

**ANALISIS PEMAKAIAN PERALATAN LISTRIK RUMAH
TANGGA DAN ESTIMASI BIAYA BERBASIS *MATLAB***

SKRIPSI

**OLEH
STEVEN TALUNOHI
198120055**



**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MEDAN AREA
MEDAN
2024**

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 3/9/25

Access From (repository.uma.ac.id)3/9/25

ANALISIS PEMAKAIAN PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA DAN ESTIMASI BIAYA BERBASIS *MATLAB*

SKRIPSI

Diajukan sebagai salah Satu Syarat untuk Memperoleh

Gelar Sarjana Di Fakultas Teknik

Universitas Medan Area

DISUSUN OLEH:

STEVEN TALUNOHI

NPM. 19.812.0055

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS MEDAN AREA

MEDAN

2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 3/9/25

Access From (repository.uma.ac.id)3/9/25

HALAMAN PENGESAHAN

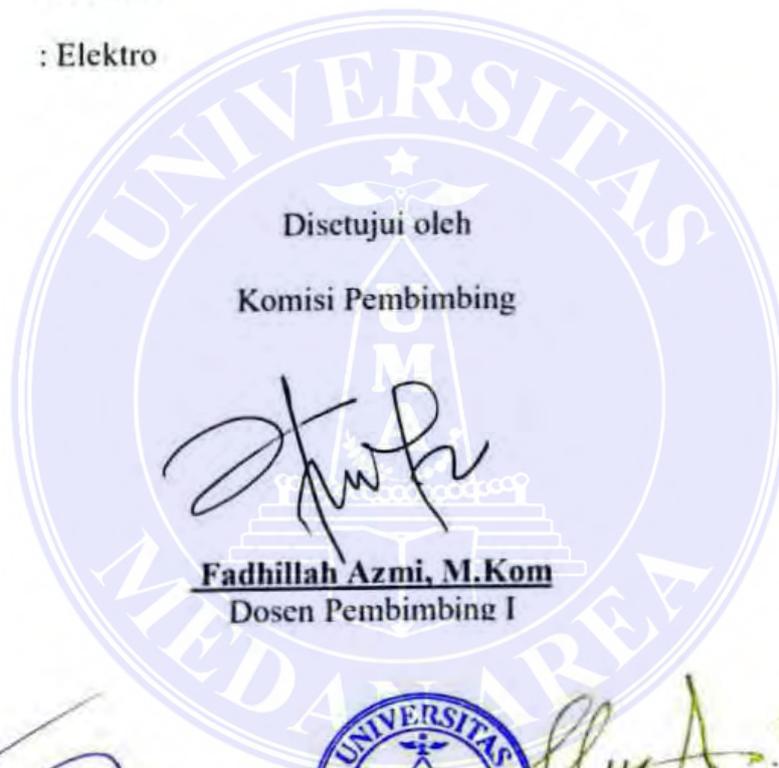
Judul : Analisis Pemakaian Peralatan Listrik Rumah Tangga Dan
Estimasi Biaya Berbasis *Matlab*

Nama : Steven Talunohi

Npm : 198120055

Fakultas : Teknik

Prodi : Elektro



Fadhillah Azmi, M.Kom
Dosen Pembimbing I



Dr. Eng. Supriatno, ST, MT
Dekan



Abdullah Satria, M.T, M.Kom, IPM, ASEAN Eng
Ka. Prodi

Tanggal lulus : 03 April 2024

UNIVERSITAS MEDAN AREA

© Hak Cipta Di Lindungi Undang-Undang

1. Dilarang Mengutip sebagian atau seluruh dokumen ini tanpa mencantumkan sumber
2. Pengutipan hanya untuk keperluan pendidikan, penelitian dan penulisan karya ilmiah
3. Dilarang memperbanyak sebagian atau seluruh karya ini dalam bentuk apapun tanpa izin Universitas Medan Area

Document Accepted 3/9/25

Access From (repository.uma.ac.id)3/9/25

HALAMAN PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang saya susun, sebagai syarat memperoleh gelar sarjana merupakan hasil karya tulis saya sendiri. Adapun bagian-bagian tertentu dalam penulisan skripsi ini yang saya kutip dari hasil karya orang lain telah dituliskan sumbernya secara jelas sesuai dengan norma, kaidah, dan etika penulisan ilmiah.

Saya bersedia menerima sanksi pencabutan gelar akademik yang saya peroleh dan sanksi-sanksi lainnya dengan peraturan yang berlaku, apabila dikemudian hari ditemukan adanya plagiat dalam skripsi ini.

Medan, 26 Maret 2024



Steven Talunohi
NPM. 19.812.0055

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS/ UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademik Universitas Medan Area, saya yang bertanda tangan
dibawah ini:

Nama : Steven Talunohi

NPM : 198120055

Program Studi : Teknik Elektro

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Tugas Akhir

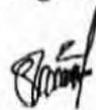
Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Medan Area Hak Bebas Royalti Noneksklusif (**Non-exclusive Royalty-Free Right**) atas karya ilmiah saya yang berjudul: **ANALISIS PEMAKAIAN PERALATAN LISTRIK RUMAH TANGGA DAN ESTIMASI BIAYA BERBASIS MATLAB.**

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Medan Area berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir//skripsi/tesis saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di: Universitas Medan Area

Pada tanggal: 03 April 2024

Yang menyatakan



(Steven Talunohi)

ABSTRAK

Analisis daya listrik dan estimasi biaya listrik penting dalam berbagai konteks, dari perencanaan bisnis hingga pengelolaan keuangan rumah tangga. Dalam era di mana energi listrik menjadi sumber utama aktivitas manusia, pemahaman tentang pola penggunaan daya dan estimasi biaya menjadi krusial. Analisis ini memungkinkan pemahaman konsumsi energi dari skala individu hingga nasional, serta mendukung perencanaan kebijakan energi yang efisien. Estimasi biaya memberikan gambaran tentang pengeluaran yang akan dikeluarkan oleh konsumen atau perusahaan, memungkinkan perencanaan keuangan yang efektif. Penelitian dan pengembangan model prediksi yang akurat menjadi penting untuk memberikan informasi yang berguna bagi industri energi dan masyarakat umum. Penelitian ini mengevaluasi kinerja model prediksi daya listrik menggunakan metode regresi linier, dengan MAE sebesar 0.0567, MSE sebesar 0.0041, dan RMSE sebesar 0.0642. Hasil menunjukkan bahwa model mampu memberikan prediksi daya listrik dengan tingkat akurasi yang baik, berpotensi menjadi alat yang andal dalam manajemen daya listrik dan pengelolaan keuangan. Kontribusinya sangat penting dalam industri energi dan kehidupan sehari-hari, menyediakan wawasan yang diperlukan untuk meningkatkan efisiensi energi dan pengelolaan anggaran. Dengan demikian, penelitian ini memberikan solusi yang relevan dan bermanfaat bagi masyarakat dan industri dalam pengelolaan energi dan keuangan.

Kata Kunci: Analisis daya listrik, Estimasi biaya listrik, Model prediksi, Regresi Linier, dan Kinerja model

ABSTRACT

Electrical power analysis and electricity cost estimation are important in a variety of contexts, from business planning to household financial management. In an era where electrical energy is the main source of human activity, understanding power usage patterns and cost estimates is crucial. This analysis allows understanding energy consumption from individual to national scales, and supports efficient energy policy planning. Cost estimates provide an idea of the expenses that a consumer or company will incur, enabling effective financial planning. Research and development of accurate prediction models is important to provide useful information to the energy industry and the general public. This research evaluates the performance of the electric power prediction model using the linear regression method, with MAE of 0.0567, MSE of 0.0041, and RMSE of 0.0642. The results show that the model is able to provide electrical power predictions with a good level of accuracy, potentially becoming a reliable tool in electrical power management and financial management. Its contributions are critical to the energy industry and everyday life, providing the insights needed to improve energy efficiency and budget management. Thus, this research provides relevant and beneficial solutions for society and industry in energy and financial management.

Keywords: *Electric power analysis, electricity cost estimation, prediction model, linear regression, and model performance*

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Hilizalootano Pada Tanggal 17 juli 2001 dari ayah saya yang bernama Tanahaogo talunohi dan Ibu saya Sorihati telaumbanua. Penulis merupakan anak ketiga dari 5 bersaudara. Tahun 2019 Penulis lulus dari SMAN 1 Negeri Mazino dan pada tahun 2019 juga saya mendaftarkan diri sebagai calon mahasiswa baru Fakultas Teknik Program Studi Teknik Elektro di Universitas Medan Area.

Saat ini saya sudah berada di semester Akhir dengan pencapaian indeks prestasi yang cukup memuaskan. Selama menjadi mahasiswa Universitas Medan Area, saya cukup banyak mengikuti kegiatan-kegiatan aktif yang diselenggarakan baik dari kampus maupun dari luar kampus. Saya juga berkecimpung di masyarakat Elektro Universitas Medan Area

KATA PENGANTAR

Puji serta syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Kuasa atas segala rahmad dan karuniaNya sehingga Skripsi ini telah berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian ini ialah rancang bangun teknologi dengan judul : “**Analisis Pemakaian Peralatan Listrik Rumah Tangga Dan Estimasi Biaya Berbasis Matlab**”.

