

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA SARIMA DAN
LSTM DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK
FASHION ANAK
(STUDI KASUS *CEELIK KIDS APPAREL*)**

SKRIPSI

diajukan untuk memenuhi sebagian syarat untuk memperoleh
gelar Sarjana Komputer Program Studi S1 Rekayasa Perangkat Lunak



oleh

Wanda Yuliana Sri Utami

NIM 2009164

**PROGRAM STUDI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
KAMPUS UPI DI CIBIRU
UNIVERSITAS PENDIDIKAN INDONESIA
2024**

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA SARIMA DAN
LSTM DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK
FASHION ANAK
(STUDI KASUS *CEELIK KIDS APPAREL*)**

oleh
Wanda Yuliana Sri Utami

Sebuah skripsi yang diajukan untuk memenuhi sebagian dari syarat memperoleh
gelar Sarjana Komputer Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak

© Wanda Yuliana Sri Utami
Universitas Pendidikan Indonesia
Juli 2024

Hak cipta dilindungi Undang-Undang
Skripsi ini tidak boleh diperbanyak seluruhnya atau sebagian,
dengan dicetak ulang, difotokopi, atau cara lainnya tanpa izin dari penulis

HALAMAN PENGESAHAN

Wanda Yuliana Sri Utami

ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA SARIMA DAN LSTM
DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK

FASHION ANAK

(STUDI KASUS *CEELIK KIDS APPAREL*)

Disetujui dan disahkan oleh pembimbing:

Pembimbing I



Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIP 920190219910328101

Pembimbing II



Indira Syawanodva, M.Kom.

NIP 920190219920423201

Mengetahui,

Ketua Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak



Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom.

NIP 920190219910328101

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul **ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA SARIMA DAN LSTM DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK *FASHION* ANAK (STUDI KASUS *CEELIK KIDS APPAREL*)** ini beserta seluruh isinya adalah benar-benar karya saya sendiri. Saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara-cara yang tidak sesuai dengan etika ilmu yang berlaku dalam masyarakat keilmuan. Atas pernyataan ini, saya siap menanggung risiko/sanksi apabila di kemudian hari ditemukan adanya pelanggaran etika keilmuan atau ada klaim dari pihak lain terhadap keaslian karya saya ini.

Bandung, Juli 2024

Yang membuat pernyataan,



Wanda Yuliana Sri Utami

NIM 2009164

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala puji hanya bagi Allah SWT yang telah memberikan berkah, kenikmatan, ridho, petunjuk, dan anugerah-Nya sehingga peneliti dapat menjalankan penelitian dan menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA SARIMA DAN LSTM DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK *FASHION ANAK (STUDI KASUS CEELIK KIDS APPAREL)*”. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan Nabi Muhammad SAW, sebagai teladan yang mulia bagi seluruh umat manusia dan alam semesta. Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menyadari bahwa pencapaian ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan yang diberikan oleh berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada beberapa pihak diantaranya sebagai berikut.

1. Kedua orang tua dan ketiga kakak laki-laki penulis yang selalu mendukung untuk memberi motivasi dan memberikan doa yang terbaik selama awal perkuliahan hingga menyelesaikan penelitian ini.
2. Bapak Mochamad Iqbal Ardimansyah, S.T., M.Kom., selaku dosen pembimbing skripsi pertama sekaligus dosen wali serta ketua prodi Rekayasa Perangkat Lunak yang selalu meluangkan waktu dan memberikan motivasi penyemangat serta bimbingan selama masa awal perkuliahan hingga akhir.
3. Ibu Indira Syawanodya, S.Kom., M.Kom., selaku dosen pembimbing skripsi kedua yang membimbing penelitian ini hingga selesai dan selalu memberikan dorongan penyemangat bagi penulis.
4. Seluruh dosen dan staff Prodi Rekayasa Perangkat Lunak (RPL) yang sangat baik sehingga penulis mendapatkan berbagai ilmu yang bermanfaat.
5. Teman-teman yang tidak bisa disebutkan satu persatu serta teman-teman RPL seperjuangan yang telah memberikan momen menarik yang tak terlupakan.
6. Rekan-rekan Neo Culture Technolgy dan Seventeen yang telah memberi semangat dan motivasi bagi penulis selama masa perkuliahan.

