



PEMODELAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI DATA PANEL

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai Salah Satu Syarat
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains
pada Program Studi Matematika

Oleh :

WILDA HAFIDAH
11850422503



UIN SUSKA RIAU

UIN SUSKA RIAU

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI SULTAN SYARIF KASIM RIAU
PEKANBARU
2024**

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



LEMBAR PERSETUJUAN

PEMODELAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH
TANGGA DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN
REGRESI DATA PANEL

TUGAS AKHIR

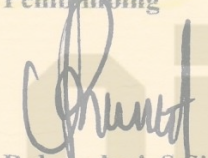
oleh:

WILDA HAFIDAH
11850422503Telah diperiksa dan disetujui sebagai laporan tugas akhir
di Pekanbaru, pada tanggal 12 Januari 2024

Ketua Program Studi


W. Hartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003

Pembimbing


Rahmadeni, S.Si, M.Si
NIP. 19840618 201503 2 001

UIN SUSKA RIAU

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LEMBAR PENGESAHAN

PEMODELAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH
TANGGA DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN
REGRESI DATA PANEL

TUGAS AKHIR

oleh:


WILDA HAFIDAH
11850422503

Telah dipertahankan di depan sidang dewan penguji
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Sains
Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
di Pekanbaru, pada tanggal 12 Januari 2024

Pekanbaru, 12 Januari 2024
Mengesahkan

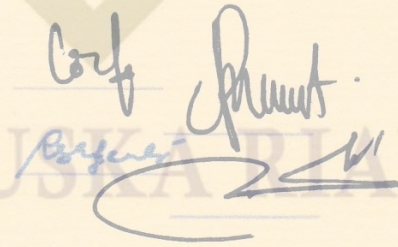
Ketua Program Studi

Wartono, M.Sc.
NIP. 19730818 200604 1 003


Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19640301 199203 1 003

DEWAN PENGUJI

Ketua : Corry Corazon Marzuki, M.Si.
Sekretaris : Rahmadeni, M.Si.
Anggota I : Dr. Riswan Efendi, M.Sc.
Anggota II : M. Marizal, M.Sc.







LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL

Tugas Akhir yang tidak diterbitkan ini terdaftar dan tersedia di Perpustakaan Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau adalah terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta pada penulis. Referensi kepustakaan diperbolehkan dicatat, tetapi pengutipan atau ringkasan hanya bisa dilakukan atas izin penulis dan harus disertai dengan kebiasaan ilmiah yaitu menyebutkan sumbernya.

Penambahan atau penerbitan sebagian atau seluruh tugas akhir ini harus memperoleh izin dari Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau. Perpustakaan yang meminjamkan tugas akhir ini untuk anggotanya diharapkan untuk mengisi nama, tanda peminjaman dan tanggal peminjaman.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Wilda Hafidah
 NIM : 11850422503
 Tempat/ Tgl. Lahir : UJUNGBATU, 18 Januari 2000
 Fakultas/Pascasarjana : SAINS DAN TEKNOLOGI
 Prodi : MATEMATIKA
 Judul Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya*:

PEMODELAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA DI INDONESIA
 DENGAN MENGGUNAKAN MENGGUNAKAN REGRESI DATA PANEL

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa :

1. Penulisan Disertai/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya * dengan judul sebagaimana tersebut di atas adalah hasil pemikiran dan penelitian saya sendiri.
2. Semua kutipan pada karya tulis saya ini sudah disebutkan sumbernya.
3. Oleh karena itu Disertasi/Thesis/Skripsi/Karya Ilmiah lainnya , *saya ini, saya nyatakan bebas dari plagiat.
4. Apa bila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam penulisan Disertasi/Thesis/Skripsi/(Karya Ilmiah lainnya)*saya tersebut, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan perundang-undangan.

Demikian Surat Pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan tanpa paksaan dari pihak manapun juga.

Pekanbaru, 18 Januari 2023

Yang membuat pernyataan



Wilda Hafidah
 NIM : 11850422503

- *tidak salah salah satu sesuai jenis karya tulis*



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

LEMBAR PERSEMBAHAN

Bismillahirrohmanirrohim...

Alhamdulillah robbil 'alamin, puji syukur kepada Allah Subhannahu wa Ta'ala yang telah memberi nikmat dan kekuatan sehingga akhirnya saya dapat menyelesaikan kuliah dan skripsi yang sederhana ini. Sholawat dan Salam kepada Rasulullah Sholallahu 'Alaihi wa Sallam dengan lafaz "Allahumma Sholli 'ala Muhammad wa 'ala Ali Muhammad".

Saya persembahkan karya ini untuk orang yang sangat saya sayangi :

Bapak dan Ibu Tercinta

Terimakasih kepada kedua orang yang sangatku sayangi bapak Muksan Widayah dan ibu Rosnawati yang telah berjuang dan selalu memberikan cinta, kasih sayang, serta mendo'akanku sampai akhirnya bisa menggapai gelar sarjana ini, terimakasih juga karena telah menjadi teman cerita, menasehati, dan support dalam bentuk semangat maupun materi, semoga Allah selalu memberikan kesehatan serta melimpahkan rezeki.

Orang Terdekat

Terimakasih untuk adik-adik yang aku sayangi (Aldi, Fatur, dan Ara) karena kalian telah menjadi alasan kakak agar segera menyelesaikan tugas akhir ini. dan untuk keluarga besar dari bapak dan ibu, untuk dukungan dan semangatnya.

Dosen Pembimbing Tugas Akhir

Terimakasih banyak untuk Ibu Rahmadeni S.Si, M.Si selaku pembimbing tugas akhir saya yang selama ini telah meluangkan waktu dan sabar dalam membimbing, memberikan ilmu, menasehati, dan membantu saya hingga akhirnya tugas akhir ini dapat terselesaikan.

Teman-temanku

Teruntuk teman-temanku yang selalu ada terimakasih tak pernah berhenti memberi semangat dan membantu dalam menyelesaikan tugas akhir ini.

UIN SUSKA RIAU

-WILDA HAFIDAH-



PEMODELAN KONSUMSI ENERGI LISTRIK RUMAH TANGGA DI INDONESIA DENGAN MENGGUNAKAN REGRESI DATA PANEL

WILDA HAFIDAH
NIM : 11850422503

Tanggal sidang : 12 Januari 2024
 Tanggal wisuda : 25 Januari 2024

Program Studi Matematika
 Fakultas Sains dan Teknologi
 Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau
 Jl. HR. Soebrantas No. 155 Pekanbaru

ABSTRAK

Indonesia menempati urutan tertinggi pertama untuk jumlah energi yang diproduksi di negara ASEAN. Salah satunya yaitu konsumsi energi listrik rumah tangga, yang mana dapat mengakibatkan krisis energi dan meningkatnya biaya hidup. Jumlah penduduk, banyaknya jumlah pelanggan serta banyaknya daya terpasang yang digunakan pelanggan dapat menjadi faktor yang mempengaruhi hal tersebut. Tujuan penelitian ini untuk memodelkan konsumsi energi listrik rumah tangga di provinsi Indonesia pada tahun 2017-2021. Dalam penelitian ini digunakan metode regresi data panel untuk memodelkan konsumsi energi listrik rumah tangga di provinsi Indonesia. Terdapat tiga pendekatan dalam menduga regresi data panel yaitu *common effect model* (CEM), *fixed effect model* (FEM), dan *random effect model* (REM). Hasil uji menunjukkan bahwa permasalahan konsumsi energi listrik rumah tangga di provinsi Indonesia pada tahun 2017-2021 lebih tepat dimodelkan dengan pendekatan *fixed effect model* (FEM). Dari model FEM yang terbentuk, hubungan konsumsi energi listrik rumah tangga di provinsi Indonesia positif oleh jumlah penduduk sebesar 0.372141 dan jumlah pelanggan sebesar 0.001435 dengan nilai koefisien determinasi mencapai 99.72%.

Kata Kunci: *fixed effect model*, konsumsi energi listrik, regresi data panel

UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

MODELING HOUSEHOLD ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION IN INDONESIA USING PANEL DATA REGRESSION

WILDA HAFIDAH
NIM : 11850422503

Date of Final Exam: 12 January 2024

Date of Graduation:

*Department of Mathematics
Faculty of Science and Technology
State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau
Soebrantas St. No. 155 Pekanbaru - Indonesia*

ABSTRACT

Indonesia ranks first in terms of the amount of energy produced in ASEAN countries. One of them is household electricity consumption, which can lead to an energy crisis and increased living costs. The population, the number of customers and the amount of installed power used by customers can be factors that influence this. The purpose of this study is to model the electric energy consumption of provincial households in Indonesia in 2017-2021. In this study, panel data regression methods were used to model the electric energy consumption of provincial households in Indonesia. There are three approaches to estimating panel data regression: common effect model (CEM), fixed effect model (FEM), and random effect model (REM). The test results show that the problem of electric energy consumption of provincial households in Indonesia in 2017-2021 is more precisely modeled with a fixed effect model (FEM) approach. From the FEM model formed, the influence of the electric energy consumption of provincial households in Indonesia is positive by the population of 0.372141 and the number of customers of 0.001435 with the determination coefficient value reaching 99.72%.

Keywords: *electrical energy consumption, fixed effect model, panel data regression*

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakaatuh

Alhamdulillah rabbil 'alamin puji dan syukur penulis ucapkan atas limpahan karunia Allah *Subhanahu Wata'ala* yang telah memberikan nikmat, kesempatan, kesehatan dan rahmat sehingga penulis dapat kemudahan dalam menyelesaikan Tugas Akhir yang berjudul **“Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga Di Indonesia Dengan Menggunakan Regresi Data Panel”**. Tidak lupa shalawat serta salam kepada Rasulullah Muhammad *Shalallaahu Alaihi Wassalam*, karena berkat perjuangan beliau kita manusia dibawa dari alam kegelapan menuju kealam yang penuh dengan pengetahuan. Tugas Akhir ini merupakan salah satu syarat yang harus dilakukan untuk memperoleh gelar sarjana Sains di Prodi Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Dalam penyusunan tugas akhir ini, penulis banyak menerima bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya, kepada yang terhormat:

1. Bapak Prof. Dr. Hairunas, M.Ag., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
2. Bapak Dr. Hartono, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
3. Bapak Wartono, M.Sc., selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas Sains Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
4. Bapak Nilwan Andiraja, S.Pd., M.Sc., selaku Sekretaris Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
5. Bapak M. Marizal, M.Sc., selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan arahan kepada penulis selama perkuliahan dan selaku Dosen Penguji II yang telah memberi kritikan dan saran sehingga selesainya Tugas Akhir ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

6. Ibu Rahmadeni, M.Si. selaku Pembimbing Tugas Akhir penulis, Bapak Dr. Riswan Efendi, M.Sc. selaku Penguji I yang telah memberikan kritikan dan saran Tugas Akhir ini dapat terselesaikan.
7. Semua Bapak dan Ibu dosen Program Studi Matematika Fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis selama kuliah.
8. Kedua orang tuaku tercinta, Bapak Muksan dan Ibu Rosna, serta adik-adikku Aldi, Fatur, dan Ara yang senantiasa melimpahkan kasih, sayang, perhatian, motivasi dan do'a tulus serta tak lupa materi yang tak terhitung.
9. Keluarga besar dari pihak bapak dan ibu yang selalu memberi semangat, dukungan serta nasihat kepada penulis dalam menyelesaikan Tugas Akhir ini.
10. Teman-teman penulis khususnya Veal, Luna, Susan, Nisa, Tiara, Sartika, Ayu, Bemi, Kak Andriani, dan Vina yang selalu memberi semangat dan motivasi kepada penulis.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh pihak atas kebaikan hatinya, semoga Allah membalas segala kebaikan dengan imbalan yang lebih baik. Besar harapan penulis semoga tugas akhir ini bermanfaat serta dapat menambah pengetahuan keilmuan dan sumbangsih pendapat bagi pihak yang membutuhkan. Akhir kata, penulis menyadari akan kekurangan pada tugas akhir ini, oleh sebab itu diharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari semua pihak, guna perbaikan di masa mendatang.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Pekanbaru, 12 Januari 2024

