

**PREDIKSI PENJUALAN MOBIL TOYOTA BERBASIS
RECURRENT NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR
*LONG SHORT-TERM MEMORY***

Diajukan Untuk Menyusun Skripsi
di Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer UNSRI



Oleh:

Delbert Emmanuel
NIM : 09021282025103

**Jurusan Teknik Informatika
FAKULTAS ILMU KOMPUTER UNIVERSITAS SRIWIJAYA
2024**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PREDIKSI PENJUALAN MOBIL TOYOTA BERBASIS
RECURRENT NEURAL NETWORK DENGAN ARSITEKTUR
LONG SHORT-TERM MEMORY

Oleh:

Delbert Emmanuel
NIM: 09021282025103

Palembang, 28 Mei 2024

Pembimbing I,

Pembimbing II,




Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 19880628201831001



Annisa Darmawahyuni, M.Kom
NIP. 199006302023212044



Mengetahui,
Dekan Jurusan Teknik Informatika


Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

TANDA LULUS UJIAN KOMPRESHIF SKRIPSI

Pada hari Senin tanggal 20 Mei 2024 telah dilaksanakan ujian komprehensif skripsi oleh Jurusan Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya

Nama : Delbert Emmanuel

NIM : 09021282025103

Judul : Prediksi Penjualan Mobil Toyota Berbasis *Recurrent Neural Network* dengan arsitektur *Long Short-Term Memory*

dan dinyatakan **LULUS**.

1. Ketua Penguji

Yunita, S.Si, M.Cs.

NIP. 198806282018031001



.....

2. Penguji I

Desty Rodiah, M.T.

NIP. 198912212020122011



.....

3. Pembimbing I

Osvari Arsalan, M.T.

NIP. 19880628201831001




.....

4. Pembimbing II

Annisa Darmawahyuni, M.Kom

NIP. 199006302023212044



.....



Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika

Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.

NIP. 198005222008121002



.....

HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Delbert Emmanuel
NIM : 09021282025103
Program Studi : Teknik Informatika Bilingual
Judul : Prediksi Penjualan Mobil Toyota berbasis
Recurrent Neural Network Dengan Arsitektur Long Short-Term Memory

Hasil Pengecekan Software iThenticate/Turnitin: 17%

Menyatakan bahwa laporan skripsi saya merupakan hasil karya sendiri dan bukan hasil penjiplakan/plagiat. Apabila ditemukan unsur penjiplakan atau plagiat dalam laporan tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dari Universitas Sriwijaya.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya dan tidak ada paksaan dari siapapun.



Palembang, 28 Mei 2024

Penulis,



Delbert Emmanuel

NIM. 09021282025103

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Problems are an opportunity to reach our maximum potential”

Kupersembahkan karya tulis ini kepada :

- Orang tua, keluarga, dan saudaraku
- Dosen Pembimbing
- Fakultas Ilmu Komputer
- Universitas Sriwijaya

ABSTRACT

Prediction is a process of estimating events that will occur in the future. In this research, software will be developed to predict Toyota car sales using the Long Short-Term Memory (LSTM) method, which is an improvement of the Recurrent Neural Network (RNN) method, to address the vanishing gradient problem when processing long-term sequential data. The data used in this study amounts to 149 data points, starting from January 2011 to May 2023. The model training in this research uses data split ratios of 90:10, 80:20, 70:30, and 60:40, each trained with parameters of 100, 200, and 300 epochs and a learning rate ranging from 10^{-1} to 10^{-4} to determine which configuration results in the lowest prediction error. The results of the study indicate that the model with a data split ratio of 90:10, 100 epochs, and a learning rate of 10^{-4} has the lowest prediction error among other model configurations, with an MSE value of 0.0152.

Keywords: Prediction, Long Short-Term Memory, MSE.

