

SKRIPSI

**PENERAPAN HYBRID HOLT WINTERS - PROPHET DENGAN
VARIABEL EKSTERNAL UNTUK PERAMALAN JUMLAH
PERJALANAN WISATAWAN NUSANTARA KE PROVINSI BALI**



DISUSUN OLEH:

RIA AGUSTIN

223010503017

JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS PALANGKA RAYA

2026

**PENERAPAN HYBRID HOLT WINTERS - PROPHET DENGAN VARIABEL EKSTERNAL
UNTUK PERAMALAN JUMLAH PERJALANAN WISATAWAN NUSANTARA
KE PROVINSI BALI**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Strata-I pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas
Teknik Universitas Palangka Raya

Oleh

RIA AGUSTIN

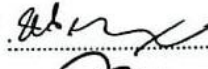
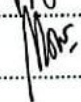
223010503017

Telah dipertahankan didepan tim penguji, pada :

Hari/Tanggal : Rabu, 24 Agustus 2026

Waktu : 11:00-12:30 WIB

Tempat : Ruang Ujian I

- | | |
|--|--|
| 1. ABERTUN SAGIT SAHAY, S.T., M.Eng.
NIP. 19751212 200312 1 002 | 
..... (Ketua Penguji) |
| 2. SEPTIAN GEGES, S.Kom., M.Kom.
NIP. 19910917 202012 1 004 | 
..... (Pembimbing Utama/Pertama) |
| 3. NOVERA KRISTIANI, S.T., M.T.
NIP. 19931116 202203 2 012 | 
..... (Pembimbing Pendamping/Kedua) |
| 4. NOVA NOOR KAMALA SARI, S.T., M.Kom.
NIP. 19890407 201504 2 004 | 
..... (Anggota) |

Mengetahui :

Jurusan / Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Teknik Universitas Palangka Raya
Ketua Jurusan,


ARIESTA LESTARI, S.Kom., M.Cs., Ph.D.
NIP. 19800322 200501 2 004

HALAMAN PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

"PENERAPAN HYBRID HOLT WINTERS - PROPHET DENGAN VARIABEL EKSTERNAL UNTUK PERAMALAN JUMLAH PERJALANAN WISATAWAN NUSANTARA KE PROVINSI BALI"

merupakan hasil karya saya sendiri dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Skripsi ini disusun secara mandiri dan merupakan hasil pemikiran, penelitian, serta analisis saya sendiri.
2. Skripsi ini tidak mengandung karya atau pendapat yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik pada perguruan tinggi mana pun, kecuali yang secara tertulis telah dicantumkan sebagai referensi dalam naskah dan daftar pustaka.
3. Seluruh sumber informasi, data, kutipan, maupun pendapat dari karya orang lain telah disebutkan secara jelas dan dicantumkan sesuai dengan kaidah penulisan ilmiah yang berlaku.
4. Skripsi ini bebas dari unsur plagiarisme, baik sebagian maupun seluruhnya.
5. Apabila di kemudian hari terbukti terdapat pelanggaran terhadap pernyataan ini, saya bersedia menerima sanksi akademik sesuai dengan ketentuan yang berlaku di Universitas Palangka Raya.

Palangka Raya, 24 Agustus 2026



Ria Agustin
223010503017

KATA PENGANTAR

Puji syukur ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat, karunia, dan pertolongan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan *Hybrid Holt Winters* - Prophet dengan Variabel Eksternal untuk Peramalan Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara ke Provinsi Bali” dengan baik.

Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan model *hybrid Holt Winters* - Prophet dengan variabel eksternal dalam meramalkan jumlah perjalanan wisatawan nusantara ke Provinsi Bali. Model Holt-Winters digunakan untuk menangkap pola tren dan musiman pada data, sedangkan Prophet digunakan untuk memodelkan pola yang belum dapat dijelaskan oleh model Holt-Winters. Penelitian ini juga mempertimbangkan variabel eksternal berupa jumlah kedatangan penumpang pesawat domestik melalui Bandara Ngurah Rai untuk meningkatkan kemampuan model dalam menghasilkan peramalan. Kinerja model dievaluasi menggunakan metrik RMSE, MAE, dan MAPE.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki keterbatasan dan belum sepenuhnya sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun sebagai bahan perbaikan untuk penelitian selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca serta menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya, khususnya dalam penerapan metode peramalan time series dan pemanfaatan variabel eksternal dalam peramalan perjalanan wisatawan.

