

**RANCANG BANGUN DASHBOARD ANALISIS LALU LINTAS
BERBASIS LSTM UNTUK VISUALISASI POLA KENDARAAN DI KOTA
KEDIRI**

SKRIPSI

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



Oleh :

Diky Kristian Erlangga
NPM : 2213020160

**FAKULTAS TEKNIK DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI
2026**

Skripsi oleh:

Diky Kristian Erlangga
NPM : 2013020160

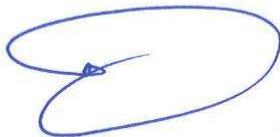
Judul :

**RANCANG BANGUN DASHBOARD ANALISIS LALU LINTAS
BERBASIS LSTM UNTUK VISUALISASI POLA KENDARAAN DI KOTA
KEDIRI**

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



Daniel Swanjaya, M.Kom.
NIDN. 0723098303.

Pembimbing II



Dr. Resty Wulanningrum, M.Kom.
NIDN. 0719068702.

Skripsi oleh:

Diky Kristian Erlangga
NPM : 2213020160

Judul :

**RANCANG BANGUN DASHBOARD ANALISIS LALU LINTAS
BERBASIS LSTM UNTUK VISUALISASI POLA KENDARAAN DI KOTA
KEDIRI**

Telah dipertahankan di depan Panitia Ujian/Sidang Skripsi
Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer

Universitas Nusantara PGRI Kediri

Pada tanggal : 20 Juli 2026

Dan Dinyatakan telah Memenuhi Syarat

Panitia Penguji :

1. Ketua : Daniel Swanjaya, M.Kom
2. Penguji I : Danar Putra Pamungkan, M.Kom
3. Penguji II : Dr.RestyWulanningrum,M.Kom







Mengetahui,
Dekan FTIK

Dr. Sulistiono, M.Si.
NIDN. 0007076801

HALAMAN PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini saya,

Nama : Diky Kristian Erlangga
Jenis Kelamin : Laki-laki
Tempat/Tgl Lahir : Kediri/ 25 Februari 2003
NPM : 2213020160
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 dapat 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, 15 Juni 2026

Yang Menyatakan



Handwritten signature of Diky Kristian Erlangga.

Diky Kristian Erlangga

NPM : 2213020160

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. Sahabat saya, Muhammad Abdul Khafid, yang telah berkontribusi terhadap ide topik skripsi ini dan selalu membantu saya.
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

"Keutamaan ilmu lebih baik daripada keutamaan ibadah, karena ilmu adalah cahaya, sedangkan ibadah adalah jalan menuju cahaya." — **Imam Syafi'i**

"Jangan berhenti belajar, karena kehidupan tidak pernah berhenti mengajarkan."

— **Albert Einstein**

"Ilmu adalah harta yang tidak akan pernah habis, maka carilah ilmu sebanyak mungkin sebelum waktumu habis."

— *Ali bin Abi Thalib RA*

"Hidup itu bukan sekadar mencari kebahagiaan, tetapi menemukan tujuan dan memberi makna pada kehidupan." — **Albert Einstein**

RINGKASAN

Diky Kristian Erlangga Rancang Bangun Dashboard Analisis Lalu Lintas Berbasis LSTM untuk Visualisasi Pola Kendaraan di Kota Kediri, Skripsi, Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2026

Kata Kunci : *Long Short-Term Memory*, *Time-Series*, Visualisasi Data, *Dashboard* Interaktif, Manajemen Lalu Lintas.