**ANALISIS PERBANDINGAN PERFORMA ALGORITMA SARIMA DAN
LSTM DALAM MEMPREDIKSI PENJUALAN PRODUK
FASHION ANAK
(STUDI KASUS CEELIK KIDS APPAREL)**

**WANDA YULIANA SRI UTAMI
NIM 2009164**

ABSTRAK

Dalam industri fashion anak yang dinamis, fluktuasi pola pembelian memerlukan prediksi yang akurat. Ceelik Kids Apparel mengalami masalah dengan metode prediksi kasar yang sering mengakibatkan kelebihan atau kekurangan stok. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa dua metode prediksi untuk menentukan algoritma dengan akurasi tertinggi dan memberikan panduan dalam memilih metode yang efektif. Metode statistika yaitu dengan algoritma SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) dan metode deep learning yaitu dengan algoritma LSTM (Long Short-Term Memory). SARIMA adalah metode statistika yang efektif dalam menangani pola musiman dalam data deret waktu, sedangkan LSTM adalah pendekatan deep learning yang dapat menangkap pola kompleks dalam data. Penelitian ini menggunakan data penjualan historis dari Ceelik Kids Apparel, membagi data menjadi set pelatihan dan set pengujian untuk evaluasi performa masing-masing algoritma dan dilakukan prediksi 1 tahun kedepan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SARIMA memberikan tingkat akurasi yang sangat baik dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 4.1%. Sebaliknya, LSTM menghasilkan MAPE sebesar 17.4%, yang masih dalam kategori "kemampuan prediksi baik" tetapi tidak seakurat SARIMA. Secara keseluruhan, algoritma berbasis statistika seperti SARIMA menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pendekatan deep learning seperti LSTM dalam prediksi penjualan produk fashion anak.

Kata Kunci: SARIMA, LSTM, Prediksi, Statistika, Deep Learning

**ANALYSIS OF SARIMA AND LSTM ALGORITHM PERFORMANCE
COMPARISON IN PREDICTING CHILDREN'S FASHION PRODUCT
SALES (CASE STUDY: CEELIK KIDS APPAREL)**

**WANDA YULIANA SRI UTAMI
NIM 2009164**

ABSTRACT

In the dynamic children's fashion industry, fluctuating purchasing patterns require accurate forecasting. Ceelik Kids Apparel faces issues with rough forecasting methods that often lead to either excess stock or stock shortages. This study aims to compare the performance of two forecasting methods to determine the algorithm with the highest accuracy and provide guidance on selecting the most effective method. The statistical method used is the SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) algorithm, while the deep learning method is the LSTM (Long Short-Term Memory) algorithm. SARIMA is effective in handling seasonal patterns in time series data, whereas LSTM is a deep learning approach capable of capturing complex patterns in the data. This study uses historical sales data from Ceelik Kids Apparel, splitting the data into training and testing sets to evaluate the performance of each algorithm and making predictions for the next year. The results show that SARIMA provides very good accuracy with a Mean Absolute Percentage Error (MAPE) of 4.1%. In contrast, LSTM yields a MAPE of 17.4%, which is still in the "good prediction ability" category but not as accurate as SARIMA. Overall, statistical algorithms like SARIMA perform better than deep learning approaches like LSTM in forecasting children's fashion product sales.

Keywords: SARIMA, LSTM, Forecasting, Statistical, Deep Learning

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI DAN BEBAS PLAGIARISME	iii
UCAPAN TERIMA KASIH.....	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Batasan Penelitian	5
1.6 Struktur Organisasi Skripsi	5
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Terkait	7
2.2 <i>E-Commerce</i>	9
2.2.1 <i>Shopee</i>	9
2.3 <i>Data Mining</i>	11
2.4 <i>Forecasting</i>	11
2.5 <i>Time Series</i>	13
2.6 Algoritma Algoritma SARIMA.....	15
2.7 Algoritma Algoritma LSTM	16

2.8 Metrik Evaluasi	17
2.8.1 MAPE (<i>Mean Absolute Percentage Error</i>).....	17
2.8.2 MAE (<i>Mean Absolute Error</i>)	18
2.8.3 MSE (<i>Mean Squared Error</i>)	19
2.8.4 RMSE (<i>Root Mean Squared Error</i>)	20
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	21
3.1 Desain Penelitian	21
3.1.1 Klarifikasi Penelitian	22
3.1.2 Studi Deskriptif I	22
3.1.3 Studi Preskriptif	23
3.1.4 Studi Deskriptif II	24
3.2 Alat Penelitian	24
3.3 Data Penelitian	27
3.4 Instrumen Penelitian.....	28
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 <i>Data Understanding</i>	29
4.1.1 <i>Data Set</i>	29
4.1.2 <i>Data Analysis</i>	31
4.2 <i>Data Preparation</i>	37
4.2.1. <i>Data Training</i>	38
4.2.2 <i>Data Testing</i>	39
4.2.3 <i>Feature Analysis (1) – Autocorrelation</i>	41
4.2.4 <i>Feature Analysis (2) - Seasonal Decompose</i>	42
4.3 <i>Modelling</i>	43
4.3.1 Implementasi SARIMA	44
4.3.2 Implementasi LSTM	45
4.4 <i>Evaluation</i>	47
4.4.1 Performa SARIMA	48
4.4.2 Performa LSTM	49