Dalam penulisan Skripsi ini, Penulis mendapatkan bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak, baik berupa material, moral dan spiritual. Selayaknya penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof.Dr. Dadan Ramdan, M.Eng, M.Sc, selaku Rektor Universitas Medan Area
2. Bapak Dr. Eng. Supriatno, ST.,MT., selaku dekan Fakultas Teknik Universitas Medan Area
3. Bapak Ir. Habib Satria, MT, M.Kom, IPM, ASEAN Eng, Selaku Ketua Program Studi TeknikElektro Universitas Medan Area
4. Ibu Fadhillah Azmi, M.Kom Selaku Dosen Pembimbing I
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Elektro dan staff pegawai civitas akademis Fakultas Teknik Elektro Universitas Medan Area
6. Ucapan Terima Kasih saya yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua saya yang telah memberikan perhatian dan kasih sayang yang luar biasa dalam mendukung saya untuk menempuh pendidikan
7. Ucapan Terima Kasih Kepada Yusniar yang sudah banyak membantu dalam memberikan dukungan ke penulisan

Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih memiliki kekurangan, oleh karena itu kritikan dan juga saran yang bersifat membangun. Penulis juga berharap tugas akhir ini dapat bermanfaat baik untuk kalangan pendidikan maupun kepada masyarakat. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya.

Medan 14 Mei 2024

Penulis

(Steven Talunohi)



DAFTAR ISI

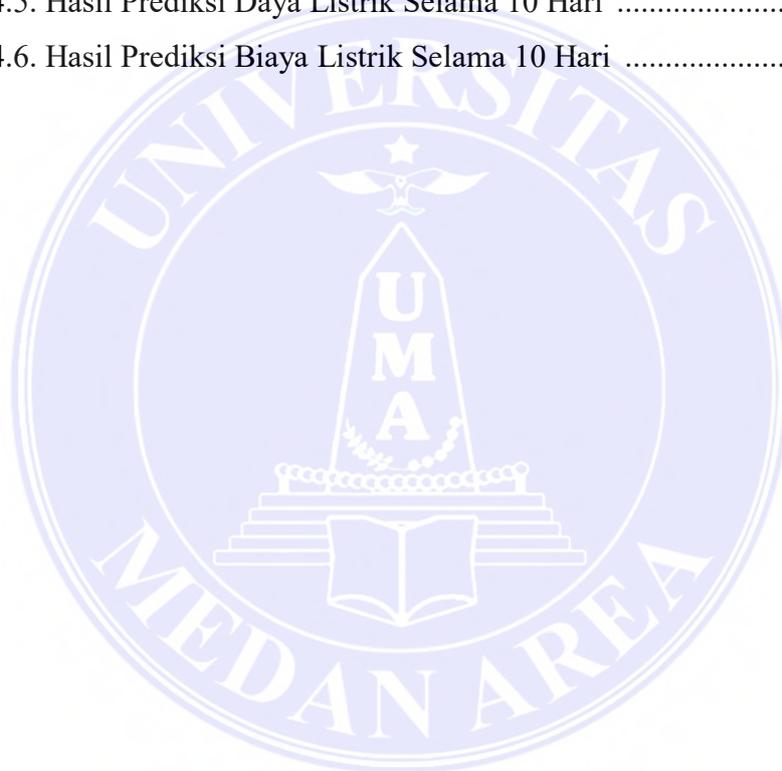
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS/ UNTUK NKEPENTINGAN AKADEMIS	iv
ABSTRAK	v
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.1. Identifikasi Masalah.....	4
1.2. Rumusan Masalah.....	4
1.3. Tujuan Penelitian	4
1.4. Manfaat Penelitian	5
1.5. Sistematika Penulisan	5
BAB II KAJIAN TEORI	7
2.1. Konsep Dasar Kebutuhan Listrik di Rumah Tangga	7
2.2. Tarif Dasar Listrik	8
2.3. Penggunaan Energi Listrik.....	10
2.4. Metode Estimasi Daya dan Biaya Listrik.....	12
2.5. Aplikasi Matlab	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	18
3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan	18
3.2. Langkah-Langkah Penelitian	18
3.3. Data Pemakaian Daya Listrik.....	24
3.4. Biaya Pemakaian Listrik	25
3.5. Alat dan Perangkat yang Digunakan	27
3.6. Rancangan Tampilan Program	28
3.7. Teknik Analisis Data.....	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	31
4.1. Hasil Pengumpulan Data.....	31
4.2. Hasil Analisis Daya dan Biaya Listrik	32
4.3. Pembahasan	43

BAB V_KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
5.1. Kesimpulan.....	46
5.2. Saran.....	46
DAFTAR PUSTAKA	48



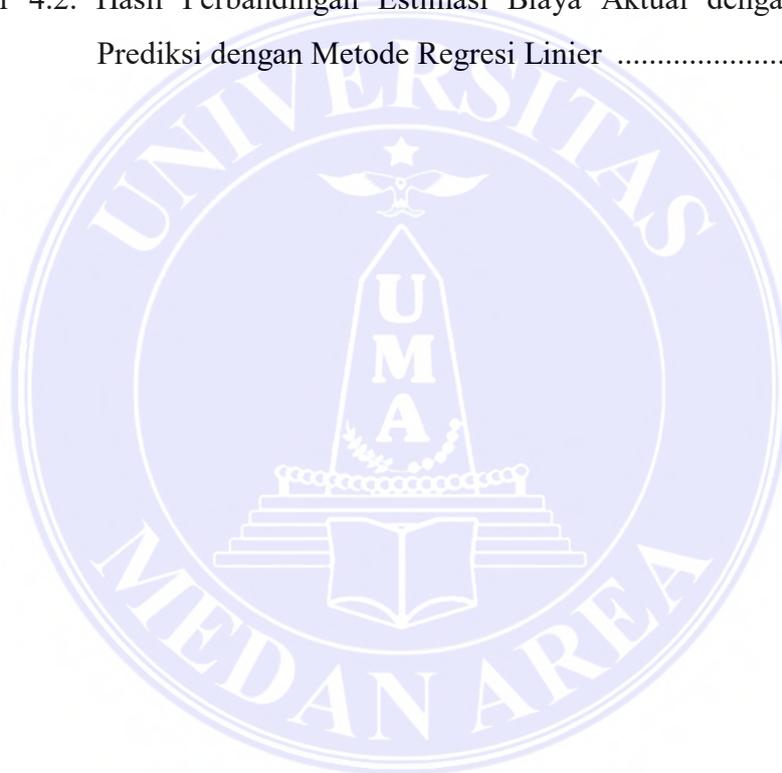
DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Data Pemakaian Listrik di CV. Angkasa Mobil Tech	19
Tabel 3.2. Biaya Pemakaian Listrik	20
Tabel 4.1. Peralatan Listrik yang Digunakan	24
Tabel 4.2. Biaya Listrik Harian CV. Angkasa Mobil Tech	25
Tabel 4.3. Biaya Listrik Harian CV. Angkasa Mobil Tech	26
Tabel 4.4. Data Pemakaian Listrik 1 Bulan di CV. Angkasa Mobil Tech	27
Tabel 4.5. Hasil Prediksi Daya Listrik Selama 10 Hari	29
Tabel 4.6. Hasil Prediksi Biaya Listrik Selama 10 Hari	31



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1. Langkah-Langkah dalam Analisis Pemakaian Daya Listrik Rumah Tangga dan Estimasi Biaya Menggunakan Metode Regresi Linier	15
Gambar 3.2. Tampilan Depan Program	21
Gambar 3.4. Tampilan Estimasi Daya dan Biaya Listrik	22
Gambar 4.1. Hasil Perbandingan Daya Aktual dengan Daya Prediksi Menggunakan Metode Regresi Linier	30
Gambar 4.2. Hasil Perbandingan Estimasi Biaya Aktual dengan Biaya Prediksi dengan Metode Regresi Linier	32



BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kebutuhan listrik dalam rumah tangga merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan sehari-hari. Seiring dengan meningkatnya jumlah peralatan listrik di rumah tangga yang dimiliki, pemahaman yang baik tentang konsumsi dan biaya listrik menjadi sangat penting. Hal ini tentunya akan bermanfaat dalam pengelolaan keuangan rumah tangga dan sebagai upaya untuk mengurangi dampak lingkungan yang diakibatkan oleh penggunaan energi berlebihan. Peralatan listrik seperti lampu, pendingin udara, komputer, kulkas, oven, dan banyak lagi, semuanya berkontribusi terhadap konsumsi listrik harian atau bulanan. Oleh karena itu, penting bagi pemilik rumah tangga untuk memiliki pemahaman yang jelas tentang berapa banyak energi yang dikonsumsi oleh setiap peralatan dan berapa biaya yang akan dikeluarkan berdasarkan pemakaian peralatan tersebut dan tarif listrik yang berlaku.

Tarif dasar listrik telah mengalami peningkatan dari waktu ke waktu yang mengakibatkan setiap pengguna listrik harus lebih bijak dalam penggunaannya. Peningkatan tarif dasar listrik untuk rumah tangga dan usaha kecil diakibatkan oleh pencabutan subsidi listrik berdasarkan Peraturan Nomor 30 Tahun 2007 tentang Energi dan Peraturan Nomor 30 Tahun 2009 tentang Ketenagalistrikan (Suhaeb et al., 2022). Sehingga, pemahaman tentang bagaimana peralatan berkontribusi terhadap biaya listrik secara keseluruhan dapat membantu pemilik rumah tangga dalam perencanaan penggunaan listrik untuk menghemat keuangan mereka. Oleh karena itu, analisis pemakaian peralatan listrik rumah tangga dan

estimasi biaya menjadi sangat penting dalam memenuhi kebutuhan listrik yang sesuai.