Pengelolaan lalu lintas di era *smart city* menghadapi permasalahan berupa besarnya volume data *time-series* yang fluktuatif dan kompleks, serta adanya kesenjangan antara proses komputasi *deep learning* yang berat dengan kebutuhan penyajian visualisasi informasi yang responsif bagi pengguna non-teknis. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem analisis dan visualisasi data lalu lintas berbasis web dalam bentuk *dashboard* interaktif menggunakan algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM). Sistem ini secara efisien mengubah keluaran numerik dari model LSTM menjadi grafik, tren, dan indikator visual yang mudah dipahami pada platform web. Hasil implementasi sistem menunjukkan peningkatan akurasi performa sebesar 31,02% dibandingkan model terdahulu. Evaluasi kinerja model juga membuktikan tingkat kesalahan prediksi yang rendah, dengan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) sebesar 1,69 kendaraan per *frame* dan *Root Mean Squared Error* (RMSE) sebesar 2,30 kendaraan per *frame*. Selain itu, sistem memiliki waktu eksekusi inferensi yang sangat responsif, yaitu 45 hingga 80 milidetik. Melalui integrasi ini, diharapkan sistem dapat menjadi alat bantu yang efisien bagi operator maupun pemangku kebijakan dalam mengambil keputusan manajemen lalu lintas.

PRAKATA

Puji Syukur dipanjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa, karena atas ridha dan karunianya 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. Daniel Swanjaya, S.Kom, M.Kom, Dr. Resty Wulanningrum, S.Kom, M.Kom. selaku Dosen Pembimbing Skripsi yang telah mengarahkan kami 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 mungkin masih banyak kekurangan, maka diharapkan kritik dan saran dari berbagai pihak sangat diharapkan. Semoga penelitian ini bermanfaat bagi semua pihak.

Kediri, 15 Januari 2026



Diky Kristian Erlangga
NPM. 2213020160

DAFTAR ISI

Halaman Sampul	i
Lembar Persetujuan Pembimbing	ii
Lembar Pengesahan	iii
Halaman Pernyataan Keaslian Tulisan.....	iv
Halaman Persembahan	v
Halaman Motto.....	vi
Ringkasan.....	vii
PRAKATA.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xi
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.....	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Teori dan Penelitian Terdahulu.....	5
B. Kerangka Berpikir.....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	14
A. Desain Penelitian	14
B. Instrumen Penelitian.....	17
C. Tempat dan Jadwal Penelitian	20
D. Subjek Penelitian/Objek Penelitian	21
E. Prosedur Penelitian.....	24
F. Teknik Analisis Data	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	41

A. Hasil Penelitian.....	41
B. Pembahasan.....	60
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	69
A. Kesimpulan.....	69
B. Implikasi	70
C. Saran	71
DAFTAR PUSTAKA	73
LAMPIRAN.....	76

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Jadwal Penelitian.....	21
Tabel 3.2 Contoh data angka(dummy).....	34
Tabel 3.3 Tabel Contoh Transformasi Data Jumlah Kendaraan Menggunakan Normalisasi Min-Max.	36
Tabel 4.1 Struktur Fisik Tabel traffic_data Hasil Normalisasi	42
Tabel 4.2 Hasil Pengujian Fungsional	53
Tabel 4.3 Metrik Evaluasi Model.....	58
Tabel 4.4 Matriks Komparasi Parameter Performa Lintas Literatur Primer.....	66

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur LSTM.....	7
Gambar 2.2 Kerangka Berpikir.....	12
Gambar 3. 1 Metode Waterfall.....	25
Gambar 3.2 Use case diagram.....	28
Gambar 3.3 Activity diagram.....	29
Gambar 3.4 Sequence Diagram.....	30
Gambar 3.5 Class Diagram	31
Gambar 3.6 Wireframe UI/UX design	32
Gambar 4.1 Dashboard Analisis Prediksi Lalu Lintas	44
Gambar 4.2 Halaman Interactive Map	44
Gambar 4.3 Halaman CCTV Monitor.....	46
Gambar 4.4 Halaman Data Logs.....	47
Gambar 4.5 Arsitektur Sistem.....	48
Gambar 4.6 Kurva Loss Pelatihan Model	49
Gambar 4.7 Distribusi Volume Kendaraan per Jam	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Lembar Bimbingan Skripsi.....	76
Lampiran 2. Surat Keterangan Bebas Similarity.....	78
Lampiran 3. Skor Halaman Cek Similarity.....	79
Lampiran 4. Berita Acara Ujian Skripsi.....	80
Lampiran 5. Lembar Revisi Ujian Skripsi	81

