

**PERBANDINGAN METODE *RECURRENT NEURAL NETWORK* (RNN) DAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM PERAMALAN SAHAM BANK
CENTRAL ASIA**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Matematika
dalam Ilmu Matematika



Oleh :

RIZANATUL MUKHAROMAH

NIM : 2008046019

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2024**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rizanatul Mukharomah

NIM : 2008046019

Jurusan/Program Studi : Matematika/Matematika

menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PERBANDINGAN METODE *RECURRENT NEURAL NETWORK* (RNN) DAN
METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM PERAMALAN
SAHAM BANK CENTRAL ASIA**

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri,
kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 26 Juni 2024

Pembuat pernyataan,



Rizanatul Mukharomah

NIM : 2008046019



KEMENTERIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini :

Judul : PERBANDINGAN METODE *RECURRENT NEURAL NETWORK* (RNN) DAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM PERAMALAN SAHAM BANK CENTRAL ASIA

Penulis : Rizanatul Mukharomah

NIM : 2008046019

Jurusan : Matematika

Telah diujikan dalam sidang *tugas akhir* oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Matematika.

Semarang, 4 Juli 2024

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Dr. Minhayati Shaleh S.Si., M.Sc.

NIP : 19760426 200604 2 001

Penguji II,

Emy Siswanah, M.Sc

NIP : 19870202 201101 2 014

Penguji III,

Eva Khoirun Nisa M.Si.

NIP : 19870102 201903 2 010

Penguji IV,

Siti Maslihah M.Si.

NIP : 19770611 201101 2 004

Pembimbing,

Emy Siswanah, M.Sc

NIP : 19870202 201101 2 014

NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2024

Yth. Ketua Program Studi Matematika
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

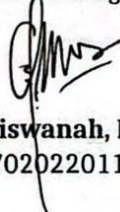
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : PERBANDINGAN METODE *RECURRENT NEURAL NETWORK* (RNN) DAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM PERAMALAN SAHAM BANK CENTRAL ASIA
Nama : Rizanatul Mukharomah
NIM : 2008046019
Jurusan : Matematika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo untuk diujikan dalam Sidang Munaqasyah.

Wassalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Pembimbing,



Emy Siswanah, M.Sc
NIP : 198702022011012014

ABSTRAK

Judul : PERBANDINGAN METODE *RECURRENT NEURAL NETWORK* (RNN) DAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE* (ELM) DALAM PERAMALAN SAHAM BANK CENTRAL

Penulis : **Rizanatul Mukharomah**

NIM : 2008046019

Peramalan harga saham merupakan salah satu topik yang penting dalam dunia keuangan, terutama bagi investor yang ingin memaksimalkan keuntungan dan meminimalkan risiko. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kinerja dua *machine learning*, yaitu *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM) dalam meramalkan harga saham Bank Central Asia (BBCA). RNN dan ELM dipilih karena kemampuannya dalam menangani data *time series*. Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data harga saham harian BBCA selama periode tertentu. Penelitian ini melibatkan beberapa tahap, yaitu pengumpulan data, pra-pemrosesan data, pelatihan model, dan perhitungan nilai akurasi. Perhitungan nilai akurasi dievaluasi menggunakan *Mean Squared Error* (MSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil penelitian menunjukkan bahwa ELM memiliki kinerja yang lebih baik dibandingkan RNN dalam hal akurasi peramalan harga saham BBCA. RNN menunjukkan nilai MSE dan MAPE yang lebih rendah dibandingkan dengan RNN, yang mengindikasikan bahwa ELM mampu melakukan peramalan dengan tingkat kesalahan yang lebih kecil. Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa ELM lebih unggul dalam peramalan saham BBCA dari segi akurasi dibandingkan dengan RNN. Oleh karena itu, ELM merupakan metode yang direkomendasikan untuk peramalan saham dalam konteks ini.

Kata Kunci: *Recurrent Neural Network (RNN)*, *Extreme Learning Machine (ELM)*, Peramalan Saham, Bank Central Asia (BBCA), Jaringan Syaraf Tiruan.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr.Wb.

Puji syukur atas segala rahmat, karunia dan kemudahan yang diberikan Allah SWT. sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW. yang selalu dinantikan syafaatnya kelak di akhirat.

Penyusunan skripsi ini bertujuan guna memenuhi tugas dan persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, motivasi, dan doa dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Prof. Dr. H. Musahadi, M.Ag.
2. Ketua Jurusan Matematika UIN Walisongo Semarang Any Muanalifah, M.Si., Ph.D.
3. Dosen pembimbing dalam proses penyusunan skripsi Emy Siswanah, M. Sc. yang telah melimpahkan kasih sayang, kesabaran dalam memberikan bimbingan, arahan, selama proses penulisan hingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik.

4. Dosen wali Seftina Diah Miasary, M. Si. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan semangat selama proses perkuliahan.
5. Segenap Ibu dan Bapak dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bekal pengetahuan selama proses perkuliahan.
6. Kepada lelaki kuat yang bercita-cita menyekolahkan putrinya sampai sarjana, bapakku. Almarhum Khujaeni namanya. Beliau yang telah menjadi panutan bagi saya agar tidak berputus asa menjalani hidup. Segala impianmu telah saya wujudkan satu persatu. Seluruh kebaikanmu saat masih hidup memberikan kontribusi nyata hingga skripsi ini selesai.
7. Kepada ibu Royanah, seseorang yang biasa saya sebut mama. Terimakasih sudah melahirkan, merawat, dan membesarkan saya dengan penuh cinta, selalu berjuang untuk kehidupan saya, menjadi tulang punggung keluarga hingga akhirnya saya bisa tumbuh dewasa dan bisa berada diposisi ini. Terimakasih untuk semua doa dan dukungannya, semoga mama sehat selalu dan hiduplah lebih lama lagi. Mama harus selalu ada disetiap perjalanan dan pencapaian hidup saya. I love you mama.

8. Kepada kakakku Azizul Kamal, Najikhul Umami, dan adikku tercinta Almira Nasqiya Riza. Terimakasih telah menjadi penyemangat bagi saya lewat celotehan, tingkah lucunya, dan selalu memberikan dukungan serta doa. Semoga kita menjadi anak yang membanggakan kedua orang tua.
9. Kepada partner teman hidup saya yang terkasih Muhamad Cahyo Nugroho. Terimakasih telah menjadi bagian dari perjalanan hidup saya. Berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini, baik tenaga, waktu, maupun materi kepada saya. Telah menjadi rumah, pendamping dalam segala hal yang menemani, mendukung ataupun menghibur dalam kesedihan, mendengar keluh kesah dan memberi semangat untuk pantang menyerah.
10. Kepada teman seperjuangan dari semester satu sampai detik ini Fara Khusna Sifati. Terimakasih sudah setia menjadi teman seperjuangan penulis selama kuliah.
11. Segenap teman-teman Matematika angkatan 2020 yang telah berjuang, belajar, saling support dan berbagi rasa yang sama selama di bangku perkuliahan.
12. Segenap keluarga besar Pondok Pesantren Darul Falah Besongo Semarang tempat yang telah menjadi sumber ilmu, inspirasi, dan pencerahan dalam kehidupan saya dan

juga rumah kedua di mana saya menemukan makna kebersamaan, keikhlasan, dan ketulusan dalam beribadah dan belajar.

13. Saya juga ingin mengucapkan terima kasih kepada teman-teman Ghuroba 2020 yang telah menjadi teman, saudara, dan penyemangat dalam suka dan duka selama menuntut ilmu di pondok ini. Kebersamaan kita adalah kenangan yang akan selalu saya ingat dan hargai.
14. Kepada teman-teman Promina yang sudah menghibur saat jenuh mengerjakan skripsi ini, Semoga semuanya menjadi orang sukses. Aamiin.
15. Kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.
16. Terakhir, terimakasih untuk diri sendiri karena telah mampu berusaha keras dan berjuang sejauh ini. Mampu mengendalikan diri dari berbagai tekanan diluar keadaan dan tak pernah menyerah sesulit apapun proses penyusunan skripsi, hal ini merupakan pencapaian yang patut dibanggakan untuk diri sendiri.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apapun selain ucapan terima kasih dan doa, semoga Allah senantiasa membalas semua kebaikan mereka dengan sebaik-baiknya balasan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari

kata sempurna. Oleh karena itu, saran perbaikan yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 26 Juni 2024

Rizanatul Mukharomah

NIM. 2008046019

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xv
DAFTAR GAMBAR.....	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xx
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Rumusan Masalah.....	10
C. Tujuan Penelitian	10
D. Manfaat Penelitian.....	11
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	12
A. Saham.....	12

B.	Peramalan (<i>Forecasting</i>)	13
C.	Jaringan Syaraf Tiruan	16
D.	Normalisasi.....	16
E.	Pembagian Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	22
F.	<i>Recurrent Neural Network</i>	24
G.	<i>Extreme Learning Machine</i>	29
H.	Denormalisasi.....	30
I.	Ukuran Kesalahan Peramalan.....	31
J.	Penelitian Terdahulu	33
BAB III METODE PENELITIAN		36
A.	Jenis Penelitian.....	36
B.	Data Penelitian	36
C.	Metode Pengumpulan Data.....	37
D.	Alur Penelitian.....	38
BAB IV PEMBAHASAN		47
A.	Analisis Deskriptif	47
B.	Metode <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN)	49
C.	Metode <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM).....	68
D.	Perbandingan Metode <i>Recurrent Neural Network</i> dan Metode <i>Extreme Learning Machine</i>	83