Estimasi pada dasarnya merupakan dugaan atau prediksi mengenai terjadinya suatu kejadian atau peristiwa di waktu yang akan datang. Dalam hal ini, estimasi menjadi sangat penting bagi pengguna untuk mengetahui berapa biaya yang dikeluarkan berdasarkan pemakaian daya listrik. Daya listrik atau dalam bahasa Inggris disebut dengan *Electrical Power* adalah ukuran energi per satuan waktu. Oleh karena itu, daya memberikan tingkat konsumsi atau produksi energi, dimana satuan daya umumnya adalah *watt* (W) (Nursamsi Adiwiranto & Budi Waluyo, 2021). Besarnya pemakaian energi listrik oleh setiap pengguna dapat diketahui oleh PLN dari alat yang disebut kWh (*kilowatt hour*) meter. kWh (*kilowatt hour*) meter adalah alat untuk mengukur seberapa besar pemakaian energi listrik setiap jamnya. Pemakaian daya listrik dalam suatu bangunan bergantung pada penggunaan, dimana semakin banyak alat yang digunakan, maka semakin besar pula daya yang digunakan dan meningkatkan biaya listrik yang akan dibayar.

Berbagai penelitian telah melakukan penelitian tentang prediksi tarif dan beban listrik dengan berbagai metode. Salah satu metode yang digunakan adalah jaringan saraf tiruan propagasi-balik, dimana metode tersebut dapat digunakan dalam perkiraan beban listrik dengan baik (Syahputra et al., 2020). Selain itu penelitian lainnya mencoba melakukan prediksi metode dengan regresi linier untuk prediksi kebutuhan energi listrik jangka panjang (studi kasus Provinsi Lampung). Metode ini dapat dilakukan untuk memprediksi kebutuhan listrik dengan baik disertai dengan hasil peningkatan yang diperoleh (Syafuruddin et al., 2014).

Dalam penelitian ini, akan dilakukan analisis pemakaian daya listrik rumah tangga berbasis data yang dikumpulkan, menghitung konsumsi listrik harian atau bulanan, dan mengestimasi biaya berdasarkan tarif listrik yang berlaku. Metode yang digunakan adalah Regresi Linier, dimana metode ini merupakan metode yang cukup efektif dalam melakukan estimasi. Salah satu penelitian dalam melakukan estimasi biaya pencetakan spanduk menyatakan bahwa metode Regresi Linier sangat cocok diterapkan dalam menganalisis estimasi biaya (Rivandi, 2019). Penelitian lainnya menggunakan metode Regresi Linier dalam melakukan analisis biaya pembangunan peningkatan jalan, dimana hasil yang diperoleh dapat digunakan dengan baik (Nurpa et al., 2020).

Berdasarkan penjelasan sebelumnya, penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan analisis pemakaian daya listrik dan estimasi biaya listrik menggunakan metode Regresi Linier. Analisis yang akan dilakukan diharapkan mampu memberikan wawasan yang sangat berharga kepada pemilik rumah tangga dalam pengelolaan pemakaian listrik sehari-hari, serta membantu mereka menghemat biaya listrik secara efektif. Penggunaan aplikasi seperti MATLAB dalam analisis pemakaian listrik dan estimasi tarif listrik masih belum banyak dikembangkan dalam konteks rumah tangga. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat menyediakan landasan yang kuat untuk penerapan praktik-praktik analisis data dalam pengelolaan konsumsi listrik rumah tangga serta melakukan estimasi biaya. Dengan demikian, penelitian ini akan memberikan kontribusi yang signifikan dalam meningkatkan pemahaman dan efisiensi dalam penggunaan listrik, serta mempromosikan praktik yang berkelanjutan dalam mengurangi konsumsi energi berlebihan.

1.1. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, terdapat beberapa identifikasi masalah yang dapat diuraikan. Adapun identifikasi masalah dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Kurangnya pemahaman masyarakat tentang bagaimana peralatan listrik berkontribusi pada konsumsi listrik dan biaya listrik yang mereka bayar.
2. Terbatasnya aplikasi dalam melakukan analisis pemakaian daya listrik dan estimasi biaya di rumah tangga atau industri kecil.

1.2. Rumusan Masalah

Adapun rumusan dalam penelitian ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Bagaimana cara meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kontribusi peralatan listrik terhadap konsumsi listrik dan biaya listrik yang harus mereka bayar?
2. Bagaimana mengembangkan aplikasi dalam melakukan analisis pemakaian daya listrik dan estimasi biaya di rumah tangga atau industri kecil.

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah melakukan analisis pemakaian daya listrik rumah tangga dan estimasi biaya berbasis MATLAB dengan menggunakan metode Regresi Linier. Melalui penelitian ini, masyarakat dapat mengetahui bahwa setiap peralatan listrik berkontribusi dalam menentukan biaya listrik yang akan dikeluarkan.

1.4. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat utama dari penelitian analisis pemakaian daya listrik rumah tangga dan estimasi biaya berbasis MATLAB dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Penelitian ini memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kontribusi peralatan listrik terhadap konsumsi listrik dan biaya listrik yang harus mereka bayar.
2. Penelitian ini memberikan manfaat dalam meningkatkan pemahaman yang lebih baik di masyarakat tentang strategi pengelolaan dan pengurangan konsumsi listrik untuk menghindari peningkatan biaya yang signifikan.
3. Penelitian ini memberikan manfaat dalam meningkatkan kesadaran masyarakat tentang praktik-praktik yang dapat digunakan untuk memanfaatkan peralatan listrik secara efisien sehingga berdampak positif pada lingkungan.
4. Penelitian ini memberikan manfaat dalam mengembangkan aplikasi yang dapat digunakan dalam melakukan analisis pemakaian daya listrik dan estimasi biaya berbasis MATLAB untuk melakukan penghematan energi listrik.

1.5. Sistematika Penulisan

Berikut adalah sistematika penulisan untuk analisis pemakaian daya listrik rumah tangga dan estimasi biaya berbasis MATLAB:

1. Pendahuluan

Latar Belakang, Identifikasi Masalah, Rumusan Masalah, Tujuan Penelitian, Manfaat Penelitian, dan Sistematika Penulisan.

2. Tinjauan Pustaka

Konsep Dasar Kebutuhan Listrik di Rumah Tangga, Dampak Kenaikan Tarif Dasar Listrik, Pemahaman tentang Penggunaan Energi Listrik, dan Metode Estimasi Daya dan Biaya Listrik.

3. Metodologi

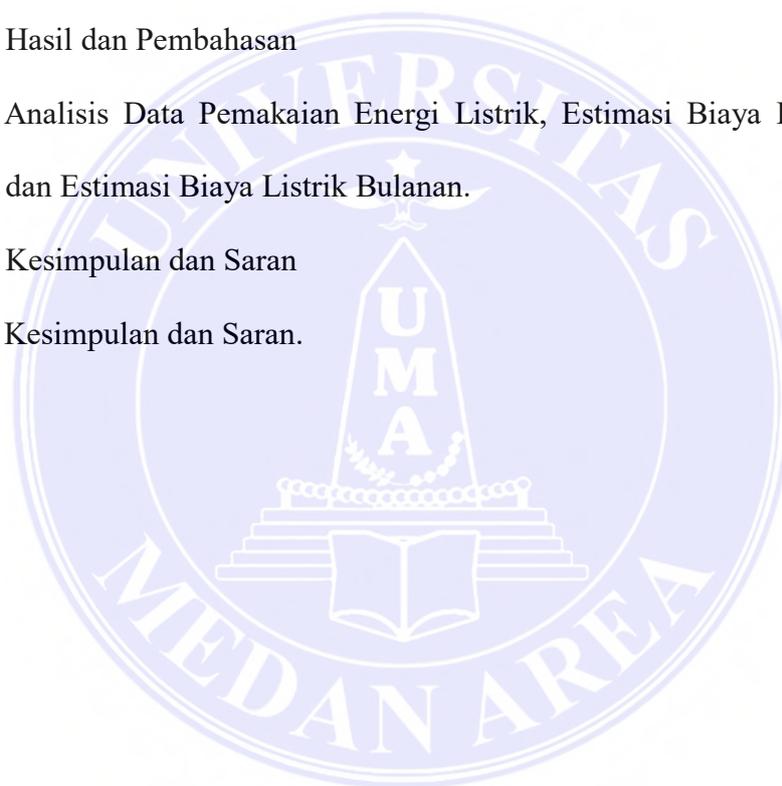
Desain Penelitian, Pengumpulan Data, Analisis Data, Metode Estimasi Daya dan Biaya Listrik, dan Validasi Metode.

4. Hasil dan Pembahasan

Analisis Data Pemakaian Energi Listrik, Estimasi Biaya Listrik Harian, dan Estimasi Biaya Listrik Bulanan.

5. Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan Saran.



BAB II

KAJIAN TEORI

2.1. Konsep Dasar Kebutuhan Listrik di Rumah Tangga

Konsep dasar kebutuhan listrik di rumah tangga melibatkan berbagai aspek yang harus dipahami dengan baik oleh setiap pemilik rumah. Pemahaman tentang pengelolaan dalam pemakaian listrik menjadi kunci yang sangat penting. Peralatan di rumah tangga seperti lampu, televisi, komputer, dan peralatan dapur, semuanya berkontribusi terhadap konsumsi listrik harian atau bulanan, dimana setiap peralatan ini memiliki karakteristik konsumsi daya yang berbeda (Rahman, 2019). Oleh karena itu, pemahaman tentang berapa banyak energi yang dikonsumsi oleh masing-masing peralatan menjadi esensial. Pemakaian listrik di rumah tangga seringkali bersifat berkala, tergantung pada waktu dan musim. Hal ini mengharuskan pemilik rumah tangga untuk merencanakan pemakaian listrik dengan bijak. Penggunaan peralatan pemanas air cenderung lebih tinggi di pagi hari, sementara peralatan pendinginan udara bekerja keras selama musim panas. Sehingga, kebutuhan dan manajemen pemakaian listrik dapat dilakukan secara efektif dan efisien.

