



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA SAHAM DAN RISIKO KERUGIAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

ALVI YUANA FEBRIYANTI
NPM 21083010030

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
Trimono, S.Si., M.Si

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA SAHAM DAN RISIKO KERUGIAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

ALVI YUANA FEBRIYANTI
NPM 21083010030

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
Trimono, S.Si., M.Si

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**



SKRIPSI

PREDIKSI HARGA SAHAM DAN RISIKO KERUGIAN MENGGUNAKAN METODE CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK (CNN) DAN LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM)

ALVI YUANA FEBRIYANTI
NPM 21083010030

DOSEN PEMBIMBING

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
Trimono, S.Si., M.Si

**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL VETERAN JAWA TIMUR
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
PROGRAM STUDI SAINS DATA
SURABAYA
2025**

LEMBAR PENGESAHAN

PREDIKSI HARGA SAHAM DAN RISIKO KERUGIAN MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM)

Oleh :

ALVI YUANA FEBRIYANTI
NPM. 21083010030

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Tim Penguji Sidang Skripsi Program Studi Sains Data Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur Pada tanggal 4 Juni 2025 :

Menyetujui,

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T.,
IPU., Asean, Eng

NIP. 19801205 200501 1 002



(Pembimbing I)

Trimono, S.Si., M.Si

NIP. 19950908 202203 1 003



(Pembimbing II)

Aviolla Terza Damaliana, S.Si., M.Stat.

NIP. 19940802 202203 2 015



(Ketua Penguji)

Alfan Rizaldy Pratama, S.Tr.T., M.Tr.Kom.

NIP. 19990606 202406 1 001



(Penguji I)

Mengetahui,

Dekan Fakultas Ilmu Komputer



Prof. Dr. Ir. Novirina Hendrasarie, MT.
NIP. 19681126 199403 2 001

LEMBAR PERSETUJUAN

PREDIKSI HARGA SAHAM DAN RISIKO KERUGIAN MENGUNAKAN METODE *CONVOLUTIONAL NEURAL NETWORK* (CNN) DAN *LONG SHORT-TERM MEMORY* (LSTM)

Oleh:
ALVI YUANA FEBRIYANTI
NPM. 21083010030

Telah disetujui untuk mengikuti Ujian Skripsi



Menyetujui,

**Koordinator Program Studi Sains Data
Fakultas Ilmu Komputer**

Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
NIP. 19801205 200501 1 002

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Mahasiswa : Alvi Yuana Febriyanti
NPM : 21083010030
Program : Sarjana (S1)
Program Studi : Sains Data
Fakultas : Fakultas Ilmu Komputer

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah Skripsi ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Dan saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada Skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya



Surabaya, Mei 2025
Yang Membuat Pernyataan,



ALVI YUANA FEBRIYANTI
NPM. 21083010030

ABSTRAK

Nama Mahasiswa / NPM : Alvi Yuana Febriyanti / 21083010030
Judul Skripsi : Prediksi Harga Saham dan Risiko Kerugian Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM)
Dosen Pembimbing : 1. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
2. Trimono, S.Si., M.Si.

Prediksi harga saham merupakan tantangan besar dalam domain finansial karena volatilitas tinggi dan pola pergerakan yang kompleks. Metode tradisional seperti analisis fundamental dan teknikal sering kali gagal menangkap karakteristik non-linear dan dinamika pasar yang berubah dengan cepat, sehingga menyoroti kebutuhan akan pendekatan yang lebih adaptif. Studi ini mengusulkan model pembelajaran mendalam hibrida, CNN-LSTM, yang menggabungkan kemampuan ekstraksi fitur lokal CNN dengan kemampuan LSTM untuk memodelkan ketergantungan temporal jangka panjang. Untuk menggabungkan manajemen risiko, model ini juga diintegrasikan dengan pendekatan *Value at Risk* (VaR) menggunakan Ekspansi Cornish-Fisher (ECF) untuk memperkirakan potensi kerugian dalam kondisi pasar yang ekstrem sebagai kebaruan/ inovasi dalam penelitian ini. Pembaharuan penelitian ini juga menambahkan GUI untuk mengimplementasikan model. Penelitian ini menggunakan data historis harga saham harian PT Unilever Indonesia Tbk yang diambil dari *Yahoo Finance*. Kinerja model dievaluasi dengan menggunakan *Mean Absolute Error* (MAE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), di mana model mencapai MAE sebesar 0,049978 dan MAPE sebesar 5,24%, yang mengindikasikan kesalahan prediksi absolut dan relatif yang relatif rendah. Hasil ini mengkonfirmasi bahwa pendekatan CNN-LSTM secara efektif memodelkan pergerakan harga saham di lingkungan pasar yang dinamis, dan integrasi dengan VaR-ECF memberikan estimasi risiko variabel '*Close_predicted*' pada tingkat kepercayaan 95% sebesar -0,0111 dan 99% sebesar -0,0166. Dengan demikian, pendekatan ini tidak hanya meningkatkan akurasi prediksi tetapi juga menawarkan alat pendukung keputusan yang berharga bagi investor dalam merencanakan strategi investasi.