UIN SUSKA RIAU

WILDA HAFIDAH

11850422503



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR HAK ATAS KEKAYAAN INTELEKTUAL.....	iii
LEMBAR PERNYATAAN	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4. Tujuan Penelitian.....	4
1.5. Manfaat Penelitian.....	4
1.6. Sistematika Penelitian	4
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Konsumsi Energi Listrik.....	6
2.2. Jumlah Penduduk	6
2.3. Jumlah Pelanggan.	7
2.4. Kapasitas Terpasang	7



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.5. Penelitian Terdahulu	8
2.6. Analisis Regresi Data Panel.....	10
2.7. Estimasi Parameter Pada Regresi Data Panel	11
2.7.1 <i>Common Effect Model</i> (CEM)	11
2.7.2 <i>Fixed Effect Model</i> (FEM)	15
2.7.3 <i>Random Effect Model</i> (REM)	16
2.8. Pemilihan Model Regresi Data Panel	17
2.8.1 Uji Chow	17
2.8.2 Uji Hausman	18
2.9. Uji Signifikasi Parameter Regresi.....	19
2.9.1 Uji Keseluruhan (Uji F)	19
2.9.2 Uji Parsial (Uji t).....	19
2.10. Koefisien Determinasi (R^2)	20
2.11. Model Akhir Regresi Data Panel	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1. Pengumpulan Data	21
3.2. Variabel Penelitian.....	21
3.3. Metode dan Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	24
4.1. Deskriptif Variabel Penelitian.....	24
4.1.1. Konsumsi Energi Listrik.....	25
4.1.2. Jumlah Penduduk.....	25
4.1.3. Jumlah Pelanggan	26
4.1.4. Kapasitas Terpasang	27
4.2. Model Awal Regresi Data Panel.....	28
4.2.1. <i>Common Effect Model</i> (CEM)	29
4.2.2. <i>Fixed Effect Model</i> (FEM).....	30
4.2.3. <i>Random Effect Model</i> (REM)	30



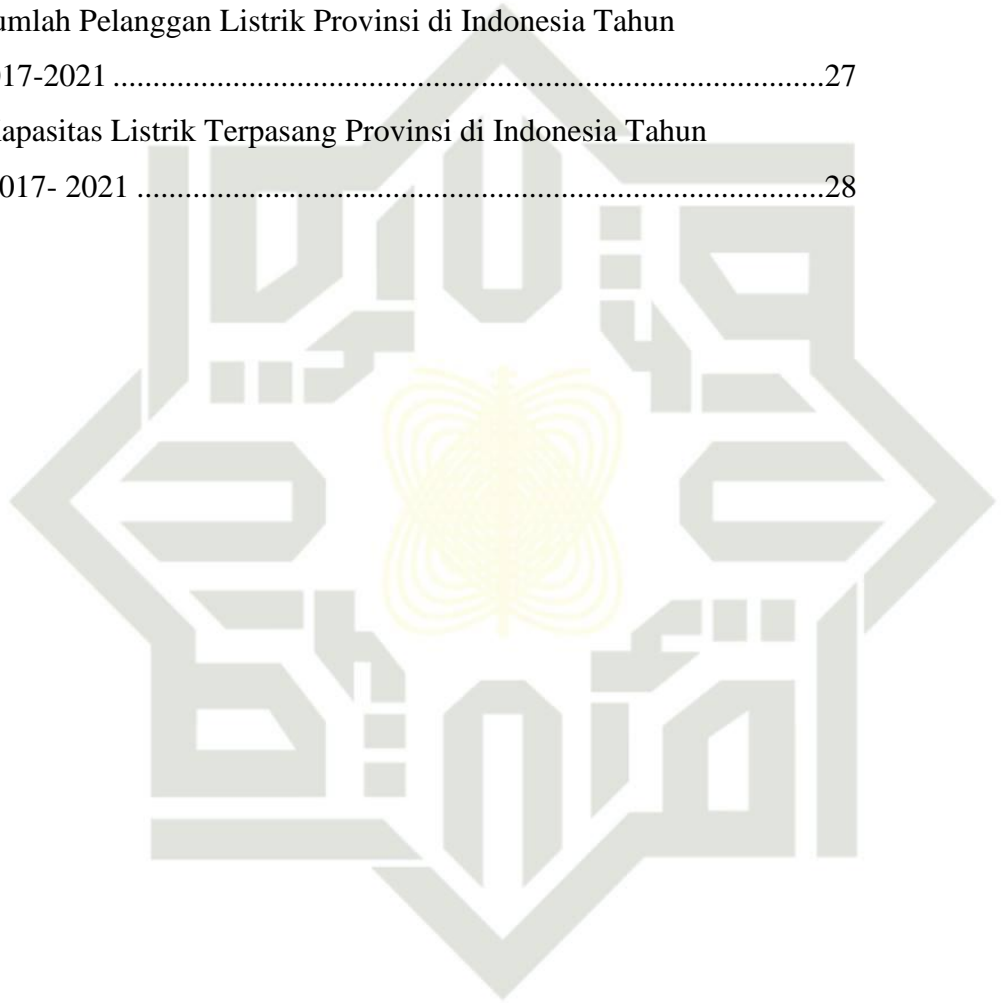
Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

4.3. Pemilihan Model Estimasi Regresi Data Panel	31
4.3.1. Uji <i>Chow</i>	31
4.3.2. Uji <i>Hausman</i>	33
4.4. Pengujian Signifikan Parameter Regresi.....	34
4.4.1. Uji Keseluruhan (Uji F)	34
4.4.2. Uji Parsial (Uji t).....	34
4.5. Koefisien Determinasi	35
4.6. Interpretasi Model Akhir Regresi Data Panel.....	36
BAB V PENUTUP	38
5.1 Kesimpulan	38
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Model Hipotesis.....	21
Gambar 3.3	Flowchart Regresi Data Panel	23
Gambar 4.1.	Konsumsi Energi Listrik Provinsi di Indonesia Tahun 2017-2021 .	25
Gambar 4.2.	Jumlah Penduduk Provinsi di Indonesia Tahun 2017-2021	26
Gambar 4.3.	Jumlah Pelanggan Listrik Provinsi di Indonesia Tahun 2017-2021	27
Gambar 4.4.	Kapasitas Listrik Terpasang Provinsi di Indonesia Tahun 2017- 2021	28



UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Kajian Regresi Data Panel.....	8
Tabel 4.1. Statistika Deskriptif Variabel Penelitian	24
Tabel 4.2. Estimasi <i>Common Effect Model</i> (CEM).....	29
Tabel 4.3. Estimasi <i>Fixed Effect Model</i> (FEM).....	30
Tabel 4.4. Estimasi <i>Random Effect Model</i> (REM)	30
Tabel 4.5. Hasil Uji <i>Chow</i>	32
Tabel 4.6. Hasil Uji <i>Hausman</i>	33
Tabel 4.7. Hasil Uji Keseluruhan	34
Tabel 4.8. Hasil Uji Parsial	34
Tabel 4.9. Hasil Koefisien Determinasi	35
Tabel 4.10. Estimasi <i>Intersep</i> Provinsi di Indonesia	36

- Hak Cipta Ditindungi Undang-Undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



DAFTAR SINGKATAN

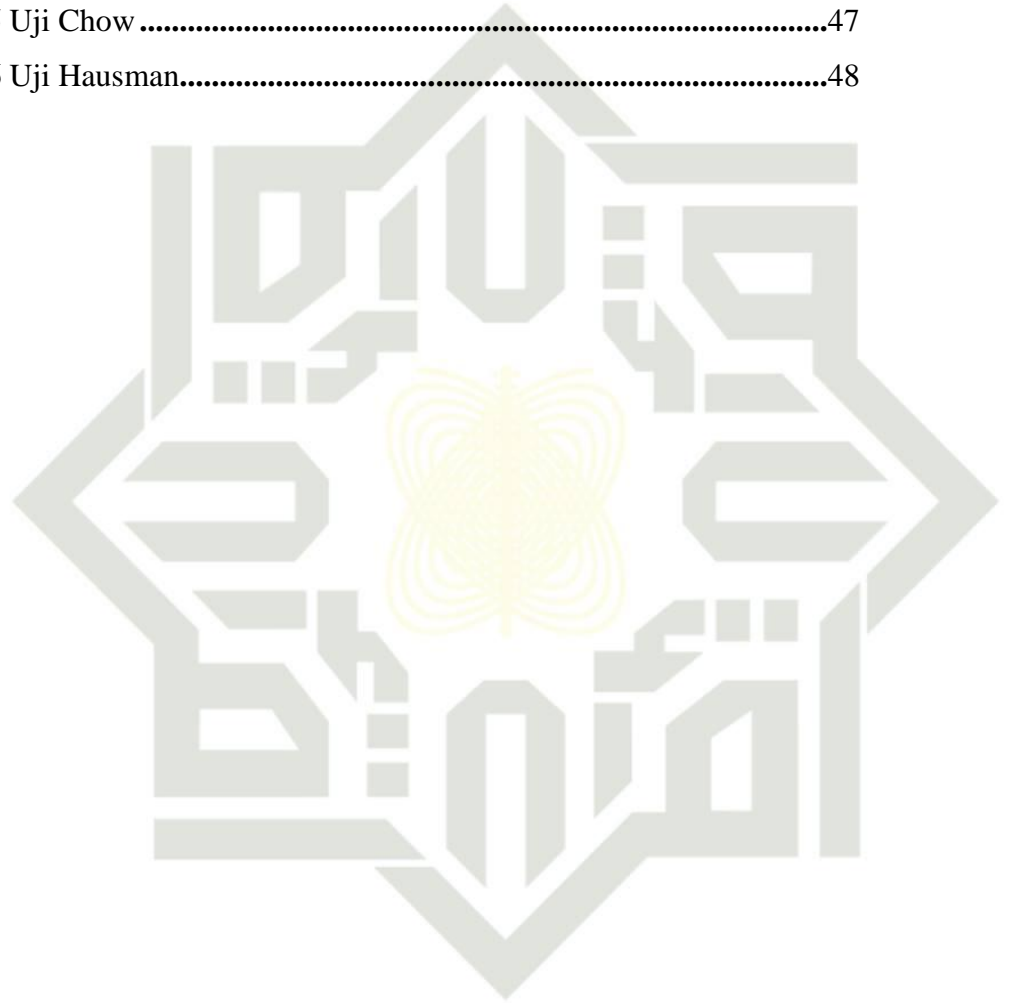
BPS	: Badan Pusat Statistika
PLN	: Perusahaan Listrik Negara
BOE	: <i>Barrel Of Oil Equivalent</i>
KWH	: Kilo Watt Per Jam
MW	: Mega Watt
GWH	: Giga Watt Per Jam
CEM	: <i>Common Effect Model</i>
FEM	: <i>Fixed Effect Model</i>
REM	: <i>Random Effect Model</i>
OLS	: <i>Ordinary Least Square</i>
LSVD	: <i>Least Square Dummy Variable</i>
GLS	: <i>Generalized Least Square</i>
SSE	: <i>Sum Square Error</i>
SSR	: <i>Sum Square Regression</i>