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	89
A. Kesimpulan.....	89
B. Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA.....	92
LAMPIRAN.....	99
RIWAYAT HIDUP.....	217

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2. 1	Interprestasi Nilai MAPE	32
Tabel 3. 1	Susunan data input	37
Tabel 4. 1	Data Close Price Bank Central Asia	47
Tabel 4. 2	Data normalisasi penutupan harian saham PT. Bank Central Asia	50
Tabel 4. 3	Pembagian data <i>training</i> dan <i>testing</i>	51
Tabel 4. 4	Pola data <i>time series</i> metode RNN sebelum normalisasi	52
Tabel 4. 5	Pola data <i>time series</i> metode RNN setelah normalisasi	53
Tabel 4. 6	Perpaduan parameter jumlah pola neuron hidden	56
Tabel 4. 7	Perpaduan parameter max epoch	57
Tabel 4. 8	Perpaduan parameter batch size	58
Tabel 4. 9	Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap Training dengan Metode RNN	61
Tabel 4. 10	Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap <i>Testing</i> dengan Metode RNN	64

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 4. 11	Hasil Peramalan metode RNN	65
Tabel 4. 12	Hasil Nilai Akurasi metode RNN-LSTM	67
Tabel 4. 13	Data normalisasi penutupan harian saham PT. Bank Central Asia	69
Tabel 4. 14	Pola data <i>time series</i> metode RNN sebelum normalisasi	70
Tabel 4. 15	Pola data <i>time series</i> metode RNN setelah normalisasi	71
Tabel 4. 16	Pembagian data <i>training</i> dan <i>testing</i>	72
Tabel 4. 17	Uji Coba Neuron pada Hidden layer	73
Tabel 4. 18	Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap Testing dengan Metode ELM	77
Tabel 4. 19	Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap Testing dengan Metode ELM	80
Tabel 4. 20	Hasil Peramalan metode ELM	81
Tabel 4. 21	Hasil Nilai Akurasi Peramalan menggunakan metode ELM	82
Tabel 4. 22	Perbandingan Hasil Nilai Akurasi metode <i>Recurrent Neural Network</i>	87

(RNN) dan *Extreme Learning
Machine* (ELM)

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 2. 1	Struktur Dasar Neural Network	17
Gambar 2. 2	Model <i>Recurrent Neural Network</i>	26
Gambar 2. 3	Arsitekstur LSTM	27
Gambar 2. 4	Struktur Metode ELM	30
Gambar 3. 1	Diagram alir metode RNN	39
Gambar 3. 2	Diagram alir metode ELM	43
Gambar 4. 1	Grafik harga penutup harian saham PT. Bank Central Asia Tbk	48
Gambar 4. 2	Plot Normalisasi Data Aktual dan Normalisasi Data Prediksi Untuk Tahap <i>Training</i> Pada Tanggal 10 Januari 2022 – 10 Agustus 2023 Metode RNN	59
Gambar 4. 3	Plot Normalisasi data Aktual tahap Testing, Plot Hasil Prediksi untuk Tahap <i>Testing</i> dan Hasil Prediksi 30 Hari kedepan metode <i>Recurrent Neural Network</i> (RNN)	62
Gambar 4. 4	Arsitektur Jaringan <i>Extreme Learning Machine</i>	71

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 4. 5	Plot Normalisasi Data Aktual dan Normalisasi Data Prediksi Untuk Tahap Training pada tanggal 10 Januari 2022-10 Agustus 2023 Metode ELM	72
Gambar 4. 6	Plot Normalisasi Data Aktual Untuk Tahap Testing , Plot Hasil prediksi untuk tahap testing dan Hasil prediksi 30 hari kedepan metode <i>Extreme Learning Machine</i>	75
Gambar 4. 7	Grafik perbandingan data aktual dan data prediksi metode RNN	81
Gambar 4. 8	Grafik Perbandingan data Aktual dan data prediksi metode ELM	82
Gambar 4. 9	Grafik perbandingan data aktual, data prediksi metode RNN, dan data prediksi metode ELM	83

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran 1	Data aktual harga penutupan harian saham (<i>close price</i>) PT. Bank Central Asia Tbk. Tahun 2022-2023
Lampiran 2	Pola data <i>time series</i> data aktual PT. Bank Central Asia Tbk. Tahun 2022-2023
Lampiran 3	Normalisasi Data
Lampiran 4	Pola data <i>time series</i> setelah normalisasi
Lampiran 5	<i>Syntax</i> program <i>MATLAB</i> Metode <i>Recurrent Neural Network</i>
Lampiran 6	<i>Output</i> RNN menggunakan program <i>MATLAB</i>
Lampiran 7	<i>Syntax Program R</i> Metode <i>Extreme Learning Machine</i>
Lampiran 8	<i>Output</i> ELM menggunakan program <i>RStudio</i>
Lampiran 9	Data Hasil Perbandingan data aktual dan data prediksi pada metode <i>Extreme Learning Machine</i>
Lampiran 10	Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi untuk tahap <i>testing</i> metode RNN

Lampiran	Judul
Lampiran 11	Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi untuk tahap <i>training</i> metode ELM
Lampiran 12	Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi untuk tahap <i>testing</i> metode ELM
Lampiran 13	Grafik perbandingan data aktual dan data prediksi metode RNN
Lampiran 14	Grafik Perbandingan data Aktual dan data prediksi metode ELM
Lampiran 15	Grafik perbandingan data aktual, data prediksi metode RNN, dan data prediksi metode ELM

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Perekonomian Indonesia saat ini menunjukkan tren positif, dengan harapan peningkatan kinerja dari tahun ke tahun. Salah satu penggerak utama pertumbuhan ekonomi adalah investasi, yang melibatkan penanaman modal jangka panjang dengan tujuan memperoleh keuntungan di kemudian hari. Investasi juga berperan sebagai fondasi dalam pembangunan ekonomi. Dengan demikian, aktivitas investasi dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap perkembangan ekonomi di Indonesia (Paningrum, 2022).

Investasi biasanya dilakukan dalam beberapa jenis seperti investasi kekayaan riil misalnya tanah, gedung, bangunan), investasi kekayaan pribadi misalnya berlian, emas, barang antik, investasi keuangan misalnya deposito, saham, obligasi, dan investasi komoditas misalnya kopi, kelapa sawit (Paningrum, 2022). Investasi yang menjanjikan keuntungan yang tinggi dengan resiko yang tinggi yaitu dengan berinvestasi di saham (Auruma & Sudana, 2016).

Saham adalah surat berharga yang diterbitkan oleh suatu perusahaan yang berbentuk Perseroan Terbatas (PT) atau biasa disebut emiten, saham menyatakan bahwa pemilik saham tersebut juga merupakan pemilik sebagian dari perusahaan tersebut (Patricia, 2021).

Menurut informasi yang diperoleh dari BEI, industri perbankan di pasar saham mengalami perkembangan yang signifikan. Sektor ini memegang fungsi krusial dalam menggerakkan roda ekonomi dengan menjembatani pihak yang kelebihan dana dan pihak yang memerlukan pendanaan (Ramadhani, 2022).

Di antara berbagai lembaga perbankan yang terdaftar di Bursa Efek Indonesia (BEI), PT Bank Central Asia menempati posisi teratas sebagai bank swasta dengan skala terbesar. Institusi keuangan ini secara konsisten mencatatkan performa positif dengan keuntungan yang terus meningkat dari tahun ke tahun. Saham BBCA dipandang memiliki potensi besar untuk menjadi salah satu saham paling aktif diperdagangkan dan menjadikan perusahaan ini sebagai entitas dengan valuasi tertinggi di BEI. Hal ini didukung oleh indeks WAI (*Wealth Added Index*) yang menunjukkan kemampuan unggul BCA dalam

menghasilkan nilai tambah aset, bahkan melampaui kinerja bank-bank milik pemerintah (Yuliyanti, 2013).

Berdasarkan data yang dirilis oleh Bursa Efek Indonesia (BEI) pada pertengahan September 2022, PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) mencatatkan prestasi luar biasa dengan valuasi pasar menyentuh angka Rp1.040 triliun, menjadikannya emiten dengan kapitalisasi tertinggi di bursa domestik. Keberhasilan ini tidak terlepas dari strategi perusahaan dalam memelihara tingkat likuiditas yang optimal, meningkatkan kinerja keuangan, serta memperkuat struktur modal. Di samping itu, komitmen BBCA terhadap prinsip keterbukaan informasi turut berperan penting dalam membangun dan mempertahankan kepercayaan serta harapan positif dari kalangan investor (Annur, 2022).

Harga saham dapat berfluktuasi setiap saat dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, sehingga menjadikan saham sebagai instrumen dengan risiko tinggi. Oleh karena itu, memprediksi harga saham sangat penting bagi investor. Dengan melakukan prediksi harga saham, investor dapat mengurangi risiko kerugian investasi mereka.

Terdapat dua pendekatan utama dalam mengkaji fluktuasi nilai saham: evaluasi fundamental dan teknis. Pendekatan fundamental berfokus pada penilaian performa korporasi, situasi ekonomi negara, kebijakan kemasyarakatan, serta aspek keamanan nasional. Di sisi lain, pendekatan teknis menitikberatkan pada analisis pergerakan harga saham dengan memanfaatkan data historis dan menerapkan teknik perhitungan matematis spesifik (Ainurrohman,2020).