Palangka Raya, 24 Agustus 2026



RIA AGUSTIN
223010503017

ABSTRAK

Jumlah perjalanan wisatawan nusantara ke Provinsi Bali mengalami fluktuasi yang dipengaruhi oleh tren, pola musiman, serta faktor eksternal sehingga diperlukan metode peramalan yang mampu memodelkan karakteristik tersebut. Penelitian ini bertujuan menerapkan *Hybrid Holt Winters-Prophet* dengan memanfaatkan variabel eksternal pada Prophet sebagai *additional regressor* untuk meningkatkan akurasi peramalan jumlah perjalanan wisatawan nusantara ke Provinsi Bali. Data yang digunakan merupakan data bulanan periode 2019-2025 yang diperoleh dari Badan Pusat Statistik (BPS). Holt-Winters digunakan untuk memodelkan pola linear, sedangkan Prophet digunakan untuk memodelkan residual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model *Hybrid Holt Winters-Prophet* dengan variabel eksternal menghasilkan nilai RMSE sebesar 459944.74, MAE sebesar 416818.18, dan MAPE sebesar 17.98%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa pemanfaatan variabel eksternal belum memberikan peningkatan akurasi yang signifikan karena informasi yang terkandung pada residual masih terbatas. Meskipun demikian, model yang diusulkan mampu mengintegrasikan variabel eksternal dalam proses pemodelan residual sehingga dapat menjadi alternatif pengembangan metode peramalan deret waktu.

Kata Kunci: *Hybrid Holt Winters-Prophet*, Peramalan, Wisatawan Nusantara, Variabel Eksternal, Prophet

ABSTRACT

The number of domestic tourist trips to Bali Province fluctuates due to trends, seasonal patterns, and external factors, requiring a forecasting method capable of modeling these characteristics. This study aims to implement a Hybrid Holt Winters-Prophet model by incorporating an external variable into Prophet as an additional regressor to improve the forecasting accuracy of domestic tourist trips to Bali Province. The data used consist of monthly observations from 2019 to 2025 obtained from Statistics Indonesia (BPS). Holt-Winters was employed to model the linear patterns, while Prophet was used to model the residuals. The results showed that the Hybrid Holt Winters-Prophet model with an external variable achieved an RMSE of 459944.74, an MAE of 416818.18, and a MAPE of 17.98%. These findings indicate that the external variable did not provide a significant improvement in forecasting accuracy because the information contained in the residuals was limited. Nevertheless, the proposed model successfully integrated the external variable into the residual modeling process and can serve as an alternative approach for developing time series forecasting methods.

Keywords: *Hybrid Holt Winters-Prophet, Forecasting, Domestic Tourist Trips, External Variable, Prophet*

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN	iii
RIWAYAT PENYUSUN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	5
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
1.7 Jadwal Kegiatan	8
BAB II LANDASAN TEORI	9
2.1 Tinjauan Pustaka	9
2.2 <i>Research Gap</i> dan Posisi Penelitian.....	12
2.3 Konsep Pariwisata	13
2.4 Konsep Peramalan (<i>Forecasting</i>).....	14
2.5 Data Deret Waktu (<i>Time Series</i>)	14
2.6 Metode <i>Hybrid</i>	16
2.7 Metode <i>Exponential Smoothing</i>	16
2.8 Metode <i>Holt-Winters</i>	17
2.7.1 <i>Holt-Winters Additive</i>	17
2.7.2 <i>Holt-Winters Multiplicative</i>	18
2.9 <i>Maximum Likelihood Estimation (MLE)</i>	19

2.10	<i>Akaike Information Criterion (AIC) dan Akaike Information Criterion Corrected (AICc)</i>	20
2.11	<i>Model Prophet</i>	21
2.12	<i>Bayesian Optimization</i>	21
2.13	<i>Holiday effect</i>	22
2.14	Variabel eksternal	23
2.15	Jumlah Penumpang Pesawat Domestik	23
2.16	Uji Korelasi Pearson	24
2.17	Python	25
2.18	Google Colab	25
2.19	<i>Mean Absolute Percentage Error (MAPE)</i>	26
2.20	<i>Mean Absolute Error (MAE)</i>	27
2.21	<i>Root Mean Squared Error (RMSE)</i>	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		29
3.1	Metodologi Penelitian	29
3.2	Pengumpulan Data	29
3.3	<i>Exploratory Data Analysis (EDA)</i>	31
3.3.1	Visualisasi Data	31
3.3.2	Eksplorasi Time Series	32
3.3.3	Uji Korelasi Pearson	35
3.4	Preprocessing Data	40
3.4.1	Pembersihan Data dan Transformasi Data	40
3.4.1	Penanganan <i>Outlier</i>	41
3.4.2	Integrasi (<i>Merge</i>) Dataset	42
3.5	Data <i>Splitting</i>	43
3.6	Training Model	44
3.7	Evaluasi Model	49
3.8	Skenario Tambahan	50
3.9	Horizon Peramalan	50
3.10	Peramalan	51
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		53
4.1	Penanganan <i>Outlier</i>	53