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1	Deskriptif Data	43
LAMPIRAN 2	<i>Output Common Effect Model (CEM)</i>	43
LAMPIRAN 3	<i>Output Fixed Effect Model (FEM)</i>	44
LAMPIRAN 4	<i>Output Random Effect Model (REM)</i>	45
LAMPIRAN 5	Uji Chow	47
LAMPIRAN 6	Uji Hausman.....	48



UIN SUSKA RIAU

- Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang**
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



BAB I PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Salah satu kebutuhan manusia yang paling fundamental yakni energi listrik. Mulai dari aktivitas kecil sampai pada aktivitas besar pun memerlukan tenaga listrik. Segala sesuatu yang berhubungan dengan kehidupan juga pasti akan berhubungan dengan energi listrik. Semakin berkembang suatu daerah maka semakin besar konsumsi energi listriknya [1]. Sumber energi ini dapat menolong mencukupi kebutuhan manusia dari segi sektor umum, sektor rumah tangga, serta sektor industri untuk kebutuhan dalam negeri. Ditambah adanya teknologi yang berkembang semakin canggih, telah tercipta berbagai alat yang hanya dapat dioperasikan dengan tenaga listrik, seperti lemari es, komputer, televisi, kipas angin listrik, dan lain-lain [2].

Listrik tidak dapat disimpan dalam jumlah besar. Oleh karena itu, listrik harus segera dibangkitkan dan diproduksi secara langsung ke pengguna dalam jumlah dan kualitas yang benar bila diperlukan. Kebutuhan dan ketersediaan listrik harus tetap terjaga sehingga energi listrik akan menjadi seimbang dengan jumlah yang dibutuhkan. Apabila jumlah ketersediaan listrik yang berlebihan sehingga terjadi pemborosan pada energi yang berdampak rugi untuk perusahaan listrik dan menyebabkan kapasitas terpasang pun tidak terpakai, sehingga biaya per kWh menjadi mahal. Sedangkan jika konsumen memiliki permintaan listrik yang lebih besar dari ketersediaan sehingga menyebabkan bergilirnya pemadaman listrik yang merugikan konsumen [3].

Dari segi produksi energi, Indonesia menjadi negara yang kaya pada sumber daya energi. Keberagaman energi listrik dari berbagai sektor di setiap wilayah dapat dijadikan informasi bagi PT PLN (Persero) untuk menetapkan distribusi pasokan tiap wilayah. Berbagai daerah yang menjadi konsumen daya energi listrik paling tinggi dapat diketahui dari informasi tersebut, yang menyebabkan adanya kekurangan daya sampai 600 mega watt per hari [4]. Melaksanakan penyediaan tenaga listrik yang dilaksanakan PT PLN (Persero) sebagai lembaga resmi dari



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

perintah dalam melakukan pengelolaan permasalahan ketenagalistrikan di Indonesia tidak bisa menutupi kebutuhan listrik masyarakat karena berbagai permasalahan selama ini.

Pada tahun 2000-2017 Indonesia menempati urutan pertama tertinggi untuk jumlah energi yang diproduksi daripada negara ASEAN (*Association of Southeast Asian Nations*) yang membutuhkan rata-rata pertumbuhan sejumlah 3,6 persen [5]. Menurut penggunaannya, konsumsi listrik untuk rumah tangga menjadi yang terbesar di Indonesia, yakni 70,29 juta BOE (*Barrel Of Oil Equivalent*) pada 2021. Kemudian, konsumsi listrik untuk sektor industri sebanyak 60,97 juta BOE. Di Indonesia sendiri terjadi peningkatan konsumsi listrik per kapita sejak 2015. Pada tahun 2017 terjadi peningkatan paling tinggi sejumlah 6,8 persen [6]. Meski terus mengalami peningkatan tetapi juga terdapat penurunan pada tahun 2020 yakni 0,4 persen. Menurut data Badan Pusat Statistika (BPS) terbaru, pada tahun 2017 jumlah konsumsi listrik per kapita di Indonesia yaitu 95,99 persen mengalami kenaikan pada tahun 2018 sebanyak 96,52 persen, kemudian pada tahun 2019 yaitu 96,73 persen, 2020 adalah 96,95 persen dan pada tahun 2021 sebanyak 97,26 persen [7].

Meningkatnya konsumsi listrik tersebut tentunya telah berdampak pada berbagai aspek kehidupan masyarakat, seperti pemanasan global, krisis energi dan meningkatnya biaya hidup. Untuk itu perlu dilakukan suatu penelitian terhadap konsumsi energi listrik dari rumah tangga. Pada melaksanakan penelitian tentang konsumsi energi listrik tersebut tidak cukup hanya satu pengamatan yang dilakukan tetapi pengamatan pada berbagai kurun waktu. Sehingga model regresi data panel dipakai dalam penelitian berikut. Penggabungan data *cross-section* serta data deret waktu disebut analisis regresi data panel, yang mana adanya perbedaan waktu dalam pengukuran *cross-section* yang sama [8].

Pertambahan jumlah penduduk Indonesia mendorong persediaan listrik yang semakin besar, karena dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat akan energi tersebut. Oleh karena itu ada hubungan antara konsumsi energi listrik rumah tangga dengan jumlah penduduk di provinsi Indonesia. Akan tetapi penentu nya tidak hanya berdasarkan jumlah penduduk tetapi faktor lainnya adalah Jumlah Pelanggan daerah itu sendiri. Seperti pada penelitian sebelumnya ditunjukkan bahwa sebesar



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

99,57% konsumsi energi listrik rumah tangga bisa diuraikan dari variabel jumlah pelanggan dan daya terpasang [4]. Untuk itu perlu dilakukan penelitian terhadap konsumsi energi listrik rumah tangga di Indonesia dalam mengetahui berbagai faktor yang memberikan pengaruh. Penelitian yang dilakukan memiliki tujuan dalam mengidentifikasi sekaligus memodelkan pengaruh jumlah penduduk, jumlah pelanggan dan kapasitas terpasang dalam konsumsi energi listrik rumah tangga pada masing-masing provinsi di Indonesia yang dijadikan dasar pertimbangan untuk membuat kebijakan bagi pemerintah daerah. Maka dari itu, penulis tertarik mengangkat judul **“Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga di Indonesia dengan Menggunakan Regresi Data Panel.”**

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana memodelkan konsumsi energi listrik rumah tangga menggunakan metode regresi data panel?
- b. Bagaimana mengidentifikasi pengaruh variabel pada konsumsi energi listrik rumah tangga?

1.3 Batasan Masalah

Tujuan dari batasan masalah yaitu agar penelitian ini sesuai dengan apa yang telah dirancang. Batasan masalah penelitian sebagai berikut:

- a. Data sekunder yang didapat dari Bps seluruh Provinsi yang ada di Indonesia pada lima tahun terakhir.
- b. Menggunakan metode Regresi Data Panel.
- c. Menggunakan aplikasi *Eviews 12* pada penelitian ini.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu :

- a. Menentukan model konsumsi energi listrik rumah tangga menggunakan regresi data panel.
- b. Menentukan variabel yang signifikan mempengaruhi konsumsi energi listrik rumah tangga.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diambil dari penelitian yang dilakukan yakni :

- a. Bagi Pembaca
Penelitian ini, diharapkan dapat memberi manfaat untuk pembaca, dapat jadi rujukan dalam kepenulisan ataupun tambahan pengetahuan.
- b. Bagi Penulis penelitian
Penelitian ini menjadi syarat dalam mendapatkan gelar sarjana dari Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, dan mampu menentukan model regresi data panel juga memahami pengaruh variabel bebas yakni jumlah penduduk, jumlah pelanggan, serta kapasitas terpasang yang berpengaruh terhadap variabel terikat yaitu konsumsi energi listrik rumah tangga serta menjadi bahan masukan untuk peneliti lainnya yang berkaitan terhadap penelitian ini.

1.6. Sistematika Penelitian

Berikut ini sistematika dalam penulisan Tugas Akhir ini:

BAB I PENDAHULUAN

Pada bab ini memuat terkait dasar-dasar melakukan penelitian, yang diuraikan pada latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini memuat terkait landasan teori yang mendukung hal yang berhubungan dengan konsumsi energi listrik dan teori mengenai konsep regresi data panel.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini memuat terkait tahapan yang dilaksanakan penulis dalam memperoleh tujuan pada penelitian yaitu pengumpulan data, variabel yang digunakan, serta teknik analisis data.

BAB IV

PEMBAHASAN

Bab ini berisi pembahasan tentang cara-cara untuk mendapatkan hasil pemodelan konsumsi energi listrik rumah tangga dengan metode regresi data panel di penelitian Tugas Akhir.

BAB V

PENUTUP

Bab ini berisi kesimpulan yang menjelaskan inti dari seluruh pembahasan dan saran.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB II LANDASAN TEORI

2.1 Konsumsi Energi Listrik

Listrik adalah sebuah wujud energi yang sangat diperlukan karena energi lain dapat dihasilkan dari energi lain. Pertumbuhan ekonomi serta jumlah penduduk yang semakin banyak menyebabkan kebutuhan energi listrik yang dibutuhkan semakin tinggi [9]. Sementara definisi menurut BPS, konsumsi energi listrik per kapita adalah jumlah penggunaan energi secara langsung maupun secara tidak langsung dalam kilowatt-jam (kWh) dalam setahun dibagi dengan jumlah penduduk wilayah tersebut.

Jumlah penduduk pada masing-masing provinsi Indonesia mempunyai hubungan terhadap konsumsi energi listrik. Menurut hukum kekekalan energi, yakni energi tidak bisa dimusnahkan maupun diciptakan namun hanya bisa diubah jadi bentuk lain. Perubahan dari energi mekanik atau energi gerak dapat menghasilkan energi listrik, sehingga dari energi listrik dapat dilakukan pemanfaatan dengan sebaik-baiknya. Pada peralatan listrik, pemakaian daya akan dikalikan terhadap waktu pemakaian alat tersebut, yang menyebabkan apabila dilakukan pada watt jam seperti persamaan berikut [10]:

$$W = P \times t \quad (2.1)$$

Pada persamaan (2.1), W merupakan energi listrik dalam watt jam, P merupakan daya yang digunakan, dan t merupakan waktu penggunaan energi listrik yang digunakan.