Pemakaian energi listrik setiap harinya akan dilakukan oleh alat pengukur untuk menghitung biaya yang akan ditarifkan kepada pengguna. Pengukuran dan penagihan listrik juga menjadi bagian integral dalam konsep dasar ini, dimana pemahaman tentang cara listrik diukur dalam satuan kWh (*kiloWatt hour*) dan bagaimana biaya listrik dihitung berdasarkan pemakaian dan tarif listrik yang berlaku, sangat penting dalam pengelolaan keuangan rumah tangga. Selain itu,

jumlah pasokan energi atau besarnya biaya pemakaian listrik sangat ditentukan oleh besarnya daya listrik terpasang (Latief, 2009). Sehingga, efisiensi energi adalah konsep yang tidak bisa diabaikan dan dapat menghemat anggaran yang dikeluarkan oleh pemilik rumah tangga serta dapat meningkatkan kelestarian lingkungan. Pemilik rumah dapat memilih peralatan yang lebih efisien dan mengadopsi praktik hemat energi, seperti mematikan peralatan-peralatan listrik saat tidak digunakan. Hal tersebut merupakan langkah penting dalam mengurangi konsumsi listrik dan biaya yang dikeluarkan. Dengan pemahaman yang kuat tentang konsep-konsep dasar ini, pemilik rumah tangga dapat mengelola pemakaian listrik dengan lebih efisien, mengurangi biaya, dan berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan.

2.2. Tarif Dasar Listrik

Tarif dasar listrik adalah harga atau biaya dasar yang harus dibayar oleh pelanggan listrik untuk penggunaan listrik mereka dalam jangka waktu tertentu (Amelia et al., 2018). Tarif ini biasanya dikeluarkan oleh perusahaan listrik atau otoritas regulasi listrik dan dapat bervariasi berdasarkan beberapa faktor, termasuk tingkat konsumsi listrik, jenis penggunaan (rumah tangga, komersial, industri), dan wilayah geografis. Tarif dasar listrik biasanya mencakup beberapa komponen biaya, termasuk:

1. Biaya tetap, merupakan biaya bulanan yang harus dibayar oleh pelanggan terlepas dari seberapa banyak listrik yang mereka konsumsi. Biaya ini mencakup biaya administrasi, pemeliharaan jaringan, dan investasi infrastruktur.

2. Biaya energi, merupakan biaya yang berkaitan dengan jumlah listrik yang sebenarnya dikonsumsi oleh pelanggan. Biasanya diukur dalam *kilowatt hour* (kWh) dan dikenakan tarif per kWh.
3. Biaya khusus, merupakan biaya yang ditetapkan pada beberapa pelanggan, seperti industri besar atau bisnis besar, dimana akan dikenakan biaya tambahan berdasarkan jenis penggunaan listrik mereka atau kesepakatan khusus yang mereka miliki dengan penyedia layanan listrik.

Tarif dasar listrik dapat bervariasi dari satu wilayah ke wilayah lainnya, dan sering kali ditetapkan oleh otoritas regulasi listrik untuk memastikan bahwa penyedia listrik mendapatkan pendapatan yang cukup untuk mengoperasikan dan memelihara infrastruktur listrik serta memastikan bahwa pelanggan membayar harga yang wajar untuk layanan listrik. Tarif ini dapat berubah dari waktu ke waktu tergantung pada perubahan dalam biaya produksi listrik, kebijakan pemerintah, dan faktor-faktor lainnya.

Sementara itu, dampak kenaikan tarif dasar listrik merupakan fenomena yang dapat mempengaruhi berbagai aspek kehidupan masyarakat, seperti rumah tangga yang menjadi salah satu kelompok paling terpengaruh. Kenaikan biaya listrik dapat menimbulkan beban finansial yang lebih berat bagi rumah tangga, terutama bagi mereka dengan pendapatan terbatas. Peningkatan dalam tagihan listrik bulanan dapat memicu perubahan dalam pola pengeluaran rumah tangga, yang mungkin mengharuskan mereka untuk meninjau ulang anggaran mereka dan mengurangi pengeluaran di area lain. Sebagai respons terhadap kenaikan tarif listrik, rumah tangga juga dapat mulai mengadopsi praktik hemat energi (Suhaeb et al., 2022). Hal ini bisa mencakup pengurangan pemakaian peralatan listrik yang

tidak diperlukan, mematikan peralatan saat tidak digunakan, atau mengganti peralatan lama dengan yang lebih efisien. Perubahan perilaku ini bisa membantu mengurangi konsumsi listrik dan dampak kenaikan tarif pada tagihan listrik rumah tangga.

Dampak kenaikan tarif listrik juga dirasakan di tingkat industri, dimana bisnis yang bergantung pada konsumsi listrik yang besar dalam proses produksi mereka mungkin menghadapi peningkatan biaya produksi. Hal ini dapat mengakibatkan peningkatan harga produk atau layanan yang mereka tawarkan kepada konsumen. Dampak ini bisa memengaruhi daya saing bisnis dan dapat memiliki konsekuensi pada pertumbuhan ekonomi secara keseluruhan. Selain dampak ekonomi, kenaikan tarif listrik juga dapat memicu perubahan dalam kebijakan energi dan lingkungan. Kenaikan harga energi listrik dapat menjadi insentif bagi investasi dalam teknologi energi terbarukan atau inovasi dalam efisiensi energi. Dengan kata lain, kenaikan tarif listrik dapat merangsang upaya untuk mengurangi konsumsi energi fosil yang lebih mahal dan berdampak buruk pada lingkungan (Syafuruddin et al., 2014).

2.3. Penggunaan Energi Listrik

Energi listrik adalah bentuk energi yang dihasilkan oleh aliran elektron melalui konduktor, dimana energi yang digunakan untuk menghasilkan daya listrik yang kita gunakan dalam berbagai perangkat dan sistem elektronik sehari-hari, seperti lampu, komputer, peralatan rumah tangga, dan banyak lagi (Wicaksono et al., 2007). Penggunaan energi listrik merupakan suatu kebutuhan penting bagi manusia dalam melakukan kegiatan sehari-hari (Muhtar et al., 2023).

Pemahaman tentang penggunaan energi listrik adalah pondasi utama dalam upaya untuk mengelola dan memanfaatkan sumber daya ini secara bijak. Konsep utama dalam teori ini mencakup kesadaran akan pentingnya energi listrik dalam kehidupan sehari-hari, mulai dari pencahayaan hingga pengoperasian peralatan rumah tangga dan perangkat elektronik.

Pemahaman tentang bagaimana penggunaan energi listrik dapat bervariasi berdasarkan waktu, musim, dan kebutuhan spesifik juga merupakan elemen penting. Di dalam teori ini, ditekankan bahwa individu perlu memahami bahwa penggunaan listrik yang efisien tidak hanya dapat mengurangi biaya tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan. Dengan menyadari bahwa sumber daya energi listrik bukanlah tak terbatas, individu dapat lebih bertanggung jawab dalam penggunaannya. Pemahaman ini dapat memicu tindakan bijak seperti penggunaan peralatan hemat energi, pengaturan *thermostat* yang tepat, dan kesadaran akan dampak lingkungan dari konsumsi listrik yang berlebihan. Selain itu, pemahaman tentang penggunaan energi listrik juga melibatkan pengetahuan tentang cara membaca dan memahami tagihan listrik, yang mencakup pemahaman tentang tarif listrik, satuan pengukuran, dan komponen biaya yang terkait. Pemahaman ini memungkinkan individu untuk menghitung pengeluaran mereka dan merencanakan anggaran yang lebih efektif dalam penggunaan listrik.

Pentingnya pemahaman tentang penggunaan energi listrik tidak hanya berdampak pada tingkat individu tetapi juga pada tingkat masyarakat dan lingkungan. Dengan kesadaran yang lebih baik tentang penggunaan energi listrik, masyarakat dapat bersama-sama mengambil langkah-langkah untuk mengurangi konsumsi energi, mengurangi emisi gas rumah kaca, dan berpartisipasi dalam

upaya global untuk menghadapi perubahan iklim (Nursamsi Adiwiranto & Budi Waluyo, 2021). Teori pemahaman tentang penggunaan energi listrik bertujuan untuk memberikan dasar pemahaman yang kuat kepada individu dan masyarakat tentang pentingnya penggunaan listrik yang efisien dan tanggung jawab terhadap lingkungan. Hal ini memungkinkan adopsi praktik yang lebih berkelanjutan dalam penggunaan energi listrik, yang merupakan langkah penting dalam menjaga keseimbangan kehidupan di bumi.

2.4. Metode Estimasi Daya dan Biaya Listrik

Metode estimasi biaya listrik adalah dasar bagi pemahaman tentang cara memperkirakan biaya yang terkait dengan penggunaan energi listrik dalam berbagai konteks. Teori ini mencakup berbagai konsep utama yang digunakan dalam proses estimasi biaya listrik, dimana teori ini menekankan pentingnya pemahaman tentang bagaimana biaya listrik dihitung. Hal ini melibatkan pemahaman tentang tarif listrik yang berlaku, yang mencakup komponen-komponen seperti biaya tetap dan biaya variabel lainnya. Pengetahuan tentang bagaimana satuan pengukuran listrik (seperti *kilowatt hour*) berhubungan dengan biaya adalah esensial dalam proses estimasi. Selain itu, teori ini mencakup konsep tentang pengukuran penggunaan listrik. Hal ini terkait dengan penggunaan alat pengukur seperti kWh meter, yang dapat digunakan untuk mengukur seberapa besar pemakaian energi listrik setiap jamnya. Pemahaman tentang bagaimana alat-alat ini berfungsi dan bagaimana membaca hasil pengukuran adalah kunci dalam estimasi biaya listrik yang akurat.

