

PREDIKSI TRAFFIC TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S. Kom.)
Pada Program Studi Teknik Informatika



Oleh :

David Satria Fahmi
NPM : 2213020197

FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

2026

Skripsi Oleh :

David Satria Fahmi
NPM : 2213020197

Judul :

PREDIKSI TRAFFIC TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK

Telah Disetujui Untuk Diajukan Kepada Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri

Tanggal : 15 Juni 2026

Pembimbing I



Risa Helilintar, M.Kom.
NIDN. 0721058902

Pembimbing II



Rony Heri Irawan, M.Kom
NIDN. 0711018102

Skripsi oleh:

David Satria Fahmi
NPM : 2213020197

Judul :

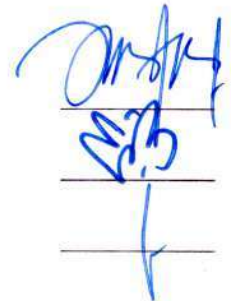
PREDIKSI TRAFFIC TRANSAKSI PENJUALAN PRODUK

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer
Universitas Nusantara PGRI Kediri
Pada tanggal : 17 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Risa Helilintar, S.Kom, M.Kom.
2. Penguji I : Made Ayu Dusea Widyadara, M.Kom.
3. Penguji II : Rony Heri Irawan, S.Kom, M.Kom.



Mengetahui,
Dekan FTIK
Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : David Satria Fahmi
Jenis Kelamin : Laki-Laki
Tempat/Tgl Lahir : Nganjuk, 18 Desember 2001
NPM : 2213020197
Fakultas/Prodi : Teknik dan Ilmu Komputer/ Teknik Informatika

Menyatakan dengan sebenarnya, bahwa dalam Skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya tulis atau pendapat yang pernah diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara sengaja dan tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Kediri, 20 Juli 2026
Yang Menyatakan



David Satria Fahmi
NPM : 2213020197

HALAMAN PERSEMBAHAN

Penulisan skripsi ini dengan tulus saya dedikasikan kepada:

1. Kedua orang tua saya, yang dengan penuh kesabaran senantiasa mendoakan, memberikan dukungan terbaik, serta menjadi sumber motivasi tak henti-hentinya dalam perjalanan menyelesaikan skripsi ini.
2. Adik-adik saya, yang selalu memberikan semangat dan dukungan moral, sehingga saya dapat menyelesaikan proses ini dengan baik.
3. Seluruh dosen Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah memberikan bimbingan, ilmu, dan pelajaran berharga, baik dalam ranah akademik maupun kehidupan sehari-hari.
4. Teman-teman seperjuangan di kampus, yang menjadi tempat berbagi suka dan duka, serta saling menyemangati selama menjalani masa perkuliahan hingga tahap akhir ini.
5. Almamater tercinta, Universitas Nusantara PGRI Kediri, yang telah menjadi tempat saya tumbuh, belajar, dan mengembangkan diri selama masa perkuliahan.
6. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu per satu, yang telah memberikan kontribusi dalam berbagai bentuk dukungan selama proses penyusunan skripsi ini.

Semoga dedikasi ini dapat menjadi penghormatan atas semua dukungan, doa, dan kebersamaan yang telah diberikan.

HALAMAN MOTTO

"Barang siapa belum merasakan pahitnya belajar walau sebentar, maka akan merasakan hinanya kebodohan sepanjang hidupnya." — **Imam Syafi'i**

"Sebaik-baik manusia adalah yang paling bermanfaat bagi manusia lainnya." —

HR. Ahmad

"Once you stop learning, you start dying." — **Albert Einstein**

RINGKASAN

David Satria Fahmi Prediksi *Traffic* Transaksi Penjualan Produk, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : LSTM, Prediksi *Traffic* Transaksi, *Time-Series*, *E-commerce*, *Deep Learning*