Kata kunci : Prediksi Harga Saham, CNN-LSTM, *Value at Risk* (VaR), *Ekspansi Cornish-Fisher* (ECF), *Flask*.

Halaman ini sengaja dikosongkan

ABSTRACT

Student Name / NPM : Alvi Yuana Febriyanti / 21083010030
Thesis Title : *Stock Price and Loss Risk Prediction Using Convolutional Neural Network (CNN) and Long Short-Term Memory (LSTM) Methods*
Advisor : 1. Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU., Asean, Eng.
2. Trimono, S.Si., M.Si.

ABSTRACT

Stock price prediction is a major challenge in the financial domain due to high volatility and complex movement patterns. Traditional methods such as fundamental and technical analysis often fail to capture the non-linear characteristics and rapidly changing dynamics of the market, highlighting the need for a more adaptive approach. This study proposes a hybrid deep learning model, CNN-LSTM, which combines the local feature extraction capabilities of CNN with the long-term temporal dependency modeling capabilities of LSTM. To incorporate risk management, this model is also integrated with the Value at Risk (VaR) approach using the Cornish-Fisher Expansion (ECF) to estimate potential losses under extreme market conditions as a novelty/innovation in this research. This research update also adds a GUI to implement the model. This research uses historical daily stock price data from PT Unilever Indonesia Tbk obtained from Yahoo Finance. Model performance is evaluated using Mean Absolute Error (MAE) and Mean Absolute Percentage Error (MAPE), where the model achieves an MAE of 0.049978 and a MAPE of 5.24%, indicating relatively low absolute and relative prediction errors. These results confirm that the CNN-LSTM approach effectively models stock price movements in a dynamic market environment, and integration with VaR-ECF provides risk estimates at a 95% confidence level of -0.0111 and 99% confidence level of -0.0166. Thus, this approach not only improves prediction accuracy but also offers valuable decision-support tools for investors in planning investment strategies.

Keywords: *Stock Price Prediction, CNN-LSTM, Value at Risk (VaR), Cornish Fisher Expansion (ECF), Flask.*

Halaman ini sengaja dikosongkan

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala rahmat, hidayah dan karunia-Nya kepada penulis sehingga skripsi dengan judul **“Prediksi Harga Saham dan Risiko Kerugian Menggunakan Metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dan *Long Short-Term Memory* (LSTM)”** dapat terselesaikan dengan baik.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Dr. Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU selaku Dosen Pembimbing utama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan, nasehat serta motivasi kepada penulis. Dan penulis juga banyak menerima bantuan dari berbagai pihak, baik itu berupa moril, spiritual maupun materi. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang melimpahkan rahmat dan hidayahnya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Novirina Hendrasarie, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Ilmu Komputer Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur
3. Bapak Dr.Eng. Ir. Dwi Arman Prasetya, S.T., M.T., IPU selaku Ketua Program Studi Sains Data Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
4. Bapak Trimono, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing dua yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan.
5. Dosen-dosen Program Studi Sains Data yang telah mengajarkan penulis banyak ilmu dari awal semester hingga saat ini.
6. Alvi Yuana Febriyanti, ya! Diri saya sendiri. Apresiasi sebesar-besarnya karena telah bertahan dan berjuang sejauh ini. Terima kasih untuk tetap bertahan meskipun sering kali putus asa terhadap keadaan yang terjadi diluar kendali diri sendiri. Tetaplah menjadi manusia yang mau berusaha dan tetap terus mencoba. *God, thank u for being me independent women, i know there are more great ones but I’m proud of this archievement!*
7. Kedua orang tua penulis yang hebat dan selalu mengusahakan apapun yang saya butuhkan. Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya. Terima kasih telah berjuang sekuat tenaga untuk memberikan kehidupan yang layak untuk saya, hingga saya bisa berada di posisi ini. Tolong hidup lebih lama di

dunia ini, izinkan saya membalas segala pengorbanan yang telah dilakukan untuk saya selama ini.