Teori estimasi mencakup berbagai metode yang dapat digunakan dalam proses memperkirakan biaya listrik yang akan dikeluarkan. Salah satu metode yang umum digunakan adalah metode Regresi Linier, yang memungkinkan peramalan biaya listrik berdasarkan faktor-faktor tertentu seperti pemakaian listrik historis atau variabel lain yang memengaruhi konsumsi listrik. Teori mengenai metode estimasi biaya listrik juga mencakup aspek penggunaan teknologi dalam proses ini. Dengan kemajuan teknologi, aplikasi perangkat lunak seperti MATLAB atau alat analisis data lainnya dapat digunakan untuk melakukan estimasi biaya listrik dengan cepat dan akurat. Pentingnya teori ini tidak hanya berdampak pada tingkat individu, tetapi juga pada tingkat rumah tangga, bisnis, dan kebijakan energi. Dengan pemahaman yang kuat tentang metode estimasi biaya listrik, individu dan organisasi dapat merencanakan penggunaan listrik mereka, mengidentifikasi peluang untuk menghemat biaya, dan berkontribusi pada upaya pengelolaan sumber daya energi yang lebih efisien.

Metode estimasi daya dan biaya listrik dengan Regresi Linier adalah sebuah teori yang menggabungkan prinsip-prinsip Regresi Linier dalam statistik dengan konteks penggunaan energi listrik. Teori ini bertujuan untuk memahami bagaimana hubungan linier dapat digunakan untuk memprediksi atau mengestimasi biaya listrik berdasarkan variabel-variabel tertentu. Konsep utama dalam teori ini adalah variabel dependen dan independen. Variabel dependen adalah biaya listrik yang ingin diestimasi, sementara variabel independen adalah faktor-faktor yang dianggap memengaruhi biaya listrik. Variabel independen ini bisa berupa berbagai faktor, seperti pemakaian listrik historis, suhu lingkungan, jumlah peralatan listrik yang digunakan, atau variabel lain yang dianggap relevan.

Dalam metode ini, Regresi Linier digunakan untuk mencari hubungan matematis antara variabel dependen (biaya listrik) dan variabel independen (faktor-faktor yang memengaruhi konsumsi listrik). Regresi linier ini akan menghasilkan persamaan garis regresi yang dapat digunakan untuk memprediksi biaya listrik berdasarkan nilai-nilai dari variabel independen. Selain itu, dalam teori ini juga penting untuk memahami konsep koefisien regresi, yaitu angka-angka yang menggambarkan tingkat perubahan biaya listrik ketika variabel independen mengalami perubahan. Hal ini dapat membantu dalam mengevaluasi dampak dari faktor-faktor tertentu terhadap biaya listrik. Persamaan regresi linier untuk estimasi biaya listrik dengan dua variabel input dapat dirumuskan sebagai berikut:

- X_1 adalah variabel pertama (misalnya, suhu rata-rata).
- X_2 adalah variabel kedua (misalnya, hari).
- Y adalah variabel yang akan diestimasi (misalnya, daya atau biaya listrik).

Persamaan regresi linier untuk estimasi biaya listrik dapat dituliskan sebagai:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon$$

Keterangan:

- Y adalah variabel dependen (daya atau biaya listrik).
- X_1 dan X_2 adalah variabel independen (suhu rata-rata dan hari).
- β_0 adalah *intercept* (nilai Y ketika kedua variabel input adalah 0).
- β_1 dan β_2 adalah koefisien regresi yang menggambarkan seberapa besar pengaruh X_1 dan X_2 terhadap Y .

- ε adalah kesalahan acak.

Tujuan utama dalam menyesuaikan model regresi linier adalah untuk menentukan koefisien β_0 , β_1 , dan β_2 yang paling baik menggambarkan hubungan antara variabel input dan variabel output, yaitu biaya listrik dalam hal ini. Hal ini dapat dicapai melalui metode seperti metode kuadrat terkecil (*least squares method*) untuk mengoptimalkan model dan menyesuaikan koefisien yang sesuai dengan data yang diberikan.

2.5. Aplikasi Matlab

MATLAB adalah salah satu perangkat lunak yang sangat berguna dalam analisis pemakaian listrik. Dalam konteks ini, MATLAB digunakan untuk mengolah data pemakaian listrik dan menerapkan berbagai teknik analisis. Berikut adalah teori dasar MATLAB dalam analisis pemakaian daya dan estimasi biaya listrik:

1. Pemrosesan Data

MATLAB adalah alat yang kuat untuk memproses data pemakaian daya listrik. MATLAB dapat digunakan untuk mengimpor data yang dihasilkan oleh meter listrik atau perangkat pemantauan, memfilter data yang tidak relevan, dan mengorganisasi data dengan rapi.

2. Visualisasi Data

MATLAB memiliki kemampuan yang luar biasa dalam menciptakan visualisasi data yang informatif. Hal ini termasuk pembuatan grafik, diagram batang, grafik garis, dan pemetaan yang dapat membantu pemahaman yang lebih baik tentang pola pemakaian listrik pada konsumen.

3. Analisis Statistik

MATLAB dapat digunakan untuk melakukan analisis statistik pada data pemakaian daya listrik. Hal ini mencakup perhitungan rata-rata pemakaian, deviasi standar, dan regresi untuk memahami tren dan pola dalam konsumsi energi.

4. Estimasi Biaya Listrik

Dengan menggunakan data pemakaian daya listrik dan informasi tarif listrik yang relevan, MATLAB dapat digunakan untuk menghitung estimasi biaya listrik harian, bulanan, atau tahunan. Hal ini dapat membantu pemilik rumah tangga merencanakan anggaran dengan lebih baik.

5. Pengoptimalan Penggunaan Energi

MATLAB dapat digunakan untuk mengembangkan model pengoptimalan yang mempertimbangkan berbagai faktor seperti tarif listrik berubah-ubah, kondisi cuaca, dan karakteristik peralatan. Dengan model ini, pemilik rumah tangga dapat mengidentifikasi strategi penggunaan energi yang lebih efisien.

6. Prediksi Konsumsi Energi

Dengan analisis data historis, MATLAB dapat digunakan untuk memprediksi konsumsi energi masa depan. Hal ini berguna untuk merencanakan pasokan energi yang dibutuhkan dan menghindari potensi pemadaman.

Dalam analisis pemakaian daya dan estimasi biaya listrik, MATLAB membantu dalam menggabungkan data, analisis statistik, dan pengoptimalan untuk menghasilkan pemahaman yang lebih mendalam tentang konsumsi energi. Dengan menggunakan berbagai fitur dan kemampuan yang ditawarkan oleh

MATLAB, pemilik rumah tangga, perusahaan, dan peneliti dapat mengambil tindakan yang lebih cerdas dalam manajemen energi dan pengelolaan biaya listrik.



BAB III

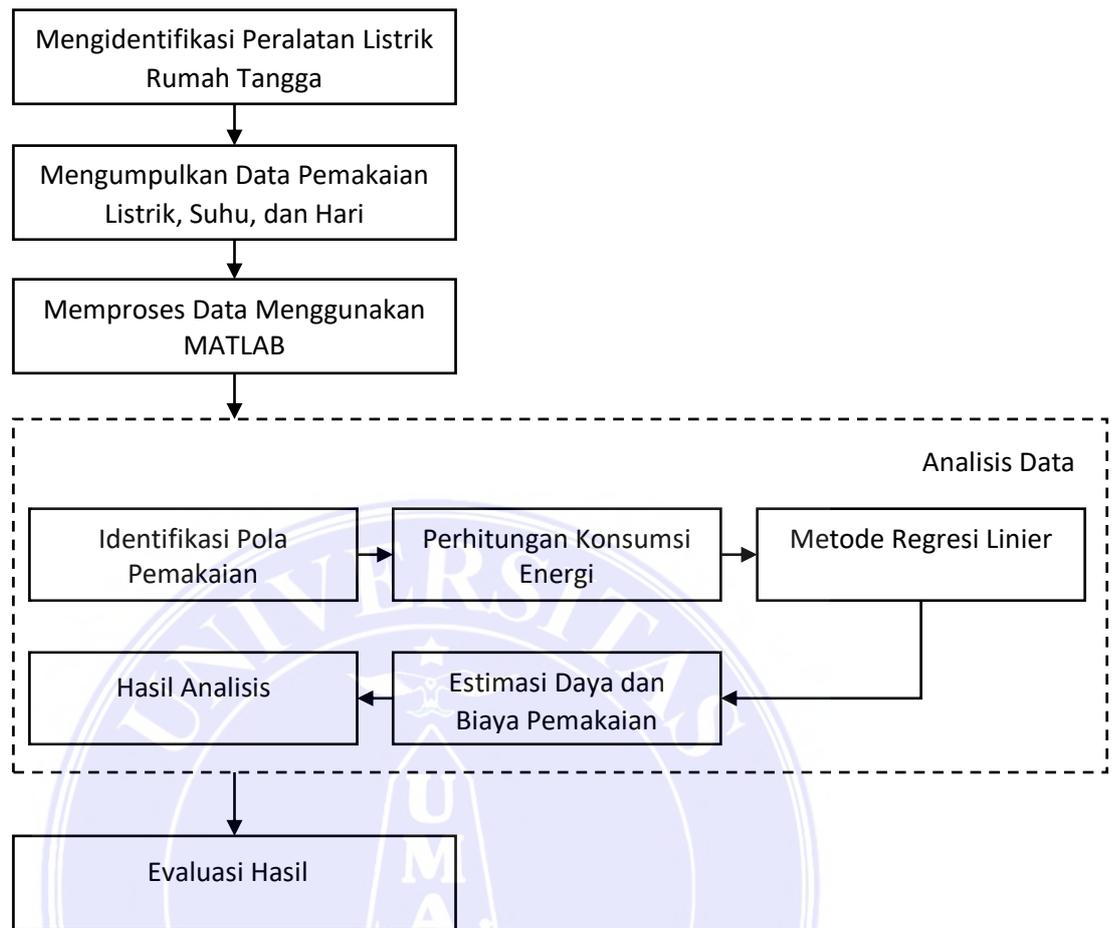
METODOLOGI PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat Pelaksanaan