2.2 Jumlah Penduduk

Penduduk adalah jumlah individu manusia yang bisa menempati sebuah Negara maupun wilayah pada waktu tertentu. Jumlah penduduk merupakan keseluruhan orang yang bermukim pada wilayah dalam jangka waktu 6 bulan maupun lebih serta yang bertempat tinggal kurang dari 6 bulan namun tidak dalam rangka untuk menetap [11]. Bentuk penduduk bisa dalam tempat tinggal, mata pencaharian, agama, jenis kelamin, umur, serta lainnya. Berdasarkan hal tersebut,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

penduduk merupakan keseluruhan orang yang bertempat pada sebuah Negara ataupun daerah. Kepadatan penduduk akan ditentukan dari banyaknya orang yang menempati sebuah daerah. Namun jumlah penduduk adalah jumlah orang yang menempati tempat tinggal pada sebuah daerah dalam jangka waktu yang ditentukan dengan jumlah penduduk terkait kepentingan pembangunan. Adapun rumus untuk menghitung persentase pertumbuhan penduduk sebagai berikut [12]:

$$P_t = P_o (1 + r)^n \quad (2.2)$$

Pada persamaan (2.2), P_o jumlah penduduk tahun akhir perhitungan, P_t merupakan jumlah penduduk tingkat penduduk tahun awal perhitungan, r merupakan angka pertumbuhan penduduk, dan n merupakan lamanya waktu antara P_o dan P_t .

2.3. Jumlah Pelanggan.

Jumlah pelanggan adalah banyaknya pembeli yang tetap atau disebut pelanggan yang mampu menghasilkan keuntungan bagi perusahaan yang menciptakan produk tersebut sehingga dapat menari bagi pembeli. Jumlah pelanggan merujuk pada total individu yang menggunakan layanan tertentu yaitu layanan listrik. Jumlah pelanggan listrik mencakup total rumah tangga, bisnis, atau organisasi lain yang menggunakan layanan listrik dari suatu penyedia listrik. Pelanggan ini dapat berasal dari berbagai sektor, seperti rumah tangga, industri, komersial, dan pemerintahan. Konsumsi listrik meningkat sejalan dengan bertambahnya jumlah pelanggan dan besarnya konsumsi energi listrik yang digunakan [13].

2.4. Kapasitas Terpasang

Kapasitas terpasang adalah jumlah pengeluaran yang dirancang untuk diproduksi oleh suatu fasilitas, seperti pembangkit listrik, pabrik tambang, pabrik kimia dan lain sebagainya. Kapasitas terpasang adalah kapasitas yang didaftarkan oleh instansi yang berwenang untuk klasifikasi berdasarkan daya yang dihasilkan, biasanya dinyatakan dalam megawatt (MW). Kapasitas tersambung juga merupakan daya listrik yang terpasang dari jaringan listrik PLN yang kemudian



1. Dilarang mengutip sebagian

a. Pengutipan hanya untuk

b. Pengutipan tidak merugikan

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber: a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah. b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

dihasilkan kepada konsumen listrik yang terdaftar [14]. Jika suatu pembangkit Listrik secara konsisten menghasilkan keluaran mendekati kapasitas terpasangnya, maka pembangkit tersebut dapat dikatakan mempunyai faktor daya yang tinggi. Sedangkan menurut BPS, kapasitas terpasang adalah kapasitas unit pembangkit yang tertera pada pembangkit Listrik mana yang lebih kecil. Rumus perhitungan kapasitas terpasang sebagai berikut [15]:

$$\frac{\sum kWh \text{ produksi bruto per tahun}}{\sum kWh \text{ kapasitas terpasang} \times 8.760 \text{ jam}} \times 100\% \tag{2.3}$$

Pada persamaan (2.3), kWh produksi bruto adalah energi (kWh) yang dihasilkan oleh generator sebelum dikurangi pemakaian energinya sendiri, kapasitas terpasang adalah kapasitas unit pembangkit.

2.5. Penelitian Terdahulu

Berbagai peneliti sudah melaksanakan kajian tentang analisis regresi data panel. Secara lebih lengkapnya dapat diketahui dalam Tabel 2.1 sebagai berikut.

Tabel 2.1. Kajian Regresi Data Panel

No	Nama dan Tahun Penelitian	Judul Penelitian	Pembahasan dan Hasil Penelitian
1	Marsha Fitriantje, Wahyu Wibowo, 2016	Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Pada Sektor Industri di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Regresi Data Panel	Penelitian ini membahas tentang konsumsi energi listrik sektor industri di Provinsi Jawa Timur ada berbagai masalah pada penyediaan jumlah pasokan distribusi listrik dan memperoleh hasil pemodelan regresi data panel yang terbaik memakai <i>Fixed Effect Model (FEM)</i> yang mana koefisien determinasinya sejumlah 99,57% [16] .



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2	Nur Lailatul Nazilah, 2018	Pemodelan Penjualan Energi Listrik Segmen Industri Di Pt Pln (Persero) Distribusi Jawa Timur Menggunakan Regresi Data Panel	Penelitian ini membahas tentang penjualan energi listrik segmen industri di PT. PLN (Persero) Distribusi Jawa Timur memakai data panel dan memperoleh hasil pemodelan memakai Fixed Effect Model (FEM) didapatkan koefisien determinasi sebesar 99,4% yang berarti model mampu memberikan penjelasan keragaman penjualan energi listrik [17].
3	Mutia Rosadi dan Syamsul Amar B, 2019	Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Konsumsi Listrik di Indonesia	Penelitian ini membahas faktor-faktor yang mempengaruhi konsumsi listrik di Indonesia dengan model terpilih adalah Fixed Effect Model (FEM) dan memperoleh hasil pendapatan pelanggan rumah tangga dan pelanggan industri berpengaruh positif dan signifikan terhadap konsumsi rumah tangga di Indonesia [3].
4	Nadia Ratu Filgrimal dan Anneke Iswani Achmad, 2022	Metode Regresi Data Panel untuk Meramalkan Penjualan Energi di Indonesia	Penelitian ini membahas tentang peramalan penjualan energi di indonesia menggunakan metode regresi data panel dan memperoleh hasil penelitian dengan model terbaik REM [18].



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

5	Stefanus Johan dan Ari Mulianta G, 2022	Determinasi Konsumsi Listrik Di Indonesia	Penelitian ini membahas tentang factor-faktor penentu konsumsi listrik di Indonesia menggunakan regresi data panel dan memperoreh hasil model FEM estimasi dari OLS menunjukkan bahwa GDRP, Populasi, Jumlah Pelanggan dan Rasio Elektrifikasi signifikan dan berdampak positif [19].
---	---	---	---

Berdasarkan Tabel 2.1, terlihat jelas bahwa peneliti-peneliti memang secara umum bahnyak membahas konsumsi energi Listrik menggunakan regresi data panel. Hanya pada peneliti nomor 3 yang memberikan contoh peramalan penjualan energi di Indonesia. Maka berdasarkan ini penulis mengambil judul penelitian “Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga Di Indonesia Menggunakan Regresi Data Panel”.

2.6. Analisis Regresi Data Panel

Data panel merupakan salah satu wujud struktur data yang sering dipakai pada penelitian ekonometrika. Data dengan karakteristik panel merupakan data yang memiliki struktur deret waktu (*time series*) dan diamati pada berbagai pengamatan pada waktu yang sama (*cross-section*). Analisis regresi data panel yakni hasil yang didapatkan dari pengamatan berbagai individu yang diteliti pada beberapa kurun waktu yang berurut [21]. Adapun rumus umum untuk analisis regresi data panel sebagai berikut [22]:

$$y_{it} = \beta_{it} + \sum_{k=1}^k \beta_{ke} x_{kit} + \varepsilon_{it} \tag{2.4}$$

Pada persamaan (2.4) y_{it} adalah nilai variabel *dependen* unit *cross section* ke-*i* dalam periode waktu ke-*t*, β_{it} adalah *intercept*, β_k yang mana ($\beta_{1it}, \beta_{2it}, \dots, \beta_k$) ialah *slope* dengan *k* banyaknya variabel *independent*, x_{kit} dimana

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Sta...
Sult...
arif Kasim Riau

($x_{1it}, x_{2it}, \dots, x_k$) ialah variabel *independent*, ε_{it} adalah *error* regresi unit *cross section* ke- i pada periode waktu ke- t . i adalah $1, 2, 3, \dots, n$ unit data *cross section*, t adalah $1, 2, 3, \dots, n$ unit data *time series*, y_{it} adalah nilai variabel *dependen cross section* ke- i untuk waktu ke- t .

2.7 Estimasi Parameter Pada Regresi Data Panel

Tiga pendekatan yang bisa digunakan dalam memakai data panel pada metode estimasi model regresi yakni *Fixed Effect Model* (FEM), *Common Effect Model* (CEM), serta *Random Effect Model* (REM) [23].

2.7.1 Common Effect Model (CEM)

Pendekatan pertama ini adalah pendekatan paling sederhana yang dinamakan dengan estimasi *pooled least square* (PLS) atau *Common Effect Model* (CEM). Metode estimasi CEM atau PLS memberi asumsi yakni masing-masing objek mempunyai perbedaan nilai intersep namun mempunyai kesamaan koefisien [24]. CEM adalah pendekatan model data panel yang hanya memberikan kombinasi data *cross section* serta *time series*, dimensi individu ataupun waktu dalam model ini tidak diperhatikan, hal tersebut bisa diberikan asumsi yakni perilaku data sama pada dalam berbagai jangka waktu [23]. pendekatan *Common Effect Model* (CEM) yang dipakai pada model regresi data panel dapat dijelaskan yakni [22]:

$$y_{it} = \beta + \beta' x_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (2.5)$$

Pada persamaan (2.5), y_{it} merupakan nilai variabel terikat, β adalah *intersep*, β' atau ($\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n$) adalah *konstanta (slope)*, x_{nit} atau ($x_{1it}, x_{2it}, x_{3it}, \dots, x_{nit}$) adalah variabel bebas, ε_{it} adalah galat unit *cross section* ke- i dalam periode ke- t , n yakni banyaknya variabel terikat, t merupakan jumlah waktu penelitian, dan i adalah banyaknya unit penelitian dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$.

Parameter pada CEM dapat diestimasi dengan metode kuadrat terkecil (OLS) contohnya yang didapatkan dari regresi biasa. Metode OLS merupakan metode yang dipakai dalam menduga koefisien regresi dengan meminimalkan total kesalahan (*error*) yakni $\sum_{i=1}^n \varepsilon_i^2$ untuk persamaan y_{it} :

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{aligned}
 y &= \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \beta_3 x_{3it} + \dots + \beta_n x_{nit} \\
 \varepsilon_{it} &= y_{it} - y \\
 &= y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{1it} - \beta_2 x_{2it} - \beta_3 x_{3it} - \dots - \beta_n x_{nit} \\
 y_{it} &= \beta_0 + \beta_1 x_{1it} + \beta_2 x_{2it} + \beta_3 x_{3it} + \dots + \beta_n x_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (2.6)
 \end{aligned}$$

Berdasarkan persamaan (2.6), i adalah jumlah banyaknya penelitian, menggunakan $i = 1, 2, 3, \dots, n$, n adalah banyaknya variabel terikat, t merupakan waktu penelitian, y_{it} merupakan nilai variabel bebas, β_0 adalah *intersep*, β' atau $(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n)$ adalah konstanta (*slope*), x_{nit} atau $(x_{1it}, x_{2it}, x_{3it}, \dots, x_{nit})$ merupakan variabel *independen*, dan ε_{it} yaitu galat (*error*) unit *cross section* ke i untuk waktu ke t .

