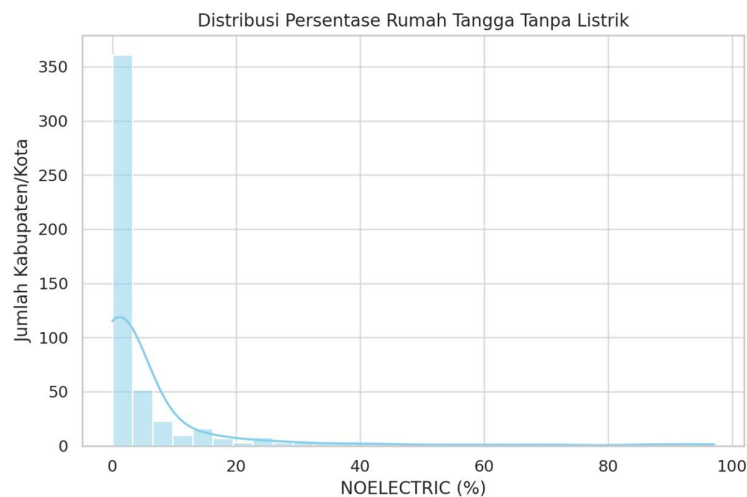
BAB III ISI

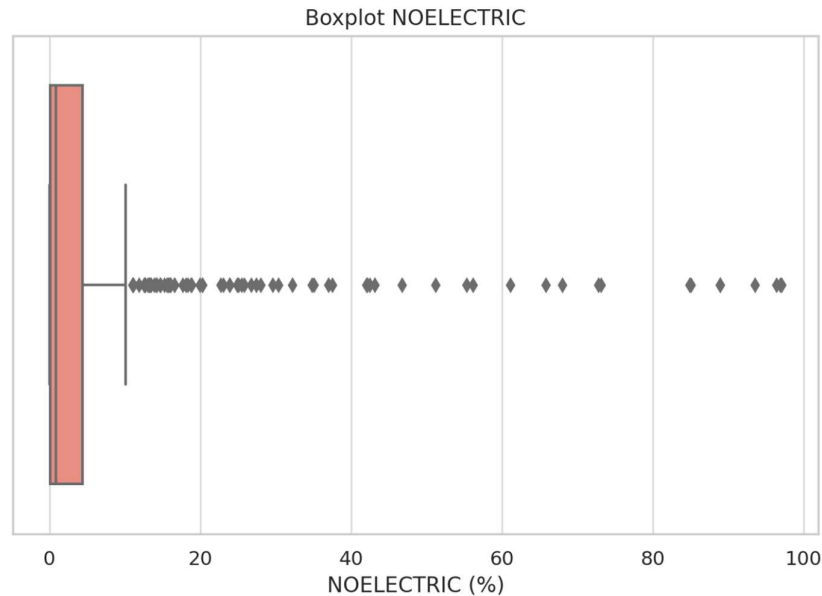
3.1 Gambaran Umum Data

Gambaran umum variabel NOELECTRIC dijelaskan oleh tabel berikut

Statistik	Nilai
Jumlah data	511
Rata-rata (mean)	6.16
Standar deviasi	15.03
Minimum	0.00
Kuartil 1 (Q1)	0.11
Median (Q2)	0.85
Kuartil 3 (Q3)	4.39
Maksimum	97.10

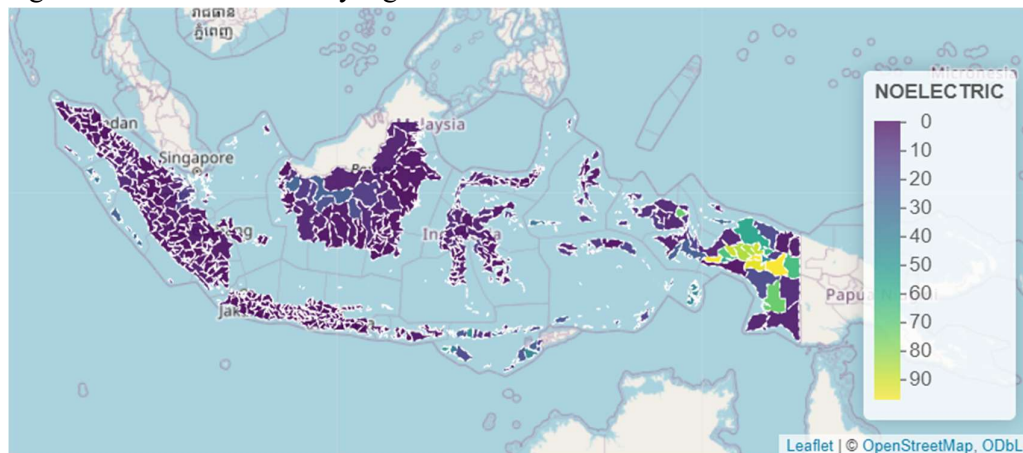
Mayoritas daerah memiliki persentase rumah tangga tanpa listrik yang sangat rendah (di bawah 5%). Hal ini terlihat dari median 0.85% dan Q3 di 4.39%. Namun, terdapat outlier ekstrem seperti daerah dengan 97% rumah tangga tanpa listrik. Penyebaran data sangat right-skewed: sebagian besar kabupaten/kota sudah teraliri listrik, tapi ada sedikit daerah dengan kondisi elektrifikasi yang sangat buruk — terutama kemungkinan besar di wilayah timur Indonesia.