Penelitian ini dilaksanakan dalam rentang waktu dari bulan Oktober 2023 hingga Desember 2023. Rentang waktu yang dipilih mencakup periode yang cukup panjang untuk menangkap variasi dalam pemakaian listrik rumah tangga, termasuk perubahan musiman dan perbedaan dalam pola penggunaan peralatan. Waktu yang panjang ini memberikan kemungkinan untuk mendapatkan data yang representatif dan menyeluruh. Tempat pelaksanaan penelitian berlokasi di CV. Angkasa Mobil Tech yang terletak di Jalan Sultan Serdang Dusun III. Pemilihan tempat didasarkan karena perusahaan tersebut memiliki kecocokan dengan parameter yang diinginkan untuk penelitian ini. Lokasi yang spesifik ini dapat memberikan wawasan yang lebih mendalam tentang pemakaian listrik rumah tangga dalam konteks bisnis atau industri tertentu.

3.2. Langkah-Langkah Penelitian

Analisis pemakaian daya listrik rumah tangga dan estimasi biaya dalam penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode Regresi Linier dan proses pengolahan data yang dilakukan menggunakan aplikasi MATLAB. Pada Gambar 3.1 dapat diperlihatkan langkah-langkah umum untuk melakukan analisis dalam penelitian ini.



Gambar 3.1. Langkah-Langkah dalam Analisis Pemakaian Daya Listrik Rumah Tangga dan Estimasi Biaya Menggunakan Metode Regresi Linier

- **Langkah 1: Identifikasi peralatan listrik rumah tangga**

Identifikasi peralatan listrik rumah tangga adalah langkah awal dalam melakukan pemakaian peralatan listrik rumah tangga dan estimasi biaya. Adapun langkah-langkah yang dilakukan untuk mengidentifikasi peralatan listrik rumah tangga, yaitu: melakukan inventarisasi peralatan, mengumpulkan informasi peralatan, identifikasi waktu penggunaan, klasifikasikan peralatan, dan mengumpulkan data tambahan lainnya.

- **Langkah 2: Mengumpulkan Data Pemakaian Listrik**

Langkah ini dilakukan untuk pemantauan pemakaian listrik selama periode tertentu (misalnya, beberapa hari atau beberapa minggu). Selama periode ini, catat waktu mulai dan waktu selesai penggunaan setiap peralatan. Hal ini dilakukan untuk mengidentifikasi pola pemakaian. Kemudian, simpan catatan hasil pengukuran daya listrik yang dikonsumsi oleh setiap peralatan pada waktu yang berbeda.

- **Langkah 3: Memproses Data Menggunakan MATLAB**

Perhitungan pemakaian listrik dilakukan dengan menghitung total konsumsi listrik harian atau bulanan untuk setiap peralatan. Proses ini dapat dilakukan dengan mengalikan daya peralatan dengan waktu penggunaannya. Penggunaan perintah matematika dasar di MATLAB dapat digunakan dalam perhitungan ini. Adapun beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam langkah ini dapat diuraikan sebagai berikut:

1. Identifikasi Pola Pemakaian

Identifikasi pola pemakaian listrik adalah langkah penting dalam analisis pemakaian daya listrik rumah tangga. Hal ini membantu dalam memahami bagaimana peralatan digunakan sepanjang waktu, yang pada gilirannya akan berguna untuk menghitung konsumsi energi dan estimasi biaya.

2. Perhitungan Konsumsi Energi

Perhitungan konsumsi energi menggunakan data pemakaian listrik untuk menghitung total energi yang dikonsumsi oleh setiap peralatan rumah tangga. Dengan mengalikan daya listrik peralatan dengan waktu

penggunaan, maka dapat dihitung energi yang digunakan dalam *kilowatt-hour* (kWh) baik harian maupun bulanan. Dengan menjumlahkan total energi dari semua peralatan, maka dapat ditentukan konsumsi energi total rumah tangga. Selanjutnya, dengan menggunakan tarif listrik lokal per kWh, maka dapat dihitung estimasi biaya harian atau bulanan dari konsumsi energi. Hasil perhitungan ini dapat membantu dalam memahami bagaimana energi digunakan di rumah tangga dan mengambil tindakan untuk mengelola penggunaan energi secara lebih efisien.

3. Metode Regresi Linier

Metode regresi linier adalah suatu teknik statistik yang digunakan untuk menganalisis dan memodelkan hubungan antara dua atau lebih variabel, di mana satu variabel (variabel terikat atau dependen) diprediksi berdasarkan variabel lain (variabel independen atau prediktor). Dalam konteks penelitian ini, metode regresi linier dapat digunakan untuk mengidentifikasi hubungan antara faktor-faktor tertentu (seperti jumlah peralatan listrik, waktu penggunaan, dan lain-lain) dengan konsumsi energi atau biaya listrik rumah tangga. Terdapat dua jenis regresi linier yang umum digunakan: regresi linier sederhana, yang melibatkan satu variabel independen, dan regresi linier berganda, yang melibatkan dua atau lebih variabel independen. Dengan menerapkan metode regresi linier pada data yang diperoleh, maka dapat dikembangkan model matematis yang dapat memprediksi konsumsi energi atau biaya listrik berdasarkan faktor-faktor yang telah diidentifikasi, sehingga membantu dalam

mengoptimalkan penggunaan energi dan menghitung estimasi biaya lebih akurat.

4. Estimasi Daya dan Biaya Pemakaian

Dalam estimasi biaya pemakaian daya listrik dihitung menggunakan total konsumsi energi rumah tangga (dalam kWh) yang telah dihitung sebelumnya, dan mengalikannya dengan tarif listrik yang berlaku di wilayah tempat penelitian untuk mendapatkan biaya listrik harian atau bulanan. Hasil perhitungan ini memberikan gambaran jelas tentang seberapa besar biaya listrik yang diharapkan harus dikeluarkan oleh rumah tangga berdasarkan pemakaian energi. Informasi ini berguna untuk merencanakan anggaran, mengelola penggunaan listrik secara efisien, serta mempertimbangkan upaya-upaya penghematan energi yang mungkin diperlukan untuk mengurangi biaya pemakaian listrik.

5. Hasil Analisis

Hasil analisis dilakukan untuk membantu pemahaman yang lebih mendalam tentang pemakaian peralatan listrik rumah tangga dan dampaknya pada biaya listrik. Informasi ini dapat digunakan untuk mengambil langkah-langkah yang lebih efisien dalam mengelola energi di rumah tangga dan membuat keputusan yang lebih baik terkait penggunaan peralatan listrik.

• Langkah 4: Melakukan Evaluasi

Evaluasi hasil penelitian dengan menggunakan regresi linier untuk analisis pemakaian daya listrik rumah tangga dan estimasi biaya adalah langkah yang

penting untuk memahami sejauh mana model regresi linier mampu menjelaskan hubungan antara faktor-faktor yang telah diidentifikasi dengan konsumsi energi atau biaya listrik. Dalam proses ini, evaluasi termasuk menilai tingkat signifikansi statistik dari variabel prediktor, mengidentifikasi pengaruh variabel independen terhadap variabel dependen, dan mengevaluasi sejauh mana model regresi sesuai dengan data yang ada.

Evaluasi estimasi daya dan biaya listrik menggunakan metode regresi linear melibatkan analisis kualitatif dan kuantitatif terhadap kualitas prediksi yang dihasilkan oleh model regresi. Secara kualitatif, evaluasi ini melibatkan pemahaman terhadap kesesuaian model dengan asumsi dasar regresi linear, seperti hubungan linier antara variabel independen (misalnya suhu rata-rata, hari dalam seminggu) dan variabel dependen (misalnya pemakaian daya listrik). Hal ini melibatkan penilaian terhadap sejauh mana model dapat menggambarkan pola hubungan antara variabel-variabel tersebut secara tepat. Secara kuantitatif, evaluasi regresi linear melibatkan penggunaan metrik evaluasi seperti koefisien determinasi R^2 , *mean squared error* (MSE), dan metrik lainnya. Koefisien determinasi (R^2) memberikan informasi tentang seberapa baik variabilitas variabel dependen dapat dijelaskan oleh variabel independen dalam model. Semakin mendekati 1, semakin baik modelnya dalam menjelaskan variasi data. MSE mengukur kesalahan rata-rata dari prediksi terhadap nilai aktual, dengan nilai yang lebih rendah menunjukkan tingkat akurasi yang lebih baik.

3.3. Data Pemakaian Daya Listrik

Data dalam penelitian ini dilakukan dengan mengumpulkan data pemakaian daya listrik setiap harinya secara langsung. Pengambilan data harian pemakaian daya listrik dilakukan pada bulan Oktober tahun 2023. Data ini diperoleh dari setiap penggunaan peralatan listrik di tempat penelitian dan dilakukan perhitungan jumlah secara keseluruhan daya yang digunakan untuk memperoleh jumlah *watt* atau kWh. Pada Tabel 3.1 merupakan data pemakaian daya listrik harian (dalam *kilowatt-hour*, kWh) untuk simulasi analisis pemakaian daya listrik.