Kemudian meminimumkan kuadrat *error*, maka didapat:

$$\varepsilon_{it} = |y_{it} - y_{it}|, \varepsilon_{it} = (y_{it} - y_{it})$$

Setelah itu diminimumkan:

$$\begin{aligned}
 \sum_{i=1}^n \varepsilon_{it}^2 &= \sum_{i=1}^n (y_{it} - y_{it})^2 \\
 \sum_{i=1}^n \varepsilon_{it}^2 &= \sum_{i=1}^n (y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{1it} - \beta_2 x_{2it} - \beta_3 x_{3it} - \dots - \beta_n x_{nit})^2 \quad (2.7)
 \end{aligned}$$

Meminimumkan ε_i^2 maka ε_i^2 diturunkan terhadap $(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n)$ dan disamakan dengan nol sehingga diperoleh:

$$\begin{aligned}
 \frac{\partial \varepsilon_{it}^2}{\partial \beta_0} &= -2 \sum_{i=1}^n (y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{1it} - \beta_2 x_{2it} - \beta_3 x_{3it} - \dots - \beta_n x_{nit}) = 0 \\
 \frac{\partial \varepsilon_{it}^2}{\partial \beta_1} &= -2 \sum_{i=1}^n (y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{1it} - \beta_2 x_{2it} - \beta_3 x_{3it} - \dots - \beta_n x_{nit}) x_{1it} = 0 \\
 \frac{\partial \varepsilon_{it}^2}{\partial \beta_2} &= -2 \sum_{i=1}^n (y_{it} - \beta_0 - \beta_1 x_{1it} - \beta_2 x_{2it} - \beta_3 x_{3it} - \dots - \beta_n x_{nit}) x_{2it} = 0
 \end{aligned}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Kemudian mengubah koefisien regresi serta menyederhanakan hasil turunan tersebut dengan perhitungan maka didapatkan :

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n y_{it} &= n\beta_0 + \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{1it} + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{2it} + \beta_3 \sum_{i=1}^n x_{3it} + \dots + \beta_n \sum_{i=1}^n x_{nit} \\ \sum_{i=1}^n y_{it}x_{1it} &= \sum_{i=1}^n \beta_0 x_{1it} + \sum_{i=1}^n \beta_1 x_{1it}^2 + \sum_{i=1}^n \beta_2 x_{2it} + \sum_{i=1}^n \beta_3 x_{3it} + \dots + \sum_{i=1}^n \beta_n x_{1it}x_{nit} \\ &= \beta_0 \sum_{i=1}^n x_{1it} + \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{1it}^2 + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{2it} + \beta_3 \sum_{i=1}^n x_{3it} + \dots + \beta_n \sum_{i=1}^n x_{1it}x_{nit} \\ \sum_{i=1}^n y_{it}x_{2it} &= \sum_{i=1}^n \beta_0 x_{2it} + \sum_{i=1}^n \beta_1 x_{1it}x_{2it} + \sum_{i=1}^n \beta_2 x_{1it}x_{2it} + \sum_{i=1}^n \beta_3 x_{1it}x_{3it} + \dots \\ &\quad + \sum_{i=1}^n \beta_n x_{1it}x_{nit} \\ &= \beta_0 \sum_{i=1}^n x_{2it} + \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{1it}x_{2it} + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{2it}^2 + \beta_3 \sum_{i=1}^n x_{2it}x_{3it} + \dots + \beta_n \sum_{i=1}^n x_{2it}x_{nit} \\ \sum_{i=1}^n y_{it}x_{nit} &= \sum_{i=1}^n \beta_0 x_{nit} + \sum_{i=1}^n \beta_1 x_{1it}x_{nit} + \sum_{i=1}^n \beta_2 x_{2it}x_{nit} + \sum_{i=1}^n \beta_3 x_{3it}x_{nit} + \dots \\ &\quad + \sum_{i=1}^n \beta_0 x_{nit}^2 \\ &= \beta_0 \sum_{i=1}^n x_{nit} + \beta_1 \sum_{i=1}^n x_{1it}x_{nit} + \beta_2 \sum_{i=1}^n x_{2it}x_{nit} + \beta_3 \sum_{i=1}^n x_{3it}x_{nit} + \dots + \beta_n \sum_{i=1}^n x_{nit}^2 \end{aligned}$$

Mentransformasikan persamaan tersebut ke bentuk matriks, sehingga diperoleh bentuk sebagai berikut:



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$\begin{bmatrix}
 n & \sum_{i=1}^n x_{1it} & \sum_{i=1}^n x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{3it} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{nit} \\
 \sum_{i=1}^n x_{1it} & \sum_{i=1}^n x_{1it}^2 & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{3it} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{nit} \\
 \sum_{i=1}^n x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{2it}^2 & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{3it} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{nit} \\
 \sum_{i=1}^n x_{3it} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{3it} & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{3it} & \sum_{i=1}^n x_{3it}^2 & \dots & \sum_{i=1}^n x_{3it} x_{nit} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\
 \sum_{i=1}^n x_{nit} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{nit} & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{nit} & \sum_{i=1}^n x_{3it} x_{nit} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{nit}^2
 \end{bmatrix}
 \begin{bmatrix}
 \beta_0 \\
 \beta_1 \\
 \beta_2 \\
 \beta_3 \\
 \vdots \\
 \beta_n
 \end{bmatrix}
 =
 \begin{bmatrix}
 \sum_{i=1}^n y_{it} \\
 \sum_{i=1}^n y_{it} x_{1it} \\
 \sum_{i=1}^n y_{it} x_{2it} \\
 \sum_{i=1}^n y_{it} x_{3it} \\
 \vdots \\
 \sum_{i=1}^n y_{it} x_{nit}
 \end{bmatrix}
 \quad (2.8)$$

Dimana dari persamaan (2.8), maka didapat bentuk matriks yakni :

$$X'X = \begin{bmatrix}
 n & \sum_{i=1}^n x_{1it} & \sum_{i=1}^n x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{3it} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{nit} \\
 \sum_{i=1}^n x_{1it} & \sum_{i=1}^n x_{1it}^2 & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{3it} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{nit} \\
 \sum_{i=1}^n x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{2it} & \sum_{i=1}^n x_{2it}^2 & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{3it} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{nit} \\
 \sum_{i=1}^n x_{3it} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{3it} & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{3it} & \sum_{i=1}^n x_{3it}^2 & \dots & \sum_{i=1}^n x_{3it} x_{nit} \\
 \vdots & \vdots & \vdots & \vdots & \dots & \vdots \\
 \sum_{i=1}^n x_{nit} & \sum_{i=1}^n x_{1it} x_{nit} & \sum_{i=1}^n x_{2it} x_{nit} & \sum_{i=1}^n x_{3it} x_{nit} & \dots & \sum_{i=1}^n x_{nit}^2
 \end{bmatrix}$$

$$\beta = \begin{bmatrix}
 \beta_0 \\
 \beta_1 \\
 \beta_2 \\
 \beta_3 \\
 \vdots \\
 \beta_n
 \end{bmatrix}$$

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

$$x' y = \begin{bmatrix} \sum_{i=1}^n y_{it} \\ \sum_{i=1}^n y_{it} x_{1it} \\ \sum_{i=1}^n y_{it} x_{2it} \\ \sum_{i=1}^n y_{it} x_{3it} \\ \vdots \\ \sum_{i=1}^n y_{it} x_{nit} \end{bmatrix}$$

Pada persamaan matriks (2.9), dapat diperoleh $[X'X][\beta] = [X'Y]$. Selanjutnya menentukan matriks $[X'X]^{-1}$ sebagai berikut:

$$[X'X]^{-1} = \frac{1}{\det[X'X]} \text{adj}[X'X] \quad (2.9)$$

Berdasarkan persamaan (2.9), $\text{adj}[X'X]$ merupakan transpose dari matriks $[X'X]$.

Menduga estimasi parameter $[\beta]$ dengan menggunakan rumus yakni:

$$\begin{aligned} [X'X][\beta] &= [X'Y] \\ [X'X]^{-1}[X'X][\beta] &= [X'X]^{-1}[X'Y] \\ [I][\beta] &= [X'X]^{-1}[X'Y] \text{ dengan catatan} \\ [X'X]^{-1}[X'X] &= [I] \\ [\beta] &= [X'X]^{-1}[X'Y] \end{aligned} \quad (2.10)$$

2.7.2 Fixed Effect Model (FEM)

Model regresi *Fixed effect model* (FEM) adalah Teknik yang mengestimasi data panel yang memakai variabel *dummy* dalam menjelaskan terdapat intersep yang berbeda. Pendekatan ini dikarenakan terdapat perbedaan nilai intersep namun *slope* konstan antar unit *cross-section*. Metode *Least Squares Dummy Variables*

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

(LSDV) dipakai sebagai pendekatan pada model ini [25]. Adapun persamaan adalah:

$$y_{it} = \beta + \beta' x_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (2.11)$$

Berdasarkan Persamaan (2.11), i adalah jumlah bagian yang diteliti dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$. y_{it} adalah nilai variabel *dependen*, β yakni *intersep*, β' atau $(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n)$ adalah konstanta (*slope*), x_{nit} atau $(x_{1it}, x_{2it}, x_{3it}, \dots, x_{nit})$ ialah variabel bebas, ε_{it} adalah galat *cross section* ke i dalam waktu ke t , n adalah banyaknya variabel *independent*, dan t merupakan jumlah waktu penelitian.

2.7.3 Random Effect Model (REM)

Tidak seperti model *Fixed Effect*, Metode estimasi *Random Effect Model* (REM) tidak memakai variabel *dummy*. Dalam model ini memakai residual yang dapat mempunyai hubungan antar objek serta antar waktu. REM mengansumsikan yakni masing-masing variabel memiliki *slope* dan *intercept* hasil estimasi berbeda yang dikarenakan adanya perbedaan antar waktu serta individu secara langsung, namun sifat dari *intersecept* tersebut yaitu random. *Intersecept* yang berbeda dalam model ini diakomodasikan oleh error tiap-tiap objek, *heterokedastisitas* akan hilang dengan memakai model REM yang menjadi keuntungan memakai model tersebut, model ini juga dinamakan dengan Teknik *Error Component Model* (ECM) atau *Generalized Least Square* (GLS) [26]. Adapun persamaan statistiknya adalah :

$$y_{it} = \beta + \beta' x_{nit} + \varepsilon_{it} \quad (2.12)$$

Berdasarkan Persamaan (2.12), i menjadi unit penelitian dengan $i = 1, 2, 3, \dots, n$. variabel *dependen*, y_{it} adalah nilai variabel *dependen*, β adalah *intersep*, β' atau $(\beta_1, \beta_2, \beta_3, \dots, \beta_n)$ adalah konstanta (*slope*), x_{nit} atau $(x_{1it}, x_{2it}, x_{3it}, \dots, x_{nit})$ adalah variabel bebas (*independent*), ε_{it} adalah *error* unit *cross section* ke i dalam periode ke t , n adalah banyaknya variabel *independent*, dan t merupakan jumlah waktu penelitian.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.8 Pemilihan Model Regresi Data Panel

Tahapan selanjutnya setelah ketiga model yang sebelumnya sudah diuraikan yakni melakukan analisa data yakni melakukan pemilihan estimasi yang paling baik yang dipakai dalam melakukan pengelolaan data panel. Ada dua jenis metode yang bisa dilaksanakan yakni uji *Hausman (Hausman Test)* dan uji *Chow (Chow Test)* [27].