Sejalan dengan kemajuan sains, para ilmuwan, khususnya di ranah *Artificial Intellegence*, tengah mengupayakan pengembangan teknik-teknik untuk memperkirakan nilai saham melalui pendekatan analisis teknis (Agustina et al.,2010). Analisis teknikal memanfaatkan tren perubahan nilai indeks atau harga dari waktu ke waktu. Catatan fluktuasi harga ini bisa mencakup data per beberapa detik, menit, jam, pekan, bulan, atau bahkan tahunan, sesuai keperluan. Dengan demikian, para praktisi analisis teknikal yakin bahwa jika diterapkan dengan tepat, metode ini mampu memberikan panduan yang lebih efisien dan cepat, sehingga berpotensi menghasilkan profit yang lebih maksimal (Mustaqim et al., 2022).

Salah satu metode *Artificial Intelligence* yang digunakan untuk meramalkan harga saham yaitu metode jaringan syaraf tiruan yang merupakan suatu teknik dalam kecerdasan buatan yang sering dimanfaatkan untuk memprediksi pergerakan nilai saham. Metode ini dipilih karena kemampuannya sebagai estimator independen dan dapat menghasilkan perkiraan yang mendekati angka aktual (Agustina et al.,2010). Ada beberapa jenis *neural network* yang umum digunakan, antara lain: *Multilayer Feedforward Neural Network* (MLFFNN), *Probabilistic Neural Network* (PNN), *Radial Basis Function* (RBF), dan *Counterpropagation Neural Network* (CMTNN), *Recurrent Neural Network* (RNN) (Sharkawy, 2020).

Recurrent Neural Network (RNN) adalah evolusi lanjutan dari arsitektur *feed forward neural network*. RNN memiliki kemampuan unik untuk memanfaatkan keluaran jaringan sebagai masukan kembali ke dalam sistem, yang memungkinkan jaringan menghasilkan keluaran berikutnya berdasarkan informasi sebelumnya. Fitur ini membuat RNN sangat efektif dalam memproses data sekuensial (Hermawan,2014). Dalam memprediksi pergerakan nilai saham, metode *Recurrent Neural Network* (RNN) menunjukkan kemampuan yang menjanjikan.

Motode ini mampu menangkap ketergantungan temporal, mengidentifikasi hubungan non-linear, dan mengurai tren kompleks dalam data harga saham (Pipin et al., 2023).

Huang et al. (2006) mengusulkan *Extreme Learning Machine* (ELM) pada tahun 2006 sebagai *artificial intelligence* (AI) untuk arsitektur *single-layer feed-forward neural network* (SLFN). Dalam algoritma ELM, bobot *input* SLFN dipilih secara acak, sedangkan bobot *output* ditentukan secara analitis. Keuntungan paling besar dari algoritma ELM dibandingkan metode intelijen lainnya adalah kecepatannya yang sangat cepat dalam menemukan bobot jaringan. Selain itu, ELM secara sistematis menentukan semua faktor jaringan dan karenanya mencegah gangguan manusia yang tidak perlu. *Extreme Learning Machine* (ELM) merupakan suatu metode yang dikembangkan dengan memanfaatkan teori matriks pada ilmu matematika (Arifianty et al., 2017).

Mempertimbangkan konteks yang telah diuraikan, penulis terdorong untuk membandingkan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM) dikarenakan dari segi arsitektur RNN dirancang untuk data berurutan dan memiliki koneksi

berulang sedangkan ELM adalah jaringan *feedforward* dengan satu *hidden layer*.

Dalam studi terdahulu mengenai prediksi nilai saham, Wang dan Wu (2010) menerapkan teknik Support Vector Regression (SVR) untuk memperkirakan indeks Nikkei 225. Hasil penelitian mereka menunjukkan tingkat kesalahan yang diukur dengan Mean Absolute Percentage Error (MAPE) sebesar 1.4676%. Meskipun demikian, pendekatan ini masih memiliki keterbatasan dalam hal durasi proses pembelajaran yang cukup panjang. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Nurdiansyah, Furqon, dan Rahayudi (2019) dalam memprediksi harga bitcoin menggunakan metode ELM dengan Optimasi *Artificial Bee Colony* (ABC) yang menghasilkan metode ELM-ABC terbukti memiliki nilai rata-rata *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) dan akurasi yang lebih baik dari pada metode ELM. Selanjutnya, penelitian yang dijalankan oleh Pratama, Adikara dan Adinugroho (2018) menerapkan teknik ELM untuk memprediksi nilai saham Bank Mandiri. Hasil penelitian mereka menunjukkan tingkat akurasi yang tinggi, dibuktikan dengan pencapaian nilai MAPE (*Mean Absolute Percentage Error*) yang optimal, yang dihasilkan dari penelitian ini adalah sebesar 1,012%. Selanjutnya

penelitian yang dilakukan oleh Achmalia, Walid, dan Sugiman (2020) dalam meramalkan penjualan semen menggunakan metode *Backpropogation Neural Network* (BPNN) dan *Recurrent Neural Network* (RNN) untuk memprediksi volume penjualan semen menunjukkan bahwa salah satu metode tersebut memberikan hasil yang paling akurat dalam memproyeksikan penjualan di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk yaitu metode *Backpropogation Neural Network* (BPNN). Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Berradi dan Lazaard (2019) dalam meramalkan saham Casablanca dengan mengintegrasikan metode *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Recurrent Neural Network* (RNN). *Mean Square Error* (MSE) yang diperoleh *Recurrent Neural Network* (RNN) dengan *Principal Component Analysis* (PCA) lebih kecil dibandingkan *Mean Square Error* (MSE) yang diperoleh *Recurrent Neural Network* (RNN) tanpa *Principal Component Analysis* (PCA). Hasilnya, integrasi *Principal Component Analysis* (PCA) dan *Recurrent Neural Network* (RNN) memberikan hasil yang baik untuk prediksi harga saham Total Maroc.

Mempertimbangkan konteks yang telah diuraikan, penulis terdorong untuk melaksanakan penelitian dengan

judul "Perbandingan Metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dalam Peramalan Saham Bank Central Asia" Penelitian ini mengambil studi kasus nilai saham PT Bank Central Asia Tbk (BBCA) selama rentang waktu 1 Januari 2020 hingga 1 Desember 2022. Tujuan utama dari analisis ini adalah menyajikan wawasan berharga bagi para penanam modal mengenai tren harga saham BBCA di masa mendatang. Dengan demikian, investor dapat membuat keputusan strategis terkait waktu yang optimal untuk melakukan pembelian atau penjualan saham, sehingga berpotensi memaksimalkan imbal hasil dan profit dari investasi mereka.

B. Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil prediksi harga penutupan saham Bank Central Asia dengan menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN)?
2. Bagaimana hasil prediksi harga penutupan saham Bank Central Asia dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM)?
3. Bagaimana perbandingan hasil prediksi harga penutupan saham Bank Central Asia antara metode *Recurrent Neural Network* dan *Extreme Learning Machine*?

C. Tujuan Penelitian

1. Untuk mengevaluasi prediksi harga penutupan saham Bank Central Asia dengan menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN).
2. Untuk mengevaluasi prediksi harga penutupan saham Bank Central Asia dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM).
3. Untuk membandingkan prediksi harga penutupan saham Bank Central Asia yang diperoleh dari metode *Recurrent Neural Network* dan *Extreme Learning Machine*.

D. Manfaat Penelitian

1. Menyajikan wawasan kepada Bank Central Asia serta pihak-pihak yang berinvestasi mengenai implementasi konsep matematis dalam kalkulasi prediktif, dengan memanfaatkan pendekatan analisis deret waktu dan sistem jaringan syaraf tiruan.
2. Memperluas wawasan penulis dan pembaca mengenai teknik prediksi menggunakan *Recurrent Neural Network* dan *Extreme Learning Machine*.
3. Menyediakan informasi krusial mengenai hasil ramalan agar investor dapat mengambil langkah investasi yang tepat guna meminimalkan risiko kerugian dalam investasi di perusahaan tertentu.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Saham

Saham adalah lambang dari keterlibatan finansial seseorang atau entitas dalam suatu perusahaan atau perseroan terbatas, yang menunjukkan bagian dari biaya operasional (Abi, 2016).

Harga saham adalah hal yang sangat krusial bagi investor karena itu mencerminkan bagaimana kinerja emiten yang pada akhirnya menjadi penanda keberhasilan perusahaan secara keseluruhan (Priantono et al., 2018).

Pasar saham adalah pergerakan data yang dinamis, tidak dapat diprediksi, dan non-linier yang dapat naik atau turun. Hal ini disebabkan adanya *supply* dan *demand* dari saham-saham tersebut. *Supply* dan *demand* dipengaruhi oleh berbagai faktor, seperti aktivitas perusahaan dan industri untuk saham tertentu, serta faktor ekonomi makro seperti suku bunga, inflasi, dan nilai tukar. Selain itu, faktor-faktor non-ekonomi seperti dinamika sosial dan politik juga berperan penting dalam menentukan dinamika *supply* dan *demand* (OJK, 2016).