4.2	Penerapan Model <i>Hybrid Holt Winters-Prophet</i> Dengan Variabel Eksternal.....	53
4.2.1	Tahap 1: Pemodelan Holt-Winters.....	53
4.2.2	Tahap 2: Pemodelan Prophet Pada Residual.....	58
4.2.3	Pembentukan Peramalan <i>Hybrid Holt Winters-Prophet</i>	60
4.2.4	Evaluasi Model <i>Hybrid</i> Dengan Variabel Eksternal.....	61
4.3	Analisis Skenario Tambahan.....	63
4.3.1	Skenario 1: Model <i>Hybrid</i> (Tanpa Faktor Eksternal)	63
4.3.2	Skenario 2: Model <i>Hybrid</i> Dengan <i>Holiday effect</i>	66
4.3.3	Skenario 3: Model <i>Hybrid</i> Dengan <i>Holiday effect</i> dan Variabel Eksternal.....	69
4.3.4	Skenario 4: Model Prophet Dengan Variabel Eksternal	71
4.4	Analisis Kontribusi Variabel Eksternal	73
4.5	Hasil Peramalan Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Ke Provinsi Bali	76
4.5.1	Hasil Peramalan Model <i>Hybrid</i> Dengan Variabel Eksternal	76
4.5.2	Hasil Peramalan Model <i>Hybrid</i> Dengan <i>Holiday effect</i>	79
4.6	Keterkaitan Hasil Penelitian dengan Penelitian Terdahulu	82
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		84
5.1.	Kesimpulan.....	84
5.2.	Saran	85
DAFTAR PUSTAKA		87

DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1	Jadwal Kegiatan Skripsi	8
Tabel 2. 1	Perbandingan Penelitian Tinjauan Pustaka	11
Tabel 2. 2	Interpretasi Nilai Korelasi	24
Tabel 2. 3	Kategori Nilai MAPE	26
Tabel 3. 1	Interpretasi nilai F_s	33
Tabel 3. 2	Sampel Data Jumlah Penumpang Pesawat	35
Tabel 3. 3	Sampel Data Google Trends.....	36
Tabel 3. 4	Sampel Data Harga Tiket Pesawat	36
Tabel 3. 5	Contoh Perhitungan Sederhana PCHIP	37
Tabel 3. 6	Sampel Data Inflasi	38
Tabel 3. 7	Sampel Data Penumpang Kapal Laut.....	38
Tabel 3. 8	Sampel Data Tingkat Penghunian Kamar Hotel	38
Tabel 3. 9	Hasil Uji Korelasi.....	39
Tabel 3. 10	Dataset Perjalanan Wisatawan	40
Tabel 3. 11	Hasil Merge	42
Tabel 3. 12	Implementasi Model Prophet dengan Additional regressor	47
Tabel 3. 13	Implementasi Additional regressor pada Model Prophet Akhir.....	48
Tabel 3. 14	Konfigurasi Model Hybrid Holt Winters-Prophet.....	48
Tabel 4. 1	Hasil Perhitungan IQR	53
Tabel 4. 2	Pembagian Data Penelitian.....	54
Tabel 4. 3	Kandidat Struktur Model Holt Winters	55
Tabel 4. 4	Hasil Evaluasi Struktur Model Holt-Winters Berdasarkan AICc	55
Tabel 4. 5	Hasil Peramalan Holt-Winters.....	57
Tabel 4. 6	Hasil Residual Holt-Winters	57
Tabel 4. 7	Struktur Data Prophet Dengan Variabel Eksternal.....	58
Tabel 4. 8	Hasil Parameter Terbaik Prophet Berdasarkan Bayesian Optimizatio	59
Tabel 4. 9	Hasil Peramalan Residual Prophet	60
Tabel 4. 10	Pembentukan Peramalan Hybrid Holt Winters-Prophet	61
Tabel 4. 11	Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Data Aktual.....	61
Tabel 4. 12	Hasil Evaluasi Model Hybrid Dengan Variabel Eksternal.....	62
Tabel 4. 13	Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Data Aktual Skenario 1.....	64
Tabel 4. 14	Hasil Evaluasi Model Hybrid Tanpa Faktor Eksternal	64
Tabel 4. 15	Parameter Terbaik Prophet Dengan Holiday effect	67
Tabel 4. 16	Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Data Aktual Skenario 2.....	67
Tabel 4. 17	Hasil Evaluasi Model Hybrid Dengan Holiday effect.....	68
Tabel 4. 18	Perbandingan Hasil Peramalan Dengan Data Aktual Skenario 3.....	70
Tabel 4. 19	Hasil Evaluasi Hybrid Dengan Holiday effect dan Variabel Ekstern	70
Tabel 4. 20	Hasil Evaluasi Model Prophet Dengan Variabel Eksternal.....	72
Tabel 4. 21	Ringkasan Hasil Evaluasi Seluruh Skenario Pemodelan	73