Tabel 3.1. Data Pemakaian Listrik di CV. Angkasa Mobil Tech

No.	Tanggal	Hari	Suhu (⁰ C)	Pemakaian (kWh)
1	1 Oktober 2023	Minggu	30	9,55
2	2 Oktober 2023	Senin	34	15,39
3	3 Oktober 2023	Selasa	34	14,87
4	4 Oktober 2023	Rabu	31	12,58
5	5 Oktober 2023	Kamis	31	12,55
6	6 Oktober 2023	Jumat	32	11,59
7	7 Oktober 2023	Sabtu	32	10,39
8	8 Oktober 2023	Minggu	31	8,54
9	9 Oktober 2023	Senin	32	14,68
10	10 Oktober 2023	Selasa	32	15,20
11	11 Oktober 2023	Rabu	31	13,54
12	12 Oktober 2023	Kamis	31	12,54
13	13 Oktober 2023	Jumat	31	13,54

Tabel 3.1. Data Pemakaian Listrik di CV. Angkasa Mobil Tech (lanjutan)

No.	Tanggal	Hari	Suhu (⁰ C)	Pemakaian (kWh)
14	14 Oktober 2023	Sabtu	31	14,54
15	15 Oktober 2023	Minggu	30	8,59
16	16 Oktober 2023	Senin	30	13,59
17	17 Oktober 2023	Selasa	29	11,57
18	18 Oktober 2023	Rabu	31	12,52
19	19 Oktober 2023	Kamis	30	12,07
20	20 Oktober 2023	Jumat	31	12,98
21	21 Oktober 2023	Sabtu	30	9,59
22	22 Oktober 2023	Minggu	30	8,53
23	23 Oktober 2023	Senin	31	13,54
24	24 Oktober 2023	Selasa	29	11,34
25	25 Oktober 2023	Rabu	31	12,56
26	26 Oktober 2023	Kamis	32	15,39
27	27 Oktober 2023	Jumat	32	15,59
28	28 Oktober 2023	Sabtu	31	11,58
29	29 Oktober 2023	Minggu	28	8,34
30	30 Oktober 2023	Senin	31	12,59

3.4. Biaya Pemakaian Listrik

Biaya pemakaian listrik harus mengikuti standar ketentuan dari PT. PLN, dimana harga satuan atau harga per-kWh untuk daya sebesar 1300VA adalah Rp.

1.444,70. Dari tabel sebelumnya, dapat diperoleh biaya listrik seperti yang diperlihatkan pada Tabel 3.2 berikut.

Tabel 3.2. Biaya Pemakaian Listrik

No.	Tanggal	Pemakaian (kWh)	Biaya (Rp)
1	1 Oktober 2023	9,55	13.796,89
2	2 Oktober 2023	15,39	22.233,93
3	3 Oktober 2023	14,87	21.482,69
4	4 Oktober 2023	12,58	18.174,33
5	5 Oktober 2023	12,55	18.130,99
6	6 Oktober 2023	11,59	16.744,07
7	7 Oktober 2023	10,39	15.010,43
8	8 Oktober 2023	8,54	12.337,74
9	9 Oktober 2023	14,68	21.208,20
10	10 Oktober 2023	15,20	21.959,44
11	11 Oktober 2023	13,54	19.561,24
12	12 Oktober 2023	12,54	18.116,54
13	13 Oktober 2023	13,54	19.561,24
14	14 Oktober 2023	14,54	21.005,94
15	15 Oktober 2023	8,59	12.409,97
16	16 Oktober 2023	13,59	19.633,47
17	17 Oktober 2023	11,57	16.715,18
18	18 Oktober 2023	12,52	18.087,64
19	19 Oktober 2023	12,07	17.437,53

Tabel 3.2. Biaya Pemakaian Listrik (lanjutan)

No.	Tanggal	Pemakaian (kWh)	Biaya (Rp)
20	20 Oktober 2023	12,98	18.752,21
21	21 Oktober 2023	9,59	13.854,67
22	22 Oktober 2023	8,53	12.323,29
23	23 Oktober 2023	13,54	19.561,24
24	24 Oktober 2023	11,34	16.382,90
25	25 Oktober 2023	12,56	18.145,43
26	26 Oktober 2023	15,39	22.233,93
27	27 Oktober 2023	15,59	22.522,87
28	28 Oktober 2023	11,58	16.729,63
29	29 Oktober 2023	8,34	12.048,80
30	30 Oktober 2023	12,59	18.188,77

3.5. Alat dan Perangkat yang Digunakan

Dalam analisis pemakaian daya listrik berbasis MATLAB, beberapa alat dan perangkat yang dibutuhkan dan digunakan untuk mengumpulkan data dalam melakukan analisis dapat diuraikan sebagai berikut:

1. **Meter Listrik:** Sebuah meter listrik adalah perangkat yang mengukur pemakaian energi listrik. Beberapa meter listrik modern memiliki kemampuan untuk menghasilkan data pemakaian harian atau bulanan.
2. **Komputer atau Laptop:** Komputer atau laptop diperlukan untuk menjalankan aplikasi MATLAB atau perangkat lunak analisis data lainnya.

3. **Perangkat Lunak MATLAB:** Perangkat lunak MATLAB diperlukan untuk menganalisis data pemakaian daya listrik, menghitung biaya, dan melakukan visualisasi data.

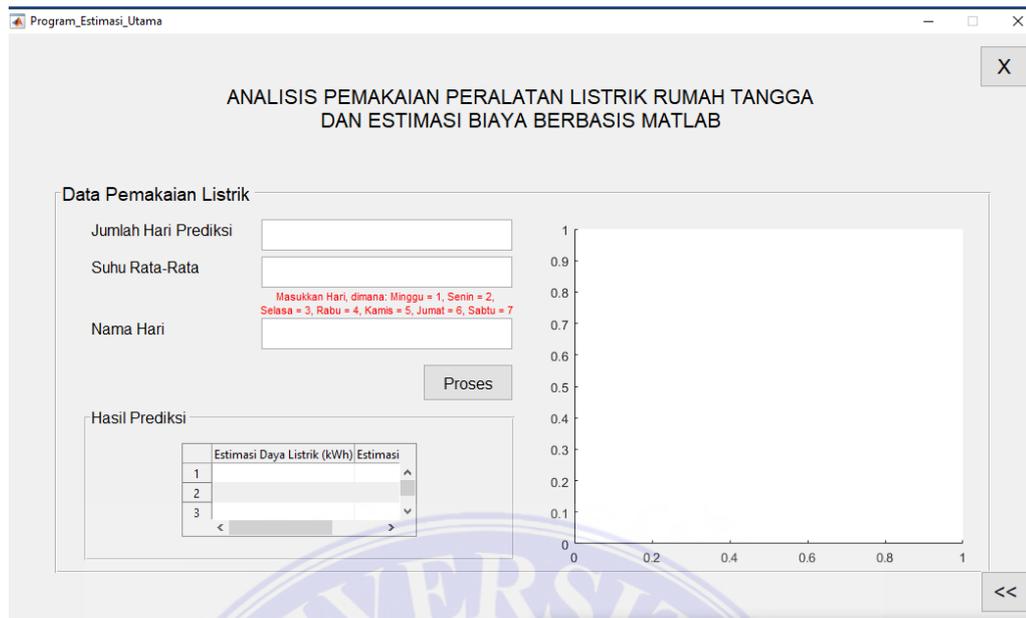
Perangkat keras dan perangkat lunak ini diperlukan untuk membantu dalam mengumpulkan, menganalisis, dan memvisualisasikan data pemakaian daya listrik dengan lebih baik, sehingga dapat dibuat keputusan yang lebih cerdas tentang penggunaan energi dan pengelolaan biaya listrik.

3.6. Rancangan Tampilan Program

Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah program dalam tampilan GUI MATLAB yang digunakan untuk memudahkan dalam proses perhitungan pemakaian listrik dan estimasi biaya terhadap pemakaian listrik tersebut. Adapun rancangan tampilan program dapat dilihat pada Gambar 3.2 dan 3.3 sebagai berikut.



Gambar 3.2. Tampilan Depan Program



Gambar 3.4. Tampilan Estimasi Daya dan Biaya Listrik

3.7. Teknik Analisis Data

Dalam penelitian ini akan digunakan sejumlah teknik analisis data untuk menggali wawasan yang mendalam tentang analisis pemakaian daya listrik rumah tangga dan estimasi biaya berbasis MATLAB. Berikut adalah penjelasan mengenai teknik analisis data yang digunakan:

1. **Pemodelan Matematis dengan MATLAB:** Teknik utama yang diterapkan dalam analisis data ini adalah pemodelan matematis menggunakan perangkat lunak MATLAB. Model matematis dikembangkan untuk memetakan hubungan antara variabel-variabel yang diukur, seperti daya listrik, waktu penggunaan, dan jenis peralatan. MATLAB memberikan kemampuan untuk merancang dan mengimplementasikan model matematis yang kompleks, memungkinkan peneliti untuk memahami dengan lebih baik pola pemakaian listrik.

