



**ANALISIS PERAMALAN RUNTUN WAKTU MULTIVARIAT
PADA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN(IHSG)
MENGUNAKAN *HYBRID* VARIMA-LSTM**

SKRIPSI

**Untuk memenuhi persyaratan
Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer**

Oleh

NAJWA KHALISA RAMADLANA

1711016220023

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT
BANJARBARU
JUNI 2024**



**ANALISIS PERAMALAN RUNTUN WAKTUMULTIVARIAT
PADA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN(IHSG)
MENGUNAKAN *HYBRID* VARIMA-LSTM**

Skripsi

Untuk Memenuhi Persyaratan

Dalam Menyelesaikan Strata-1 Ilmu Komputer

Oleh

NAJWA KALISA RAMADLANA

NIM 1711016220023

**PROGRAM STUDI S-1 ILMU KOMPUTER
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT**

JUNI 2024

SKRIPSI

ANALISIS PERAMALAN RUNTUN WAKTUMULTIVARIAT
PADA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN(IHSG)
MENGUNAKAN *HYBRID* VARIMA-LSTM

Oleh

NAJWA KHALISA RAMADLANA

1711016220023

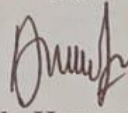
Telah dipertahankan di depan Dosen Penguji pada tanggal 21 Juni 2024,
Susunan Dosen Penguji:

Pembimbing I



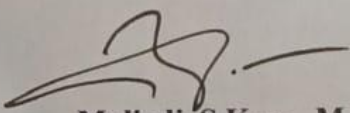
Andi Farmadi, S.Si., M.T.
NIP. 197307252008011006

Dosen Penguji I



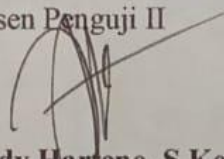
Triando Hamonangan Saragih, S.Kom., M.Kom.
NIP. 199308242019031012

Pembimbing II



Muliadi, S.Kom., M.Sc.
NIP. 197804222010121002

Dosen Penguji II



Rudy Hartono, S.Kom., M.Kom.
NIP. 198809252022031003



Banjarnbaru,

2024

Koordinator Program Studi Ilmu Komputer

Wan Budiman, S.T., M.Kom.
NIP. 197703252008121001

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya jua tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara ditulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarbaru, 19 Juni 2024

Yang menyatakan,



Najwa Khalisa Ramadlana

NIM. 1711016220023

ABSTRAK

ANALISIS PERAMALAN RUNTUN WAKTU MULTIVARIAT PADA INDEKS HARGA SAHAM GABUNGAN(IHSG) MENGGUNAKAN *HYBRID* VARIMA-LSTM (Oleh: Najwa Khalisa Ramadlana; Pembimbing :Andi Farmadi, S.Si., M.T dan Muliadi, S.Kom., M.Sc; 2024 ; Halaman)

Kegiatan investasi saham di Indonesia mengalami penambahan jumlah investor yang signifikan setiap tahunnya. Harga saham yang fluktuatif mengalami kenaikan dan penurunan menuntut para pelaku saham untuk lebih memperhatikan keputusannya untuk berinvestasi pada saham tertentu. Hal ini menyebabkan kemunculan analisis untuk memprediksi harga saham dari waktu ke waktu. Analisis diperlukan oleh investor untuk menghindari dampak buruk dari investasi saham yang asal-asalan. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi adalah VARIMA. VARIMA merupakan versi multivariat dari metode ARIMA. Pada perjalanannya ditemukan bahwa ARIMA menunjukkan kelemahan yaitu hanya bisa menangkap pola runtun waktu linear. Untuk memperbaiki kelemahan tersebut, diajukan metode LSTM yang bisa menangkap pola runtun waktu *nonlinear*. Oleh karena itu, *Hybrid* VARIMA-LSTM diusulkan untuk melakukan prediksi pada harga saham. Pada penelitian ini, implementasi prediksi saham digunakan pada data Indeks Harga Saham Gabungan(IHSG) dari tahun 2010 sampai tahun 2021. Hasil penelitian menggunakan metode VARIMA memperoleh nilai akurasi sebesar 89,3% dengan MAPE 10,7% dan RMSE 774,70. Sedangkan hasil penelitian menggunakan metode *Hybrid* VARIMA-LSTM menghasilkan evaluasi yang lebih baik, dengan nilai akurasi sebesar 95,91%, MAPE 4,083% dan RMSE 498,98. Dari hasil evaluasi tersebut dapat disimpulkan bahwa metode *Hybrid* VARIMA-LSTM menunjukkan evaluasi yang lebih baik.

