

**IMPLEMENTASI ALGORITMA FACEBOOK PROPHET MODEL
DALAM MEMPREDIKSI PENGGUNAAN
DAYA LISTRIK HARIAN**



SKRIPSI

**Reyhan Phillies Wijaya
00000042578**

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA
TANGERANG
2024**

**IMPLEMENTASI ALGORITMA FACEBOOK PROPHET MODEL
DALAM MEMPREDIKSI PENGGUNAAN
DAYA LISTRIK HARIAN**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh
Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Reyhan Phillies Wijaya

00000042578

UMN

UNIVERSITAS

MULTIMEDIA

NUSANTARA

**PROGRAM STUDI INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNIK DAN INFORMATIKA
UNIVERSITAS MULTIMEDIA NUSANTARA**

TANGERANG

2024

HALAMAN PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Dengan ini saya,

Nama : Reyhan Phillies Wijaya

NIM : 00000042578

Program Studi : Informatika

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa Tesis/Skripsi/Tugas Akhir/Laporan Magang/MBKM saya yang berjudul:

Implementasi Algoritma Facebook Prophet Model dalam Memprediksi Penggunaan Daya Listrik Harian

merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan hasil plagiat, dan tidak pula dituliskan oleh orang lain; Semua sumber, baik yang dikutip maupun dirujuk, telah saya cantumkan dan nyatakan dengan benar pada bagian Daftar Pustaka.

Jika di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan/penyimpangan, baik dalam pelaksanaan skripsi maupun dalam penulisan laporan karya ilmiah, saya bersedia menerima konsekuensi untuk dinyatakan TIDAK LULUS. Saya juga bersedia menanggung segala konsekuensi hukum yang berkaitan dengan tindak plagiarisme ini sebagai kesalahan saya pribadi dan bukan tanggung jawab Universitas Multimedia Nusantara.

Tangerang, 22 Mei 2024



(Reyhan Phillies Wijaya)

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

IMPLEMENTASI ALGORITMA FACEBOOK PROPHET MODEL DALAM MEMPREDIKSI PENGGUNAAN DAYA LISTRIK HARIAN

oleh

Nama : Reyhan Phillies Wijaya
NIM : 00000042578
Program Studi : Informatika
Fakultas : Fakultas Teknik dan Informatika

Telah diujikan pada hari Kamis, 6 Juni 2024

Pukul 08.00 s/s 10.00 dan dinyatakan

LULUS

Dengan susunan penguji sebagai berikut

Ketua Sidang



(Marlinda Vasty Overbeek, S.Kom, M.Kom)

NIDN: 0818038501

Penguji



(Wirawan Istiono, S.Kom., M.Kom)

NIDN: 0313048304

Pembimbing



(Fenina Adline Twince Tobing, S.Kom., M.Kom)

NIDN: 0406058802

Pjs. Ketua Program Studi Informatika,



(Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc.)

NIDN: 0419128203

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Reyhan Phillies Wijaya

NIM : 00000042578

Program Studi : Informatika

Jenjang : S1

Jenis Karya : Skripsi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

- Saya bersedia memberikan izin sepenuhnya kepada Universitas Multimedia Nusantara untuk mempublikasikan hasil karya ilmiah saya di repositori Knowledge Center, sehingga dapat diakses oleh Civitas Akademika/Publik. Saya menyatakan bahwa karya ilmiah yang saya buat tidak mengandung data yang bersifat konfidensial dan saya juga tidak akan mencabut kembali izin yang telah saya berikan dengan alasan apapun.
- Saya tidak bersedia karena dalam proses pengajuan untuk diterbitkan ke jurnal/konferensi nasional/internasional (dibuktikan dengan *letter of acceptance*)**.