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Transportasi merupakan pilar utama dalam mendukung mobilitas masyarakat dan pertumbuhan ekonomi pada era *smart city* (Elassy dkk., 2024). Pemantauan lalu lintas berbasis data menjadi sangat krusial karena memungkinkan pemangku kebijakan untuk mengambil keputusan yang akurat berdasarkan kondisi lapangan yang nyata (Elnaggar dkk., 2025). Pemanfaatan data historis dapat memberikan gambaran mendalam mengenai perilaku lalu lintas yang sebelumnya tidak terdeteksi secara kasat mata (Elassy dkk., 2024).

Permasalahan utama dalam pengelolaan lalu lintas adalah besarnya volume data lalu lintas yang bersifat runtut waktu (*time-series*) (Parkavi & Parthiban, 2025). Data direkam secara kontinu per menit atau per jam sehingga jumlahnya terus meningkat, di mana satu titik pemantauan dapat menghasilkan sekitar 1.440 data per hari, lebih dari 43.000 data per bulan, dan mencapai lebih dari 500.000 data per tahun. Pada jam sibuk, volume kendaraan di ruas jalan utama dapat mencapai lebih dari 1.500 kendaraan per jam, menyebabkan pola lalu lintas bersifat fluktuatif dan kompleks. Kondisi ini membuat analisis manual menjadi tidak efektif karena sulit mengidentifikasi pola temporal dan tren kemacetan dari data numerik mentah tanpa metode analisis yang tepat (Elnaggar dkk., 2025).

Kebutuhan akan metode analisis *time-series* yang andal menjadi prioritas untuk memahami pola temporal dan tren kemacetan di masa depan. Algoritma *Long Short-Term Memory* (LSTM) merupakan solusi yang sangat relevan karena kemampuannya dalam mengingat pola jangka panjang pada data berurutan (Parkavi & Parthiban, 2025). Sejumlah penelitian terdahulu telah membuktikan bahwa varian LSTM dan Bi-directional LSTM (Bi-LSTM) memiliki stabilitas dan akurasi prediksi yang superior dalam menangani data lalu lintas dengan volatilitas tinggi

dibandingkan dengan model statistik tradisional seperti ARIMA atau model RNN dasar (FEGY, 2024). Studi-studi tersebut umumnya masih berfokus pada optimasi akurasi pemodelan matematis secara internal dan belum menyentuh aspek hilirisasi berupa penyajian informasi yang komunikatif bagi pengguna non-teknis (Kusmanto, 2025). Di sisi lain, sistem pemantauan berbasis web yang ada saat ini sering kali hanya mengandalkan metode statistik sederhana yang kurang optimal dalam menangani pola lalu lintas non-linear (Fikri, 2025a).

Adanya kesenjangan antara beratnya komputasi model deep learning dengan kebutuhan visualisasi yang responsif menjadi celah riset (research gap) utama yang belum diselesaikan secara utuh oleh peneliti terdahulu (Listiani dkk., 2025). Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem analisis dan visualisasi berbasis web dalam bentuk dashboard interaktif (Elnaggar dkk., 2025). Dashboard ini berfungsi mengubah keluaran numerik dari model LSTM menjadi grafik, tren, dan indikator visual yang mudah dipahami oleh operator maupun pengambil keputusan.

Penelitian ini penting untuk dilakukan guna menjembatani kesenjangan antara pengolahan data tingkat lanjut dengan penyajian informasi yang praktis. Dengan mengintegrasikan kekuatan analisis LSTM dan aksesibilitas platform web, sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efisien dalam manajemen lalu lintas modern (Elassy dkk., 2024). Pengembangan sistem ini menjadi solusi relevan dalam menghadapi tantangan data besar di sektor transportasi perkotaan (Fikri, 2025b).