Kata Kunci: Prediksi, Saham, VARIMA, *Hybrid* VARIMA-LSTM

ABSTRACT

MULTIVARIATE TIME SERIES FORECASTING ANALYSIS ON THE THE COMPOSITE STOCK PRICE INDEX(CSPI) USING HYBRID VARIMA-

LSTM (By: Najwa Khalisa Ramadlana; Advisor : Andi Farmadi, S.Si., M.T and Muliadi, S.Kom., M.Sc; 2024 ; pages)

Stock investment activities in Indonesia experience a significant increase in the number of investors every year. Fluctuating share prices experiencing increases and decreases require stock players to pay more attention to their decisions to invest in certain shares. This has led to the emergence of analysis to predict stock prices over time. Analysis is needed by investors to avoid the negative impacts of careless stock investments. One method that can be used to make predictions is VARIMA. VARIMA is a multivariate version of the ARIMA method. During its journey, it was discovered that ARIMA showed a weakness, namely that it could only capture linear time series patterns. To correct this weakness, an LSTM method is proposed that can capture nonlinear time series patterns. Therefore, Hybrid VARIMA-LSTM is proposed to predict stock prices. In this research, the implementation of stock predictions was used on The Composite Stock Price Index (CSPI) data from 2010 to 2021. The results of the research using the VARIMA method obtained an accuracy value of 89.3% with a MAPE of 10.7% and an RMSE of 774.70. Meanwhile, the results of research using the Hybrid VARIMA-LSTM method produced a better evaluation, with an accuracy value of 95.91%, MAPE 4.083% and RMSE 498.98. From the evaluation results, it can be concluded that the Hybrid VARIMA-LSTM method shows a better evaluation.

Keyword: Predicton, Stock, VARIMA, Hybrid VARIMA-LSTM

PRAKATA

Assalamualaikum warahmatullahi wabarakatuh.

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Analisis Peramalan Runtun Waktu Multivariat Untuk Indeks Harga Saham Gabungan(IHSG) Menggunakan *Hybrid VARIMA LSTM*”, untuk memenuhi syarat dalam menyelesaikan pendidikan program S1 Ilmu Komputer, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lambung Mangkurat. Tak lupa pula penulis panjatkan shalawat dan salam ke hadirat Rasulullah Muhammad SAW beserta para sahabat, keluarga, dan pengikut beliau hingga *yaumul qiyamah..*

Pada lembar ini penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih kepada pihak-pihak yang sangat mendukung penulis dalam pembuatan dan penyusunan skripsi ini, adapun yang dimaksud adalah sebagai berikut :Allah SWT,

1. Keluarga terutama Abah dan Mama yang senantiasa memberikan doa dan dukungan agar dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
2. Bapak Andi Farmadi, S.Si., M.T. selaku dosen pembimbing utama sekaligus dosen pembimbing akademik yang bersedia membantu dan meluangkan waktu untuk saya bisa menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Muliadi, S,Kom., M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping yang turut serta membantu dan meluangkan waktu untuk membantu menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Irwan Budiman, S.T., M.Kom selaku Koordinator Program Studi Ilmu Komputer FMIPA ULM, atas bantuan dan izin beliau skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Seluruh Dosen dan staf Program Studi Ilmu Komputer FMIPA UNLAM atas ilmu dan bantuan yang diberikan selama ini yang sangat bermanfaat.
6. Maria Ulfah, S.Kom. dan Didin Wahyu Utami teman satu rumah yang tinggal bersama saya.
7. Teman – teman Ilmu Komputer 2017 yang masuk jurusan ini bersama saya, terima kasih atas tangis dan tawanya.
8. Kucing *orange* kecil, Chamchi yang senantiasa memberi semangat lewat

rengekan kencang maupun rengekan kecil. Terimakasih karena sudah terlahir, semoga selalu sehat semoga selalu kuat.

9. Ada banyak pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, kepada semua pihak tersebut saya juga ingin mengucapkan terimakasih yang sebanyak – banyaknya karena sudah menjadi teman ataupun musuh selama menjalani perkuliahan ini.

Akhir kata penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan ini jauh dari sempurna, namun penulis mengharapkan bantuan berupa saran dan kritik yang membangun dari semua pihak demi kesempurnaan dan mutu penulisan skripsi ini.

Semoga tulisan ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan dan pembaca khususnya serta mendapat keridhaan Allah SWT.