Permasalahan utama pada toko "Safa Shop" adalah ketidakmampuan penjual dalam mengantisipasi lonjakan pesanan produk digital di platform Shopee yang tidak terduga, sehingga mengakibatkan keterlambatan respons pelayanan, pembatalan pesanan oleh pembeli, dan munculnya ulasan negatif yang merugikan reputasi toko. Sebagai solusi, penelitian ini merancang dan membangun sistem prediksi *traffic* transaksi per jam menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) berbasis data historis penjualan toko "Safa Shop". Proses pengembangan sistem mengikuti model *Waterfall* dengan pendekatan berorientasi objek dan diimplementasikan sebagai aplikasi *website* menggunakan bahasa pemrograman *Python* dan *framework* Flask. Data yang digunakan bersumber dari laporan transaksi *Shopee Seller Centre* selama satu tahun penuh. Hasil pengujian model menghasilkan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 1,2886 dan *Root Mean Square Error* (RMSE) sebesar 1,6868. Pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing* terhadap 9 skenario uji membuktikan seluruh fitur aplikasi berjalan sesuai spesifikasi. Sistem yang dihasilkan mampu menyajikan prediksi *traffic* transaksi 24 jam ke depan beserta rekomendasi waktu siaga bagi penjual, sehingga diharapkan dapat meningkatkan efisiensi operasional dan kualitas layanan toko di tengah persaingan *e-commerce* yang kompetitif.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karuniannya peneliti dapat menyelesaikan penyusunan laporan penelitian ini. Penulisan ini juga tak lepas dari dukungan pihak yang selalu membantu dalam penulisan penelitian ini. Oleh karenanya peneliti ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dr. Zainal Afandi, M.Pd., selaku Rektor Universitas Nusantara PGRI Kediri.
2. Dr. Sulistiono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer Universitas Nusantara PGRI Kediri.
3. Risa Helilintar, M.Kom., selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri.
4. Risa Helilintar, M.Kom. dan Rony Heri Irawan, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah mengarahkan peneliti selama mengerjakan skripsi.
5. Kedua Orang Tua saya dan Keluarga atas doa dan dukungannya.
6. Ucapan terimakasih juga disampaikan kepada pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang telah banyak membantu menyelesaikan penulisan penelitian ini.

Disadari penelitian ini masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 18 Juni 2026



David Satria Fahmi
NPM. 2213020197

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
HALAMAN MOTTO	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	2
C. Rumusan Masalah	3
D. Batasan Masalah.....	3
E. Tujuan Penelitian	4
F. Manfaat Penelitian	5
1. Manfaat Teoretis	5
2. Manfaat Praktis	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	6
1. Landasan Teori.....	6
2. Kajian Pustaka.....	14
B. Kerangka Berpikir.....	18
BAB III METODE PENELITIAN	20
A. Desain Penelitian.....	20
1. Jenis Penelitian.....	20
2. Variabel Penelitian.....	21

3. Metode Pengumpulan Data	22
B. Instrumen Penelitian.....	22
1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	22
2. Perangkat Lunak (<i>Software</i>).....	22
3. Dataset.....	23
4. Analisis Hasil	24
C. Tempat dan Jadwal Penelitian.....	24
1. Tempat Penelitian.....	24
2. Waktu Penelitian (Jadwal Penelitian)	25
D. Objek Penelitian / Subjek Penelitian.....	25
1. Analisis Kebutuhan Sistem	25
2. Objek Penelitian	28
3. Subjek Penelitian.....	28
E. Prosedur Penelitian.....	29
1. Identifikasi Masalah dan Studi Literatur.....	29
2. Pengumpulan Data Transaksi.....	30
3. Analisis Kebutuhan Sistem	30
4. Perancangan Sistem dan Model (<i>Design</i>)	30
5. Implementasi dan Pembuatan Aplikasi	31
6. Pengujian dan Evaluasi Kinerja	31
7. Penyusunan Laporan dan Dokumentasi	32
F. Teknik Analisis Data.....	32
1. Desain Sistem.....	32
2. Simulasi Penyelesaian Masalah	42
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	50
A. Hasil Penelitian	50
1. Implementasi Desain Sistem	50
2. Pengujian Fungsional (<i>Black Box Testing</i>)	55
3. Pengujian Non-Fungsional (Evaluasi Kinerja Model LSTM)	57
B. Pembahasan.....	59
1. Analisis Hasil Pengujian	59