Analisis harga saham terbagi menjadi dua jenis, yaitu analisis fundamental dan analisis teknikal. Analisis

fundamental adalah metode untuk mengevaluasi kondisi perusahaan dengan mempertimbangkan faktor keuangan yang tercatat dalam laporan keuangannya. Metode ini berfokus pada penilaian terhadap kinerja keuangan perusahaan (Widiatmodjo, 2015). Analisis fundamental bertujuan untuk memahami ciri-ciri dasar dan sifat operasional suatu perusahaan. Pada prinsipnya analisis fundamental digunakan untuk mengetahui apakah suatu harga dalam kondisi mahal (*overvalued*) atau murah (*undervalued*) (Mustaqim et al., 2022).

B. Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting atau peramalan adalah ilmu untuk memprediksi suatu kejadian di masa depan dengan menggunakan data historis dan secara sistematis mengaplikasikan ke masa depan (Ramadhani, 2022).

Peramalan, atau yang dikenal juga sebagai *forecasting*, merupakan proses perkiraan untuk memenuhi berbagai kebutuhan di masa mendatang, termasuk jumlah dan mutu barang atau jasa, serta waktu dan lokasi yang dibutuhkan untuk memenuhi permintaan pasar (Ramadhani, 2022).

Forecasting dapat dilakukan di berbagai bidang, baik di perusahaan, pemerintahan maupun masyarakat. *Forecasting* merupakan hal mendasar yang dapat

mempengaruhi pengambilan keputusan dan dapat dijadikan dasar untuk perencanaan jangka panjang.

Forecasting atau peramalan berperan penting untuk perusahaan karena dapat memprediksi keuntungan masa depan. Peramalan juga dapat mengidentifikasi tren pada kenaikan dan penurunan harga saham.

Peramalan adalah sebuah teknik yang digunakan untuk memperkirakan kondisi sistem di masa depan. Perusahaan memerlukan peramalan karena setiap keputusan yang diambil dapat mempengaruhi keadaan di masa depan. Berdasarkan jangka waktunya, peramalan terbagi menjadi tiga kategori:

1. Peramalan jangka pendek memberikan prediksi untuk periode hingga satu tahun.
2. Peramalan jangka menengah mengestimasi kondisi dalam satu hingga lima tahun ke depan.
3. Peramalan jangka panjang digunakan untuk keputusan terkait perencanaan produk, pasar, pengeluaran biaya, studi kelayakan pabrik, anggaran, pesanan pembelian, perencanaan tenaga kerja, dan kapasitas kerja, serta keputusan yang berhubungan dengan kejadian lebih dari lima tahun ke depan.

Metode peramalan dapat dibagi menjadi dua kategori

utama: metode kualitatif dan metode kuantitatif. Beberapa metode kualitatif meliputi peramalan berdasarkan opini para eksekutif, informasi dari tenaga ahli penjualan, dan umpan balik dari konsumen. Sementara itu, metode kuantitatif yang sering digunakan dalam peramalan mencakup metode rata-rata bergerak, pemulusan eksponensial, dan regresi linear (Purnomo, 2013).

Pendekatan machine learning juga bisa diterapkan dengan membangun model untuk mempelajari data, salah satunya adalah data deret waktu (*time series*). Data deret waktu ini didasarkan pada data historis yang dapat digunakan untuk memprediksi data di masa mendatang. (Purnomo, 2022).

Metode peramalan Machine Learning (ML) yang berhasil dalam kompetisi terbaru dapat dibagi menjadi dua kategori utama, yaitu ML berbasis regresi dan metode peramalan neural. ML berbasis regresi mengubah masalah prediksi deret waktu menjadi masalah regresi, sedangkan metode peramalan neural memanfaatkan arsitektur yang memungkinkan pemrosesan langsung deret waktu serta menghasilkan representasi yang bermanfaat dari data tersebut (Bojer, 2022).

C. Jaringan Syaraf Tiruan

1. Model Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan sistem pengolahan informasi yang menunjukkan sifat-sifat yang serupa dengan jaringan syaraf dalam biologi (Siang, 2005). Jaringan saraf tiruan (JST) adalah model komputasional yang meniru fungsi otak manusia dalam mempelajari dan menyesuaikan diri. Penggunaan istilah "buatan" mencerminkan bahwa JST ini diimplementasikan melalui program komputer yang mampu melakukan perhitungan saat proses pembelajaran berlangsung (Arifianty et al., 2017).

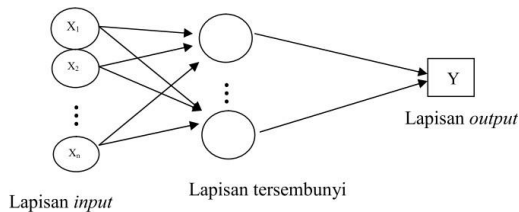
Arsitektur jaringan syaraf tiruan (JST) secara garis besar meniru struktur jaringan otak manusia, yang terdiri dari lapisan neuron yang saling terhubung secara terstruktur (Livshin, 2019). Menurut (Siang,2005)JST diciptakan sebagai representasi umum dari model matematis yang didasarkan pada asumsi tentang jaringan saraf biologis berikut ini:

- a. Informasi diproses dalam banyak unit dasar yang disebut neuron.
- b. Neuron saling berkomunikasi melalui jalur penghubung.

- c. Koneksi antar neuron memiliki kekuatan yang dapat menguatkan atau melemahkan sinyal.
- d. Setiap neuron menggunakan fungsi aktivasi untuk menghasilkan keluaran berdasarkan jumlah masukan yang diterimanya, yang kemudian dibandingkan dengan ambang batas.

Bagian-bagian dari jaringan saraf dibagi menjadi tiga lapisan, yaitu (Siang,2005)

- a. Neuron yang berada di lapisan masukan disebut sebagai *neuron input*, yang menerima deskripsi masalah sebagai *input* dari luar.
- b. Neuron dalam lapisan tersembunyi disebut sebagai *neuron hidden*, di mana *output*nya tidak bisa diamati secara langsung.
- c. Neuron pada lapisan *output* disebut sebagai *neuron output*, yang menghasilkan output akhir dari jaringan syaraf untuk suatu masalah.



Gambar 2. 1 Struktur Dasar Neural Network

Neuron dalam jaringan syaraf berperan sebagai unit pemroses yang mirip dengan neuron pada hewan. Sinyal masukan dikalikan dengan bobot yang sesuai untuk setiap neuron. Hasil perkalian ini kemudian dijumlahkan dan outputnya digunakan untuk menghasilkan keluaran jaringan. Mengaktifkan jaringan syaraf melibatkan aktivasi setiap neuron dalam jaringan, yang bertujuan untuk mengaktifkan fungsi khusus dari masing-masing neuron. Fungsi-fungsi ini dikenal sebagai fungsi aktivasi. Menurut (Fausett,1994) fungsi aktivasi menentukan bagaimana keluaran dari suatu neuron akan disampaikan ke neuron berikutnya. Dengan kata lain, fungsi aktivasi mengubah sinyal keluaran menjadi sinyal masukan yang akan diterima neuron berikutnya (Hermawan, 2014).

Ada banyak model NN yang telah digunakan dalam klasifikasi, dan pemodelan maupun peramalan data *time series*, diantaranya adalah *feedforward neural network* (FFNN) dan *recurrent neural network* (RNN). Yang termasuk dalam kelas FFNN adalah backpropagation neural network, radial basis function network (RBFNN), general regression neural network (Ramadhani, 2022). *Extreme Learning Machine* merupakan jaringan syaraf

tiruan *feedforward* dengan satu *hidden layer* atau lebih dikenal dengan istilah *Single hidden Layer Feedforward neural Networks*(SLFNs) (Huang et al., 2006).

2. Fungsi Aktivasi

a. Fungsi *sigmoid biner* (*logsig*)

Fungsi *sigmoid biner* yaitu digunakan untuk jaringan yang nilai *output*-nya mempunyai interval 0 sampai 1. Karena, fungsi *sigmoid biner* mempunyai range 0 sampai 1. Selain itu, bisa digunakan oleh jaringan yang nilai *output*-nya 0 atau 1 (Haris & Kuswadi, 2019).

Rumus dari fungsi *sigmoid biner* sebagai berikut :

$$y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$f(x)$: fungsi *sigmoid biner*

e : eksponensial

x : data ke -

b. Fungsi *sigmoid bipolar* (*tansig*)

Fungsi *sigmoid bipolar* merupakan fungsi yang hampir sama dengan fungsi *sigmoid biner*. Namun,

pada fungsi *sigmoid bipolar* yaitu *output*-nya mempunyai range -1 sampai 1 (Jumiyatun et al., 2019). Rumus dari fungsi *sigmoid biner* sebagai berikut :

$$y = f(x) = \frac{1 - e^{-x}}{1 + e^{-x}} \quad (2.2)$$

Keterangan :

$f(x)$: fungsi sigmoid biner

e : eksponensial

x : data ke -i

D. Normalisasi

Normalisasi merupakan sebuah tahapan *pre-prosesing* yang dilakukan karena terdapat perbedaan rentang nilai yang terlalu banyak pada setiap atributnya. Misalkan pada atribut A memiliki rentan nilai 80-100, atribut B dengan rentan 50-120, dan atribut C memiliki rentan nilai 1-10. Perbedaan tersebut akan menyebabkan atribut yang memiliki nilai paling rendah tidak akan berfungsi saat dilakukan proses prosesing. Oleh karena itu, diperlukan normalisasi data untuk menyamakan rentang nilai pada setiap atribut dengan skala tertentu (Nasution et al., 2019).