Distribusi data ini divisualisasikan melalui histogram dan boxplot. Histogram menunjukkan pola distribusi yang menceng ke kanan (right-skewed), di mana sebagian besar daerah memiliki tingkat elektrifikasi yang tinggi (NOELECTRIC rendah), tetapi terdapat sejumlah kecil daerah dengan nilai NOELECTRIC yang sangat tinggi. Boxplot semakin menegaskan adanya banyak outlier ekstrem, yaitu kabupaten/kota dengan proporsi rumah tangga tanpa listrik yang sangat tinggi — umumnya terletak di wilayah timur Indonesia seperti Papua dan NTT.

Temuan ini menegaskan bahwa secara nasional, akses terhadap listrik telah relatif merata, tetapi masih terdapat ketimpangan spasial yang signifikan. Oleh karena itu, identifikasi wilayah dengan NOELECTRIC tinggi penting untuk perencanaan pembangunan infrastruktur dasar yang lebih adil dan merata.



Peta choropleth yang menggambarkan sebaran persentase rumah tangga tanpa akses listrik (NOELECTRIC) di Indonesia menunjukkan adanya ketimpangan spasial yang nyata antar wilayah. Sebagian besar wilayah di Indonesia bagian barat dan tengah, seperti Pulau Jawa, Bali, Sumatera, dan Kalimantan, didominasi oleh warna ungu gelap yang merepresentasikan nilai NOELECTRIC sangat rendah (0–10%). Ini menandakan

bahwa mayoritas rumah tangga di wilayah tersebut telah memiliki akses listrik sebagai sumber penerangan utama.

Sebaliknya, wilayah Indonesia bagian timur, khususnya Papua dan Papua Barat, menunjukkan warna yang lebih terang hingga kuning kehijauan, yang mencerminkan nilai NOELECTRIC sangat tinggi, bahkan mencapai lebih dari 90% di beberapa kabupaten. Kondisi serupa juga terlihat di beberapa wilayah di Nusa Tenggara Timur dan sebagian Maluku, meskipun tidak setajam di Papua. Pola ini mengindikasikan bahwa ketimpangan akses listrik secara geografis berpusat di kawasan timur Indonesia, yang kemungkinan besar disebabkan oleh tantangan geografis, keterbatasan infrastruktur, dan rendahnya indeks pembangunan daerah.

Secara keseluruhan, peta ini memperkuat hasil analisis deskriptif sebelumnya bahwa isu ketimpangan akses listrik di Indonesia bukan hanya persoalan angka, tetapi juga menyangkut pola penyebaran wilayah yang tidak merata, sehingga memerlukan pendekatan pembangunan yang lebih kontekstual dan berkeadilan secara spasial.

3.2 Pengaruh Indikator Sosial Ekonomi terhadap Elektrifikasi

Analisis ini menggunakan model regresi linier berganda untuk mengetahui pengaruh lima indikator sosial ekonomi terhadap persentase rumah tangga tanpa akses listrik (NOELECTRIC) pada tingkat kabupaten/kota. Adapun bentuk umum model regresi adalah sebagai berikut:

$$NOELECTRIC_i = \beta_0 + \beta_1 ILLITERATE_i + \beta_2 POVERTY_i + \beta_3 FAMILYSIZE_i + \beta_4 LOWEDU_i + \beta_5 NOSEWER_i$$

Variabel	Koefisien	Std. Error	t-Statistik	p-Value
Intersep (β_0)	-21,471	4,435	-4,841	0,000
ILLITERATE	1,170	0,066	17,772	0,000
POVERTY	0,348	0,065	5,319	0,000
FAMILYSIZE	3,858	1,035	3,728	0,000
LOWEDU	-0,124	0,044	-2,785	0,006
NOSEWER	0,119	0,033	3,637	0,000

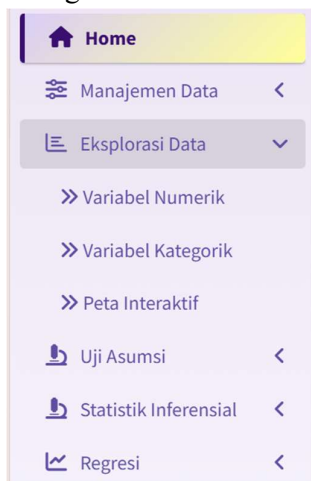
Berdasarkan hasil estimasi model regresi linier berganda, dapat disimpulkan bahwa seluruh variabel sosial ekonomi yang dianalisis memiliki pengaruh signifikan terhadap persentase rumah tangga tanpa akses listrik. Variabel angka buta huruf (ILLITERATE) menunjukkan pengaruh positif yang paling kuat, dengan koefisien sebesar 1,170. Artinya, setiap kenaikan 1 persen angka buta huruf di suatu kabupaten/kota diperkirakan akan meningkatkan persentase rumah tangga tanpa listrik sebesar 1,17 persen. Demikian pula, variabel tingkat kemiskinan (POVERTY) juga memiliki hubungan positif, di mana peningkatan 1 persen kemiskinan berkorelasi dengan kenaikan

0,35 persen rumah tangga tanpa listrik. Selanjutnya, jumlah anggota rumah tangga (FAMILYSIZE) memiliki dampak yang cukup besar, dengan tambahan satu anggota rumah tangga diperkirakan meningkatkan proporsi rumah tanpa listrik sebesar 3,86 persen.