2.	Perbandingan Kondisi Operasional (Sebelum vs Sesudah)	60
3.	Umpan Balik Admin dan Pemilik Toko.....	60
4.	Keunggulan Sistem	61
5.	Analisis Hasil Penelitian	61
BAB V PENUTUP		63
A.	Kesimpulan	63
B.	Saran.....	64
DAFTAR PUSTAKA		65
LAMPIRAN		67

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Kegiatan Penelitian	25
Tabel 3.2 Sampel Data Mentah Transaksi (<i>Raw Data</i>)	42
Tabel 3.3 Data Input Terstruktur (Hasil Agregasi)	44
Tabel 3.4 Contoh Sampel Data Hasil Pengujian	48
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Fungsional (<i>Black Box Testing</i>)	55
Tabel 4.2 Hasil Evaluasi Akurasi Model LSTM	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).....	9
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir.....	18
Gambar 3.1 <i>Use Case</i> Diagram.....	33
Gambar 3.2 <i>Activity</i> Diagram Alur Utama Sistem.....	34
Gambar 3.3 <i>Sequence</i> Diagram Proses Prediksi <i>Traffic</i>	36
Gambar 3.4 <i>Class</i> Diagram Sistem.....	37
Gambar 3.5 Desain <i>Database</i>	38
Gambar 3.6 Rancangan Halaman <i>Dashboard</i> dan <i>Input Data</i>	39
Gambar 3.7 Rancangan Halaman <i>Output</i> Hasil Prediksi.....	40
Gambar 3.8 Rancangan Halaman Riwayat Prediksi	41
Gambar 4.1 Antarmuka Halaman <i>Dashboard</i> dan <i>Input Data</i>	51
Gambar 4.2 Kesimpulan Rekomendasi Operasional	52
Gambar 4.3 Visualisasi Grafik Tren Prediksi 24 Jam	52
Gambar 4.4 Tabel Detail Rekomendasi Waktu Siaga Penjual	53
Gambar 4.5 Antarmuka Fitur Cetak Laporan Prediksi ke PDF	54
Gambar 4.6 Antarmuka Halaman Riwayat Prediksi	54

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1: Surat Permohonan Izin Penelitian	67
Lampiran 2: Surat Izin Penelitian	68
Lampiran 3: Kuesioner Penelitian.....	69
Lampiran 4: Dokumentasi Penelitian.....	71
Lampiran 5: Berita Acara Kemajuan Pembimbingan Penulisan Karya Tulis Ilmiah	72
Lampiran 6: Surat Keterangan Bebas <i>Similarity</i>	74
Lampiran 7: Dataset Prediksi <i>Traffic</i> Transaksi	75

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pertumbuhan pesat transaksi produk digital di *marketplace* Indonesia menuntut pelaku usaha, termasuk Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM), untuk beradaptasi dengan kecepatan layanan yang diharapkan konsumen. Toko "Safa Shop" sebagai objek penelitian merupakan salah satu UMKM yang beroperasi di platform *e-commerce* Shopee dengan fokus penjualan produk digital seperti paket data, voucher data, dan token listrik. Berbeda dengan toko fisik atau sistem otomatis penuh, operasional toko ini bergantung pada pemrosesan manual oleh penjual untuk setiap transaksi yang masuk. Ketergantungan pada sumber daya manusia ini menjadikan manajemen waktu operasional sebagai faktor krusial dalam menjaga keberlangsungan usaha di tengah persaingan pasar digital yang kompetitif.

Permasalahan mendasar yang ditemukan pada operasional toko adalah ketidakmampuan penjual dalam mengantisipasi fluktuasi *traffic* pesanan yang sangat dinamis dan tidak menentu. Berdasarkan observasi data historis, terjadi lonjakan transaksi drastis pada jam-jam tertentu yang seringkali tidak terduga, sementara di waktu lain pesanan sangat sepi. Karena penjual tidak memiliki acuan kapan harus bersiaga penuh, sering terjadi penumpukan antrean pesanan pada jam sibuk yang tidak tertangani dengan cepat. Dampak negatif dari kondisi ini terlihat nyata pada adanya pembatalan pesanan oleh pembeli dengan alasan "penjual tidak menjawab *chat*" serta munculnya ulasan negatif terkait lambatnya pengiriman, yang secara langsung merugikan reputasi dan pendapatan toko.