Untuk proses normalisasi data dapat dilakukan dengan rumus *Z-score normalization*. Penggunaan *Z-score* adalah metode yang umum digunakan untuk mengidentifikasi data yang berbeda dalam sebuah dataset. *Z-score* menunjukkan seberapa jauh suatu nilai dari rata-rata dalam satuan standar deviasi. Teknik *Z-score* menggambarkan bagaimana data berperilaku relatif terhadap rata-rata dan deviasi standar dari sekumpulan data. (Anusha et al., 2019). Untuk proses normalisasi data dapat dilakukan dengan rata-rata (*mean*) dan *standar deviasi*. Dengan rumus sebagai berikut.

- rata-rata

$$\mu_i = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n x_i \quad (2.3)$$

Keterangan:

μ_i : rata rata hitung

N : jumlah data

x_i : data ke-i

- *variansi* data (Febriani, 2022).

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{n}} \quad (2.4)$$

Keterangan:

σ_i : standar deviasi

f_i : frekuensi

x_i : titik tengah

$\bar{x}$: rata-rata

n : jumlah data

Metode Normalisasi *Z-score* ini memungkinkan penggunaan rumus berikut ini (AKSU et al., 2019):

$$x' = \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i} \quad (2.5)$$

keterangan:

x' : data yang dinormalisasi

x_i : data sebelum dinormalisasi

μ_i : rata-rata data data sebelum dinormalisasi

σ_i : standar deviasi data sebelum dinormalisasi

E. Pembagian Data *Training* dan *Testing*

1. Data *Training*

Sebelum proses prediksi dilakukan, proses pelatihan harus dilakukan terlebih dahulu. Maksudnya adalah untuk memperoleh *output weight*. Langkah-langkah dalam proses *training* adalah sebagai berikut (Huang et al., 2006) :

- a. Menginisialisasi *input weight*, Nilai ini diinisialisasi secara random dengan rentang nilainya -0,5 sampai 0,5.
- b. Menghitung keluaran *hidden layer* (H_{init}), Proses perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$H_{init} = X.W^T \quad (2.6)$$

Keterangan :

H_{init} : Matriks hasil keluaran *hidden layer*

X : Input data menggunakan data *testing*

W^T : *Transpose input weight*

- c. Setelah diperoleh keluaran *hidden layer* dihitung menggunakan fungsi aktivasi ($H(X)$)(Alfiyatin et al., 2018).

2. Data Testing

Proses ini bertujuan untuk menilai bagaimana metode ELM berperforma dengan menggunakan hasil dari proses pelatihan. Proses pengujian dilakukan dengan memanfaatkan bobot input, bias, dan bobot output yang diperoleh dari proses pelatihan. Berikut adalah langkah-langkah dalam proses pengujian tersebut:

- a. Menginisialisasi *input weight* yang diperoleh dari

proses *training*.

- b. Keluaran di *hidden layer* dihitung dengan fungsi aktivasi.
- c. Menghitung hasil keluaran pada *output layer* dengan menggunakan persamaan :

$$y = H(x) \cdot \beta \quad (2.7)$$

Keterangan :

y : *output layer*

$H(x)$: Fungsi Aktivasi

β : *output weight* keluaran dari proses training

- d. Langkah terakhir yaitu menghitung nilai *error* pada *output layer* (Alfiyatin et al., 2018).

F. Recurrent Neural Network

Recurrent Neural Network (RNN) merupakan jenis Jaringan Saraf Tiruan di mana unit-unitnya saling terhubung secara berulang. Ini memungkinkan mereka untuk menggunakan memori internal mereka untuk memproses urutan *input*. Hal ini memungkinkan mereka untuk digunakan untuk pengenalan tulisan tangan, pembuatan teks, pasar saham atau pengenalan suara. RNN digunakan dalam proyek ini karena ketergantungan jangka

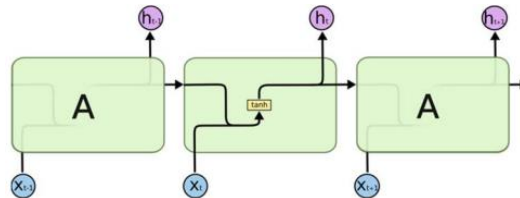
panjang dalam data perlu dipertimbangkan untuk data stok (Ripal Ranpara, 2018).

Recurrent Neural Network (RNN) adalah jenis jaringan saraf yang memprediksi nilai masa depan berdasarkan urutan pengamatan yang dilewati. Jenis jaringan saraf tiruan ini memanfaatkan tahap sebelumnya untuk mempelajari data dan meramalkan tren masa depan. Tahap awal data harus diingat untuk memprediksi dan menebak nilai masa depan, dalam hal ini lapisan tersembunyi bertindak seperti stok untuk informasi masa lalu dari data berurutan. Jaringan saraf tiruan digunakan untuk menggambarkan proses penggunaan elemen urutan sebelumnya untuk meramalkan data masa depan (Moghar & Hamiche, 2020).

Menurut Purnomo & Kurniawani (2006:64), *Recurrent Neural Network* (RNN) adalah jenis *Neural Network* (NN) yang mengizinkan aliran informasi dari output kembali ke *neuron* yang sama atau ke neuron lainnya, memungkinkan arus input memiliki arah yang beragam (*multidirectional*). *Output* dari *Neural Network* (NN) tidak hanya dipengaruhi oleh hasil saat ini, melainkan juga oleh keadaan input dari *Neural Network* (NN) sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk mempertimbangkan peristiwa sebelumnya yang telah

dimasukkan dalam proses perhitungan berikutnya. (Walid, 2019).

RNN adalah jenis jaringan yang memiliki struktur "sebagian berulang", di mana mayoritas koneksi sederhana. Sebuah kelompok neuron menerima sinyal balik dari langkah waktu sebelumnya, dikenal sebagai neuron konteks (Fausett, 1994). Setiap perulangan dari RNN terdiri dari satu lapisan tunggal, yaitu lapisan tanh (Yusuf, 2022). Model RNN dapat dilihat pada Gambar 2.2



Gambar 2. 2 Model *Recurrent Neural Network*

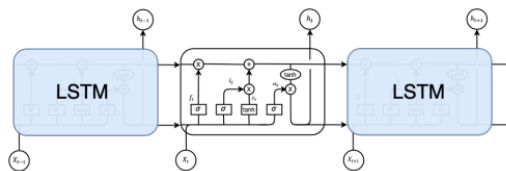
Dalam proses tersebut, nilai perlu diubah menjadi rentang antara -1 dan 1 menggunakan fungsi tanh pada lapisan tertentu. x_t merupakan input sebelumnya, sedangkan h_{t-1} adalah output sebelumnya yang akan dimasukkan bersama dengan input baru. Selanjutnya, h_{t+1} adalah output setelah orde ke-t dan x_{t+1} adalah input setelah orde ke-t.

Kekurangan yang dimiliki oleh RNN terkait dengan ketergantungan jarak jauh dapat diatasi dengan

menggunakan pendekatan LSTM (Yusuf, 2022). *Long Short-Term Memory* (LSTM) adalah salah satu dari banyak jenis *Recurrent Neural Network* (RNN), *Long Short-Term Memory* (LSTM) mampu menangkap data dari tahap masa lalu dan menggunakannya untuk prediksi masa depan (Moghar & Hamiche, 2020).

LSTM mampu menyimpan pola data yang diperlukan untuk prediksi. LSTM juga sensitif dalam memilih dan mempelajari pola data, memungkinkannya untuk memutuskan data yang harus dihapus dan data yang perlu dipertahankan. Setiap neuron dalam LSTM menggunakan berbagai gates untuk mengatur memori mereka sendiri (Yusuf, 2022).

Arsitektur LSTM terdiri dari lapisan input, lapisan output, dan lapisan tersembunyi yang disajikan pada Gambar 2.3.



Gambar 2. 3. Arsitekstur LSTM

Lapisan tersembunyi terdiri dari sel-sel memori, di mana setiap sel memori memiliki tiga gate: input gate untuk

mengatur jumlah informasi yang disimpan dalam sel, forget gate untuk mengatur retensi nilai-nilai yang ada dalam sel memori, dan output gate untuk menentukan jumlah konten atau nilai yang digunakan dalam menghasilkan output (Wiranda & Sadikin, 2019).