Supervisor I



Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 19880628201831001



Supervisor II,



Annisa Darmawahyuni, M.Kom
NIP. 199006302023212044

Approved,

Head of Informatics Engineering Department

Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.
NIP. 198005222008121002

ABSTRAK

Prediksi merupakan sebuah proses memperkirakan kejadian yang akan terjadi di masa depan. Pada penelitian ini akan dikembangkan perangkat lunak yang dapat memprediksi penjualan mobil Toyota dengan menggunakan metode *Long Short-Term Memory* yang merupakan sebuah pengembangan dari metode *Recurrent Neural Network*, untuk mengatasi masalah *vanishing gradient* pada saat memproses data sekuensial berjangka panjang. Data yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 149 yang dimulai dari bulan Januari 2011 hingga Mei 2023. Pelatihan model pada penelitian ini menggunakan rasio *split* data 90:10, 80:20, 70:30, dan 60:40 yang masing-masing dilatih dengan parameter *epoch* 100, 200, dan 300 serta *learning rate* dimulai dari 10^{-1} sampai dengan 10^{-4} untuk melihat konfigurasi mana yang menghasilkan *prediction error* terendah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model dengan rasio *split* data 90:10 dengan *epoch* 100 dan *learning rate* 10^{-4} memiliki *prediction error* paling rendah diantara konfigurasi model lainnya dengan nilai MSE sebesar 0.0152.

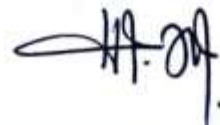
Kata Kunci : Prediksi, *Long Short-Term Memory*, MSE.

Pembimbing I



Osvari Arsalan, M.T.
NIP. 19880628201831001

Pembimbing II,



Annisa Darmawahyuni, M.Kom
NIP. 199006302023212044

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Informatika



Dr. Muhammad Fachrurrozi, M.T.

NIP. 198005222008121002

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **“Prediksi Penjualan Mobil Toyota Berbasis *Recurrent Neural Network* Dengan Arsitektur *Long Short-Term Memory*”**. Penyusunan Tugas Akhir ini ditujukan untuk memenuhi persyaratan kelulusan dalam menyelesaikan pendidikan program Strata-1 Jurusan Teknik Informatika Universitas Sriwijaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan bantuan selama penyusunan Tugas Akhir ini, yaitu kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Erwin, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer.
2. Bapak Dr. M. Fachrurrozi, S.Si., M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
3. Bapak Osvari Arsalan, M.T. Dosen Pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, kritik, serta saran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
4. Ibu Annisa Darmawahyuni, M.Kom selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, kritik, serta saran sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir.
5. Seluruh Dosen Jurusan Teknik Informatika yang telah memberikan ilmu selama perkuliahan.
6. Seluruh Staff Fakultas Ilmu Komputer yang telah membantu dalam urusan administrasi dan akademik selama perkuliahan.

7. Semua pihak lainnya yang selalu mendukung dan membantu selama proses penyusunan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian Tugas Akhir ini. Oleh karena itu, semua kritik dan saran yang membangun sangat dibutuhkan agar Tugas Akhir ini dapat menjadi karya tulis yang sempurna dan dapat memberikan manfaat bagi banyak orang, serta dapat digunakan dalam pengembangan berkelanjutan di masa depan.

Palembang, 17 April 2024



Delbert Emmanuel

NIM. 09021282025103

DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	i
TANDA LULUS UJIAN KOMPREHENSIF SKRIPSI	ii
HALAMAN PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
ABSTRACT.....	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	I-1
1.1 Pendahuluan	I-1
1.2 Latar Belakang	I-1
1.3 Rumusan Masalah	I-3
1.4 Tujuan Penelitian.....	I-4
1.5 Manfaat Penelitian.....	I-4
1.6 Batasan Masalah.....	I-4
1.7 Sistematika Penulisan.....	I-5
1.8 Kesimpulan.....	I-7
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	II-1
2.1 Pendahuluan	II-1
2.2 Landasan Teori	II-1
2.2.1 Regresi.....	II-1
2.2.2 Long-Short Term Memory	II-4