4.5 Analisis Perbandingan	50
BAB V SIMPULAN DAN REKOMENDASI	58
5.1 Simpulan.....	58
5.2 Rekomendasi	58
DAFTAR PUSTAKA	59
LAMPIRAN	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terkait	7
Tabel 2.2 Signifikansi MAPE (Hutasuhut et al.,2014)	18
Tabel 3.1 Python Libraries	25
Tabel 3.2 Data Penelitian	27
Tabel 4.1 Data Set	30
Tabel 4.2 Jumlah Transaksi per Bulan	32
Tabel 4.3 Jumlah Transaksi per Hari	34
Tabel 4.4 Data Training	38
Tabel 4.5 Data Testing	40
Tabel 4.6 Performa SARIMA	48
Tabel 4.7 Performa LSTM	49
Tabel 4.8 Hasil Prediksi Testing SARIMA	51
Tabel 4.9 Hasil Prediksi Testing LSTM	53
Tabel 4.10 Prediksi 1 Tahun SARIMA	54
Tabel 4.11 Prediksi 1 Tahun LSTM	56

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Metode Forecasting	12
Gambar 2.2 Pola Data	14
Gambar 3.1 Desain Penelitian.....	21
Gambar 3.2 Rancangan Model.....	23
Gambar 4.1 Diagram Transaksi per Bulan.....	31
Gambar 4.2 Diagram Transaksi per Hari	33
Gambar 4.3 Total Penjualan Per Provinsi	35
Gambar 4.4 Daily sales with Moving Average	35
Gambar 4.5 Diagram Total Penjualan per Hari serta Tanggal Promo	36
Gambar 4.6 Autocorrelation.....	41
Gambar 4.7 Seasonal Decompose.....	42
Gambar 4.8 Parameter SARIMA	44
Gambar 4.9 Melatih Model SARIMA	44
Gambar 4.10 Prediksi Nilai.....	45
Gambar 4.11 Arsitektur Model	45
Gambar 4.12 Melatih Model LSTM	46
Gambar 4.13 Grafik Prediksi Testing SARIMA.....	51
Gambar 4.14 Grafik Prediksi Testing LSTM.....	52
Gambar 4.15 Grafik Prediksi 1 Tahun SARIMA.....	54
Gambar 4.16 Grafik Prediksi 1 Tahun LSTM	55

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Naskah Wawancara Dengan Pemilik Ceelik Kids Apparel.....	64
Lampiran 2 Surat Keterangan Penelitian	67

DAFTAR PUSTAKA

- Ananda, P. D. V., Yasa, N. N. K., Ekawati, N. W., Warmika, I. G. K., & Sumariadhi, N. W. (2023). Determinants Purchase Intention Pada E-Commerce: Konsep dan aplikasi. Media Pustaka Indo.
- Asrirawan, A., Permata, S. U., & Fauzan, M. I. (2022). Pendekatan univariate time series algoritma untuk prediksi kuartalan pertumbuhan ekonomi indonesia pasca vaksinasi covid-19. *Jambura Journal of Mathematics*, 4(1), 86-103.
- Aziz, S., Sayuti, A., & Mustakim, M. (2017). Penerapan Metode ARIMA untuk Prediksi Pengunjung Perpustakaan UIN Suska Riau. In *Seminar Nasional Teknologi Informasi Komunikasi dan Industri* (pp. 186-193).
- Box, G. E. P., Jenkins, G. M., & Reinsel, G. C. (2015). *Time series analysis: Forecasting and control* (5th ed.).
- Chai, T., & Draxler, R. R. (2014). Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE)? Arguments against avoiding RMSE in the literature. *Geoscientific Model Development*, 7(3), 1247-1250.
- Dimri, T., Ahmad, S., & Sharif, M. (2020). *Time series analysis of climate variables using seasonal ARIMA approach*. *Journal of Earth System Science*, 129, 1-16.
- Falatouri, T., Darbanian, F., Brandtner, P., & Udokwu, C. (2022). Predictive analytics for demand forecasting—a comparison of SARIMA and LSTM in retail SCM. *Procedia Computer Science*, 200, 993-1003.
- Gabriella, C. G., & Hutauruk, B. M. (2023). Pengaruh Celebrity Endorser, Brand Image Dan Online Customer Review Terhadap Keputusan Pembelian Produk Erigo Di E-Commerce Shopee (Studi Kasus Masyarakat Kabupaten Bekasi). *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(18), 143-154.
- Gunaryati, A., Fauziah, F., & Andryana, S. (2018). Perbandingan Metode-metode Peramalan Statistika untuk Data Indeks Harga Pangan. *STRING (Satuan Tulisan Riset dan Inovasi Teknologi)*, 2(3), 241-248.