Tangerang, 22 Mei 2024

Yang menyatakan

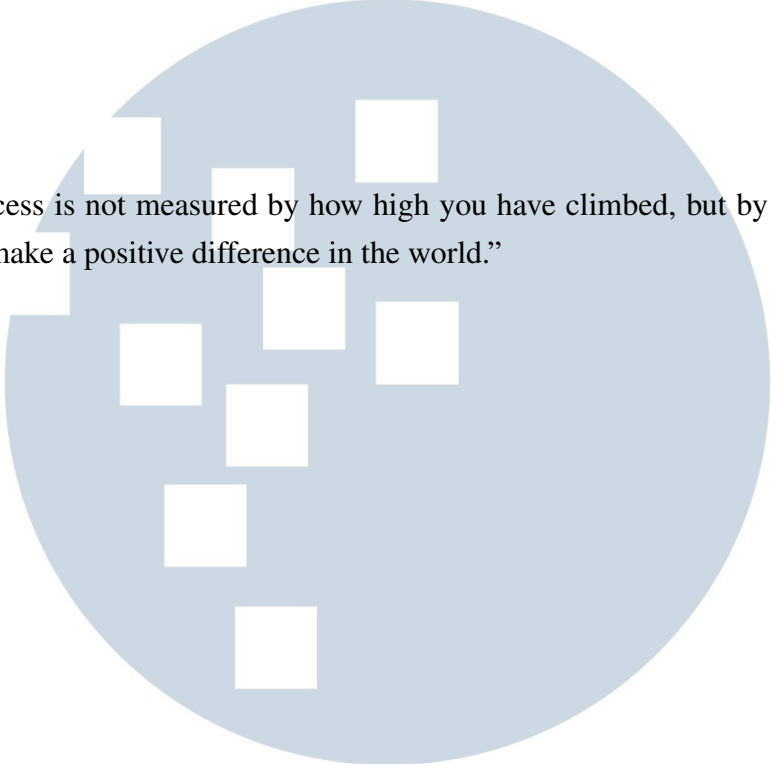


Reyhan Phillies Wijaya

UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

** Jika tidak bisa membuktikan LoA jurnal/HKI selama enam bulan ke depan, saya bersedia mengizinkan penuh karya ilmiah saya untuk diunggah ke KC UMN dan menjadi hak institusi UMN.

Halaman Persembahan / Motto



”Success is not measured by how high you have climbed, but by how you make a positive difference in the world.”

- Buddha

UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

KATA PENGANTAR

Puji Syukur atas berkat dan rahmat kepada Tuhan Yang Maha Esa, atas selesainya penulisan laporan Skripsi ini dengan judul: Implementasi Algoritma Facebook Prophet Model dalam Memprediksi Penggunaan Daya Listrik Harian dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Komputer Jurusan Informatika Pada Fakultas Teknik dan Informatika Universitas Multimedia Nusantara. Saya menyadari bahwa, tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit bagi saya untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, saya mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Ninok Leksono, selaku Rektor Universitas Multimedia Nusantara.
2. Dr. Eng. Niki Prastomo, S.T., M.Sc., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Informatika serta Pjs. Ketua Program Studi Informatika Universitas Multimedia Nusantara.
3. Ibu Fenina Adline Twince Tobing, S.Kom., M.Kom, sebagai Dosen Pembimbing yang telah banyak meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan, arahan dan motivasi atas terselesainya Skripsi/Tesis ini.
4. Bapak Adhi Kusnadi, S.T, M.Si., sebagai dosen yang telah memberikan banyak bantuan berupa saran dan masukan yang sangat berharga.
5. Orang Tua serta keluarga saya yang telah memberikan bantuan dukungan baik material dan moral, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini.
6. Teman-teman saya, Jessica, Tralya, Kezsas, dan Ike yang telah menjadi tempat untuk bercerita, berbagi ide, membantu baik dalam bentuk diskusi ilmiah maupun dukungan emosional serta dorongan yang memotivasi selama saya menyelesaikan tesis ini.
7. Teman-teman seperjuangan dari semester 1 hingga 8, khususnya Necoless, Alvin dan Adrian yang selalu ada. Kehadiran kalian memberikan warna tersendiri yang sangat berarti dan membantu saya melewati setiap tantangan selama masa studi

8. Semua pihak yang telah membantu demi lancarnya penulisan laporan skripsi yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Saya menyadari bahwa tesis ini masih jauh dari sempurna, namun saya berharap hasil penelitian pada skripsi ini bermanfaat, baik sebagai sumber informasi maupun sumber inspirasi, bagi para pembaca.