2.2.3	Rational Unified Process.....	II-9
2.2.4	Evaluasi Model.....	II-11
2.2.5	Min-Max Normalization	II-12
2.3	Penelitian Lain yang Relevan.....	II-12
2.4	Kesimpulan.....	II-14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....		III-1
3.1.	Pendahuluan	III-1
3.2.	Jenis dan Sumber Data	III-1
3.3.	Tahapan Penelitian.....	III-2
3.3.1.	Membuat Kerangka Kerja Penelitian	III-4
3.3.2.	Menentukan Alat Bantu Penelitian.....	III-8
3.3.3.	Menentukan Kriteria Pengujian	III-8
3.3.4.	Menentukan Format Data Pengujian.....	III-8
3.3.5.	Melakukan Pengujian Penelitian.....	III-9
3.3.6.	Melakukan Analisis Hasil Pengujian dan Kesimpulan Penelitian.....	III-9
3.4.	Metode Pengembangan Perangkat Lunak	III-10
3.4.1.	Fase Insepsi	III-10
3.4.2.	Fase Elaborasi	III-10
3.4.3.	Fase Konstruksi.....	III-10
3.4.4.	Fase Transisi.....	III-11
3.5.	Manajemen Proyek Penelitian.....	III-11
3.6.	Kesimpulan.....	III-15
BAB IV PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK		IV-1
4.1.	Pendahuluan	IV-1
4.2.	Fase Insepsi	IV-1
4.2.1.	Pemodelan Bisnis	IV-1
4.2.2.	Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional.....	IV-2
4.2.3.	Analisis dan Perancangan	IV-2

4.2.4.	Implementasi	IV-3
4.3.	Fase Elaborasi.....	IV-6
4.3.1.	Pemodelan Bisnis	IV-6
4.3.2.	Kebutuhan	IV-7
4.3.3.	Analisis dan Perancangan	IV-8
4.4.	Fase Konstruksi	IV-10
4.4.1.	Kebutuhan Sistem	IV-10
4.4.2.	Class Diagram	IV-11
4.4.3.	Implementasi	IV-11
4.5.	Fase Transisi	IV-13
4.5.1.	Pemodelan Bisnis	IV-13
4.5.2.	Analisis dan Perancangan	IV-13
4.5.3.	Implementasi	IV-14
4.6.	Kesimpulan.....	IV-15
BAB V HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN		V-1
5.1.	Pendahuluan	V-1
5.2.	Konfigurasi Percobaan	V-1
5.3.	Data Hasil Konfigurasi	V-2
5.4.	Analisis Hasil Penelitian	V-6
5.5.	Kesimpulan.....	V-9
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN		VI-1
6.1.	Pendahuluan	VI-1
6.2.	Kesimpulan.....	VI-1
6.3.	Saran	VI-2
DAFTAR PUSTAKA		xv

DAFTAR TABEL

Tabel III-1. Contoh Dataset.....	III-1
Tabel IV-1. Kebutuhan Fungsional dan Non-Fungsional.....	IV-2
Tabel IV-2. Definisi Aktor.....	IV-4
Tabel IV-3. Definisi Use Case.....	IV-4
Tabel IV-4. Implementasi Kelas.....	IV-12
Tabel IV-5. Rencana Pengujian Use Case.....	IV-14
Tabel IV-6. Hasil Use Case Melakukan Prediksi Penjualan.....	IV-14
Tabel V-1. Hasil Pengujian dengan Split Data 90:10 Epoch 100.....	V-2
Tabel V-2. Hasil Pengujian dengan Split Data 90:10 Epoch 200.....	V-3
Tabel V-3. Hasil Pengujian dengan Split Data 90:10 Epoch 300.....	V-3
Tabel V-4. Hasil Pengujian dengan Split Data 80:20 Epoch 100.....	V-3
Tabel V-5. Hasil Pengujian dengan Split Data 80:20 Epoch 200.....	V-3
Tabel V-6. Hasil Pengujian dengan Split Data 80:20 Epoch 300.....	V-4
Tabel V-7. Hasil Pengujian dengan Split Data 70:30 Epoch 100.....	V-4
Tabel V-8. Hasil Pengujian dengan Split Data 70:30 Epoch 200.....	V-4
Tabel V-9. Hasil Pengujian dengan Split Data 70:30 Epoch 300.....	V-4
Tabel V-10. Hasil Pengujian dengan Split Data 60:40 Epoch 100.....	V-5
Tabel V-11. Hasil Pengujian dengan Split Data 60:40 Epoch 200.....	V-5
Tabel V-12. Hasil Pengujian dengan Split Data 60:40 Epoch 300.....	V-5