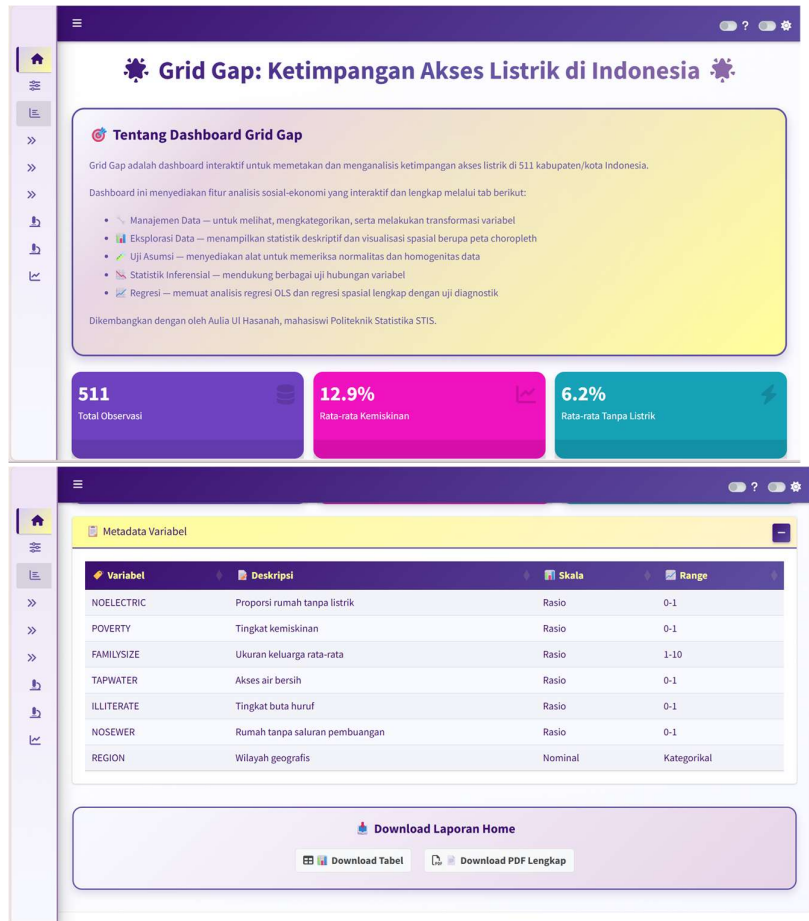
Menariknya, variabel proporsi penduduk berpendidikan rendah (LOWEDU) justru menunjukkan koefisien negatif (-0,124). Hal ini berarti bahwa kenaikan proporsi pendidikan rendah justru sedikit menurunkan tingkat ketertinggalan akses listrik, meskipun hubungan ini bersifat lemah. Fenomena ini mungkin mencerminkan adanya pengaruh variabel lain atau keterkaitan yang kompleks antara pendidikan dan persebaran infrastruktur. Sementara itu, variabel persentase rumah tanpa sistem drainase (NOSEWER) berpengaruh positif terhadap ketertinggalan akses listrik. Kenaikan 1 persen rumah tanpa drainase akan meningkatkan 0,12 persen rumah tangga tanpa akses listrik. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi infrastruktur lingkungan secara umum sangat berkaitan dengan akses dasar seperti listrik.