8. Nenek dan Kakek penulis yang telah ikut merawat dan membesarkan saya dari kecil hingga dewasa, memberikan kasih sayang, pengertian, dan doa sehingga saya dapat terus berjuang sampai saat ini. Terima kasih karena selalu sabar serta pengertian dengan semua keluhan yang saya sampaikan dan memasak masakan yang saya suka.
9. Fika Auralia Cantika, sahabat saya sedari Sekolah Dasar hingga saat ini. Terima kasih karena selalu menemani saya ketika saya membutuhkan seorang teman dan sahabat untuk berkeluh kesah. Terima kasih telah mau menjelajahi semua perkopian yang ada di kota Surabaya ini bersama saya. Dan terima kasih karena telah kebersamaan saya ketika mental saya sedang *down*.
10. Cintya Nabella, teman nongki penulis yang selalu bilang gas ketika di tanya info nongki. Terima kasih karena telah mau mengeksplor semua tempat nongkrong surabaya yang lewat di fyp tiktok. Terima kasih karena telah mengapresiasi setiap pencapaian yang saya raih dan selalu memberikan afirmasi positif kepada saya ketika orang lain menganggap saya salah. Terima kasih telah merayakan pencapaian saya walaupun sekecil apapun itu. Semoga semua keinginan dan impian masa depan kita berdua tercapai!
11. Alfi Hidayatur dan Holly Patricia, teman seperjuangan penulis di perkuliahan ini. Terima kasih karena telah kebersamaan penulis mengerjakan semua tugas dan skripsi sampai di titik ini. Terima kasih telah menjadi teman yang *supportive* selama perkuliahan ini. Semoga kalian semua sukses dan mencapai semua impian yang kalian inginkan. *See you on top guys!*
12. Zulfa Febi Afidria, teman seperjuangan dalam bimbingan skripsi penulis dari awal hingga titik ini. Terima kasih karena telah kebersamaan penulis di setiap bimbingan dan kesulitan yang dialami ketika bimbingan. Terima kasih karena selalu menyemangati saya di setiap situasi bimbingan yang terkadang tidak sesuai ekspektasi.
13. Teman-teman grup Anomalie, Monica, Devita, Olivia, Yossy, dan Alitha. Terima kasih karena selalu menghibur saya ketika sedih dan banyak pikiran serta telah mendengarkan semua curhatan dan keluhan saya sampai saya bisa di

titik ini. Terima kasih juga telah mau mengeksplor semua masakan dan makanan yang belum kita coba sebelumnya. Semoga kalian semua diberi kemudahan ketika berada di fase skripsi besok. Tetap selalu jadi temanku ya besss!

14. Seseorang yang tidak bisa saya sebutkan Namanya. Terima kasih telah membersamai penulis selama perkuliahan hingga ditengah-tengah proses skripsi berlangsung. Terima kasih telah selalu memberikan afirmasi positif, dukungan, tenaga, pikiran, materi, kesabaran, dan semangat yang tiada henti kepada saya. Terima kasih telah menjadi bagian perjalanan saya selama ini.

Penulis menyadari bahwa di dalam penyusunan skripsi ini banyak terdapat kekurangan. Untuk itu kritik dan saran yang membangun dari semua pihak sangat diharapkan demi kesempurnaan penulisan skripsi ini. Akhirnya, dengan segala keterbatasan yang penulis miliki semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak umumnya dan penulis pada khususnya.