Tabel 4. 22 Konfigurasi Model Akhir Hybrid Holt Winters-Prophet Dengan Variabel Eksternal	77
Tabel 4. 23 Hasil Peramalan Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Ke Provinsi Bali Tahun 2026 Menggunakan Model Hybrid Dengan Variabel Eksternal.....	77
Tabel 4. 24 Konfigurasi Model Akhir Hybrid Holt Winters-Prophet Dengan Holiday effect.....	80
Tabel 4. 25 Hasil Peramalan Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Ke Provinsi Bali Tahun 2026 Menggunakan Model Hybrid Dengan Holiday effect	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Contoh Grafik Komponen Data Deret Waktu	15
Gambar 2. 2 Contoh Perhitungan Holt-Winters	19
Gambar 2. 3 Contoh Sederhana Perhitungan Korelasi Pearson	25
Gambar 2. 4 Contoh Sederhana Perhitungan MAPE	26
Gambar 2. 5 Contoh Sederhana Perhitungan MAE.....	27
Gambar 2. 6 Contoh Perhitungan RMSE	28
Gambar 3. 1 Alur Penelitian	29
Gambar 3. 2 Data Perjalanan Wisatawan Nusantara Ke Bali.....	30
Gambar 3. 3 Data Penumpang Pesawat Ngurah Rai Bali	30
Gambar 3. 4 Grafik Jumlah Perjalanan Wisatawan Ke Bali	31
Gambar 3. 5 Contoh Perhitungan Seasonal Strength	33
Gambar 3. 6 <i>Seasonal</i> Decomposition Jumlah Wisatawan	34
Gambar 3. 7 Alur Proses <i>Merge</i>	43
Gambar 4. 1 Grafik Data Aktual dan Fitted Holt-Winters	56
Gambar 4. 2 Grafik Data Aktual dan Hasil Peramalan Model Utama	62
Gambar 4. 3 Flowchart Skenario 1	63
Gambar 4. 4 Grafik Data Aktual dan Hasil Peramalan Skenario 1	64
Gambar 4. 5 Flowchart Skenario 2	66
Gambar 4. 6 Grafik Data Aktual dan Hasil Peramalan Skenario 2	68
Gambar 4. 7 Flowchart Skenario3.....	69
Gambar 4. 8 Grafik Data Aktual dan Hasil Peramalan Skenario 3	70
Gambar 4. 9 Flowchart Skenario 4	71
Gambar 4. 10 Grafik Data Aktual dan Hasil Peramalan Skenario 4	72
Gambar 4. 11 Grafik Peramalan Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Ke Provinsi Bali Tahun 2026 Menggunakan Model <i>Hybrid</i> Dengan Variabel Eksternal.....	78
Gambar 4. 12 Grafik Peramalan Jumlah Perjalanan Wisatawan Nusantara Ke Provinsi Bali Tahun 2026 Menggunakan Model <i>Hybrid</i> Dengan <i>Holiday effect</i> . 81	