Tangerang, 22 Mei 2024



Reyhan Phillies Wijaya



**IMPLEMENTASI ALGORITMA FACEBOOK PROPHET MODEL
DALAM MEMPREDIKSI PENGGUNAAN
DAYA LISTRIK HARIAN**

Reyhan Phillies Wijaya

ABSTRAK

Emisi karbon dari pembangkit listrik tenaga batu bara merupakan salah satu sumber utama emisi gas rumah kaca, yang signifikan terhadap pemanasan global dan mendorong terjadinya perubahan iklim. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi penggunaan listrik, sehingga menyebabkan peningkatan maupun penurunan konsumsi listrik. Pengembangan model *timeseries forecasting* dilakukan terhadap data penggunaan energi listrik harian di Tetouan, Maroko. Data yang digunakan adalah data konsumsi energi listrik dari tahun 2017 yang terbagi ke dalam tiga zona yaitu Quads, Smir, dan Boussafou. Metode yang digunakan adalah dengan menggunakan algoritma *Facebook Prophet*, dengan mempertimbangkan beberapa variabel tambahan seperti *temperature*, *humidity*, *wind speed*, *general diffuse flow* dan *diffuse flow*, serta melakukan integrasi komponen "*seasonality*" dan efek "*holidays*". Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma ini dapat menghasilkan prediksi konsumsi listrik harian yang akurat dengan rata-rata dari seluruh zona dengan nilai MAE sebesar 1596.00, MSE sebesar 4416402.31, RMSE sebesar 2092.03, dan MAPE sebesar 7.91%, yang hasilnya lebih rendah setelah penambahan variabel tambahan. Dengan hasil rata-rata akurasi prediksi dari ketiga zona mencapai 92,09%. Namun, dataset yang digunakan, yaitu data satu tahun dengan interval 1 jam, dianggap kurang memadai untuk menangkap pola musiman yang signifikan, sehingga akurasi prediksi model dapat ditingkatkan lebih lanjut. Algoritma *Facebook Prophet* dapat diandalkan untuk melakukan analisis prediksi konsumsi listrik harian dengan interval data yang lebih lebar untuk mengidentifikasi pola musiman yang lebih jelas.

Kata kunci: *Facebook Prophet*, Konsumsi listrik, Prediksi, Maroko, *Time series forecasting*, Tetouan.

UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

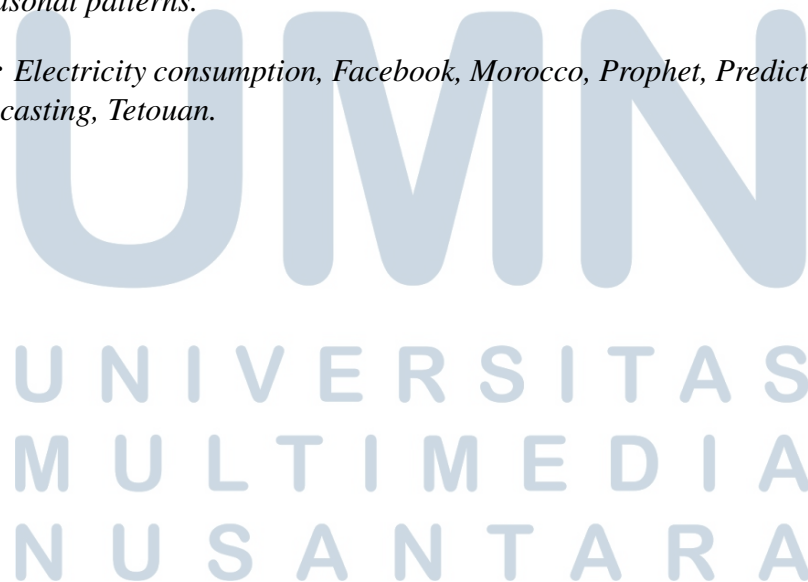
The implementation of the Facebook Prophet Model algorithm in predicting daily electricity usage.