2.8.1 Uji Chow

Dalam melihat pengaruh teknik regresi data panel terhadap *fixed effects* model lebih baik dibandingkan *common effects* model yakni uji *chow*. Hal tersebut dikerjakan dengan mengetahui *Residual Sum Square (SSR)*. Distribusi *Fisher* dengan derajat bebas $n - 1$ dan $nt - n - k$ akan menjadi patokan dari statistik uji *chow* berdasarkan taraf uji α . H_0 akan ditolak dalam tingkat signifikansi tertentu apabila nilai nilai statistik *F* hitung lebih besar dibandingkan *F* tabel. Sehingga ada asumsi perbedaan koefisien intersep yang menyebabkan lebih baiknya teknik regresi data panel menggunakan *fixed effect* daripada model regresi data panel tanpa variabel *dummy (common effects)* [28].

Uji Chow dipakai dalam memilih model *common effect* dan *fixed effect*.

Hipotesis yang dipakai yakni [29] :

$$H_0: B_i = \beta \text{ (Common Effects Model)}$$

$$H_1: B_i \neq \beta \text{ (Fixed Effect Model)}$$

Acapun persamaan statistik uji *chow* adalah sebagai berikut :

$$F = \frac{(SSE_{CEM} - SSE_{FEM})(N-1)}{SSE_{FEM}(NT-N-k)} \tag{2.13}$$

Pada persamaan (2.13), SSE_{CEM} adalah *sum square error* model *common effect*, SSE_{FEM} adalah *sum square error* model *fixed effect*, N adalah banyaknya unit *cross-section*, k adalah banyaknya parameter yang diestimasi, dan T merupakan banyaknya unit *time series*.

Keputusan diambil dengan penolakan H_0 Jika $F \geq F_{(N-1, NT-N-k, \alpha)}$ berdasarkan tingkat signifikansi sebesar α . Dengan kata lain jika $F_{hitung} \geq$



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

F_{tabel} sehingga tolak H_0 berarti dipakai FEM dalam model estimasi terbaik dari persamaan regresi. Namun apabila $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka terima H_0 berarti dalam pemilihan model estimasi terbaik menggunakan CEM. Perbandingan alfa terhadap probabilitasnya juga dilakukan disamping memakai F_{hitung} , apabila probabilitasnya $< \alpha$ sehingga H_0 ditolak, sebaliknya apabila probabilitanya $> \alpha$ sehingga H_0 diterima. Uji hausman menjadi langkah berikutnya ketika dalam uji chow ini diperoleh model terbaiknya yakni FEM.

2.8.2 Uji Hausman

Ketika memilih regresi data panel maka Uji *Hausman* uji lanjutannya. Ketika uji *chow* model fixed lebih bagus maka uji ini akan dilakukan, pada uji *hausman* kemudian akan dilakukan pemilihan kembali yang lebih cocok dipakai dari REM dan FEM.

Penentuan nilai uji *Hausman* didapatkan menggunakan cara melakukan perbandingan nilai tabel terhadap nilai statistik yang ada pada tabel distribusi *chi-square*, yang menggunakan df dari sejumlah k (jumlah variabel bebas). Uji hausman menggunakan hipotesis sebagai berikut :

$$H_0: \text{Korelasi } (x_{it}, \mu_{it}) = 0, \text{ Model yang sesuai dengan REM}$$

$$H_1: \text{Korelasi } (x_{it}, \mu_{it}) \neq 0, \text{ Model yang sesuai dengan FEM}$$

Distribusi *chi-square* diikuti oleh uji *Hausman* menggunakan kriteria *Wald* yang mana persamaan uji *Hausman* yakni :

$$W = [b - \beta]^1 \Sigma [b - \beta]^{-1} \tag{2.14}$$

Untuk mengambil keputusan dengan melihat nilai $W > x^2$ pada tabel ataupun probabilitanya $< \alpha$ sehingga akan tolak H_0 , dengan artian model yang akan dipakai merupakan FEM. Sedangkan apabila $W < x^2$ pada tabel atau probabilitasnya $> \alpha$ maka akan terima H_0 , dengan maksud model yang akan dipakai adalah REM.



1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.9 Uji Signifikansi Parameter Regresi

Pada pengujian signifikansi terdapat uji keseluruhan (serentak) serta uji parsial sebagai berikut :

2.9.1 Uji Keseluruhan (Uji F)

Uji keseluruhan merupakan uji yang dipakai dalam melihat pengaruh apa saja yang ada pada seluruh variabel *independent* pada variabel *dependen* dalam memberi kesimpulan apakah model itu tergolong pada kategori yang sesuai. Uji keseluruhan juga dipakai dalam menguji asumsi koefisien regresi (*slope*) secara bersama-sama. Untuk persamaan uji serentak atau nilai F yakni [22]:

$$F = \frac{R^2(N+K-1)}{(1-R^2)(NT-N-K)} \quad (2.15)$$

Berdasarkan Persamaan (2.16), n adalah jumlah variabel bebas, R^2 merupakan koefisien determinasi, N merupakan jumlah bagian unit, T merupakan jumlah unit deret waktu, serta K merupakan jumlah variabel independen. Apabila nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka tolak H_0 dimana artinya ada pengaruh antara variabel bebas x dan variabel terikat y . Namun jika nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$ maka terima H_0 dimana artinya tidak ada pengaruh antara variabel bebas x dan variabel terikat y .

2.9.2 Uji Parsial (Uji t)

Uji parsial merupakan uji yang dipakai dalam melakukan pengujian suatu variabel apakah variabel tersebut memiliki pengaruh signifikan pada variabel dependen. Dengan hipotesisnya yakni:

$$H_0: B_j = 0 \text{ (Variabel independen tidak berpengaruh terhadap variabel dependen)}$$

$$H_a: B_j \neq 0 \text{ (Variabel independen berpengaruh terhadap variabel dependen)}$$

Apapun persamaan statistiknya yakni :

$$t = \frac{B_j}{se(B_j)} \quad (2.16)$$

Berdasarkan Persamaan statistik (2.17), j adalah 1,2,3, ..., n adalah koefisien kemiringan (*slope*), t adalah nilai t yang hitung, B_j adalah koefisien regresi, $e(B_j)$ adalah standar *error* dari koefisien regresi.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

2.10. Koefisien Determinasi (R^2)

Nilai koefisien R^2 dipakai dalam mengukur besarnya pengaruh variabel independent pada variabel dependen [30]. Rumus untuk mencari R^2 adalah sebagai berikut :

$$R^2 = \frac{ESS}{TSS} \tag{2.17}$$

Berdasarkan persamaan (2.15), R^2 adalah koefisien determinasi, ESS (*explained sum square*) adalah jumlah kuadrat yang dijelaskan, dan TSS (*total sum square*) adalah jumlah kuadrat total.

Apabila garis regresi benar dalam seluruh data Y , sehingga ESS sama dengan TSS jadi $R^2 = 1$, dan apabila garis regresi benar rata-rata Y sehingga $ESS = 0$, jadi $R^2 = 0$. Nilai R^2 ada pada kisaran dari 0 dan 1 . Nilai R^2 yang kecil artinya bahwa variabel independent mempunyai kemampuan yang terbatas dalam menguraikan variabel dependen. Nilai yang mendekati 1 memiliki arti independent menyediakan hampir seluruh informasi yang dibutuhkan dalam memberikan prediksi perubahan variabel dependen [31].

2.11. Model Akhir Regresi Data Panel

Setelah mendapatkan model estimasi awal serta melakukan uji signifikansi parameter regresi yaitu (uji parsial serta keseluruhan), sehingga kemudian mendapatkan model akhir dari regresi data panel. Model terakhir dipakai dalam memprediksi variabel independen secara baik.

Hak Cipta Diindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

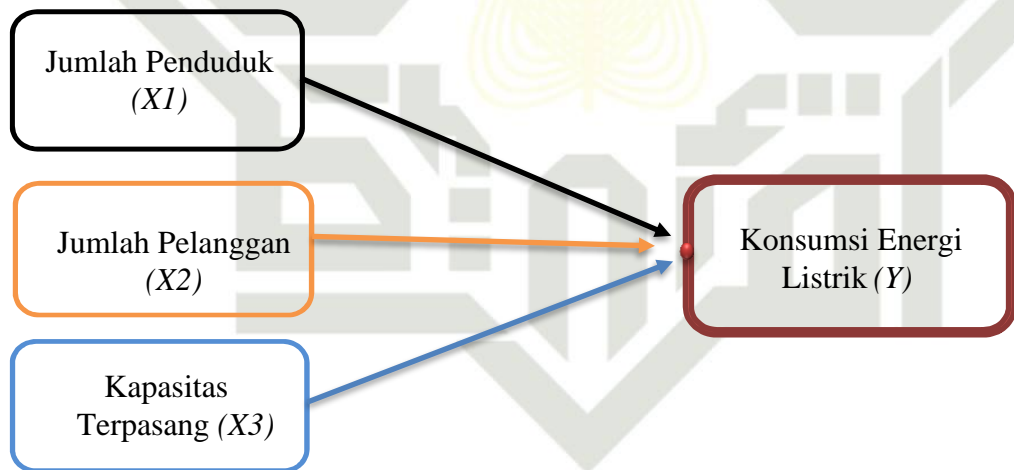
BAB III METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Pengumpulan Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan data sekunder yang dipublikasi oleh Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia. Data yang diperoleh dari situs resmi BPS untuk 34 provinsi di Indonesia meliputi jumlah penduduk, jumlah pelanggan, kapasitas terpasang dan konsumsi energi listrik. Data yang digunakan merupakan data lima tahun terakhir mulai dari tahun 2017 hingga tahun 2021.

3.2 Variabel Penelitian

Berdasarkan penelitian [3], [4], dan [19], sehingga terdapat dua variabel yang digunakan pada penelitian ini, yaitu variabel dependen dan variabel independen. Variabel bebas terdiri dari 3 variabel yaitu jumlah penduduk, jumlah pelanggan, dan kapasitas terpasang, sedangkan variabel terikat yaitu konsumsi energi listrik. Adapun desain penelitian yang akan digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.1 Model Hipotesis

3.3 Metode dan Analisis Data

Data yang diperoleh dari BPS kemudian diolah untuk mengetahui karakteristik masing-masing variabel independent dan dependen. Kemudian dilanjutkan analisis dengan regresi data panel. Dalam analisis regresi data panel tidak perlu dilakukan uji asumsi klasik seperti uji normalitas, multikolinearitas,