Surabaya, Mei 2025

Penulis

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI.....	iv
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR LAMPIRAN	xxi
DAFTAR NOTASI.....	xxiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah.....	6
1.3. Batasan Masalah	7
1.4. Tujuan Penelitian	7
1.5. Manfaat Penelitian	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Penelitian Terdahulu	9
2.2. Dasar Teori.....	13
2.2.1. Saham	13
2.2.2. Investasi.....	14
2.2.3. <i>Deep Learning</i>	14
2.2.4. <i>Reccurent Neural Network</i> (RNN)	15
2.2.5. Pendekatan Multivariat.....	16
2.2.6. <i>Convolutional Neural Network</i> (CNN)	16
2.2.7. <i>Long Short-Term Memory</i> (LSTM).....	18
2.2.8. Model CNN-LSTM	20

2.2.9. Risiko Investasi	22
2.2.10. <i>Value at Risk</i> (VaR).....	23
2.2.11. Ekspansi Cornish-Fisher (ECF).....	23
2.2.12. Evaluasi Model.....	25
BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI SISTEM	27
3.1. Variabel Penelitian dan Sumber Data	27
3.2. Langkah Analisis	28
3.2.1. <i>Input Data</i>	29
3.2.2. <i>Data Preprocessing</i>	29
3.2.3. Membangun model CNN-LSTM	29
3.2.4. Melatih Model	30
3.2.5. Prediksi CNN-LSTM.....	30
3.2.6. Analisis Risiko Menggunakan VaR-ECF.....	30
3.2.7. Hasil Analisis Risiko VaR-ECF	31
3.2.8. Analisis Kebutuhan untuk GUI	31
3.2.9. <i>Requiereement Specification</i>	31
3.2.10. Desain Rancangan UI/UX	32
3.2.11. <i>Development</i>	32
3.2.12. Pengujian dan Integrasi	33
3.3. Desain Sistem.....	33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1. Analisis Deskriptif	35
4.1.1. Statistika Deskriptif.....	38
4.1.2. Visualisasi Tren Harga Saham	41
4.2. Pra pemrosesan Data.....	43
4.2.1. <i>Data Cleaning</i>	43
4.2.2. Identifikasi <i>Lag</i>	45
4.2.3. <i>Splitting Data</i>	49
4.2.4. Normalisasi Data	50
4.2.5. <i>Windowing / Squence Construction</i>	52
4.2.6. Hasil Pra-Pemrosesan Data	54
4.3. Proses Prediksi CNN-LSTM.....	56

4.3.1. Membangun Model	57
4.3.2. Melatih Model	62
4.3.3. Evaluasi Model	66
4.3.4. Hasil Prediksi.....	69
4.4. Analisis Risiko Menggunakan VaR-ECF	75
4.4.1. <i>Input</i> Data Prediksi dari CNN-LSTM	75
4.4.2. Perhitungan <i>Return</i>	76
4.4.3. Implementasi Ekspansi Cornish-Fisher.....	78
4.4.4. Hasil Perhitungan <i>Value at Risk</i>	83
4.5. Proses Pembuatan GUI	89
4.5.1. Analisis Kebutuhan	89
4.5.2. <i>Requirement Specification</i>	90
4.5.3. Desain Rancangan	91
4.5.4. Development.....	94
4.5.5. Pengujian dan Integrasi	98
4.5.6. Tampilan GUI.....	100
BAB V PENUTUP.....	109
5.1. Kesimpulan	109
5.2. Saran Pengembangan	109
DAFTAR PUSTAKA	111
LAMPIRAN.....	115