3.3 Fitur Dashboard

1. Navigation Bar

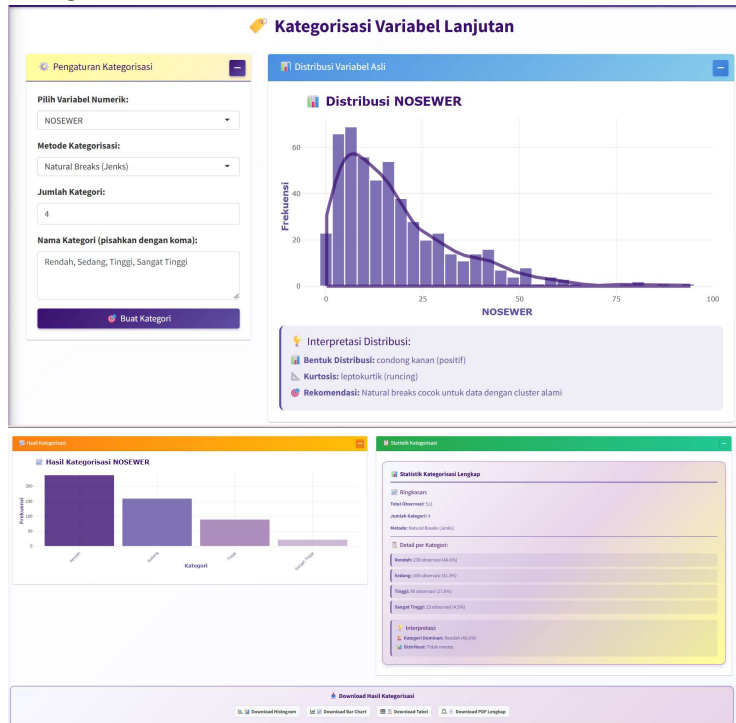


2. Home

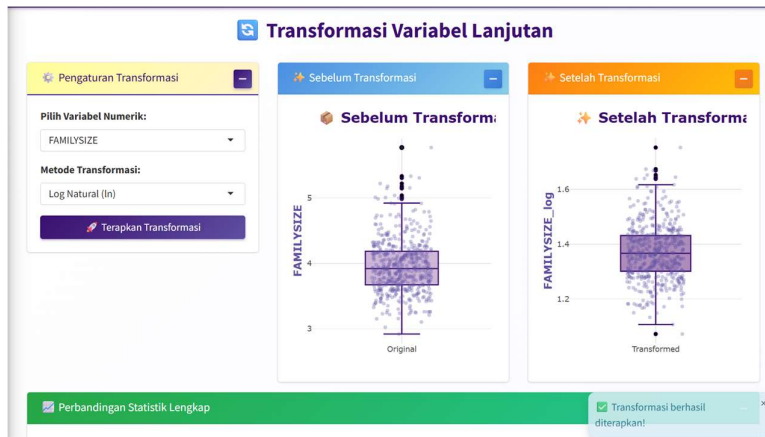


3. Manajemen Data

a. Kategorisasi



b. Transformasi



Perbandingan Statistik Komprehensif

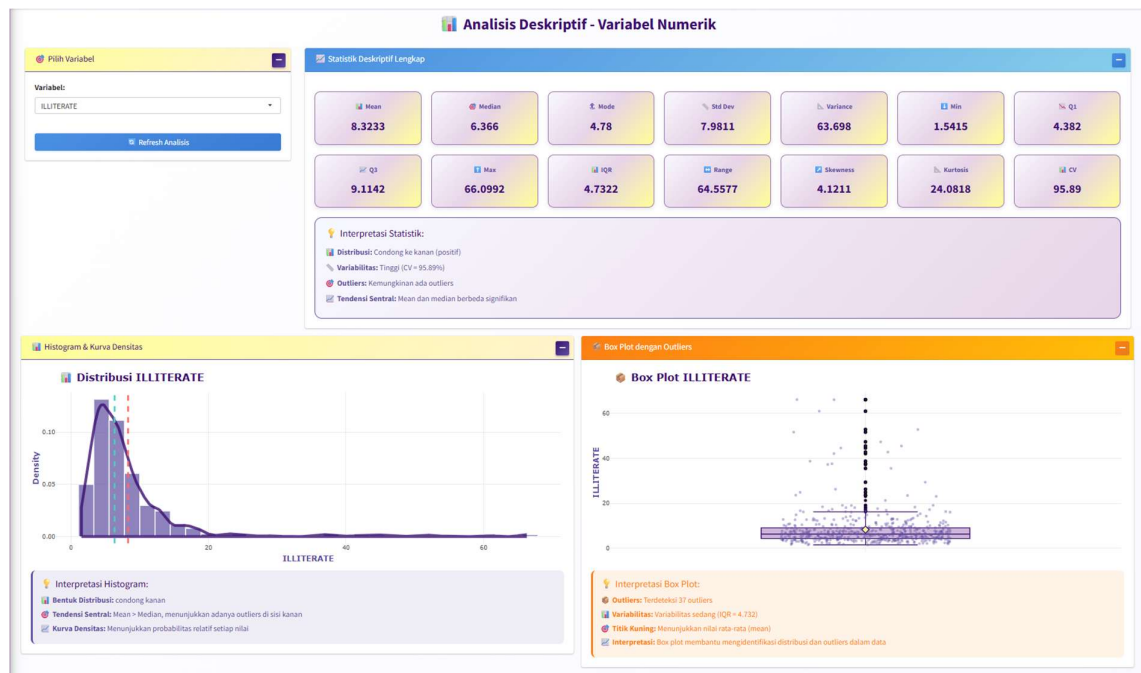
Statistik	Sebelum	Setelah	Perubahan
Mean	3.9575	1.3704	-65.4%
Std Dev	0.4094	0.1015	-75.2%
Min	2.9219	1.0722	-63.3%
Q1	3.674	1.3013	-64.6%
Median	3.9217	1.3665	-65.2%
Q3	4.1843	1.4313	-65.8%
Max	5.7701	1.7527	-69.6%
Skewness	0.6669	0.311	-53.4%
Kurtosis	3.9724	3.3456	-15.8%

Interpretasi Transformasi:
 Transformasi logaritma mengurangi skewness dan menstabilkan varians
 Skewness: Membak ☒
 Kurtosis: Mendekati normal ☒