DAFTAR PUSTAKA

- A. Masita, P. S. et al. (2025). Analisis Perbandingan Metode Decision Tree Regression dan Random Forest Regression Pada Prediksi Kepesertaan Jaminan Kesehatan Nasional. *MATHunesa(Jurnal Ilmiah Matematika)*, 13(02), 291–302.
- A. Pangestu, P. A. (2023). Implementation of Holt Winters Exponential Smoothing Method to Forecast The Spread of Covid-19. *Indonesian Journal Of Mathematics And Applications (IJMA)*, 13–24.
- Aaij, R., Abdelmotteleb, A. S. W., Abellan Beteta, C., Abudinén, F., Ackernley, T., Adeva, B., Adinolfi, M., Adlarson, P., Afsharnia, H., Agapopoulou, C., Aidala, C. A., Ajaltouni, Z., Akar, S., Akiba, K., Albicocco, P., Albrecht, J., Alessio, F., Alexander, M., Alfonso Albero, A., ... Zunica, G. (2023). Measurement of CP asymmetries and branching fraction ratios of B– decays to two charm mesons. *Journal of High Energy Physics*, 2023(9). [https://doi.org/10.1007/JHEP09\(2023\)202](https://doi.org/10.1007/JHEP09(2023)202)
- Abdal, N. M., Mahande, R. D., Wahyuni, M. S., Muhammad, A., & Siddik, A. (2025). LSTM Based Stock Price Forecasting Using RSI and MACD : A Case Study On BBRI. *Journal Of Embedded System and Intelligent Systems (JESSI)*, 6(2), 178–190.
- Adha, M. S., Karuru, S. S., & Angel, F. (2026). Bayesian-Optimized Prophet for Tourism-Based Regional Government Revenue Forecasting. *JSCE (Journal of System and Computer Engineering)*, 7(1), 51–62.
- Akbar, R., Sukmawati, U. S., & Katsirin, K. (2023). Analisis Data Penelitian Kuantitatif (Pengujian Hipotesis Asosiatif Korelasi). *Jurnal Pelita Nusantara: Kajian Ilmu Sosial Multidisiplin*, 1(3). <https://doi.org/10.59996/jurnalpelitanusantara.v1i3.350>
- Basak, A., Rahman, A. T. M. S., Das, J., & Hosono, T. (2022). Drought forecasting using the Prophet model in a semi-arid climate region of western India. *Hydrological Sciences Journal*, 67(9), 1397-1417. <https://doi.org/10.1080/02626667.2022.2082876>
- Brochu, E., Cora, V. M., & de Freitas, N. (2010). *A Tutorial on Bayesian Optimization of Expensive Cost Functions, with Application to Active User Modeling and Hierarchical Reinforcement Learning*. <http://arxiv.org/abs/1012.2599>
- Badan Pusat Statistik. (2025). Tourism Satellite Account Indonesia 2019–2023. Badan Pusat Statistik. <https://www.bps.go.id/id/publication/2025/06/30/9882e9804970a1d1b9a69be3/tourism-satellite-account-indonesia-2019-2023>
- Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. (2024). Statistik Wisatawan Mancanegara ke Provinsi Bali 2023. Badan Pusat Statistik Provinsi Bali. <https://bali.bps.go.id/>

id/publication/2024/07/31/3ea9521e43dfa48bdb71002d/statistik-wisatawan-mancanegara-ke-provinsi-bali-2023