Sejumlah penelitian sebelumnya telah mengkaji penerapan metode peramalan *time-series* untuk memprediksi penjualan. Sebuah studi perbandingan antara ARIMA, LSTM, dan GRU untuk prediksi penjualan aerosol menemukan bahwa metode LSTM menunjukkan performa sedikit lebih

unggul (Sunendar dkk., 2025). Keunggulan LSTM juga dikonfirmasi dalam penelitian lain yang membandingkannya dengan algoritma ANN pada kasus prediksi penjualan keramik, di mana LSTM menghasilkan tingkat kesalahan yang lebih rendah (Hasanah dkk., 2025). Lebih lanjut, pentingnya melakukan konfigurasi *hyperparameter* secara cermat untuk mengoptimalkan kinerja model LSTM dalam prediksi penjualan juga telah ditekankan dalam literatur (Chusna dkk., 2023). Temuan-temuan ini secara kolektif menggarisbawahi potensi signifikan dari metode berbasis *deep learning* seperti LSTM untuk menganalisis dan memprediksi data runtun waktu.

Berdasarkan permasalahan keterlambatan layanan akibat operasional manual dan potensi metode LSTM yang ditunjukkan penelitian terdahulu, peneliti mengusulkan solusi berupa penerapan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM). Fokus utamanya adalah untuk memprediksi *traffic* transaksi per jam (bukan kuantitas produk atau nilai penjualan) di toko "Safa Shop". Tujuan prediksi ini secara spesifik adalah untuk memberikan rekomendasi waktu siaga (*standby*) yang optimal bagi penjual, sehingga dapat meningkatkan responsivitas layanan pada jam-jam sibuk dan mengoptimalkan penggunaan waktu penjual.

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengembangkan model prediksi *traffic* transaksi per jam menggunakan metode LSTM pada studi kasus toko "Safa Shop". Hasil prediksi diharapkan dapat menjadi dasar pengambilan keputusan yang lebih baik bagi penjual dalam menjadwalkan waktu pelayanan manualnya, sehingga dapat meningkatkan kualitas layanan, mengurangi potensi kehilangan penjualan akibat pembatalan, dan meningkatkan efisiensi operasional toko secara keseluruhan di tengah persaingan *e-commerce* yang ketat.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan yang dihadapi oleh toko "Safa Shop":

1. Pemrosesan transaksi produk digital di toko "Safa Shop" tidak dilakukan secara otomatis, melainkan masih secara manual oleh penjual.
2. Ketidakmampuan penjual dalam mengetahui pola waktu kedatangan pesanan secara pasti mengakibatkan ketidaksiapan dalam melayani lonjakan *traffic* transaksi yang terjadi secara mendadak.
3. Keterlambatan respons pelayanan akibat proses manual yang tidak terukur berdampak pada tingginya risiko pembatalan pesanan oleh pembeli dan munculnya ulasan negatif terkait lambatnya pengiriman.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diidentifikasi sebelumnya, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana menerapkan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) untuk membangun model prediksi *traffic* transaksi per jam berdasarkan data historis penjualan produk digital pada toko "Safa Shop"?
2. Bagaimana tingkat akurasi model LSTM yang dibangun dalam memprediksi *traffic* transaksi per jam pada studi kasus toko "Safa Shop", diukur menggunakan metrik evaluasi seperti RMSE dan MAE?
3. Bagaimana membuat sebuah *prototype* aplikasi *website* yang dapat mengimplementasikan model LSTM terlatih untuk menerima *input* data transaksi dan menyajikan hasil prediksi *traffic* per jam secara visual kepada penjual?

D. Batasan Masalah

Untuk menjaga agar penelitian ini tetap fokus dan pembahasannya terperinci, maka ruang lingkup permasalahan dibatasi pada poin-poin berikut:

1. Penelitian ini berfokus mengoptimalkan waktu pelayanan manual di toko "Safa Shop" dengan memprediksi *traffic* transaksi per jam menggunakan algoritma LSTM.
2. Studi kasus penelitian menggunakan data transaksi toko "Safa Shop" dari platform *e-commerce* Shopee.