Persamaan LSTM dapat diuraikan sebagai berikut (Hochreiter & Schmidhuber, 1997):

$$f_t = \sigma(W_f h_{t-1} + u_f x_t + b_f) \quad (2.8)$$

$$i_t = \sigma(W_i h_{t-1} + u_i x_t + b_i) \quad (2.9)$$

$$\bar{C}_t = \tanh(W_C h_{t-1} + U_C x_t + b_C) \quad (2.10)$$

$$C_t = f_t \odot C_{t-1} + i_t \odot \bar{C}_t \quad (2.11)$$

$$o_t = \sigma(W_o h_{t-1} + u_o x_t + b_o) \quad (2.12)$$

$$h_t = o_t \odot \tanh(C_t) \quad (2.13)$$

$$\sigma(x) = \frac{1}{1 + e^{-x}}$$

Keterangan:

f_t : *forget gate*

σ : *sigmoid function*

W_f : nilai bobot untuk *forget gate*

h_{t-1} : nilai keluaran sebelum orde ke- t

x_t : nilai masukan pada orde ke- t

b_f : nilai bias pada *forget gate*

i_t : masukan *gate*

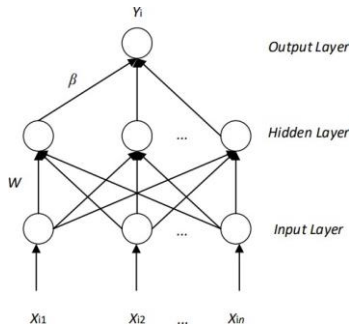
w_i	: nilai bobot untuk <i>gate</i> masukan
b_i	: nilai bias pada <i>gate</i> masukan
$\bar{C}_t$	: nilai baru yang dapat ditambahkan ke <i>cell state</i>
$\tanh$	: <i>tanh function</i>
W_c	: nilai bobot untuk <i>cell state</i>
C_{t-1}	: <i>Cell state</i> sebelum orde ke-t
O_t	: output <i>gate</i>
σ	: <i>sigmoid function</i>
W_0	: nilai bobot untuk <i>gate</i> keluaran
B_0	: nilai bias pada <i>gate</i> keluaran
h_t	: nilai keluaran orde ke-t
C_t	: <i>Cell state</i>

G. *Extreme Learning Machine*

Extreme Learning Machine (ELM), yang diperkenalkan oleh (Huang, 2006). ELM adalah suatu teknik pengembangan jaringan syaraf *feedforward* sederhana dengan menggunakan satu lapisan tersembunyi, dikenal juga sebagai *Single Hidden Layer Feedforward Neural Network (SLFN)*.

Jaringan *feedforward* menggunakan parameter seperti bobot input dan bias yang harus diatur secara manual. Bobot input dan bias ini dibuat secara otomatis dengan nilai acak di suatu rentang tertentu, yang dapat

menyebabkan ketidakstabilan dalam hasil peramalan. Secara umum, struktur ELM diilustrasikan dalam gambar 2.4.



Gambar 2. 4 Struktur Metode ELM

H. Denormalisasi

Setelah menerima hasil prediksi, langkah pertama sebelum menghitung akurasi adalah melakukan denormalisasi data. Denormalisasi yaitu mengubah data hasil prediksi dari bentuk interval ke nilai-nilai sesungguhnya, setelah sebelumnya telah dinormalisasi. Hal ini bertujuan untuk memastikan keluaran dapat dibaca dan dimengerti dengan lebih mudah. Denormalisasi dalam konteks *Z-score normalization* melibatkan mengubah kembali data yang telah dinormalisasi (dalam bentuk *Z-scores*) menjadi skala semula atau aslinya. Dibawah ini adalah rumus untuk denormalisasi:

$$d = (d' \times \sigma_i) + \mu_i \quad (2.14)$$

Keterangan :

d = Nilai hasil denormalisasi

d' = Nilai data normalisasi

μ_i = rata-rata data data sebelum dinormalisasi

σ_i = standar deviasi data sebelum dinormalisasi

I. Ukuran Kesalahan Peramalan

1. MSE (Mean square error)

Mean Square Error (MSE) merupakan pengukuran yang menghitung jumlah kuadrat dari selisih antara nilai aktual dan nilai prediksi, yang kemudian dibagi dengan jumlah observasi. (Winata et al., 2023). Berikut ini persamaannya yaitu (Hendikawati, 2015):

$$MSE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n (Y_t - \hat{Y}_t)^2 \quad (2.15)$$

Keterangan:

n : banyak pengamatan

Y_t : nilai pengamatan pada periode ke- t

$\hat{Y}_t$: nilai peramalan pada periode ke- t

2. MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

MAPE atau *Mean Absolute Percentage Error* adalah

metrik yang digunakan untuk mengevaluasi akurasi nilai prediksi model dalam bentuk persentase dari rata-rata kesalahan absolut. Biasanya, MAPE tidak digunakan untuk memilih antara berbagai model alternatif. Formula untuk MAPE adalah sebagai berikut (Hendikawati, 2015):

$$MAPE = \frac{100\%}{N} \sum_{t=1}^n \left| \frac{Y_t - \hat{Y}_t}{Y_t} \right|$$

(2.16)

Keterangan:

- n : banyak pengamatan
- Y_t : nilai pengamatan pada periode ke-t
- $\hat{Y}_t$: nilai peramalan pada periode ke-t

Intreprestasi dari nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) adalah sebagai berikut (Montano Moreno et al., 2013):

Tabel 2. 1 Interpretasi Nilai MAPE

MAPE	Interprestasi
<10%	Kemampuan peramalan sangat baik
10%-20%	Kemampuan peramalan baik
20%-50%	Kemampuan peramalan layak / memadai

MAPE	Interprestasi
>50%	Kemampuan peramalan buruk

J. Penelitian Terdahulu

Untuk mendukung penelitian tugas akhir ini, penulis telah mengkaji dan mempelajari literatur terdahulu. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan pemahaman mendalam tentang teori yang relevan dan objek yang diteliti. Fokus utama dari penelitian ini adalah untuk menghindari duplikasi atau kesamaan dengan penelitian sebelumnya. Berikut ini beberapa contoh studi yang telah dilakukan:

1. Penelitian yang dilaksanakan oleh Nurdiansyah, Furqon, dan Rahayudi (2019) yang berjudul “Prediksi Harga Bitcoin Menggunakan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dengan Optimasi Artificial Bee Colony (ABC)”. Penelitian ini menggunakan data *time series* harga Bitcoin dari bursa cryptocurrency Indodax mulai dari tanggal 01 Desember 2017 sampai 31 Agustus 2018. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan harga bitcoin yang merupakan cryptocurrency paling populer yang saat ini sedang digemari sebagai sarana

untuk investasi layak nya saham. Pada penelitian ini diperoleh bahwa MAPE sebesar 0,0196983 yang relatif kecil sehingga bobot yang dihasilkan mampu mengenali pola data dengan baik.

2. Penelitian yang dilaksanakan oleh Pratama, Adikara, dan Adinugroho (2018) yang berjudul “Peramalan Harga Saham Menggunakan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) Studi Kasus Saham Bank Mandiri”. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan saham Bank Mandiri. Pada penelitian ini diperoleh bahwa hasil pada MAPE sebesar 1,012% yang menunjukkan bahwa model ini dibangun memiliki akurasi yang baik. Sehingga pada penelitian ini disimpulkan bahwa ELM dapat digunakan dengan baik dalam melakukan prediksi saham Bank Mandiri.
3. Berdasarkan penelitian yang dilaksanakan oleh Walid (2019) dengan judul “Peramalan Penjualan Harga Saham PT Bank Rakyat (Persero) Tbk BBRI Indonesia dengan Menggunakan Recurren Neural Network (RNN)”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prediksi penjualan harga saham PT Bank Rakyat Indonesia Tbk. Berdasarkan hasil perhitungannya yaitu memperoleh nilai MAPE adalah

9,2348%. Daftar yang dapat dikatakan bahwa prediksi tersebut sudah akurat dan metode *Recurrent Neural Network* dapat digunakan untuk memprediksi penjualan harga saham Bank rakyat Indonesia.

4. Penelitian yang dilaksanakan oleh Syahira Rahmadhani Siregar dan Rina Widyasari (2023) yang berjudul “PERAMALAN HARGA CRUDE OIL MENGGUNAKAN METODE LONG SHORT-TERM MEMORY (LSTM) DALAM *RECURRENT NEURAL NETWORK* (RNN)”. Penelitian ini menggunakan data *time series* harga Crude Oil harian Agustus 2018 sampai dengan agustus 2023. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan harga crude oil yang merupakan kebutuhan yang sangat penting dalam memenuhi konsumsi energi dunia. Pada penelitian ini diperoleh bahwa MAPE sebesar 2,7% yang relatif kecil sehingga bobot yang dihasilkan mampu mengenali pola data dengan baik..

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan pendekatan riset ilmiah yang berfokus pada analisis numerik. Metodologi ini mengadopsi prinsip-prinsip statistika dalam proses pengumpulan, pengolahan, peringkasan, dan penyajian hasil penelitian. Karakteristik utamanya adalah penggunaan data berbentuk angka dan interpretasi statistik untuk menarik kesimpulan (Nursalam, 2015).

B. Data Penelitian

Penelitian ini menggunakan data sekunder berupa harga penutupan saham harian PT Bank Central Asia Tbk. Informasi tersebut diperoleh melalui website Yahoo Finance (<https://finance.yahoo.com>). Rentang waktu pengambilan data mencakup periode 3 Januari 2022 hingga 29 Desember 2023. Setelah dikumpulkan, data tersebut disusun dalam format tabel sebagaimana ditampilkan pada Tabel 3.1.