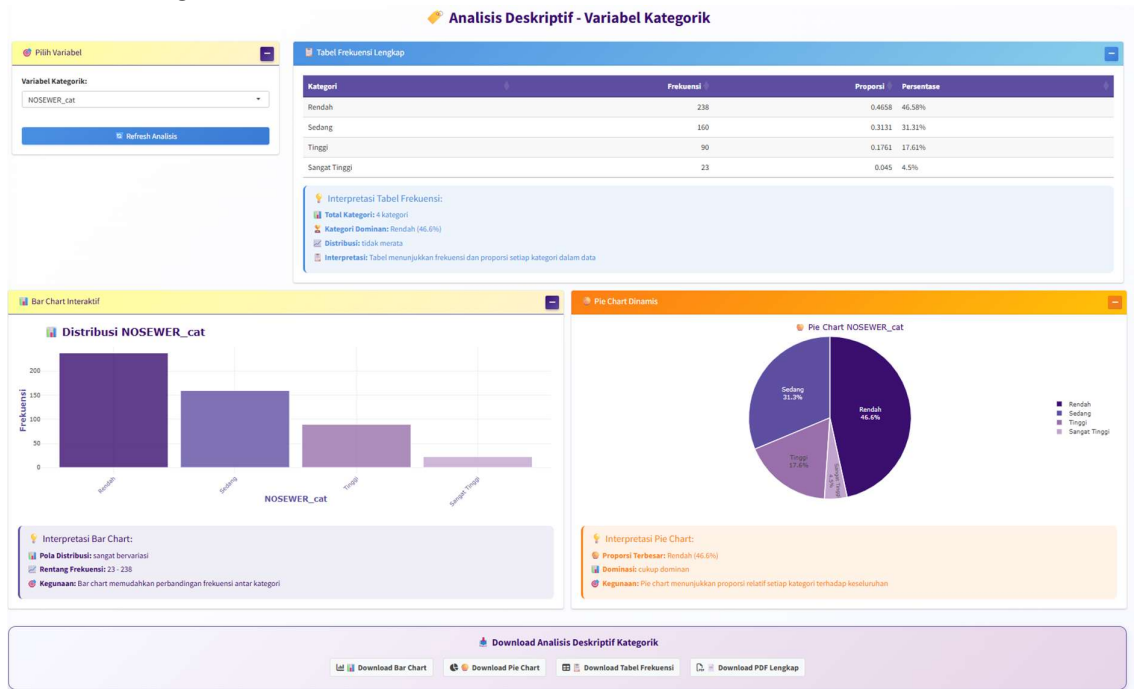
c.