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur RNN.....	15
Gambar 2.2 Struktur Diagram CNN-LSTM.....	17
Gambar 2.3 Arsitektur LSTM	18
Gambar 2.4 Arsitektur CNN-LSTM.....	21
Gambar 3.1 <i>Flowchart</i> Penelitian.....	29
Gambar 3.2 <i>Diagram Activity</i>	33
Gambar 4.1 <i>Heatmap</i> Korelasi antar Fitur	37
Gambar 4.2 <i>Time Series Plot</i> Harga Saham	42
Gambar 4.3 <i>Output</i> deteksi <i>Outlier</i>	44
Gambar 4.4 Plot ACF dan PACF	46
Gambar 4.5 Arsitektur Model CNN-LSTM	58
Gambar 4.6 <i>Output</i> Model CNN-LSTM	59
Gambar 4.7 <i>Output</i> Pelatihan Model CNN-LSTM	63
Gambar 4.8 <i>Training</i> dan <i>Validation Loss</i>	65
Gambar 4.9 <i>Training</i> dan <i>Validation MAE</i>	65
Gambar 4.10 <i>Ouput</i> Prediksi Model CNN-LSTM (<i>in-sample</i>).....	68
Gambar 4.11 Hasil Prediksi 7 Hari ke depan (<i>out-sample</i>).....	71
Gambar 4.12 Visualisasi Prediksi <i>in-sample</i> dan <i>out-sample</i>	73
Gambar 4.13 Visualisasi Distribusi <i>Return</i> dan nilai VaR.....	88
Gambar 4.14 <i>Mockup</i> Halaman <i>Dashboard</i>	92
Gambar 4.15 <i>Mockup</i> Halaman Prediksi Harga Saham	92
Gambar 4.16 <i>Mockup</i> Halaman Analisis Risiko	93
Gambar 4.17 Tampilan GUI Halaman <i>Dashboard</i>	100
Gambar 4.18 Tampilan Fitur <i>Input</i> dan Unggah <i>File</i> Prediksi Harga Saham	101
Gambar 4.19 Tampilan Notifikasi Sistem Berhasil Unggah <i>File</i> Harga Saham	101
Gambar 4.20 Tampilan Hasil Akhir Proses Prediksi.....	102
Gambar 4.21 Tampilan Fitur Interaktif pada Grafik Prediksi	102
Gambar 4.22 Tampilan Fitur Prediksi 7 hari ke depan (<i>out-sample</i>)	103
Gambar 4.23 Tampilan Hasil Prediksi 7 hari ke depan.....	104
Gambar 4.24 Tampilan Fitur <i>Input</i> dan Unggah <i>File</i> Analisis Risiko	104
Gambar 4.25 Tampilan Notifikasi Sistem Berhasil Unggah <i>File</i> Analisis Risiko	105
Gambar 4.26 Tampilan Hasil Akhir Proses Analisis Risiko	105
Gambar 4.27 Tampilan Fitur Interaktif pada Grafik Analisis Risiko.....	106

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Penelitian Terdahulu.....	9
Tabel 2.2 Nilai MAPE.....	26
Tabel 3.1 Struktur Data	27
Tabel 3.2 Deskripsi <i>Dataset</i>	28
Tabel 4.1 Data yang Digunakan dalam Prediksi	35
Tabel 4.2 Statistika Deskriptif Variabel <i>Open</i>	38
Tabel 4.3 Statistika Deskriptif Variabel <i>High</i>	39
Tabel 4.4 Statistika Deskriptif Variabel <i>Low</i>	39
Tabel 4.5 Statistika Deskriptif Variabel <i>Close</i>	40
Tabel 4.6 Hasil Pra-pemrosesan Data	55
Tabel 4.7 Konfigurasi Arsitektur Model CNN-LSTM.....	57
Tabel 4.8 Hasil Evaluasi Model	66
Tabel 4.9 Hasil Prediksi 7 Hari ke depan (<i>out-sample</i>).....	70
Tabel 4.10 Dataset Hasil Prediksi CNN-LSTM (<i>in-sample</i>).....	75
Tabel 4.11 Hasil Perhitungan <i>Return</i>	77
Tabel 4.12 Kebutuhan Pengguna.....	89
Tabel 4.13 Kebutuhan Fungsional Sistem.....	90
Tabel 4.14 Kebutuhan Non-Fungsional Sistem	91
Tabel 4.15 Hasil Pengujian Sistem.....	98

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 <i>Routes Stock Predict</i>	115
Lampiran 2 <i>Routes Risk Analysis</i>	117
Lampiran 3 <i>App.py</i>	120
Lampiran 4 LOA Jurnal Sinta 2	124

Halaman ini sengaja dikosongkan

DAFTAR NOTASI

W_z	:	Bobot bias
R_z	:	Bobot bias
b_z	:	Vektor dari bobot bias
$x^{(t)}$	:	<i>Current input</i>
$c^{(t-1)}$	:	<i>Cell value</i>
α	:	Tingkat kepercayaan
$F_L(l)$	:	Fungsi distribusi kumulatif dari L
ϕ^{-1}	:	<i>Invers</i> dari fungsi distribusi normal
S	:	Ukuran tingkat kemiringan
K	:	Ukuran tingkat keruncingan
n	:	Jumlah data
X_i	:	Data ke-i
s	:	Standar deviasi
ECF	:	Nilai perluasan <i>Cornish-fisher</i>
$q\alpha$	:	Nilai kuantil ke- α distribusi normal standar
$S(X)$	:	Nilai <i>skewness return</i> saham
$K(X)$	:	Nilai <i>kurtosis return</i> saham
$\Psi(x)$	:	Nilai <i>kurtosis</i> berlebih

Halaman ini sengaja dikosongkan