Tabel 3. 1 Susunan Data Input

Pola ke-	Data Input (X_1)					
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	X_6 (Target)
1	Data hari ke-1	Data hari ke-2	Data hari ke-3	Data hari ke-4	Data hari ke-5	Data hari ke-6
2	Data hari ke-2	Data hari ke-3	Data hari ke-4	Data hari ke-5	Data hari ke-6	Data hari ke-7
3	Data hari ke-3	Data hari ke-4	Data hari ke-5	Data hari ke-6	Data hari ke-7	Data hari ke-8
	.	.	.	.	.	.
	.	.	.	.	.	.
n-5	Data hari ke n-5	Data hari ke n-4	Data hari ke n-3	Data hari ke n-2	Data hari ke n-1	Data hari ke n

C. Metode Pengumpulan Data

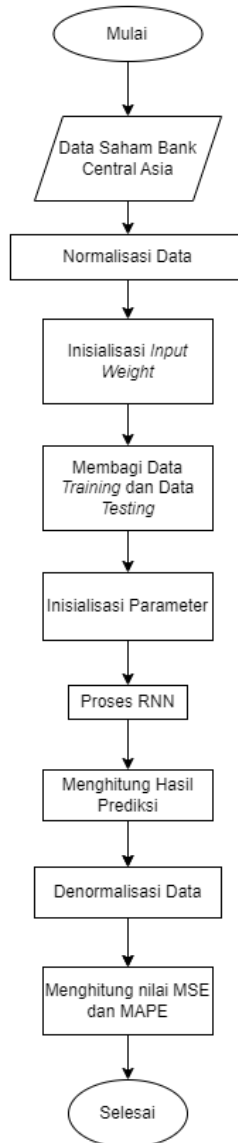
Metode pengumpulan data merujuk pada teknik atau cara-cara yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data (Setyawan, 2013). Dalam penelitian ini, data diambil dari situs web <https://finance.yahoo.com>. Metode dokumentasi

dipilih sebagai teknik pengumpulan data untuk penelitian ini.

Istilah dokumentasi berasal dari kata "dokumen", yang merujuk pada berbagai jenis catatan tertulis. Ketika menggunakan metode dokumentasi, seorang peneliti menelaah beragam sumber informasi tertulis, mulai dari literatur cetak seperti buku dan majalah, hingga arsip resmi seperti dokumen, regulasi, serta catatan hasil pertemuan, dan berbagai sumber tertulis lainnya (Setyawan, 2013).

D. Alur Penelitian

1. Metode *Recurrent Neural Network* (RNN)



Gambar 3. 1 Diagram alir metode RNN

Pada gambar 3.1 Langkah-langkah Metode RNN-LSTM sebagai berikut (Siregar & Widyasari, 2023):

- a. Memasukkan data saham PT. Bank Central Asia Tbk.
- b. Dalam tahap ini, proses normalisasi data diterapkan untuk menyamakan rentang nilai pada setiap atribut dengan skala tertentu dengan memanfaatkan metode Normalisasi *Z-score* menggunakan persamaan 2.5.
- c. Menginisialisasi *input weight*, Nilai ini diinisialisasi secara random dengan rentang nilainya -0,5 sampai 0,5.
- d. Data yang telah melalui proses normalisasi kemudian dipisahkan menjadi dua kategori: set pelatihan dan set pengujian. Dalam pengembangan model prediktif ini, proporsi pembagian dataset ditetapkan pada rasio 80:20. Alasan penggunaan rasio 80:20 untuk pembagian data didasarkan pada praktik standar *machine learning* yang umum dan pernah dilakukan dalam kumpulan penelitian

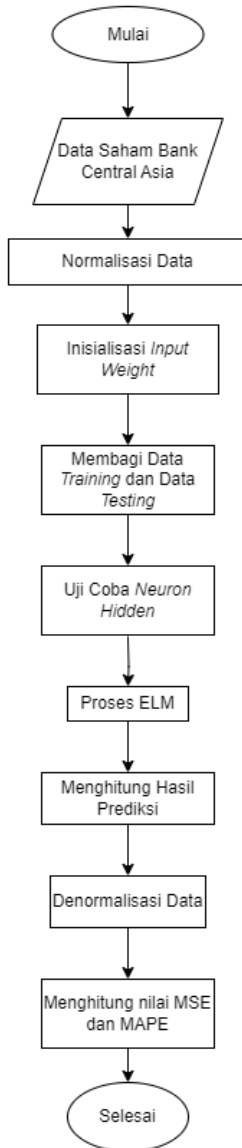
terkait sebelumnya. Rasio ini umum digunakan karena memberikan jumlah contoh yang cukup untuk melatih model juga menyediakan bagian yang cukup besar dari dataset untuk menguji performa model. Penggunaan rasio 80:20 juga mengacu pada penelitian sebelumnya oleh Ashar et al. (2018) yang menggunakan pendekatan serupa yaitu membahas Penerapan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) Untuk Memprediksi Jumlah Produksi Pipa Yang Layak.

- e. Inisialisasi parameter, dalam tahap ini beberapa nilai tetap untuk setiap parameter telah ditetapkan sebagai berikut:
 - 1) Jumlah epoch maksimum: 50, 100, 500, 1000
 - 2) Neuron tersembunyi: 5, 10, 15, 25, 30
 - 3) Ukuran batch: 2, 4, 8, 16, 32, 64
- f. Pada proses RNN menggunakan *software* MATLAB, tahap pertama yaitu tahap *training* dengan melakukan uji coba pencarian parameter terbaik yang mendapatkan nilai MSE terkecil, jika sudah diketahui hasil

parameter yang tepat kemudian melakukan peramalan dengan metode RNN menggunakan data *training*. Jika pada tahap *training* mendapatkan hasil peramalan yang layak maka akan dilanjutkan untuk tahap berikutnya. Tahap kedua yaitu tahap *testing*, tahap testing disini yaitu melakukan peramalan menggunakan data *testing* dan selanjutnya mencari hasil peramalan periode setelah data *testing*.

- g. Menghitung hasil prediksi.
- h. Denormalisasi data menggunakan persamaan 2.15.
- i. Mengevaluasi ketepatan model dengan memanfaatkan nilai MSE dan MAPE.
- j. Penyajian data dan selesai.

2. Metode *Extreme Learning Machine* (ELM)



Gambar 3. 2 Diagram alir metode ELM

Diagram alir yang menggambarkan proses prediksi nilai saham PT Bank Central Asia Tbk dengan menerapkan teknik Extreme Learning Machine diilustrasikan pada Gambar 3.2. Prosedur yang digunakan dalam sistem ini meliputi tahapan-tahapan berikut:

- a. Memasukkan data saham PT. Bank Central Asia Tbk.
- b. Dalam tahap ini, proses normalisasi data diterapkan untuk menyamakan rentang nilai pada setiap atribut dengan skala tertentu dengan memanfaatkan metode Normalisasi *Z-score* menggunakan persamaan 2.5.
- c. Menginisialisasi *input weight*, Nilai ini diinisialisasi secara random dengan rentang nilainya -0,5 sampai 0,5.
- d. Data yang telah melalui proses normalisasi kemudian dipisahkan menjadi dua kategori: set pelatihan dan set pengujian. Dalam pengembangan model prediktif ini, proporsi pembagian dataset ditetapkan pada rasio 80:20.

- e. Uji coba *neuron hidden*, pada tahap ini akan melakukan uji coba jumlah neuron dengan menggunakan lapisan tersembunyi (*hidden layer*) yang terdiri dari 2 hingga 10 neuron, tujuannya yaitu untuk menentukan jumlah neuron terbaik berdasarkan nilai MSE (*Mean Square Error*).
- f. Pada proses ELM menggunakan *software R Studio*, tahap pertama yaitu tahap *training* dengan melakukan peramalan dengan metode ELM menggunakan data *training*. Jika pada tahap *training* mendapatkan hasil peramalan yang layak maka akan dilanjutkan untuk tahap berikutnya. Tahap kedua yaitu tahap *testing*, tahap *testing* disini yaitu melakukan peramalan menggunakan data *testing* dan selanjutnya mencari hasil peramalan periode setelah data *testing*.
- g. Menghitung hasil prediksi.
- h. Denormalisasi data menggunakan persamaan 2.15.
- i. Mengevaluasi ketepatan model dengan memanfaatkan nilai MSE dan MAPE.

j. Penyajian data dan selesai.

BAB IV

PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif

Penelitian ini menggunakan data penutupan harian saham PT. Bank Central Asia Tbk sebagai sumber data utama. Informasi tersebut diperoleh secara daring dari situs web Yahoo Finance, mencakup rentang waktu dari awal tahun 2020 hingga penghujung tahun 2023, tepatnya dari 3 Januari 2020 sampai 29 Desember 2023. Rincian lengkap mengenai harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk dapat ditemukan dalam bagian lampiran 1. Data yang dikutip tersaji dalam tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data Close Price Bank Central Asia

No	Tanggal	<i>Close Price BBKA</i>
1	03/01/2022	7.325
2	04/01/2022	7.400
3	05/01/2022	7.450
4	06/01/2022	7.475
5	07/01/2022	7.650
.	.	.
.	.	.
.	.	.
485	29/12/2023	9.400

Penelitian ini membandingkan dua pendekatan, yakni menggunakan *Recurrent Neural Network* dan *Extreme Learning Machine*. Sebelum melakukan analisis lebih lanjut, peneliti melakukan analisis deskriptif untuk memberikan gambaran umum tentang harga penutup harian saham PT. Bank Central Asia Tbk dari tahun 2022 hingga 2023.