4. Eksplorasi Data

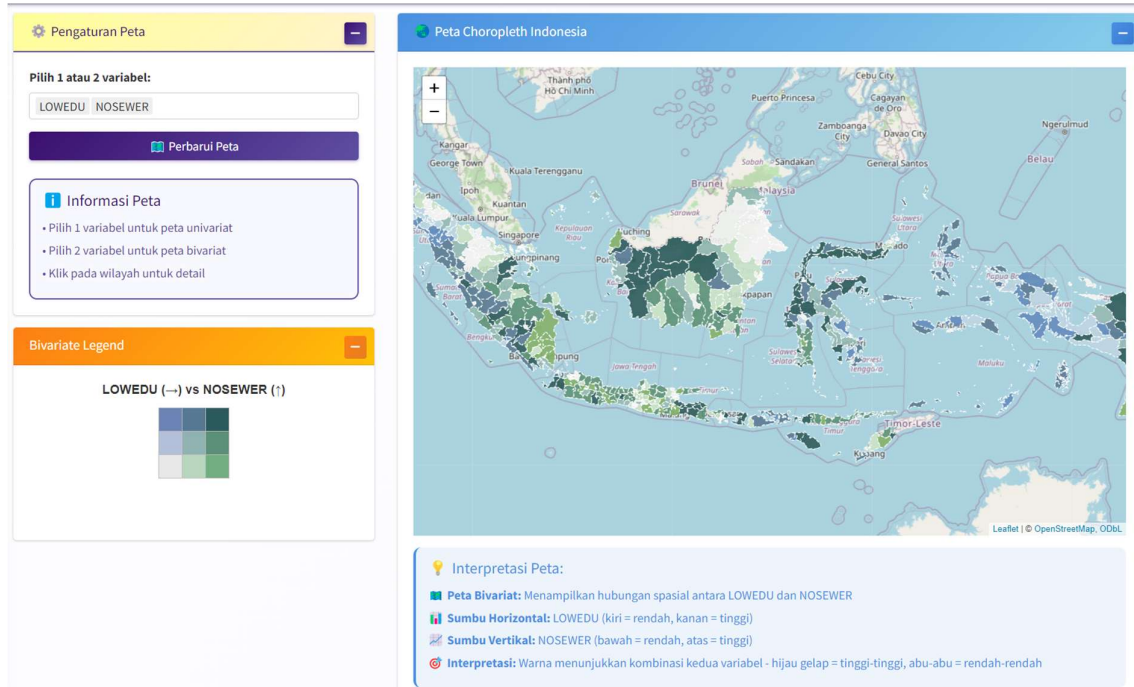
a. Variabel Numerik



b. Variabel Kategorik

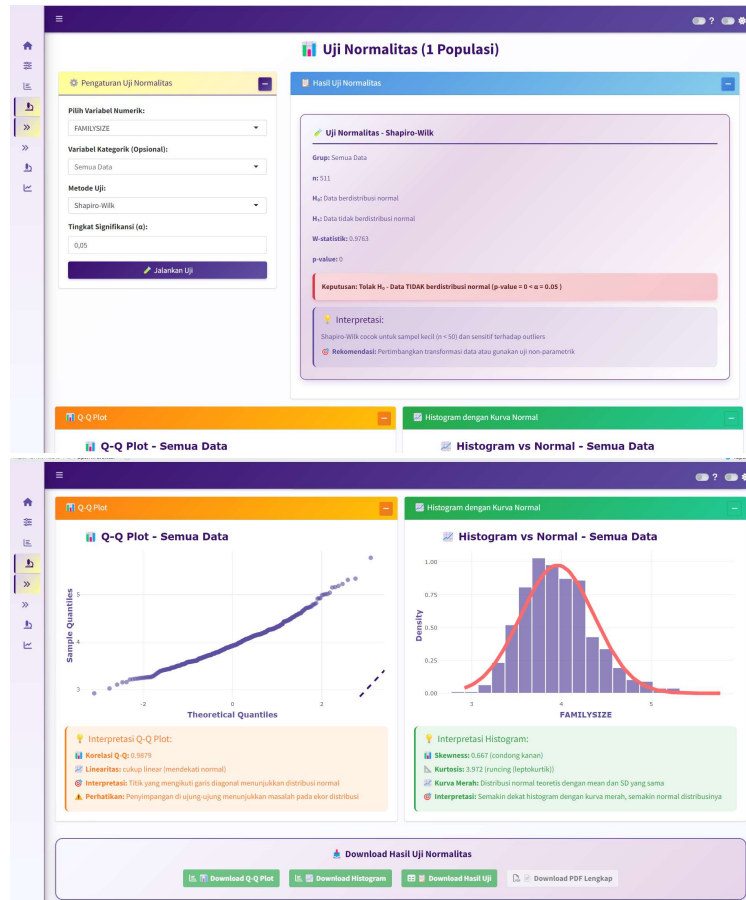


c. Peta Interaktif

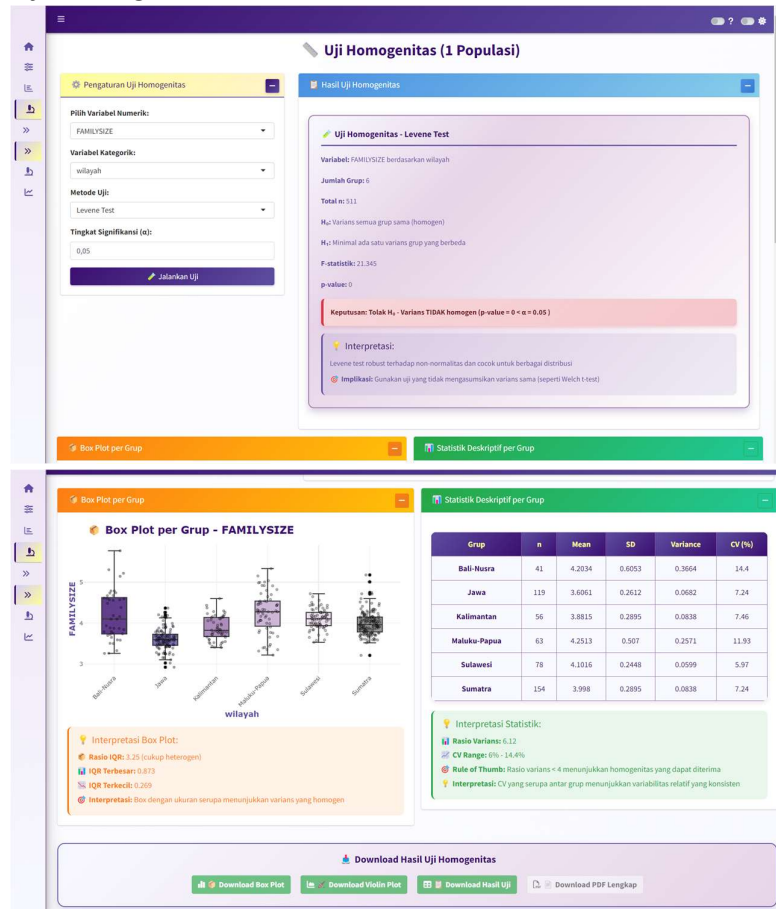


5. Uji Asumsi

a. Uji Normalitas



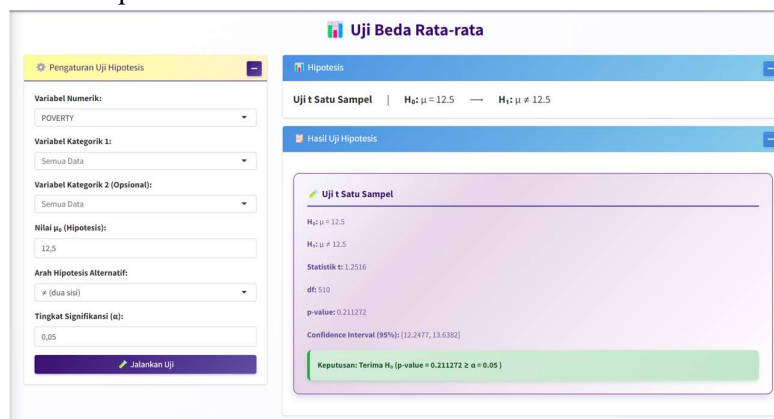
b. Uji Homogenitas



6. Statistik Inferensial

a. Uji Rata-rata

i. One-sample t test



ii. Two-sample t test

Pengaturan Uji Hipotesis

Variabel Numerik:

Variabel Kategori 1:

Variabel Kategori 2 (Optional):

Pilih Kategori untuk Diuji:

Arah Hipotesis Alternatif:

Tingkat Signifikansi (α):

Jalankan Uji

Uji Beda Rata-rata

Hipotesis

Uji t Dua Sampel | $H_0: \mu_{Tinggi} = \mu_{Rendah}$ — $H_a: \mu_{Tinggi} > \mu_{Rendah}$

Hasil Uji Hipotesis

Uji t Dua Sampel

Grup 1: Tinggi (n = 165)

Grup 2: Rendah (n = 115)

$\mu_{cat} (n = \mu_y)$

$\mu_{cat} (n \neq \mu_y)$

Statistik t: -2.2367

df: 181.43

p-value: 0.217814

Keputusan: Terima H_0 (p-value = 0.217814 $\geq \alpha = 0.05$)

iii. One-way ANOVA

Pengaturan Uji Hipotesis

Varabel Numerik:

ILITERATE

Varabel Kategorik 1:

FAMILYSIZE_cat

Varabel Kategorik 2 (Optional):

Semua Data

Pilih Kategori untuk Diuji:

Tinggi Rendah Sedang Sangat Tinggi

Tingkat Signifikansi (α):

0,05

Jalankan Uji

Hipotesis

Hasil Uji Hipotesis

ANOVA - Uji Beda Rata-rata Multiple Groups

Groups: Tinggi, Rendah, Sedang, Sangat Tinggi

$M_{\text{cat } 1} \mu_1 = \mu_2 = \dots = \mu_4$

$K=$ Minimal ada satu μ yang berbeda

F-statistic: 7,4929

p-value: 0,059344

Keputusan: Terima H_0 (p-value > 0,059344 > $\alpha = 0,05$)

iv. Two-way ANOVA

The screenshot shows the main interface of the "Uji Beda Rata-rata" application. On the left is a yellow sidebar with settings for variables and interaction. The main area has a blue header with the title "Hipotesis". Below it, there's a section for "Uji t Satu Sampel" with hypotheses $H_0: \mu = 0$ and $H_a: \mu \neq 0$. A green checkmark indicates the test is selected. Below this, the results are displayed: $N_{\text{uji}}(t) = 0$, $N_{\text{uji}}(p) \neq 0$, Statistic $t = 9.3626$, df = 510, p-value = 0, and Confidence Interval (95%) = [4.8538; 7.467]. At the bottom, a red box states the conclusion: "Keputusan: Tolak H_0 (p-value = 0 < α = 0.05)".

Pengaturan Uji Hipotesis

Variabel Numerik:

Variabel Kategori 1:

Variabel Kategori 2 (Optional):

☒ Sertakan Interaksi

Tingkat Signifikansi (α):

Jalankan Uji

Hipotesis

Uji t Satu Sampel | $H_0: \mu = 0$ — $H_a: \mu \neq 0$

Hasil Uji Hipotesis

Uji t Satu Sampel

$N_{\text{uji}}(t) = 0$

$N_{\text{uji}}(p) \neq 0$

Statistic t : 9.3626

df: 510

p-value: 0

Confidence Interval (95%): [4.8538; 7.467]

Keputusan: Tolak H_0 (p-value = 0 < α = 0.05)

b. Uji Varians

Pengaturan Uji Varians

Variabel Kategorik (Opsional):
FAMILYSIZE_cat

Pilih Kategori untuk Diuji:
Tinggi Sedang

Variabel Numerik:
ILLITERATE

Tingkat Signifikansi (α):
0,05

Jalankan Uji

Hasil Uji Varians

Uji F untuk Kesamaan Varians

Grup 1: Tinggi (n = 165)

Grup 2: Sedang (n = 183)

$H_0: \sigma_1^2 = \sigma_2^2$

$H_a: \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$

F-statistik: 1.2162

df: 164, 182

p-value: 0.197903

Keputusan: Terima H_0 (p-value = 0.197903 \geq α = 0.05)

c. Uji proporsi

Pengaturan Uji Proporsi

Variabel untuk Diuji:
FAMILYSIZE_cat

Variabel Kategorik (Opsional):
wilayah

Pilih Kategori untuk Diuji:
Sumatra Jawa

Kategori Sukses:
Rendah

Tingkat Signifikansi (α):
0,05

Jalankan Uji

Hasil Uji Proporsi

Uji Proporsi Dua Sampel

Grup 1: Sumatera (12/154 = 0.0779)