Reyhan Phillies Wijaya

ABSTRACT

Carbon emissions from coal-fired power plants are one of the main sources of greenhouse gas emissions, significantly contributing to global warming and driving climate change. Many factors can influence electricity usage, leading to an increase or decrease in electricity consumption. A timeseries forecasting model was developed for daily electricity consumption data in Tetouan, Morocco. The data used consists of electricity consumption data from 2017, divided into three zones: Quads, Smir, and Boussafou. The method used involves the Facebook Prophet algorithm, considering additional variables such as temperature, humidity, wind speed, general diffuse flow, and diffuse flow, while integrating components of seasonality and holiday effects. with average values of MAE at 1596.00, MSE at 4416402.31, RMSE at 2092.03, and MAPE at 7.91%, which are lower following the addition of extra variables. The average prediction accuracy across the three zones reached 92.09%. However, the dataset used, which consists of one year of data with a 1-hour interval, is considered insufficient to capture significant seasonal patterns, suggesting that the model's prediction accuracy could be further improved. The Facebook Prophet algorithm can be relied upon to perform daily electricity consumption prediction analysis with wider data intervals to identify clearer seasonal patterns.

Keywords: *Electricity consumption, Facebook, Morocco, Prophet, Prediction, Time series forecasting, Tetouan.*



DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN TIDAK MELAKUKAN PLAGIAT	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI ILMIAH	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN/MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
Listings	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang Masalah	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Permasalahan	4
1.4 Tujuan Penelitian	4
1.5 Manfaat Penelitian	5
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB 2 LANDASAN TEORI	7
2.1 Emisi Karbon	7
2.1.1 Pengertian Emisi Karbon	7
2.1.2 <i>Carbon Trading</i>	8
2.1.3 Sumber Tenaga Listrik	9
2.1.4 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Listrik	10
2.2 <i>Machine Learning</i>	11
2.2.1 <i>Time Series Forecasting</i>	11
2.2.2 <i>Facebook Prophet Model</i>	12
2.3 Pengukuran Akurasi Model Prediksi	17
2.3.1 Mean Absolute Error (MAE)	17
2.3.2 Mean Squared Error (MSE)	18
2.3.3 Root Mean Squared Error (RMSE)	19
2.3.4 Mean Absolute Percentage Error (MAPE)	19
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Metodologi Penelitian	21
3.1.1 Telaah Literatur	22
3.2 Analisis Kebutuhan	22
3.2.1 Pengumpulan Data (<i>Data Gathering</i>)	22
3.2.2 Pemahaman Data (<i>Data Understanding</i>)	22
3.3 Praproses Data (<i>Data Preprocessing</i>)	24
3.3.1 Eksplorasi Data (<i>Data Exploration</i>)	24
3.4 Perancangan Kode dan Model	27
3.5 Evaluasi Model	27
3.6 Implementasi Hasil	28
BAB 4 HASIL DAN DISKUSI	29
4.1 <i>Testing Environment</i>	29
4.2 Perancangan Kode <i>FB Prophet Model</i>	29

4.2.1	<i>Import library</i>	29
4.2.2	<i>Read dan Print Dataset</i>	30
4.2.3	<i>Praproses Data (Data Preprocessing)</i>	31
4.2.4	<i>Pembuatan Model Data Modeling</i>	48
4.3	Evaluasi Hasil	94
4.3.1	Evaluasi Hasil Zona 1	94
4.3.2	Evaluasi Hasil Zona 2	96
4.3.3	Evaluasi Hasil Zona 3	97
4.3.4	Hasil Perbandingan Akurasi Ketiga Zona Sebelum dan Sesudah	99
4.4	Intepretasi Hasil	100
4.4.1	Hasil Prediksi Penggunaan Listrik Zona 1	101
4.4.2	Hasil Prediksi Penggunaan Listrik Zona 2	102
4.4.3	Hasil Prediksi Penggunaan Listrik Zona 3	103
BAB 5	SIMPULAN DAN SARAN	105
5.1	Simpulan	105
5.2	Saran	105
DAFTAR PUSTAKA	107