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

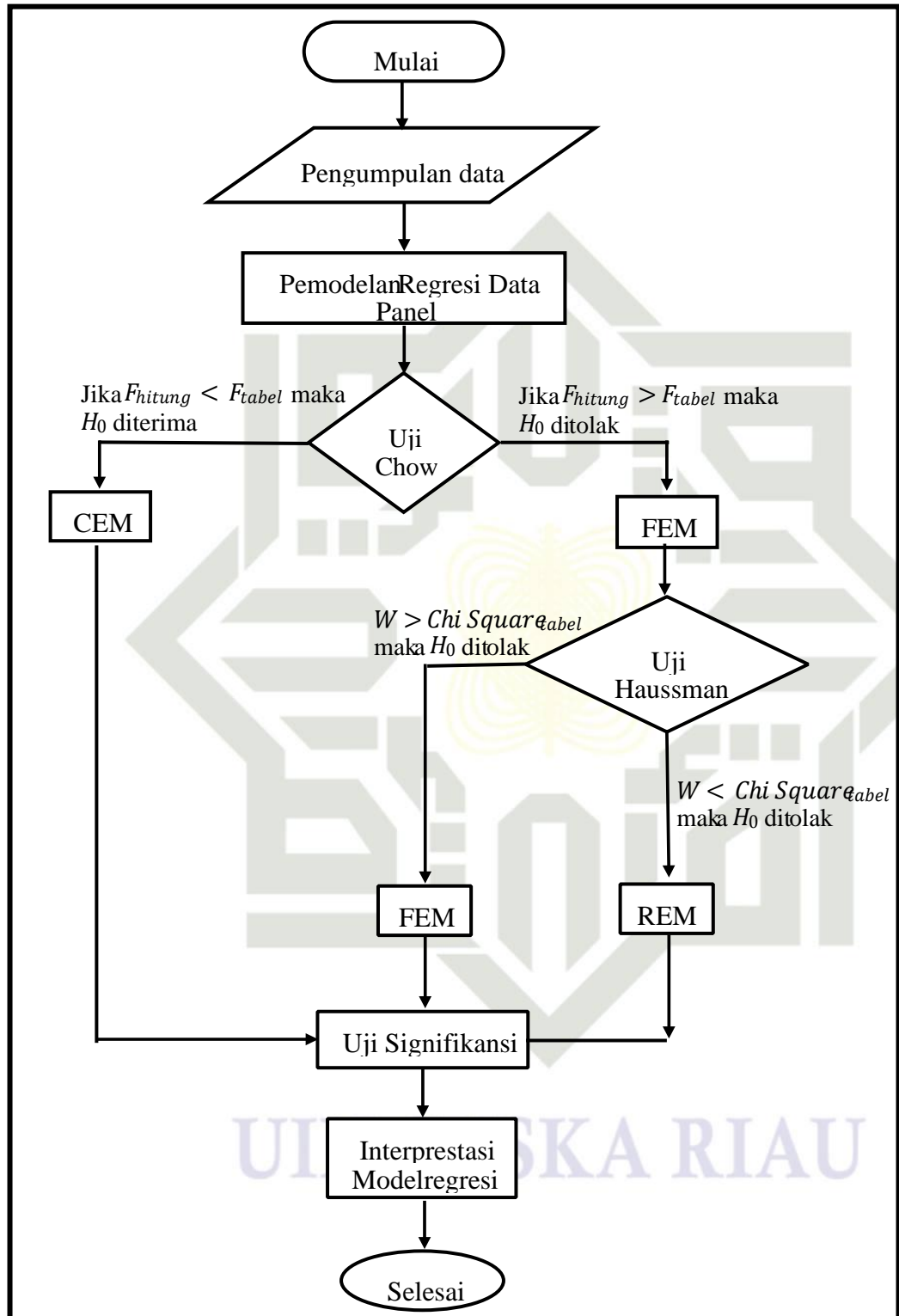
data regresi dan heterokedastisitas, karena data panel dapat meminimalisir bias yang terlihat pada hasil analisis. Regresi data panel juga dapat memberikan banyak informasi, variasi, dan derajat kebebasan. Keunggulan dari data panel ini akan menyebabkan data panel dapat mengukur dan mendeteksi pengaruh baik yang tidak dapat dilakukan oleh metode *cross-section* maupun runtun waktu (*time series*). Data panel memungkinkan mempelajari lebih kompleks mengenai perilaku yang ada dalam model sehingga uji asumsi klasik tidak diperlukan dalam regresi data panel . Langkah-langkah yang digunakan pada penelitian ini, antara lain :

1. Melakukan penduggan parameter pada analisis regresi data panel yaitu :
 - a. *Common Effect Model (CEM)*
 - b. *Fixed Effect Model (FEM)*
 - c. *Random Effect Model (REM)*
2. Memilih model terbaik sebagai berikut :
 - a. Melakukan uji *Chow*
 Uji *Chow* dilakukan untuk menentukan model terbaik antara *common effect model* atau *fixed effect model*. Apabila didapatkan hasil H_0 diterima, maka model yang dipilih adalah *CEM*. Namun apabila H_0 ditolak, maka model terbaik yaitu *FEM* kemudian akan dilakukan langkah berikutnya yaitu menggunakan uji *Hausmann*.
 - b. Melakukan uji *Hausmann*
 Uji *Hausmann* digunakan untuk memilih model terbaik antara *FEM* atau *REM*. Apabila H_0 ditolak, maka model terbaiknya adalah *FEM* sedangkan jika H_0 diterima, maka model yang dipilih adalah *REM*.
3. Melakukan pengujian signifikan parameter sebagai berikut :
 - a. Uji Keseluruhan
 - b. Uji Parsial
4. Koefisien Determinasi (R^2)
5. Melakukan interpretasi model regresi data panel

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Berikut merupakan *flow chart* dalam penelitian ini :



Gambar 3.2 *Flowchart* Data Panel



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dilakukan pada Bab IV maka diperoleh beberapa kesimpulan berikut ini:

Pada uji spesifikasi yang dilakukan diperoleh model terbaik yaitu *fixed effect model* (FEM). Dengan $\hat{\alpha}_i$ adalah nilai estimasi *intersep* dari setiap provinsi di Indonesia. Kemudian, nilai koefisien determinasi sebesar (R^2) sebesar 99.72% yang berarti bahwa konsumsi energi listrik rumah tangga Provinsi di Indonesia berdasarkan jumlah penduduk dan jumlah pelanggan listrik rumah tangga sebesar 99.72%, sedangkan 0.28% sisanya dijelaskan oleh variabel lain yang belum masuk ke dalam model. Beberapa variabel independen yang digunakan dalam penelitian ini memiliki hubungan yang signifikan terhadap variabel dependen. Berikut variabel yang berpengaruh secara signifikan:

- a. Pada variabel jumlah penduduk berhubungan positif terhadap variabel konsumsi energi listrik rumah tangga dan berhubungan signifikan pada tingkat signifikansi 5%.
- b. Pada variabel jumlah pelanggan berhubungan positif terhadap variabel konsumsi energi listrik rumah tangga dan berhubungan signifikan pada tingkat signifikansi 5%.

UIN SUSKA RIAU

5.2 Saran

Terdapat beberapa keterbatasan dalam pelaksanaan penelitian ini, yang akhirnya dijadikan sebagai saran untuk peneliti yang membahas tentang konsumsi energi listrik rumah tangga di provinsi-provinsi Indonesia kedepannya. Pada penelitian ini terdapat tiga variabel independent dan satu variabel dependen, dari ketiga variabel independent hanya 2 variabel yang berpengaruh signifikan terhadap konsumsi energi listrik rumah tangga provinsi di Indonesia. Peneliti selanjutnya disarankan untuk mencari faktor lain diluar penelitian ini untuk mendapatkan model konsumsi energi listrik rumah tangga yang lebih berpengaruh.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Marwan, “Analisis Prakiraan Beban Listrik Rumah Tangga dengan Menggunakan Metode Regresi,” *INTEK J. Penelit.*, vol. 6, no. 2, hal. 155, 2019, doi: 10.31963/intek.v6i2.1585.
- [2] I. M. D. P. Adi P dan W. Wibowo, “Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Rumah Tangga di Indonesia dengan Menggunakan Regresi Data Panel,” *J.Sains dan Seni ITS*, hal. 1–6, 2015.
- [3] M. dan Rosadi dan S. Amar, “Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Konsumsi Listrik di Indonesia,” *Jur. Kajian. Ekonomi dan Pembangunan*, vol 2, no. 2, hal. 273-286, 2019.
- [4] M. F. dan W. Wibowo, “Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Pada Sektor Industri di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Regresi Data Panel,” *Jur. Stat. Fak. MIPA*, vol. 5, no. 2, hal. 2337–3520, 2016.
- [5] R. Adistiariani, H. Sasana, dan G. Jalunggono, “Penduduk Dan Harga Listrik Terhadap Konsumsi Energi Sektor Rumah Tangga Di Indonesia Tahun 1990-2018,” *Din. Dir. J. Econ.*, vol. 2, no. 2, hal. 415–430, 2020.
- [6] Dataindonesia.id, “Konsumsi Listrik Indonesia,” *kementrian ESDM*, 2021. <https://dataindonesia.id/sektor-riil/detail/berapa-konsumsi-listrik-indonesia-pada-2021>
- [7] Bps.go.id, “Persentase Rumah Tangga Dengan Sumber Penerangan Listrik,” *bps.go.id*, 2023. <https://www.bps.go.id/indicator/29/87/2/persentase-rumah-tangga-dengan-sumber-penerangan-listrik-pln.html>
- [8] N. Sunengsih, A. Regresi, dan D. Panel, “Kajian analisis regresi dengan data panel,” *Pend dan Penerapan. Fak. MIPA*, hal. 51–58, 2009.
- [9] D. Rachmawati, D. Rachmawati, dan B. Sutijo, “Pemodelan Konsumsi Listrik Berdasarkan Jumlah Pelanggan PLN Jawa Timur untuk Kategori Rumah Tangga R-1 dengan Metode Fungsi Transfer Single Input,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 2, no. 2, hal. D300–D304, 2013.
- [10] A. D. Khoerunnisa, Elis dan Setiana, *Super Complete Rumus Matematika*. Magenta Media, 2019.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:

- a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
- b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

- [11] Bps.go.id, “Badan Pusat Statistik,” 2023. <https://tanjabtimkab.bps.go.id/subject/12/kependudukan.html> (diakses 9 Juli 2023).
- [12] Z. dan C. Z. Hong, *Roots of wisdom*. Elex Media KOMPITUDO, 2011.
- [13] T. A. R. Arungpadang *et al.*, “Analisis Kebutuhan Energi Listrik dengan Jaringan Syaraf Tiruan,” *Tekno Mesin*, vol. 4, hal. 84–89, 2018.
- [14] J. Aminata, “Analisis permintaan listrik di Jawa Tengah 2014 – 2016,” *Diponegoro J. Econ.*, vol. 1, no. 2017, hal. 95–104, 2019.
- [15] Pln.co.id, “Statistik PLN 2020,” 2020. <https://web.pln.co.id/statics/uploads/2021/07/Statistik-PLN-2020.pdf>
- [16] M. Fitriantje dan W. Wibowo, “Pemodelan Konsumsi Energi Listrik Pada Sektor Industri di Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Regresi Data Panel,” *J. Sains dan Seni ITS*, vol. 5, no. 2, hal. 2337-3520, 2016.
- [17] N. L. Nazilah, D. S. Bisnis, dan F. Vokasi, *Pemodelan Penjualan Energi Listrik Segmen Industri Di Pt Pln (Persero) Distribusi Jawa Timur Menggunakan Pemodelan Penjualan Energi Listrik Segmen Industri Di Pt Pln (Persero) Distribusi Jawa Timur Menggunakan*. 2018.
- [18] N. R. Filgrima, A. I. Achmad, P. Statistika, F. Matematika, P. Alam, dan U. I. Bandung, “Metode Regresi Data Panel untuk Meramalkan Penjualan Energi di Indonesia,” *Bandung Conf. Ser. Stat.*, vol. 10, no. 2, hal. 466–473, 2022.
- [19] S. Johan, A. M. Ginting, P. Studi, M. Managemen, dan U. P. Harapan, “Determinasi Konsumsi Listrik Di Indonesia,” *Media Ekonomi*, vol. 30, no. 1, hal. 106–117, 2022.
- [20] S. Ekuitas, M. Fakhrudin, dan A. Fatoni, “Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Konsumsi Listrik Rumah Tangga Provinsi Banten,” vol. 4, no. 1, hal. 269–274, 2022, doi: 10.47065/ekuitas.v4i1.1992.
- [21] A. Lestari dan Y. Setyawan, “Analisis Regresi Data Panel Untuk Mengetahui Faktor Yang Mempengaruhi Belanja Daerah Di Provinsi Jawa Tengah,” *J. Stat. Ind. dan Komputasi*, vol. 2, no. 1, hal. 1–11, 2017.