- Gupta, A., Müller, A. T., Huisman, B. J., Fuchs, J. A., Schneider, P., & Schneider, G. (2018). Generative recurrent networks for de novo drug design. *Molecular informatics*, 37(1-2), 1700111.
- Hamirsa, M. H. (2022). Usulan Perencanaan Prediksi (Forecasting) dan Safety Stock Persediaan Spare Part Busi Champion Type RA7YC-2 (EV01/EW-01/2) Menggunakan Metode Time Series pada PT Triangle Motorindo Semarang. *Industrial Engineering Online Journal*, 11(1).
- Heizer, Jay and Barry Rander. (2014). *Manajemen Operasi, Manajemen Keberlangsungan dan Rantai Pasokan*, Edisi 11, Alih Bahasa : Hirson Kurnia, Ratna Saraswati dan David Wijaya, (2015), Salemba Empat, Jakarta.
- Hendriyana, H., Fuada, S., Sutisna, M. R., Pradeka, D., & Taufik, M. (2022). Optimalisasi digital marketing instagram sebagai channeling di lingkungan mahasiswa upi kampus cibiru. *J-ABDIPAMAS (Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat)*, 6(1), 17-26.
- Hodson, T. O. (2022). *Root mean square error (RMSE) or mean absolute error (MAE): When to use them or not*. Geoscientific Algorithm Development Discussions, 2022, 1-10.
- Hutasuhut, A. H., Anggraeni, W., & Tyasnurita, R. (2014). Pembuatan aplikasi pendukung keputusan untuk prediksi persediaan bahan baku produksi plastik blowing dan inject menggunakan metode ARIMA (*Autoregressive Integrated Moving Average*) di CV. Asia. *Jurnal Teknik ITS*, 3(2), A169-A174.
- Hyndman, R. J., & Athanasopoulos, G. (2018). *Forecasting: principles and practice*.
- Kim, M., & Kim, H. (2016). A new metric of absolute percentage error for intermittent demand forecasts. *International Journal of Forecasting*, 32(3), 669-679.
- Khaira, U., Utomo, P. E. P., Aryani, R., & Weni, I. (2020, June). A comparison of SARIMA and LSTM in forecasting dengue hemorrhagic fever incidence in Jambi, Indonesia. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1566, No. 1, p. 012054). IOP Publishing.

- Kurniawati, A., Ahmad, M. S., Fhadli, M., & Lutfi, S. (2023). Analisis Perbandingan Metode Time Series Forecasting Untuk Prediksi Penjualan Obat Di Apotek (Studi Kasus: Kimia Farma Apotek Takoma). *Jurnal Jaringan dan Teknologi Informasi*, 3(1), 96-106.
- Kurniawati, A., & Ariyani, N. (2022). Sales Promotion Strategy on Shopee Marketplace.
- Li, X., & Zheng, Y. (2019). Deep learning for time series forecasting: A survey. *IEEE Transactions on Neural Networks and Learning Systems*
- Lusiana, A., & Yuliarty, P. (2020). Penerapan Metode Peramalan (Forecasting) Pada Permintaan Atap di PT X. *Industri Inovatif: Jurnal Teknik Industri*, 10(1), 11-20.
- Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2018). Statistical and Machine Learning forecasting methods: Concerns and ways forward.
- Makridakis, S., Spiliotis, E., & Assimakopoulos, V. (2020). The M4 competition: Results, findings, conclusions and way forward. *International Journal of Forecasting*, 36(1), 54-74.
- Mustajab, R. (2023). Pengguna E-Commerce RI Diproyeksi Capai 196, 47 Juta pada 2023. *DataIndonesia*. Id.
- Pongdatu, G. A. N., & Putra, Y. H. (2018). Seasonal *time series forecasting* using SARIMA and *Holt Winter's exponential smoothing*. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 407, No. 1, p. 012153). IOP Publishing.
- Putra, Y. H., & Subakti, P. (2022). Desain Arsitektur Enterprise Naskah Dinas Elektronik menggunakan Togaf 9.1 ADM di Perguruan Tinggi. *Jurnal Tata Kelola Dan Kerangka Kerja Teknologi Informasi*, 8(1), 19-31.
- Ren, S., Patrick Hui, C. L., & Jason Choi, T. M. (2018). AI-based *fashion sales forecasting* methods in big data era. *Artificial intelligence for fashion industry in the big data era*, 9-26.
- Ruslang, R., Kara, M., & Wahab, A. (2020). Etika Bisnis *E-Commerce Shopee* Berdasarkan Maqashid Syariah Dalam Mewujudkan Keberlangsungan Bisnis. *Jurnal Ilmiah Ekonomi Islam*, 6(3), 665-674.