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Interpretasi Nilai MAPE	20
Tabel 3.1	Data Penggunaan Listrik kota Tetouan, Maroko tahun 2017 - Bagian 1.	23
Tabel 3.2	Data Penggunaan Listrik kota Tetouan, Maroko tahun 2017 - Bagian 2.	23
Tabel 3.3	Data <i>Dummy Timeseries</i> dan Regressor tahun 2018.	28
Tabel 4.1	<i>Testing Environment</i>	29
Tabel 4.2	Perbandingan Hasil untuk 75% <i>Train</i> dan 25% <i>Test</i>	48
Tabel 4.3	Perbandingan Hasil untuk 8 Bulan <i>Train</i> dan 2 Bulan <i>Test</i>	49
Tabel 4.4	Penjelasan Detail <i>Output Model Prophet</i>	54
Tabel 4.5	Perbandingan Metrik Prediksi Antar Zona Sebelum dan Sesudah Peningkatan Model.	99



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Emisi CO ₂ dari bahan bakar fosil dan perubahan penggunaan lahan dunia.	8
Gambar 2.2	<i>Facebook Prophet Workflow</i>	15
Gambar 3.1	<i>Flowchart</i> Metodologi Penelitian.	21
Gambar 4.1	Tampilan Isi <i>Dataframe</i> "powerdata".	31
Gambar 4.2	Tampilan "powerdata.info()".	31
Gambar 4.3	Tampilan <i>Dataset</i> "powerdata" Setelah Konversi dan Pengindeksan Kolom "Datetime".	32
Gambar 4.4	Tampilan <i>Dataframe</i> "powerdata" Setelah <i>Resampling</i>	33
Gambar 4.5	Hasil Ekstraksi Kolom "Datetime" - A.	35
Gambar 4.6	Hasil Ekstraksi Kolom "Datetime" - B.	35
Gambar 4.7	Deskripsi Variabel <i>Dataframe</i>	36
Gambar 4.8	Deskripsi Statistik <i>Dataframe</i> - A.	36
Gambar 4.9	Deskripsi Statistik <i>Dataframe</i> - B.	37
Gambar 4.10	Visualisasi <i>Pairplot Dataframe</i> "powerdata_hourly".	38
Gambar 4.11	Visualisasi <i>Correlation Dataframe</i> "powerdata_hourly".	39
Gambar 4.12	Visualisasi Konsumsi Daya Zona 1 Menurut Hari dalam Seminggu Selama Berbagai Musim.	41
Gambar 4.13	Visualisasi Konsumsi Daya Zona 2 Menurut Hari dalam Seminggu Selama Berbagai Musim	41
Gambar 4.14	Visualisasi Konsumsi Daya Zona 3 Menurut Hari dalam Seminggu Selama Berbagai Musim.	42
Gambar 4.15	Visualisasi Penggunaan Listrik Selama Tahun 2017.	43
Gambar 4.16	Visualisasi Penggunaan Listrik Setiap Bulan Selama Tahun 2017.	44
Gambar 4.17	Hasil <i>Dataframe</i> Setelah Pembersihan Data.	46
Gambar 4.18	Hasil Pengecekan Nilai <i>Null</i> Pada <i>Dataframe</i>	46
Gambar 4.19	Visualisasi Data <i>Outliers</i> Pada <i>Dataframe</i> "powerdata_hourly".	47
Gambar 4.20	Visualisasi Data Setelah Pembersihan <i>Outlier</i> Pada <i>Dataframe</i> "powerdata_filtered_hourly"	48
Gambar 4.21	Tampilan <i>Dataframe</i> Zona 1 - Quads.	50
Gambar 4.22	Data <i>Split Train</i> dan <i>Test</i> Zona 1.	51
Gambar 4.23	Tampilan Data Zona 1 untuk Peramalan dengan Model <i>FB Prophet</i>	52
Gambar 4.24	Proses Pelatihan <i>FB Prophet Model</i> untuk Data Zona 1.	52
Gambar 4.25	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - A.	53
Gambar 4.26	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - B.	53
Gambar 4.27	Visualisasi Prediksi Penggunaan Listrik pada Data <i>Test</i> Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	55