3. Pembahasan mencakup alur implementasi LSTM (*preprocessing*, perancangan, pelatihan, prediksi, evaluasi) untuk memprediksi total jumlah transaksi per jam, bukan nilai rupiah atau per produk.
4. Penelitian ini menggunakan bahasa pemrograman Python beserta pustaka Pandas, Scikit-learn, dan TensorFlow/Keras, serta Flask sebagai *framework* pengembangan *website*, dan MySQL sebagai sistem manajemen basis data.
5. Data penelitian berupa laporan transaksi historis (format .xlsx) dari toko "Safa Shop" di Shopee, yang akan diagregasi menjadi data jumlah transaksi per jam.
6. Hasil akhir penelitian adalah model LSTM terlatih yang mampu memprediksi *traffic* per jam dan memberikan rekomendasi waktu siaga (*standby*) untuk penjual.
7. Penelitian menghasilkan prototype aplikasi *website* yang mengimplementasikan model LSTM (*Python/Keras*), dilengkapi fitur *upload* data, prediksi *traffic*, visualisasi hasil, kesimpulan rekomendasi operasional otomatis, manajemen riwayat prediksi, serta cetak laporan dalam format PDF.
8. Evaluasi akurasi model prediksi akan diukur menggunakan metrik kuantitatif *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE).

E. Tujuan Penelitian

Selaras dengan rumusan masalah yang telah dijabarkan, penelitian ini memiliki tujuan-tujuan konkret yang dapat diukur sebagai berikut:

1. Menghasilkan sebuah model prediksi *traffic* transaksi per jam dengan menerapkan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) pada data historis penjualan produk digital toko "Safa Shop".
2. Mengukur tingkat akurasi model LSTM yang telah dibangun dalam memprediksi *traffic* transaksi per jam menggunakan metrik evaluasi

kuantitatif, yaitu *Root Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Error* (MAE).

3. Menghasilkan sebuah *prototype* aplikasi *website* yang mampu mengimplementasikan model LSTM untuk menerima *input* data, memproses prediksi, dan menampilkan visualisasi hasil prediksi *traffic* per jam beserta rekomendasi waktu siaga bagi penjual.

F. Manfaat Penelitian

Berikut adalah kegunaan yang diharapkan dari hasil penelitian ini:

1. Manfaat Teoretis

Manfaat Teoretis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Memberikan kontribusi pada studi *deep learning* dengan menerapkan metode LSTM pada domain yang spesifik, yaitu prediksi *traffic* transaksi per jam yang bersifat *high-frequency* dan non-linier.
- b. Menyajikan hasil pengukuran akurasi (RMSE/MAE) model LSTM pada dataset *time-series e-commerce* produk digital, yang dapat menjadi *benchmark* atau perbandingan bagi penelitian selanjutnya di bidang serupa.