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

© Hak cipta milik UIN Suska Riau

State Islamic University of Sultan Syarif Kasim Riau

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

[23] R. and Nurjannah, “Model Tingkat Kemiskinan di Kabupaten / Kota Provinsi Riau : Menggunakan Regresi Data Panel,” *e-ISSN*, hal. 100–111, 2019.

[23] Rifkhan, *Membaca Hasil Regresi Data Panel*. Cipta Media Nusantara (CMN), 2022.

[24] J. Gaussian, “Pemodelan Laju Inflasi Di Provinsi Jawa Tengah Menggunakan Regresi Data Panel,” *J. GAUSSIAN*, vol. 2, no. 18, 2013.

[25] A. M. Astuti, “Fixed Effect Model Pada Regresi Data Panel,” *J. Beta*, vol. 3, no. 2, hal. 134–145, 2010.

[26] Rifkhan, *Pedoman Metodologi Penelitian Data Panel dan Kuesioner*. Penerbit Adab, 2023.

[27] A. Widarjono, *Ekonometrika*. Teori dan Aplikasi untuk Ekonomi dan Bisnis, 2005.

[28] Y. M. Sitorus dan L. Yuliana, “Penerapan regresi data panel pada analisis pengaruh infrastruktur terhadap produktivitas ekonomi provinsi- provinsi di luar pulau jawa tahun 2010-2014,” vol. 11, no. 1, hal. 1–15, 2018, doi: 10.14710/medstat.11.1.1-15.

[29] T. A. Prasanti, T. Wuryandari, dan A. Rusgiyono, “Aplikasi Regresi Data Panel Untuk Pemodelan Tingkat Pengangguran Terbuka Kabupaten/Kota Di Provinsi Jawa Tengah,” *J. Gaussian*, vol. 4, no. 2001, hal. 687–696, 2015.

[30] Y. V. Amzar, P. E. Pembangunan, F. Ekonomi, dan U. Jambi, “Analisis permintaan listrik rumah tangga perkotaan dan pedesaan di Provinsi Jambi (studi komparatif dan faktor-faktor yang mempengaruhinya),” *e-Jurnal Ekon. Sumberd. dan Lingkung.*, vol. 11, no. 3, hal. 161–170, 2022.

[31] G. T. D. Silalahi, and R. Sitepu, “Sumatera Utara Dengan Metoda,” *Saintia Mat*, vol. 02, no. 03, hal. hal 237-251, 2014.

LAMPIRAN 1 DESKRIPTIF DATA

Date: 01/04/24 Time: 02:31
Sample: 2017 2021

	X1	X2	X3	Y
Mean	7851.263	2046742.	1866.072	3071.986
Median	4114.700	1028411.	514.5150	1439.050
Maximum	49565.20	14594402	10063.77	20925.89
Minimum	670.0000	40303.00	0.000000	91.25000
Std. Dev.	11040.18	3110841.	2791.398	4547.406
Skewness	2.606807	2.604631	1.703896	2.300450
Kurtosis	8.852558	8.882297	4.581714	7.341008
Jarque-Bera Probability	435.1589 0.000000	437.3096 0.000000	99.98029 0.000000	283.4228 0.000000
Sum	1334715.	3.48E+08	317232.3	522237.6
Sum Sq. Dev.	2.06E+10	1.64E+15	1.32E+09	3.49E+09
Observations	170	170	170	170

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN 2

OUTPUT COMMON EFFECT MODEL (CEM)

Dependent Variable: Y_KONSUMSI_ENERGI_LISTRIK
 Method: Panel Least Squares
 Date: 01/02/24 Time: 09:32
 Sample: 2017 2021
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 34
 Total panel (balanced) observations: 170

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	635.2977	105.7619	6.006865	0.0000
X1_JUMLAH_PENDUDUK	-0.746775	0.063799	-11.70504	0.0000
X2_JUMLAH_PELANGGAN	0.003751	0.000230	16.29496	0.0000
X3_KAPASITAS	0.333460	0.062914	5.300261	0.0000
R-squared	0.947343	Mean dependent var		3071.986
Adjusted R-squared	0.946391	S.D. dependent var		4547.406
S.E. of regression	1052.889	Akaike info criterion		16.77971
Sum squared resid	1.84E+08	Schwarz criterion		16.85349
Log likelihood	-1422.275	Hannan-Quinn criter.		16.80965
F-statistic	995.4863	Durbin-Watson stat		0.274007
Prob(F-statistic)	0.000000			

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN 3

OUTPUT FIXED EFFECT MODEL (FEM)

Dependent Variable: Y_KONSUMSI_ENERGI_LISTRIK
 Method: Panel Least Squares
 Date: 01/02/24 Time: 10:03
 Sample: 2017 2021
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 34
 Total panel (balanced) observations: 170

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2765.892	626.1631	-4.417206	0.0000
X1_JUMLAH_PENDUDUK	0.372141	0.094215	3.949897	0.0001
X2_JUMLAH_PELANGGAN	0.001435	0.000113	12.66626	0.0000
X3_KAPASITAS	-0.010847	0.047165	-0.229982	0.8185

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.997841	Mean dependent var	3071.986
Adjusted R-squared	0.997257	S.D. dependent var	4547.406
S.E. of regression	238.1647	Akaike info criterion	13.97365
Sum squared resid	7544082.	Schwarz criterion	14.65614
Log likelihood	-1150.760	Hannan-Quinn criter.	14.25060
F-statistic	1707.727	Durbin-Watson stat	1.651793
Prob(F-statistic)	0.000000		



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN 4

OUTPUT RANDOM EFFECT MODEL (REM)

Dependent Variable: Y_KONSUMSI_ENERGI_LISTRIK
 Method: Panel EGLS (Cross-section random effects)
 Date: 01/02/24 Time: 09:40
 Sample: 2017 2021
 Periods included: 5
 Cross-sections included: 34
 Total panel (balanced) observations: 170
 Swamy and Arora estimator of component variances

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	263.7491	198.9977	1.325388	0.1869
X1_JUMLAH_PENDUDUK	-0.095381	0.032902	-2.898914	0.0043
X2_JUMLAH_PELANGGAN	0.001687	0.000106	15.89031	0.0000
X3_KAPASITAS	0.055872	0.044149	1.265537	0.2075

Effects Specification		S.D.	Rho
Cross-section random		937.9937	0.9394
Idiosyncratic random		238.1647	0.0606

Weighted Statistics			
R-squared	0.824945	Mean dependent var	346.6009
Adjusted R-squared	0.821782	S.D. dependent var	660.7270
S.E. of regression	278.9318	Sum squared resid	12915291
F-statistic	260.7586	Durbin-Watson stat	0.999863
Prob(F-statistic)	0.000000		

Unweighted Statistics			
R-squared	0.908985	Mean dependent var	3071.986
Sum squared resid	3.18E+08	Durbin-Watson stat	0.040599

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN 5

UJI CHOW

Redundant Fixed Effects Tests
Equation: Untitled
Test cross-section fixed effects

Effects Test	Statistic	d.f.	Prob.
Cross-section F	94.281160	(33,133)	0.0000
Cross-section Chi-square	543.030841	33	0.0000

Cross-section fixed effects test equation:
Dependent Variable: Y_KONSUMSI_ENERGI_LISTRIK
Method: Panel Least Squares
Date: 01/02/24 Time: 09:53
Sample: 2017 2021
Periods included: 5
Cross-sections included: 34
Total panel (balanced) observations: 170

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	635.2977	105.7619	6.006865	0.0000
X1_JUMLAH_PENDUDUK	-0.746775	0.063799	-11.70504	0.0000
X2_JUMLAH_PELANGGAN	0.003751	0.000230	16.29496	0.0000
X3_KAPASITAS	0.333460	0.062914	5.300261	0.0000
R-squared	0.947343	Mean dependent var		3071.986
Adjusted R-squared	0.946391	S.D. dependent var		4547.406
S.E. of regression	1052.889	Akaike info criterion		16.77971
Sum squared resid	1.84E+08	Schwarz criterion		16.85349
Log likelihood	-1422.275	Hannan-Quinn criter.		16.80965
F-statistic	995.4863	Durbin-Watson stat		0.274007
Prob(F-statistic)	0.000000			

Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.

LAMPIRAN 6

UJI HAUSMAN

Correlated Random Effects - Hausman Test
Equation: Untitled
Test cross-section random effects

Test Summary	Chi-Sq. Statistic	Chi-Sq. d.f.	Prob.
Cross-section random	64.692872	3	0.0000

Cross-section random effects test comparisons:

Variable	Fixed	Random	Var(Diff.)	Prob.
X1_JUMLAH_PENDUDUK	0.372141	-0.095381	0.007794	0.0000
X2_JUMLAH_PELANGGAN	0.001435	0.001687	0.000000	0.0000
X3_KAPASITAS	-0.010847	0.055872	0.000275	0.0001

Cross-section random effects test equation:
Dependent Variable: Y_KONSUMSI_ENERGI_LISTRIK
Method: Panel Least Squares
Date: 01/02/24 Time: 10:16
Sample: 2017 2021
Periods included: 5
Cross-sections included: 34
Total panel (balanced) observations: 170

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	-2765.892	626.1631	-4.417206	0.0000
X1_JUMLAH_PENDUDUK	0.372141	0.094215	3.949897	0.0001
X2_JUMLAH_PELANGGAN	0.001435	0.000113	12.66626	0.0000
X3_KAPASITAS	-0.010847	0.047165	-0.229982	0.8185

Effects Specification

Cross-section fixed (dummy variables)

R-squared	0.997841	Mean dependent var	3071.986
Adjusted R-squared	0.997257	S.D. dependent var	4547.406
S.E. of regression	238.1647	Akaike info criterion	13.97365
Sum squared resid	7544082.	Schwarz criterion	14.65614
Log likelihood	-1150.760	Hannan-Quinn criter.	14.25060
F-statistic	1707.727	Durbin-Watson stat	1.651793
Prob(F-statistic)	0.000000		



DAFTAR RIWAYAT HIDUP

Penulis bernama Wilda Hafidah lahir di Ujungbatu, Rokan Hulu pada tanggal 18 Januari 2000. Penulis merupakan anak pertama dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Muksan dan Ibu Rosna. Penulis menyelesaikan pendidikan Taman Kanak-Kanak (TK) pada tahun 2006 di TK Al-Hidayah Ujungbatu, Rokan Hulu. Lalu menyelesaikan pendidikan Sekolah Dasar (SD) tahun 2012 di SDN 002 Ujungbatu, Rokan Hulu. Selanjutnya pada tingkat Sekolah Menengah Pertama (SMP) Penulis menyelesaikan pendidikan tahun 2015 di SMP Negeri 1 Ujungbatu, Rokan Hulu. Pada tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) Penulis menyelesaikan pendidikan pada tahun 2018 di SMA Negeri 1 Ujungbatu, Rokan Hulu. Tahun 2018 Penulis melanjutkan pendidikan ke Perguruan Tinggi Negeri yakni di Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, Fakultas Sains dan Teknologi dengan Jurusan Matematika.

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar UIN Suska Riau.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin UIN Suska Riau.