Gambar 4.28	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	55
Gambar 4.29	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	56
Gambar 4.30	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 1 untuk Hari Pertama Bulan November - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	57
Gambar 4.31	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 1 untuk Minggu Pertama Bulan November - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	57
Gambar 4.32	<i>Performance Metrics</i> untuk Model Prediksi <i>FB Prophet</i> Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	58
Gambar 4.33	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 1 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	61
Gambar 4.34	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 1 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - A.	62
Gambar 4.35	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 1 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - B.	63
Gambar 4.36	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 1 untuk Hari Pertama Bulan November - Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	64
Gambar 4.37	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 1 untuk Minggu Pertama Bulan November - Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	65
Gambar 4.38	Tampilan <i>Dataframe</i> Zona 2 - Smir.	66
Gambar 4.39	Data Split <i>Train</i> dan <i>Test</i> Zona 2.	67
Gambar 4.40	Tampilan Data Zona 2 untuk Peramalan dengan Model <i>FB Prophet</i>	68
Gambar 4.41	Proses Pelatihan <i>FB Prophet Model</i> untuk Data Zona 2.	68
Gambar 4.42	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - A.	69
Gambar 4.43	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - B.	69
Gambar 4.44	Visualisasi Prediksi Penggunaan Listrik untuk Data <i>Test</i> Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	70
Gambar 4.45	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	71
Gambar 4.46	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	72

Gambar 4.47	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 2 untuk Hari Pertama Bulan November - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	73
Gambar 4.48	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 2 untuk Minggu Pertama Bulan November - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	73
Gambar 4.49	<i>Performance Metrics</i> untuk Model Prediksi <i>FB Prophet</i> Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	74
Gambar 4.50	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 2 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	77
Gambar 4.51	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 2 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - A.	77
Gambar 4.52	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 2 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - B.	78
Gambar 4.53	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 2 untuk Hari Pertama Bulan November - Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	79
Gambar 4.54	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 2 untuk Minggu Pertama Bulan November - Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	80
Gambar 4.55	Tampilan <i>Dataframe</i> Zona 3 - Smir.	81
Gambar 4.56	Data <i>Split Train</i> dan <i>Test</i> Zona 3.	82
Gambar 4.57	Tampilan Data Zona 3 untuk Peramalan dengan Model <i>FB Prophet</i>	83
Gambar 4.58	Proses Pelatihan <i>FB Prophet Model</i> untuk Data Zona 3.	83
Gambar 4.59	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 3 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - A.	84
Gambar 4.60	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 3 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - B.	84
Gambar 4.61	Visualisasi Prediksi Penggunaan Listrik untuk Data <i>Test</i> Zona 3 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	85
Gambar 4.62	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 3 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	85
Gambar 4.63	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	86
Gambar 4.64	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 3 untuk Hari Pertama Bulan November - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	87
Gambar 4.65	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 3 untuk Minggu Pertama Bulan November - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	87