DAFTAR GAMBAR

Gambar II-1. Grafik Garis Regresi (R Development Core Team., 2010)	II-3
Gambar II-2. Arsitektur LSTM (Qiu et al., 2020).....	II-5
Gambar II-3. Arsitektur Rational Unified Process (Anwar, 2014).	II-9
Gambar IV-1. Use Case Diagram.....	IV-4
Gambar IV-2. Rancangan Antarmuka Halaman Prediksi Penjualan.....	IV-7
Gambar IV-3. Activity Diagram Melakukan Prediksi Penjualan.....	IV-9
Gambar IV-4. Sequence Diagram Melakukan Prediksi Penjualan	IV-10
Gambar IV-5. Class Diagram	IV-11
Gambar IV-6. Implementasi Antarmuka Halaman Prediksi Penjualan.....	IV-13
Gambar V-1. Grafik Pola dan Trend Dataset Penjualan Mobil Toyota	V-8

DAFTAR LAMPIRAN

1. Kode Program

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Pendahuluan

Bab ini akan menjelaskan mengenai kerangka dasar dari penelitian yang terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, batasan masalah, sistematika penulisan skripsi, serta kesimpulan gagasan utama dari penelitian.

1.2. Latar Belakang

Kebutuhan masyarakat terhadap transportasi semakin meningkat seiring dengan pesatnya pertumbuhan penduduk di Indonesia. Transportasi pribadi, khususnya mobil, telah menjadi salah satu sarana utama dalam beraktivitas sehari-hari. Terdapat berbagai merek mobil yang tersedia di pasar, termasuk Toyota yang menjadi pilihan favorit masyarakat Indonesia karena memiliki kualitas dan daya tahan yang baik.

Pada tahun 2022, Toyota sebagai merek mobil terlaris mencapai penjualan sebanyak 329.498 unit yang setara dengan 32% dari total penjualan mobil di dalam negeri pada periode tersebut (Gaikindo, 2023) . Oleh karena itu, penjualan mobil Toyota di Indonesia memiliki dampak signifikan pada industri otomotif dan perekonomian nasional.

Dalam memenuhi kebutuhan masyarakat yang semakin tinggi, produsen otomotif harus memiliki pemahaman yang kuat mengenai tren penjualan masa lalu

dan kemampuan untuk memprediksi penjualan masa depan. Prediksi penjualan mobil Toyota ini penting dilakukan agar produsen mobil Toyota untuk dapat mengantisipasi perubahan pasar dan mengembangkan strategi berkelanjutan dalam menghadapi tantangan di masa depan.

Beberapa metode telah berhasil dikembangkan untuk memprediksi penjualan. Salah satu pendekatan *deep learning* yang mampu secara otomatis memprediksi penjualan dalam bentuk vektor adalah *Recurrent Neural Networks* (RNN). RNN dengan menggunakan *word embedding* mampu untuk melakukan prediksi tanpa memerlukan modifikasi proses di dalamnya. Namun, RNN memiliki kelemahan dalam memahami keterhubungan dari suatu *sequence* yang terpisah dalam jarak yang cukup jauh (Puspaningrum et al., 2020).