Grup 2: Jawa (73/119 = 0.6134)

$H_0: p_1 = p_2$

$H_a: p_1 \neq p_2$

Chi-square statistic: 87.3061

p-value: 0

Keputusan: Tolak H_0 (p-value = 0 < α = 0.05)

7. Regresi

Pengaturan Model Regresi

Variabel Dependen (Y):
NOELECTRIC

Variabel Independen (X):
POVERTY FAMILYSIZE TAPWATER ILLITERATE NOSEWER

Tingkat Signifikansi (α):
0,05

Jalankan Regresi

Uji Asumsi

Hasil Regresi OLS

Hasil Regresi OLS

Formula: NOELECTRIC = POVERTY + FAMILYSIZE + TAPWATER + ILLITERATE + NOSEWER

R-squared: 0.6784

Adjusted R-squared: 0.6752

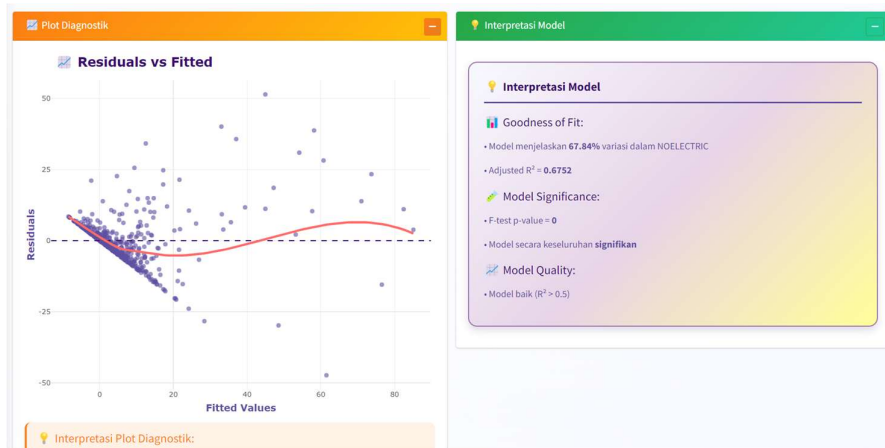
F-statistic: 213.073 on 5 and 505 DF

p-value: 0

Coefficients:

Variable	Estimate	Std. Error	t value	Pr(> t)	Signif.
(Intercept)	-27.9027	3.9176	-7.1223	0	***
POVERTY	0.3544	0.067	5.2922	0	***
FAMILYSIZE	4.4904	1.0156	4.4214	1.2e-05	***
TAPWATER	0.0137	0.0213	0.6416	0.521449	
ILLITERATE	1.1737	0.0663	17.7038	0	***
NOSEWER	0.094	0.0319	2.9456	0.003372	**

Signif. codes: 0 '***' 0.001 '**' 0.01 '*' 0.05 '.' 0.1 ' ' 1



BAB III

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan analisis terhadap data 511 kabupaten/kota di Indonesia, dapat disimpulkan bahwa ketimpangan akses listrik masih menjadi isu signifikan yang terkonsentrasi secara geografis. Sebagian besar wilayah Indonesia, terutama di bagian barat dan tengah, telah menikmati tingkat elektrifikasi yang tinggi. Namun, wilayah Indonesia bagian timur, khususnya Provinsi Papua, Papua Barat, dan sebagian Nusa Tenggara Timur, masih mengalami ketertinggalan ekstrem, di mana ada kabupaten dengan lebih dari 90% rumah tangga belum memiliki akses listrik.

Analisis regresi linear berganda menunjukkan bahwa faktor sosial ekonomi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap ketiadaan akses listrik. Variabel yang paling berpengaruh adalah tingkat buta huruf (*ILLITERATE*), diikuti oleh ukuran keluarga (*FAMILYSIZE*), tingkat kemiskinan (*POVERTY*), dan ketiadaan sistem drainase (*NOSEWER*). Temuan ini menegaskan bahwa masalah akses listrik tidak hanya persoalan teknis infrastruktur, tetapi sangat erat kaitannya dengan kondisi dasar sosial dan ekonomi masyarakat.

Dashboard interaktif "Grid Gap" yang dikembangkan berhasil menyajikan visualisasi dan analisis data ini secara komprehensif, memungkinkan pemangku kebijakan untuk melakukan eksplorasi mendalam guna mendukung perumusan kebijakan yang lebih tepat sasaran dan berbasis data.

REFERENSI

- Nasution, B. I., Kurniawan, R., Siagian, T. H., & Fudholi, A. (2020). Revisiting social vulnerability analysis in Indonesia: An optimized spatial fuzzy clustering approach. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 51, 101801.
- Pellon, M., & Vandeplas, A. (2022). Leave no one in the dark: The social and economic determinants of household electrification in Indonesia. *Energy for Sustainable Development*, 68, 459-472.
- Purwanto, W. W., & Ningrum, A. M. (2018). Spatial analysis of rural electrification ratio in Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 158(1), 012036.
- World Bank. (2021). *Beyond Connections: Energy Access Diagnostic Report for Indonesia*. World Bank, Washington, DC.