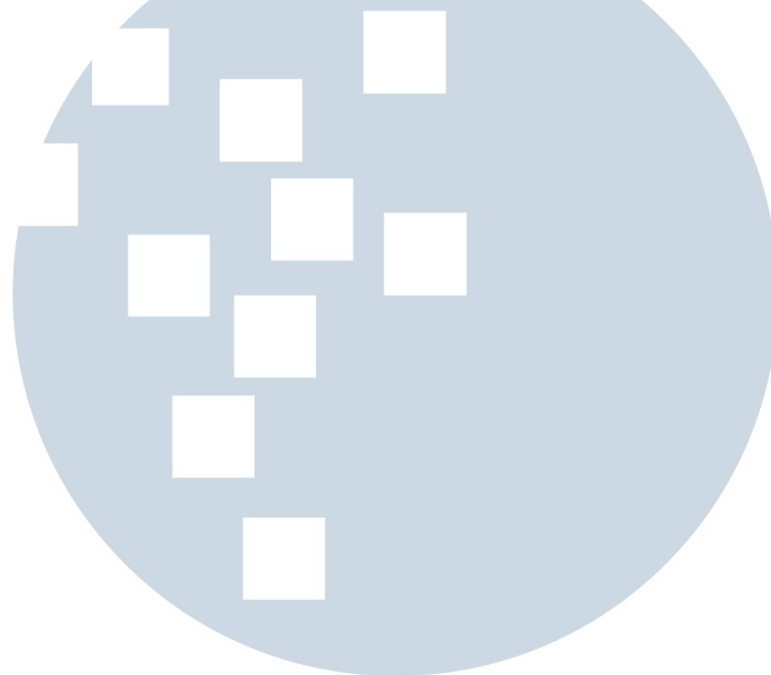
Gambar 4.66	<i>Performance Metrics</i> untuk Model Prediksi <i>FB Prophet</i> Zona 3 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	88
Gambar 4.67	<i>Output</i> Prediksi <i>FB Prophet</i> untuk Penggunaan Listrik Zona 3 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	90
Gambar 4.68	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 3 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - A.	91
Gambar 4.69	Analisis Tren dan Komponen Musiman dari Model <i>FB Prophet</i> pada Zona 3 - Setelah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> - B.	92
Gambar 4.70	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 3 untuk Hari Pertama Bulan November - Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	93
Gambar 4.71	Visualisasi Perbandingan Data Prediksi dan Aktual pada Data <i>Test</i> Zona 3 untuk Minggu Pertama Bulan November - Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	94
Gambar 4.72	<i>Performance Metrics</i> untuk Model Prediksi <i>FB Prophet</i> Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> pada Zona 1.	95
Gambar 4.73	<i>Performance Metrics</i> untuk Model Prediksi <i>FB Prophet</i> Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> pada Zona 2.	96
Gambar 4.74	<i>Performance Metrics</i> untuk Model Prediksi <i>FB Prophet</i> Sesudah Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> pada Zona 3.	98
Gambar 4.75	Tampilan <i>Dataset</i> " <i>powerdata_datapredict.csv</i> ".	101
Gambar 4.76	Tampilan Hasil Prediksi Penggunaan Listrik Zona 1.	102
Gambar 4.77	Tampilan Hasil Prediksi Penggunaan Listrik Zona 2.	103
Gambar 4.78	Tampilan Hasil Prediksi Penggunaan Listrik Zona 3.	104



Listings

4.1	Proses <i>Import Library</i> dan <i>Prophet</i>	29
4.2	Proses <i>Read Dataset "powerdata.csv"</i>	30
4.3	Proses Konversi Tipe Data dan Pengindeksan Kolom " <i>Datetime</i> ".	32
4.4	Proses <i>Resampling</i> Data dengan Interval 1 Jam.	33
4.5	Proses Ekstraksi <i>Dataframe</i>	34
4.6	Proses Normalisasi Data pada <i>Dataframe</i>	37
4.7	Proses Visualisasi Penggunaan Listrik Zona 1 Menurut Hari dalam Seminggu Selama Berbagai Musim.	40
4.8	Proses Visualisasi Penggunaan Listrik selama tahun 2017.	42
4.9	Proses Pembersihan Data Kolom untuk Yang Tidak Digunakan.	45
4.10	Proses Penghapusan <i>Outliers</i> Pada <i>Dataset</i>	47
4.11	Proses Penghapusan Kolom untuk Yang Tidak Digunakan.	49
4.12	Proses <i>Splitting Dataframe</i> Zona 1 menjadi Data <i>Training</i> dan Data <i>Test</i> untuk Zona 1.	50
4.13	Persiapan Data Zona 1 untuk Peramalan dengan Model <i>FB Prophet</i>	51
4.14	Proses Prediksi Penggunaan Listrik Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	52
4.15	Proses untuk Menampilkan Visualisasi Prediksi pada Data Test Zona 1 sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	54
4.16	Proses Pengukuran Akurasi Model Prediksi untuk Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan Penambahan <i>Regressors</i>	57
4.17	Proses Penambahan Data <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> pada Data Zona 1.	59
4.18	Proses Pembuatan <i>Dataframe</i> untuk Zona 2.	65
4.19	Proses <i>Splitting Dataframe</i> Zona 2.	66
4.20	Persiapan Data Zona 2 untuk Peramalan dengan Model <i>FB Prophet</i>	67
4.21	Proses Prediksi Penggunaan Listrik Zona 1 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	69
4.22	Proses untuk Menampilkan Visualisasi Prediksi pada Data <i>Test</i> - sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	70
4.23	Proses Pengukuran Akurasi Model Prediksi untuk Zona 2 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan Penambahan <i>Regressors</i>	73
4.24	Proses Penambahan Data <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> pada Data Zona 2.	75
4.25	Proses Pembuatan <i>Dataframe</i> untuk Zona 3.	80
4.27	Persiapan Data Zona 3 untuk Peramalan dengan Model <i>FB Prophet</i>	82
4.28	Proses Prediksi Penggunaan Listrik Zona 3 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	83
4.29	Proses untuk Menampilkan Visualisasi Prediksi pada Data Test sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i>	84
4.30	Proses Pengukuran Akurasi Model Prediksi untuk Zona 3 - Sebelum Ditambahkan <i>Holidays</i> dan Penambahan <i>Regressors</i>	87
4.31	Proses Penambahan Data <i>Holidays</i> dan <i>Regressors</i> pada Model Zona 3.	89
4.32	Proses Pengukuran Akurasi Model Prediksi untuk Zona 1 - Sebelum Integrasi Data <i>Holidays</i> dan Penambahan <i>Regressors</i>	94
4.33	Proses Pengukuran Akurasi Model Prediksi untuk Zona 2 - Sebelum Integrasi Data <i>Holidays</i> dan Penambahan <i>Regressors</i>	96