Oleh karena itu, RNN telah dimodifikasi untuk mengatasi kekurangan tersebut. Hasil dari modifikasi yang dimaksud adalah metode *Long Short-Term Memory* (LSTM). Metode LSTM merupakan salah satu metode pada *machine learning* yang dapat melakukan prediksi dengan baik. Metode LSTM pada RNN didesain agar mampu menutupi kekurangan RNN dalam memodelkan dependensi *term* yang cukup jauh .

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Kurniawati et al., 2023) yang membandingkan antar dua metode *time series forecasting* , yakni metode LSTM dan metode lainnya, yaitu metode ARIMA (*Auto Regressive Moving Average*) untuk memprediksi penjualan obat di apotek, hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa LSTM lebih baik dibandingkan dengan ARIMA dalam melakukan prediksi

terhadap data penjualan obat di Apotek dengan selisih rata-rata nilai RMSE sebesar 13,643.

Selain itu terdapat penelitian terdahulu lainnya, yang dilakukan oleh (Selle et al., 2022) yang membandingkan metode RNN dan LSTM untuk memprediksi penggunaan listrik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LSTM mampu menghasilkan kinerja yang lebih baik dari pada RNN dengan deret waktu yang lebih panjang, yaitu 20 dan 30 *sequence* dengan menghasilkan nilai RMSE yang lebih rendah sebesar 49,18 dan 49,47 untuk fitur data siang dan 58,68 dan 57,08 untuk fitur data malam.

Pada penelitian ini, akan dilakukan prediksi penjualan mobil Toyota dengan menggunakan metode *Long Short-Term Memory* (LSTM) yang diharapkan dapat menghasilkan perangkat lunak yang dapat membantu prediksi penjualan mobil Toyota di masa yang akan mendatang dengan akurat.

1.3. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana penerapan metode LSTM untuk memprediksi penjualan mobil Toyota?
2. Bagaimana pola dan *trend* penjualan mobil Toyota?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui penerapan metode LSTM untuk memprediksi penjualan mobil Toyota.
2. Menganalisis dan memahami pola dan *trend* dalam data penjualan mobil Toyota.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan wawasan mendalam mengenai prediksi penjualan mobil Toyota dengan metode LSTM.
2. Menyajikan hasil yang dapat membantu pihak terkait dalam mengoptimalkan strategi pemasaran, produksi, dan distribusi berdasarkan hasil prediksi penjualan.
3. Memberikan kontribusi penelitian yang bermanfaat bagi perkembangan pengetahuan di bidang analisis *time series* dan aplikasinya dalam industri otomotif.

1.6. Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dataset yang digunakan adalah dataset penjualan mobil Toyota yang diperoleh dari *website Kaggle*.

2. Dataset berisi jumlah mobil Toyota yang terjual dimulai dari Januari 2011 hingga Mei 2023.
3. Penelitian ini berfokus pada penggunaan model LSTM untuk melakukan prediksi penjualan.
4. Dataset ini hanya mencakup data penjualan bulanan, sehingga dapat membatasi analisis terperinci atau prediksi jangka pendek yang lebih akurat yang mungkin diinginkan pada tingkat mingguan atau harian.

1.7. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

BAB I. PENDAHULUAN

Bab ini menjelaskan mengenai latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan. Dasar penelitian yang dibahas dalam bab pertama ini akan menjadi dasar utama dalam pengembangan penelitian pada bab selanjutnya.

BAB II. KAJIAN LITERATUR

Bab ini membahas tentang landasan teori yang digunakan dalam penelitian, termasuk di dalamnya prediksi, *Long Short-Term Memory*, *Rational Unified Process*, dan penelitian terkait yang relevan.

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini akan dijelaskan tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian seperti pengumpulan data, analisis data dan perancangan sistem.