- Saleh, M. N. (2017). Implementasi Prediksi Menggunakan Fuzzy *Time Series* pada Aplikasi Helpdesk Inventaris Perangkat Teknologi Informasi. *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)* Vol.1, No.2
- Selle, N., Yudistira, N., & Dewi, C. (2022). Perbandingan Prediksi Penggunaan Listrik dengan Menggunakan Metode Long Short Term Memory (LSTM) dan Recurrent Neural Network (RNN). *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 9(1), 155-162.
- Seto, S. N., Nita, Y., & Triana, L. (2016). Manajemen Farmasi: Lingkungan Apotek, Farmasi Rumah Sakit, Industri Farmasi, Pedagang Besar Farma.
- Siami-Namini, S., Tavakoli, N., & Namin, A. S. (2018). The performance of LSTM and BiLSTM in forecasting time series. 2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), 3285-3292.
- Sibuea, M. L., & Safta, A. (2017). Pemetaan Siswa Berprestasi Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurteksi (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 4(1), 85-92.
- Silva, E. S., Hassani, H., Madsen, D. Ø., & Gee, L. (2019). Googling *fashion*: forecasting *fashion* consumer behaviour using google trends. *Social Sciences*, 8(4), 111.
- Sinaga, H. D. E., & Irawati, N. (2018). Perbandingan double *moving average* dengan double exponential smoothing pada prediksi bahan medis habis pakai. *JURTEKSI (Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi)*, 4(2), 197-204
- Siregar, A. M. (2020). Klasifikasi Untuk Prediksi Cuaca Menggunakan Ensemble Learning.
- Sirisha, U. M., Belavagi, M. C., & Attigeri, G. (2022). Profit prediction using ARIMA, SARIMA and LSTM algoritmas in time series forecasting: A comparison. *IEEE Access*, 10, 124715-124727.
- Sleiman, R., Mazyad, A., Hamad, M., Tran, K. P., & Thomassey, S. (2022). Forecasting Sales Profiles of Products in an Exceptional Context: covid-19 Pandemic. *International Journal of Computational Intelligence Systems*, 15(1), 99.

- Suryanto, A. A., & Muqtadir, A. (2019). Penerapan metode *mean absolute error* (MEA) dalam algoritma regresi linear untuk prediksi produksi padi. *Saintekbu*, 11(1), 78-83.
- Suseno, S., & Wibowo, S. (2023). Penerapan Metode ARIMA dan SARIMA Pada Peramalan Penjualan Telur Ayam Pada PT Agromix Lestari Group. *Jurnal Teknologi Dan Manajemen Industri Terapan*, 2(I), 33-40.
- Taylor, S. J., & Letham, B. (2018). Forecasting at scale. *The American Statistician*, 72(1), 37-45.
- Verano, D. (2017). Asosiasi Rules Dan Moving Average Untuk Memprediksi Persediaan Bahan Baku Produksi. In *Annual Research Seminar (ARS)* (Vol. 2, No. 1, pp. 438-444).
- Wardhana, O. H. P. (2016). Pengaruh Persepsi Kemudahan, Persepsi Kegunaan, Persepsi Nilai, Pengaruh Sosial, Persepsi Risiko, dan Kepercayaan Terhadap Minat Menggunakan *E-commerce*. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa FEB*, 4(2).
- Wu, Y., & Wang, S. (2018). Forecasting financial time series with long short-term memory networks. *Proceedings of the 2018 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*, 4557-4564.
- Yao, J., Lin, H., & Wang, Y. (2019). Long short-term memory network for stock market prediction. *Journal of Forecasting*, 38(7), 837-851
- Zhang, P., & Wang, Y. (2020). Comparison and application of forecasting algoritmas for e-commerce sales. *Journal of Computational Science*, 40, 101130
- Zhang, G., Patuwo, B. E., & Hu, M. Y. (2017). Forecasting with artificial neural networks: The state of the art. *International Journal of Forecasting*, 15(1), 35-62.
- Zhang, G., Qi, M., & Hu, W. (2021). A comparative study of time series forecasting methods for data with trends and seasonality. *Journal of Forecasting*, 40(1), 45-58