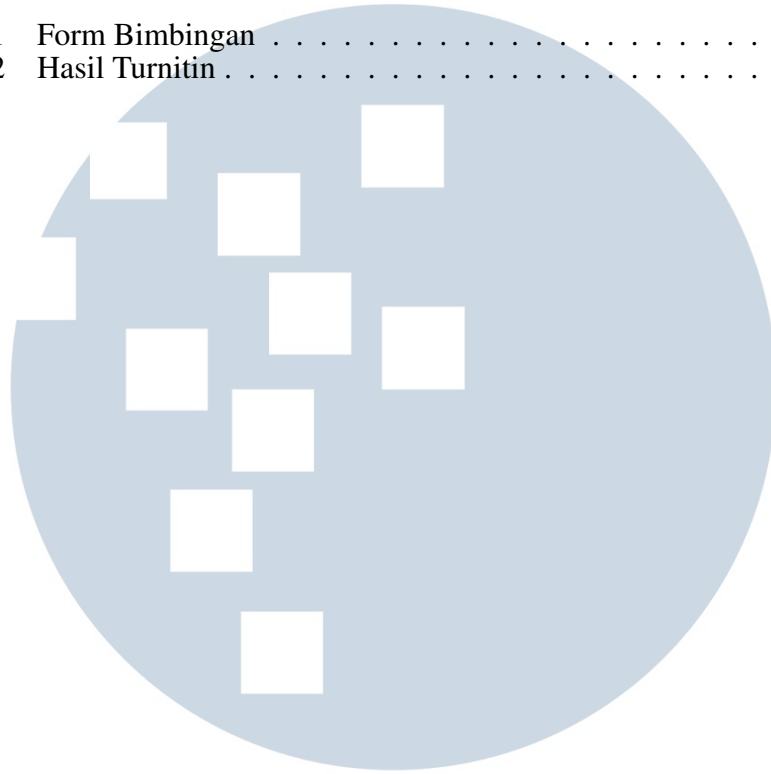
4.34	Proses Pengukuran Akurasi Model Prediksi untuk Zona 3 - Sebelum Integrasi Data <i>Holidays</i> dan Penambahan <i>Regressors</i>	97
4.35	Kode Perhitungan Prediksi Penggunaan Listrik Zona 1.	101
4.36	Kode Perhitungan Prediksi Penggunaan Listrik Zona 2.	102
4.37	Kode Perhitungan Prediksi Penggunaan Listrik Zona 3.	103



UMMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Form Bimbingan	111
Lampiran 2	Hasil Turnitin	113



UMN
UNIVERSITAS
MULTIMEDIA
NUSANTARA