2. **Analisis Regresi:** Regresi linier digunakan untuk mengidentifikasi hubungan kausal atau korelasi antara variabel-variabel yang relevan. Analisis regresi membantu dalam menentukan sejauh mana variabel-variabel tersebut berkontribusi terhadap perubahan dalam pemakaian daya listrik dan biaya.
3. **Estimasi Daya dan Biaya Listrik Berbasis Model:** Metode estimasi biaya berbasis model digunakan untuk menghitung perkiraan biaya berdasarkan model matematis yang dikembangkan. Hal ini melibatkan integrasi data pemakaian daya listrik dengan tarif listrik yang berlaku untuk menghasilkan perkiraan biaya yang lebih akurat dan relevan.
4. **Validasi Model:** Langkah-langkah validasi dilakukan untuk memastikan bahwa model matematis yang dibangun mencerminkan dengan baik data sebenarnya. Validasi dapat mencakup perbandingan antara hasil estimasi model dengan tagihan listrik aktual, analisis kesalahan, dan penyesuaian model jika diperlukan.
5. **Analisis Statistik Deskriptif:** Teknik analisis statistik deskriptif digunakan untuk merangkum dan menggambarkan karakteristik utama dari data, seperti rata-rata, median, dan deviasi standar. Hal ini membantu dalam memberikan gambaran yang lebih ringkas tentang pola pemakaian listrik di rumah tangga.

Dengan menggunakan kombinasi teknik-teknik analisis data ini, penelitian ini dapat menyelidiki pemakaian listrik daya rumah tangga secara menyeluruh, memberikan estimasi biaya yang akurat, dan menghasilkan temuan yang bermanfaat untuk efisiensi energi dan manajemen anggaran rumah tangga.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan analisis prediksi daya dan biaya listrik menggunakan model regresi linear, hasil menunjukkan bahwa model tersebut memberikan prediksi yang cukup akurat untuk biaya listrik harian. Dari hasil evaluasi model prediksi daya listrik, dapat disimpulkan bahwa model menunjukkan kinerja yang baik dalam memprediksi daya listrik. Nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 0,0567 menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi antara nilai aktual dan prediksi adalah relatif rendah, menunjukkan ketepatan model dalam memperkirakan nilai daya listrik. Selain itu, *Mean Squared Error* (MSE) yang rendah sebesar 0,0041 menunjukkan bahwa varians antara nilai aktual dan prediksi cenderung kecil, menunjukkan bahwa model memiliki akurasi yang baik. Selanjutnya, nilai *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 0.0642 juga menunjukkan bahwa rata-rata kesalahan prediksi dalam unit yang sama dengan yang diprediksi, tetap rendah. Oleh karena itu, secara keseluruhan, model prediksi daya listrik ini dapat diandalkan dan dapat digunakan dalam aplikasi praktis untuk memprediksi biaya listrik dengan akurasi yang memadai.

5.2. Saran

Untuk meningkatkan kinerja model regresi linear dalam memprediksi biaya listrik harian, sejumlah saran dapat diusulkan sebagai berikut:

1. Perlu dilakukan pemahaman yang lebih mendalam terhadap variasi daya harian, termasuk pengidentifikasian faktor-faktor musiman atau

perubahan perilaku penggunaan listrik. Penyesuaian model secara berkala berdasarkan perubahan pola dan tren dalam data historis juga dapat meningkatkan akurasi prediksi.

2. Mempertimbangkan penambahan variabel tambahan seperti faktor cuaca atau peristiwa khusus dapat meningkatkan ketepatan prediksi. Validasi model dengan dataset tambahan atau pengujian pada periode waktu yang berbeda juga menjadi langkah penting untuk memastikan konsistensi kinerja model di berbagai kondisi.
3. Menjadwalkan evaluasi rutin terhadap kinerja model dan mengidentifikasi potensi perbaikan atau penyempurnaan menjadi langkah penting dalam menjaga relevansi dan akurasi model sepanjang waktu.

Dengan menerapkan saran-saran ini, diharapkan model prediksi biaya listrik dapat menjadi lebih andal, akurat, dan sesuai dengan dinamika yang ada dalam data historis pemakaian listrik.

DAFTAR PUSTAKA

- Adiwiranto, M. N., Waluyo, C. B., & Sudibya, B. (2022). Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Serta Estimasi Biaya Pada Peralatan Rumah Tangga Berbasis Internet Of Things. *Jurnal Edukasi Elektro*, 6(1), 32-41.
- Akbar, R. (2018). Rancang Bangun Alat Monitoring Tegangan, Arus, Daya, Kwh, Serta Estimasi Biaya Pemakaian Peralatan Listrik Pada Rumah Tangga.
- Amelia, G., Wadjdi, F., & Soeprijanto. (2018). Perbandingan biaya pemakaian listrik menggunakan sistem pascabayar dengan sistem prabayar pada listrik rumah tangga 1, 2, 3. *Pendidikan Ekonomi Undiksha*, 10(1), 168–178.
- Hani, S. (2019). Prakiraan Kebutuhan Energi Listrik Menggunakan Pemograman Matlab Pada PLN Distribusi Jawa Tengah Cabang Yogyakarta. *Jurnal Teknologi TechnoScientia*, 60-69.
- Hanif, M. H. H. H. (2012). Aplikasi Energy USAge Calculator untuk Menghitung Penggunaan dan Biaya Energi Listrik Berbasis python Versi 3.2. 3. Prosiding KOMMIT.
- Latief, A. (2009). Rancangan Penghematan Biaya Pemakaian Listrik Di Instalasi Radiometalurgi – Ptbn. *Urania*, 15(4), 211–221.
- Manik, D. H., Nandika, R., & Gunoto, P. (2021). Penerapan Internet Of Things (Iot) Pada Sistem Monitoring Pemakaian Daya Listrik Rumah Tangga Berbasis Mikrokontroler Dan Website. *Sigma Teknika*, 4(2), 255-261.
- Muhtar, M., Windarko, N. A., & ... (2023). Short Term Forecasting Beban Listrik Menggunakan Artificial Neural Network. ... *Teknologi Dan Kejuruan*, 20(1), 13–22.
<https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/JPTK/article/view/53919>.
- Nazer, M., & Handra, H. (2016). Analisis konsumsi energi rumah tangga perkotaan di Indonesia: Periode Tahun 2008 dan 2011. *Jurnal Ekonomi dan Pembangunan Indonesia*, 16(2), 4.
- Nurpa, I., Arie Susanto, D., & Susilo Nugroho, N. (2020). Estimasi Biaya Menggunakan Metode Cost Significant Model Pada Pembangunan Peningkatan Jalan (Studi Kasus Pembangunan Peningkatan Jalan Di Kabupaten Sukabumi). *Jurnal Teknik Sipil Dan Lingkungan Universitas Nusa Putra (J-TESLINK)*, 1(3). <https://teslink.nusaputra.ac.id>

- Nursamsi Adiwiranto, M., & Budi Waluyo, C. (2021). Prototipe Sistem Monitoring Konsumsi Energi Listrik Serta Estimasi Biaya Pada Peralatan Rumah Tangga Berbasis Internet of Things. *ELECTRON: Jurnal Ilmiah Teknik Elektro*, 2(2), 13–22. <https://doi.org/10.33019/electron.v2i2.2>
- Putra, A. P. (2016). Pengembangan Model Sistem Simulasi Dinamis Untuk Perencanaan Kebutuhan Dan Pasokan Energi Listrik Pada Sektor Fasilitas Umum Dan Sosial Studi Kasus Jawa Timur (Doctoral dissertation, Institut Teknologi Sepuluh November).
- Rahman, M. (2019). Prediksi Pembayaran Tagihan Listrik Menggunakan Model Artificial Neural Network. *JUSTINDO (Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Indonesia)*, 4(1), 7. <https://doi.org/10.32528/justindo.v4i1.2417>
- Rivandi, A. (2019). PENERAPAN METODE REGRESI LINIER BERGANDA DALAM ESTIMASI BIAYA PENCETAKAN SPANDUK (STUDI KASUS : PT. HANSINDO SETIAPRATAMA) Ahmad. *Pelita Informatika Budi Darma*, 18, 1–6.
- Rusliwando, F. S. (2016). Model Analisis Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Perilaku Mengkonsumsi Energi Listrik Pada Sektor Rumah Tangga Menggunakan Model Partial Least Square-Structural Equation Modeling (Pls-Sem) (Doctoral Dissertation, Universitas Widyatama).
- Suhaeb, S., Saharuddin, & J, A. R. (2022). JETC , Volume 17, Nomor 1, Apr 2022. *Jurnal Elektronika Telekomunikasi & Computer (JETC)*, 17, 12–23. <https://ojs.unm.ac.id/JETC/article/view/36616/17055>
- Syafruddin, M., Hakim, L., & Despa, D. (2014). Metode Regresi Linier Untuk Prediksi Kebutuhan Energi Listrik Jangka Panjang (Studi Kasus Provinsi Lampung). *Jurnal Informatika Dan Teknik Elektro Terapan*, 2(2). <https://doi.org/10.23960/jitet.v2i2.237>
- Syahputra, R., Syahfitra, F. D., Putra, K. T., & Soesanti, I. (2020). Prediksi Beban Listrik Menggunakan Algoritma Jaringan Syaraf Tiruan Tipe Propagasi-Balik (Electricity Load Prediction Using Back-Propagation Neural Networks). *Semesta Teknika*, 23(2), 143–155. <https://doi.org/10.18196/st.232264>
- Syakir, M. (2023). Analisis Perbedaan Penggunaan Daya Listrik Pada Rumah Tangga 4 Ampere Menggunakan Meteran Prabayar Dan Pascabayar Di Desa Alue Ie Mameh Dalam Pemakaian 1 Bulan (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Tarbiyah dan Keguruan).
- Wahid, A. (2014). Analisis kapasitas dan kebutuhan daya listrik untuk menghemat penggunaan energi listrik di fakultas teknik universitas tanjungpura. *Journal*

Of Electrical Engineering, Energy, And Information Technology (J3eit), 2(2).

Wicaksono, T., R., A. S., & Haris, A. (2007). Rancang Bangun Alat Penghitung Biaya Energi Listrik Terpakai Berbasis Mikrokontroler Pic 16f877. *caksono: Rancang Bangun Alat Penghitung Biaya, 1(1), 37–41.*