Banjarbaru, 19 Juni 2024



Najwa Khalisa Ramadlana

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
PRAKATA	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Batasan Masalah	4
1.4 Tujuan	4
1.5 Manfaat Penelitian	4
1.6 Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Kajian Terdahulu.....	6
2.2 Keaslian Penelitian.....	8
2.3 Investasi.....	10
2.3.1 Risiko Investasi.....	10
2.4 Pasar Modal.....	11
2.4.1 Fungsi pasar modal	12
2.4.2 Manfaat Pasar Modal	12
2.5 IHSG.....	13
2.6 <i>Machine Learning</i>	13
2.7 Deep Learning	13
2.8 Peramalan	14
2.9 Runtun Waktu.....	15
2.10 Runtun Waktu Multivariat	15

2.11	<i>Vector Autoregressive Integrated Moving Average</i>(VARIMA)	16
2.12	<i>Long Short-Term Memory</i>(LSTM)	18
2.13	<i>Adaptive Moment Gradient</i>(ADAM)	20
2.14	<i>Model Hybrid</i>	20
2.15	Evaluasi	21
2.15.1	<i>Mean Absolute Percentage Error</i> (MAPE).....	21
2.15.2	<i>Root Mean Square Error</i> (RMSE).....	22
BAB III METODE PENELITIAN		23
3.1	Alat Penelitian	23
3.2	Bahan Penelitian	23
3.3	Variabel penelitian	23
3.4	Prosedur Penelitian	23
BAB IV HASIL DAN PEMAHASAN		27
4.1	Hasil	27
4.1.1	Eksplorasi Data	27
4.1.2	Hasil peramalan menggunakan VARIMA	29
4.1.2.1	<i>Flowchart</i> peramalan menggunakan VARIMA	29
4.1.2.2	Uji Stasioneritas	30
4.1.2.3	Pembagian Data	32
4.1.2.4	Uji Kointegrasi(Analisis Korelasi).....	33
4.1.2.5	Uji Kualitas.....	33
4.1.2.6	Penentuan Model(Orde p,d,q) Terbaik.....	34
4.1.2.7	Fit Model VARIMA.....	36
4.1.2.8	Evaluasi Model VARIMA	38
4.1.3	Hasil peramalan menggunakan <i>Hybrid</i> VARIMA-LSTM.....	38
4.1.3.1	<i>Flowchart</i> peramalan <i>Hybrid</i> VARIMA-LSTM	38
4.1.3.2	Menghitung nilai residual peramalan VARIMA.....	40
4.1.3.3	Normalisasi	40
4.1.3.4	Pembagian data	41
4.1.3.5	Mendesain <i>network</i> untuk LSTM.....	42
4.1.3.6	Melakukan prediksi pada test data	43
4.1.3.7	Plot hasil.....	44
4.1	Pembahasan	45
BAB V PENUTUP		49
5.1	Kesimpulan	49

5.2	Saran	49
	DAFTAR PUSTAKA	50
	LAMPIRAN.....	53

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Keaslian Penelitian.....	8
Tabel 2. Rancangan Penelitian.....	10
Tabel 3. Kriteria MAPE	22
Tabel 4. Data historis IHSG	27
Tabel 5. Contoh data awal High dan Low hasil perhitungan differencing.	31
Tabel 6. Contoh data training.....	32
Tabel 7. Contoh data testing	32
Tabel 8. Output uji kausalitas granger	34
Tabel 9. pencarian model VARIMA terbaik.....	34
Tabel 10. Hasil prediksi pada data testing	36
Tabel 11. Data residual	40
Tabel 12. Data ternormalisasi	40
Tabel 13. Data train input	41
Tabel 14. Data train output	41
Tabel 15. Data test input	41
Tabel 16. Data test output	41
Tabel 17. Pemilihan nilai neuron dan batch size terbaik	42
Tabel 18. Hasil prediksi pada data testing	43
Tabel 19. Perbandingan akurasi terbaik dari model yang diajukan	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Langkah iterasi VARIMA	17
Gambar 2. Alur Penelitian.....	24
Gambar 3. Plot data High dan Low secara keseluruhan.	28
Gambar 4. Flowchart metode VARIMA.....	29
Gambar 5. Hasil uji ADF pada data High.....	30
Gambar 6. Hasil uji ADF pada data Low.....	30
Gambar 7. Hasil uji ADF pada data High setelah differencing	31
Gambar 8. Hasil uji ADF pada data Low setelah differencing	32
Gambar 9. Output johansen cointegration test.....	33
Gambar 10. Hasil Orde terbaik untuk High	35
Gambar 11. Hasil Orde terbaik untuk Low	36
Gambar 12. Visualisasi plot hasil pada data testing.....	38
Gambar 13. Flowchart metode Hybrid VARIMA-LSTM.	39
Gambar 14. Visualisasi plot hasil prediksi Hybrid VARIMA-LSTM	45
Gambar 15. Perbandingan RMSE keseluruhan model.....	47
Gambar 16. Plot hasil gabungan seluruh model peramalan.....	48

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

Lampiran 1. Dataset IHSG.....	54
Lampiran 2. Hasil prediksi VARIMA pada data IHSG	57
Lampiran 3. Hasil prediksi Hybrid VARIMA-LSTM pada data IHSG.....	58
Lampiran 4. Source Code Import data	58
Lampiran 5. Source Code VARIMA	60
Lampiran 6. Source Code Hybrid VARIMA-LSTM	65