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, dapat diidentifikasi beberapa permasalahan utama sebagai berikut:

1. Keterbatasan kemampuan analisis manual dalam menangani volume data lalu lintas yang besar dan dinamis.
2. Belum adanya integrasi yang optimal antara algoritma analisis LSTM dengan platform visualisasi dashboard web.

3. Sulitnya melakukan interpretasi terhadap data lalu lintas mentah tanpa adanya representasi visual yang informatif.

C. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang sistem analisis data lalu lintas yang memanfaatkan algoritma LSTM?
2. Bagaimana menyajikan hasil analisis data agar menjadi informasi yang komunikatif dan mudah dipahami oleh pengguna?

D. Batasan Masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan fokus pada tujuan utama, diberikan batasan masalah sebagai berikut:

1. Data yang digunakan adalah dataset lalu lintas bersifat *time-series* (data historis).
2. Metode analisis data dibatasi hanya pada penggunaan algoritma Long Short-Term Memory (LSTM) yang dalam implementasinya menggunakan arsitektur bidirectional (BiLSTM) sebagai pengembangan dari LSTM standar untuk menangkap pola temporal secara dua arah.
3. Output penelitian berupa sistem dashboard berbasis web untuk analisis dan visualisasi, bukan sistem kontrol lampu lalu lintas otomatis.
4. Data lalu lintas diperoleh dari kamera CCTV Dinas Perhubungan Kota Kediri melalui protokol HLS yang ketersediaannya bergantung pada koneksi dan stabilitas server penyedia, sehingga terdapat kemungkinan adanya celah (gap) data pada saat streaming tidak tersedia.
5. Objek yang dideteksi oleh sistem terbatas pada empat jenis kendaraan, yaitu mobil, sepeda motor, bus, dan truk. Pejalan kaki tidak dihitung sebagai kendaraan. Data yang disimpan hanya berupa total jumlah kendaraan per frame tanpa klasifikasi per jenis kendaraan.

E. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. Merancang sistem analisis data lalu lintas yang mengimplementasikan algoritma LSTM.
2. Menyajikan informasi lalu lintas dalam bentuk grafik dan tren yang informatif serta interaktif.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi baik bagi perkembangan ilmu pengetahuan maupun penerapannya di lapangan, dengan rincian sebagai berikut:

1. Secara akademik, penelitian ini diharapkan memberikan kontribusi ilmiah dalam penerapan algoritma *deep learning*, khususnya LSTM, pada domain transportasi serta menjadi referensi bagi penelitian analisis data *time-series* selanjutnya.
2. Secara praktis, sistem ini diharapkan menjadi alat bantu bagi pengelola lalu lintas dalam memahami pola kemacetan dan tren transportasi melalui platform yang mudah diakses dan informatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Afandizadeh, S., Abdolahi, S., & Mirzahosseini, H. (2024). Deep Learning Algorithms for Traffic Forecasting: A Comprehensive Review and Comparison with Classical Ones. Dalam *Journal of Advanced Transportation* (Vol. 2024). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2024/9981657>
- Bachechi, C., Po, L., & Rollo, F. (t.t.). *Big Data Analytics and Visualization in Traffic Monitoring*.
- De la Cruz-Nicolás, E., Estrada-Esquivel, H., Martínez-Rebollar, A., Pliego-Martínez, O., & Clemente Torres, E. (2025). Adaptive Traffic Congestion Prediction Using LSTM Networks and Physics-Based Models. *International Journal of Combinatorial Optimization Problems and Informatics*, 16(4), 212–232. <https://doi.org/10.61467/2007.1558.2025.v16i4.1021>
- Elassy, M., Al-Hattab, M., Takruri, M., & Badawi, S. (2024). Intelligent transportation systems for sustainable smart cities. Dalam *Transportation Engineering* (Vol. 16). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.treng.2024.100252>
- Elnaggar, G. R., Al-Hourani, S., & Abutaha, R. (2025). Real-Time Urban Congestion Monitoring in Jeddah, Saudi Arabia, Using the Google Maps API: A Data-Driven Framework for Middle Eastern Cities. *Sustainability (Switzerland)*, 17(18). <https://doi.org/10.3390/su17188194>
- FEGY, H. (2024). *IMPLEMENTASI METODE HYBRID AUTOREGRESSIVE INTEGRATED MOVING AVERAGE (ARIMA)–BIDIRECTIONAL LONG SHORT TERM MEMORY (BiLSTM) PADA PERAMALAN HARGA SAHAM PT. TELEKOMUNIKASI INDONESIA*.
- Fikri, A. (2025a). Prediksi Kemacetan Lalu Lintas Urban Menggunakan Model Pembelajaran Mesin dan Data Mobilitas Real-time. *Journal of Engineering and Technological Science*, 1(2), 61–67.
- Fikri, A. (2025b). Prediksi Kemacetan Lalu Lintas Urban Menggunakan Model Pembelajaran Mesin dan Data Mobilitas Real-time. *Journal of Engineering and Technological Science*, 1(2). <https://doi.org/10.70716/jets.v1i2.133>