- Billah, B., King, M. L., Snyder, R. D., & Koehler, A. B. (2006). Exponential smoothing model selection for forecasting. *International Journal of Forecasting*, 22(2), 239–247. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2005.08.002>
- Cankurt, S., & Subasi, A. (2022). Tourism demand forecasting using stacking ensemble model with adaptive fuzzy combiner. *Soft Computing*, 26(7), 3455–3467. <https://doi.org/10.1007/s00500-021-06695-0>
- Chaidir, M., & Amelia, S. (2025). Forecasting Cerdas : Kunci Sukses Bisnis. *Cakrawala:Jurnal Pengabdian Masyarakat Global*, 4, 75–84.
- Chen, J., Chen, T., Wang, Y., & Wang, L. (2024). A Survey of Time Series Data Forecasting Methods Based on Deep Learning. *Journal Of Basic And Applied Research International*, 30(6), 140–157.
- Damaliana, A. T., Hindrayani, K. M., & Fahrudin, T. M. (2023). Hybrid Holt Winter-Prophet method to forecast the number of foreign tourist arrivals through Bali ' s Ngurah Rai Airport. *Internatinal Journal Of Data Science Engineering, and Analytics*, 3(2), 21–32.
- Frazier, P. I. (2018). *A Tutorial on Bayesian Optimization*. Section 5, 1–22.
- Gunawan, I., Putro, D. P., & Widyassari, A. P. (2023). Can Google Trends (GT) be used to predict tourist arrivals ?: FB Prophet Machine Learning (ML) for Predicting Tourist Arrivals. *Proceeding of International Conference on Digital Advance Tourism, Management and Technology 2023*, 1(1), 132–142.
- Harahap, F. R., Darnius, O., Matematika, P., & Utara, U. S. (2022). Optimization Of Holt-Winters Exponential Smoothing Parameters Using The Golden Section And Dichotomous Search Method. *Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 104–115.
- Hyndman, R. J., Koehler, A. B., Snyder, R. D., & Grose, S. (2002). A state space framework for automatic forecasting using exponential smoothing methods. *International Journal of Forecasting*, 18(3), 439–454. [https://doi.org/10.1016/S0169-2070\(01\)00110-8](https://doi.org/10.1016/S0169-2070(01)00110-8)
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2021). *Forecasting: Principles and Practice* (3rd ed.). <https://otexts.com/fpp3/expsmooth.html>
- He, J., Yuan, L., Lei, H., Wang, K., Weng, Y., & Gao, H. (2024). Polynomial-Enhanced Convolutional Gated Recurrent Method under Multiple Sensor Feature Fusion for Tool Wear Prediction. *MDPI*.
- Kabir, M. A., & Ahmed et.al. (2024). Python For Data Analytics: A Systematic Literature Review Of Tools, Techniques, And Applications. *Academic Journal on Science, Technology, Engineering & Mathematics Education*, 4(04), 134–154. <https://doi.org/10.69593/ajsteme.v4i04.146>

- Kim, D. H. (2023). A Study on an Effective Teaching of AI using Google Colab-Based DCGAN Deep Learning Model Building for Music Data Analysis and Genre Classification. *International Journal of Recent Technology and Engineering (IJRTE)*, 11(6), 13-25. <https://doi.org/10.35940/ijrte.e7351.0311623>
- Le, L. (2024). Time series analysis and applications in data analysis , forecasting and prediction. *HPU2 Journal of Sciences : Natural Sciences and Technology*, 03(01), 20–29.
- Lee, G. C. (2025). A Data-Driven Approach to Tourism Demand Forecasting: Integrating Web Search Data into a SARIMAX Model. *Data*, 10(5), 73. <https://www.mdpi.com/2306-5729/10/5/73>
- Leo, G. Di, & Sardanelli, F. (2020). Statistical significance : p value , 0 . 05 threshold , and applications to radiomics — reasons for a conservative approach. *European Radiology Experimental*.
- M. Abdelati, H. A. (2024). Optimizing Simple Exponential Smoothing for Time Series Forecasting in Supply Chain Management. *INDONESIAN JOURNAL OF INNOVATION AND APPLIED SCIENCES IJIAS*, 4(3), 247–256.
- Noho, C. T., & Fajriyah, R. (2023). Analisis Peramalan Jumlah Wisatawan ke DIY menggunakan Holt- Winter ' s Exponential Smoothing. *Emerging Statistic and Data Science Journal*, 1(1).
- Prakoso, F. B., Darmawan, G., & Bachrudin, A. (2023). PENERAPAN METODE FACEBOOK PROPHET UNTUK MERAMALKAN. *ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin*, 1(3), 133–147.
- Sitompul, S. D. (2022). Setup Reduction Integration Model and Lot Size Determination in Export Coffee Processing Production Systems. *Journal of Science Technology (JoSTec)*, 193–213.
- Song et al. (2021). Bayesian bootstrap aggregation for tourism demand forecasting. *University of Surrey*, 1–27. <https://doi.org/10.1002/jtr.2453.1>
- Taylor, S. J., Park, M., States, U., Letham, B., Park, M., & States, U. (2017). Forecasting at Scale. *PeerJPreprints*, 1–25.
- Utami, S. P., Putra, G., & Sohibien, D. (2021). Jurnal Perhubungan Udara Model ARIMA Musiman dengan Outlier untuk Peramalan Penumpang Pesawat Tujuan Seasonal ARIMA Model with Outlier for Forecasting Domestic Airplane Passengers from Soekarno Hatta Airport during the Covid-19. *Jurnal Perhubungan Udara*, 9066, 17–26.
- Wang, X., Smith, K., & Hyndman, R. (2006). Characteristic-based clustering for time series data. *Data Mining and Knowledge Discovery*, 13(3), 335–364. <https://doi.org/10.1007/s10618-005-0039-x>