2. Manfaat Praktis

Manfaat Praktis dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Membantu penjual mengoptimalkan waktu kerjanya agar dapat siaga (*standby*) pada jam-jam yang diprediksi ramai dan beristirahat pada jam-jam yang diprediksi sepi.
- b. Membantu mengurangi risiko kehilangan penjualan (*lost sales*) akibat pembatalan pesanan oleh pelanggan yang merasa penjual tidak responsif.
- c. Meningkatkan kepuasan dan loyalitas pelanggan, yang berpotensi meningkatkan reputasi (*rating*) toko dan volume penjualan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- Alvian, F., Helilintar, R., & Kasih, P. (2021). *Peramalan Penjualan Kalender Menggunakan Algoritma Time Series Pada Toko Buku Alief Kediri*.
- Anandari, A. A., Harsono, G., & Wadjdi, A. F. (2024). *Long Short-Term Memory Recurrent Neural Network (LSTM-RNN) Aplikasi Penginderaan Jauh untuk Kelautan & Perikanan Laut Tangkap*. CV Jejak (Jejak Publisher). <https://books.google.co.id/books?id=9j0eEQAAQBAJ>
- Chusna, N. L., Tari, D. M. R., & Khumaidi, A. (2023). Konfigurasi Hyperparameter Long Short Term Memory untuk Optimalisasi Prediksi Penjualan. *Faktor Exacta*, 15(4), 290–300. <https://doi.org/10.30998/faktorexacta.v15i4.15286>
- Hasanah, I. N., Lasarudin, A., & Hasyim, W. (2025). Penerapan Data Mining untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode ANN dan LSTM. *Jurnal Ilmu Komputer (JUIK)*, 5(2), 141–154. <https://doi.org/10.31314/juik.v5i2.4180>
- Hidayat, K., Witanti, W., & Ramadhan, E. (2025). Analisis Tren dan Prediksi Penjualan Restoran Menggunakan Model Time Series Prophet. *METIK JURNAL*, 9(2), 457–467. <https://doi.org/10.47002/metik.v9i2.1101>
- Ramadhan, R. A., Swanjaya, D., & Helilintar, R. (2024). Optimizing Predictive Accuracy: A Study of K-Medoids and Backpropagation for MPX2 Oil Sales Forecasting. *Advance Sustainable Science, Engineering and Technology*, 6(1). <https://doi.org/10.26877/asset.v6i1.17665>
- Rianto, & Santosa, P. I. (2025). *Data Preparation untuk Machine Learning & Deep Learning*. Penerbit Andi. <https://books.google.co.id/books?id=Y5U9EQAAQBAJ>
- Sriminarti, N., Yustisi, Y. P., & Hariman, R. I. (2024). *Buku Ajar E-Commerce*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=3v8REQAAQBAJ>
- Sunendar, N., Putro, H. P., & Hesnanda, R. (2025). Prediksi Penjualan Aerosol Menggunakan Algoritma ARIMA, LSTM Dan GRU. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, 4(1), 113–126. <https://doi.org/10.55123/insologi.v4i1.4868>
- Susilo, B., Ramdhan, N. A., & Bachri, O. S. (2024). Penerapan Algoritma K-Nearest Neighbor untuk Prediksi Penjualan Produk Digital. *MALCOM*:

Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science, 4(4), 1466–1476. <https://doi.org/10.57152/malcom.v4i4.1517>

Utomo, D., & Utomo, T. F. (2025). *Deep Learning Dasar Teori dan Implementasi dengan Python dan Keras: Diandra Kreatif*. Penalicious. <https://books.google.co.id/books?id=nqmQEQAQBAJ>

Wardhono, A., Indrawati, Y., Qoriah, C. G., & Nasir, M. A. (2019). *Analisis Data Time Series dalam Model Makroekonomi*. Pustaka Abadi. <https://books.google.co.id/books?id=gd7YDwAAQBAJ>

Widyastuti, T. A. R., Judijanto, L., Rukmana, A. Y., Pramuditha, P., Harto, B., Kusumastuti, Y., Irmadiani, N. D., Kelvin, K., Nasution, U. B., & Rianty, E. (2024). *Produk Digital : Revolusi Produk Digital & Inovasi di Era Teknologi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia. <https://books.google.co.id/books?id=aG8PEQAQBAJ>

Wijaya, D. (2020). *Marketplace Pedia*. Laksana. <https://books.google.co.id/books?id=wjQnEAAAQBAJ>

Yudistira, N. (2024). *Deep Learning: Teori, Contoh Perhitungan, dan Implementasi*. Deepublish. <https://books.google.co.id/books?id=G6cTEQAQBAJ>

Yudistira, N., Alfiansih, L. M. D., Andriyani, N. I., Essayem, W., Nurdian, I. W., Maghfiroh, N. A., & Maulida, N. (2023). *Prediksi Deret Waktu Menggunakan Deep Learning*. Universitas Brawijaya Press. <https://books.google.co.id/books?id=pOLXEAAAQBAJ>

Zain, H. H., Fauzan, M. N., & Habibi, R. (2023). *Peramalan Terhadap Permintaan Produk Dalam Sektor Logistik di Indonesia*. Penerbit Buku Pedia. <https://books.google.co.id/books?id=itTFEAAAQBAJ>

Zuhri, B., & Harani, N. H. (2023). *Aplikasi Rekrutmen Karyawan Dengan Algoritma Artificial Neural Network (ANN) Dan Framework Flask*. Penerbit Buku Pedia. <https://books.google.co.id/books?id=yeCuEAAAQBAJ>