BAB IV. PENGEMBANGAN PERANGKAT LUNAK

Pada bab ini dijelaskan proses-proses yang dilakukan dalam mengembangkan perangkat lunak seperti arsitektur, diagram, dan implementasi *Long Short-Term Memory* pada perangkat lunak.

BAB V. HASIL DAN ANALISIS PENELITIAN

Pada bab ini akan dibahas konfigurasi perangkat lunak yang digunakan dalam perangkat lunak, deskripsi pembagian data yang digunakan dalam menjalankan perangkat lunak, dan hasil serta analisis dari penelitian menggunakan konfigurasi yang dijelaskan pada bab ini.

BAB VI. KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini akan dibahas mengenai kesimpulan dari penelitian yang dilakukan pada bab sebelumnya dan juga saran yang diharapkan bermanfaat dalam penelitian yang akan dilakukan selanjutnya.

1.8. Kesimpulan

Pada bab ini telah dibahas mengenai kerangka dasar penelitian yang akan dilakukan, diantaranya adalah latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, A. (2014). A Review of RUP (Rational Unified Process). In *Ashraf Anwar International Journal of Software Engineering (IJSE)* (Issue 5).
- Budiman, H. (2016). *ANALISIS DAN PERBANDINGAN AKURASI MODEL PREDIKSI RENTET WAKTU SUPPORT VECTOR MACHINES DENGAN SUPPORT VECTOR MACHINES PARTICLE SWARM OPTIMIZATION UNTUK ARUS LALU LINTAS JANGKA PENDEK* (Vol. 02, Issue 01).
- Gaikindo. (2023). *10 Merek Mobil Terlaris di Indonesia 2022*.
<https://www.gaikindo.or.id/10-merek-mobil-terlaris-di-indonesia-2022/>
- Husada, I. N., & Toba, H. (2020). Pengaruh Metode Penyeimbangan Kelas Terhadap Tingkat Akurasi Analisis Sentimen pada Tweets Berbahasa Indonesia. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(2). <https://doi.org/10.28932/jutisi.v6i2.2743>
- Indarwati, T., Irawati, T., & Rimawati, E. (2019). PENGGUNAAN METODE LINEAR REGRESSION UNTUK PREDIKSI PENJUALAN SMARTPHONE. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi (TIKoSIN)*, 6(2).
<https://doi.org/10.30646/tikomsin.v6i2.369>
- Kurniawati, A., Sabri Ahmad, M., Fhadli, M., & Lutfi, S. (2023). *ANALISIS PERBANDINGAN METODE TIME SERIES FORECASTING UNTUK PREDIKSI PENJUALAN OBAT DI APOTEK (STUDI KASUS: KIMIA FARMA APOTEK TAKOMA)* (Vol. 3, Issue 1).
- Pratama, A., Nurcahyo, A. C., & Firgia, L. (2023). *Penerapan Machine Learning dengan Algoritma Logistik Regresi untuk Memprediksi Diabetes*.
- Puspaningrum, A., Sari Bunga, M., & Negeri Indramayu Jl Lohbener, P. (2020). *Klasifikasi Perubahan Perangkat Lunak pada Mobile App Review dengan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM)*.
- Qiu, J., Wang, B., & Zhou, C. (2020). Forecasting stock prices with long-short term memory neural network based on attention mechanism. *PLoS ONE*, 15(1).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0227222>
- R Development Core Team. (2010). *R a language and environment for statistical computing : reference index*. R Foundation for Statistical Computing.
- Selle, N., Yudistira, N., & Dewi, C. (2022). *PERBANDINGAN PREDIKSI PENGGUNAAN LISTRIK DENGAN MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT TERM MEMORY (LSTM) DAN RECURRENT NEURAL NETWORK (RNN)*. 9(1), 155–162.
<https://doi.org/10.25126/jtiik.202295585>