- Kusmanto, J. (2025). Menakar Hilirisasi EchoLing: Perspektif dan Penguatan yang Diperlukan. *Seminar dan Konfrens APDOVI*, (1).
- Listiani, H., Asia, S. N., Sepriano, S., & Judijanto, L. (2025). *Deep Learning: Konsep, Arsitektur, dan Implementasi*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Molina, J. M. G., Sotis, A. S., Pascual, R. C., Cubillas, J. E. D., & Matias, J. B. (2022). Development of Real-Time Traffic Monitoring and Visualization System Using Stationary Roadside Sensor. *ACM International Conference Proceeding Series*, 154–160. <https://doi.org/10.1145/3579895.3579919>
- Nurashila, S. S., Hamami, F., & Kusumasari, T. F. (2023). PERBANDINGAN KINERJA ALGORITMA RECURRENT NEURAL NETWORK (RNN) DAN LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM): STUDI KASUS PREDIKSI KEMACETAN LALU LINTAS JARINGAN PT XYZ. *JIPi (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, 8(3), 864–877. <https://doi.org/10.29100/jipi.v8i3.3961>
- Parkavi, S., & Parthiban, A. (2025). Evaluating urban traffic dynamics: a study of mobility in Vellore city. *Frontiers in Sustainable Cities*, 7. <https://doi.org/10.3389/frsc.2025.1631748>
- Pita Loka, D., Magdalena, L., & Febima, M. (2025). Perancangan Sistem Prediksi Pendapatan BRT Menggunakan Penerapan Hybrid Random Forest dan LSTM. Dalam *Jurnal Jaringan Sistem Informasi Robotik (JSR)* (Vol. 9, Nomor 2). <http://ojsamik.amikmitragama.ac.id>
- Pranolo, A., Saifullah, S., Bella, A., Putra, U., Dreżewski, R., & Prasetya Wibawa, A. (2025). Urban Traffic Volume Prediction using LSTM and Bi-LSTM: Performance Evaluation on the Metro Interstate Dataset. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 17(3), 227–240. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v17i3.3001.227-240>
- Shepelev, V., Glushkov, A., Vorobyev, A., Ivanova, O., & Alferova, I. (2025). Predicting Urban Traffic Congestion Through Deterministic and Stochastic Modeling Using LSTM Neural Networks. *Sustainability (Switzerland)*, 17(23). <https://doi.org/10.3390/su172310655>

Taufiqul Malik, A. (t.t.). *TUGAS AKHIR (AE43250) RANCANG BANGUN SISTEM MONITORING SUB DISTRIBUTION PANEL DAN PREDIKSI DAYA MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)*.

Wang, Y. (2025). Advanced Network Traffic Prediction Using Deep Learning Techniques: A Comparative Study of SVR, LSTM, GRU, and Bidirectional LSTM Models. *ITM Web of Conferences*, 70, 03021. <https://doi.org/10.1051/itmconf/20257003021>