Gambar 4. 1 Grafik harga penutup harian saham PT. Bank Central Asia Tbk

Grafik harga penutup harian saham PT. Bank Central Asia Tbk pada gambar 4.1 menunjukkan bahwa jumlah harga saham tertinggi adalah Rp. 9.400,00 yang terjadi pada tanggal 09-11 Agustus 2023 dan 28-29 Desember 2023 dan harga saham terendah adalah Rp. 7.000,00 yang terjadi pada tanggal 13 Juli 2022 dan 15 Juli 2022. Selanjutnya, rata-rata harga penutup harian saham Bank Central Asia yaitu Rp. 8.452,47.

B. Metode *Recurrent Neural Network* (RNN)

1. Normalisasi Data

Langkah awal dalam menerapkan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) adalah melakukan normalisasi pada data saham PT. Bank Central Asia Tbk. Normalisasi dilakukan menggunakan rumus persamaan (2.5).

$$x' = \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i}$$

Keterangan:

Melalui perhitungan menggunakan *microsoft excel* didapatkan rata-rata (μ_i) dan standar deviasi (σ_i) sebagai berikut.

$$\mu_i = 8452,474$$

$$\sigma_i = 618,9046$$

$$1) \quad X_1 = \frac{7325 - 8452,474}{618,9046} = -1,82172552949904$$

$$\begin{aligned}
2) \quad X_2 &= \frac{7400-8452,474}{618,9046} = -1,70054367765334 \\
3) \quad X_3 &= \frac{7450-8452,474}{618,9046} = -1,61975577642287 \\
4) \quad X_4 &= \frac{7475-8452,474}{618,9046} = -1,57936182580763 \\
5) \quad X_5 &= \frac{7650-8452,474}{618,9046} = -1,29660417150099 \\
6) \quad X_{485} &= \frac{9.400-8452,474}{618,9046} = 1,53097237156546
\end{aligned}$$

Berikut data hasil normalisasi data penutupan harian saham PT. Bank Central Asia.

Tabel 4. 2 Data normalisasi penutupan harian saham PT. Bank Central Asia

No.	Data Normalisasi
1	-1,82172552949904
2	-1,70054367765334
3	-1,61975577642287
4	-1,57936182580763
5	-1,29660417150099
.	.
.	.
.	.
485	1,53097237156546

Data lengkap tentang normalisasi nilai saham penutup harian PT. Bank Central Asia tersaji dalam Tabel

4.2, yang dapat ditemukan secara terperinci pada bagian lampiran 3.

2. Pembagian Data *Training* dan Data *Testing*

Berikut ini adalah rincian proporsi pembagian dataset yang diterapkan dalam penelitian ini:

Tabel 4. 3 Pembagian Data Training dan Testing

Pembagian data	Persentase	Tanggal	Total data
Data <i>Training</i>	80%	03 Januari 2022 - 10 Agustus 2023	388
Data <i>Testing</i>	20%	11 Agustus 2023 - 29 Desember 2023	97
Total	100%		485

3. Pembentukan Pola *Time Series*

Struktur pola pada *time series* ini dibuat dengan merujuk pada tabel 3.1. Ada lima input yang digunakan (X_1, X_2, X_3, X_4 , dan X_5) karena data harga penutupan harian saham selama satu minggu terdiri dari lima hari. Nilai Y adalah nilai target yang digunakan dalam pelatihan menggunakan metode *Recurrent Neural Network*.

Berikut adalah tabel yang menunjukkan pola time series sebelum dilakukan normalisasi dan setelah dinormalisasi.

Tabel 4. 4 Pola data *time series* metode RNN sebelum normalisasi

Pola data ke-	Data Input				Target (Y)
	X ₁	X ₂	...	X ₅	
1	7325	7400	...	7650	7600
2	7400	7450	...	7600	7700
3	7450	7475	...	7700	7700
4	7475	7650	...	7700	7700
5	7650	7600	...	7700	7850
6	7600	7700	...	7850	7750
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
477	9225	9200	...	9325	9325
478	9200	9250	...	9325	9375
479	9250	9300	...	9375	9400
480	9300	9325	...	9400	9400

Tabel 4.4 di atas menunjukkan contoh data *time series* aktual dengan lima variabel input yang akan digunakan dalam prediksi harga saham menggunakan

metode *Recurrent Neural Network*. Informasi lebih rinci dapat ditemukan di Lampiran 2.

Tabel 4. 5 Pola data *time series* metode RNN setelah normalisasi

Pola data ke-	Data Input				Target (Y)
	X ₁	X ₂	...	X ₅	
1	-1,8217	-1,7005	...	-1,2966	-1,3774
2	-1,7005	-1,6198	...	-1,3774	-1,2158
3	-1,6198	-1,5794	...	-1,2158	-1,2158
4	-1,5794	-1,2966	...	-1,2158	-1,2158
5	-1,2966	-1,3774	...	-1,2158	-0,9735
6	-1,3774	-1,2158	...	-0,9735	-1,1350
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
477	1,2482	1,2078	...	1,4098	1,4098
478	1,2078	1,2886	...	1,4098	1,4906
479	1,2886	1,3694	...	1,4906	1,5310
480	1,3694	1,4098	...	1,5310	1,5310

Tabel 4.5 di atas menunjukkan contoh data *time series* yang telah dinormalisasi dengan lima variabel input yang akan digunakan untuk memprediksi harga saham menggunakan metode *Recurrent Neural Network*. Informasi lebih rinci dapat ditemukan di Lampiran 4.

4. **Inisialisasi Parameter**

Pada tahap ini, parameter yang diinisialisasi mencakup tiga variabel dengan pengujian yang dilakukan sebagai berikut:

- a. *Max epoch* : 50, 100, 500, 1000
- b. *Neuron hidden*: 5, 10, 15, 25, 30
- c. *Batch size* : 2, 4, 8, 16, 32, 64

Hasil yang diperoleh dari setiap parameter tersebut mengacu pada studi sebelumnya yang menggunakan pendekatan serupa. Penelitian oleh Aldi et al. (2018) membahas parameter *Max epoch* dan jumlah neuron tersembunyi, sedangkan penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Kristiana & Miyanto (2023) membahas nilai *batch size*. dan hasil dari pengembangan penulis. Tidak ada ketentuan yang tetap dalam menentukan parameter, melainkan dengan dilakukan percobaan dengan data dan model yang akan digunakan. Parameter dari penelitian sebelumnya dapat digunakan sebagai acuan, tetapi harus tetap dilakukan percobaan apakah parameter tersebut dapat secara optimal kegunaannya apabila dimasukkan ke dalam model yang akan dicoba.

5. Evaluasi Hasil Perhitungan Metode RNN

Pada langkah awal mengatur parameter di atas, beberapa nilai tetap untuk setiap parameter telah ditetapkan sebagai berikut:

- a. *Max epoch* : 50, 100, 500, 1000
- b. *Neuron hidden*: 5, 10, 15, 25, 30
- c. *Batch size* : 2, 4, 8, 16, 32, 64

Berikut adalah parameter-parameter yang akan digunakan untuk mencapai hasil optimal. Setiap parameter yang diuji diamati setidaknya lima kali untuk memastikan pemilihan hasil terbaik dari lima observasi tersebut. Di bawah ini terdapat hasil eksperimen dengan berbagai kombinasi parameter.

- a. Perpaduan parameter *neuron hidden*

Dalam penelitian ini, digunakan beberapa nilai untuk parameter *neuron hidden*, yaitu 5, 10, 15, 25, dan 30. Sama seperti pada variasi pola *time series* di atas, kombinasi nilai parameter *neuron hidden* juga diperoleh melalui serangkaian percobaan. Berikut ini contoh dari berbagai kombinasi nilai parameter *neuron hidden* yang digunakan.

Tabel 4. 6 Perpaduan parameter jumlah pola *neuron hidden*

<i>Neuron hidden</i>	<i>Max epoch</i>	<i>Batch size</i>	MSE
5	50	64	0,03301
10	50	64	0,03643
15	50	64	0,03806
25	50	64	0,03733
30	50	64	0,03816

Neuron hidden berperan dalam pemrosesan masukan data sebelum diteruskan ke lapisan keluaran, dengan jumlah neuron di lapisan tersembunyi mempengaruhi hasil akhir jaringan LSTM. Berdasarkan analisis, ditemukan bahwa 5 neuron tersembunyi memberikan kinerja optimal dengan MSE 0,03301. Perlu dicatat bahwa peningkatan jumlah neuron tersembunyi tidak selalu berbanding lurus dengan peningkatan performa. Penentuan jumlah *neuron hidden* yang ideal memerlukan serangkaian uji coba, mengingat tidak adanya pedoman baku untuk menetapkan parameter ini.

b. Perpaduan parameter *max epoch*

Dalam penelitian ini, nilai-nilai yang diterapkan untuk *max epoch* adalah 50, 100, 500, dan 1000.

Penentuan variasi parameter ini, serupa dengan proses pemilihan kombinasi pola deret waktu dan jumlah *neuron hidden*, dilakukan melalui serangkaian uji coba. Berikut disajikan ilustrasi variasi yang diterapkan pada parameter batas *max epoch*.

Tabel 4. 7 Perpaduan parameter *max epoch*

<i>Neuron hidden</i>	<i>Max epoch</i>	<i>Batch size</i>	MSE
5	50	64	0,03301
5	100	64	0,03290
5	500	64	0,02589
5	1000	64	0,02438

Berdasarkan data yang disajikan, terungkap bahwa parameter *max epoch* paling efektif adalah 1000, menghasilkan nilai MSE 0,02438. Perlu dicatat bahwa penentuan *max epoch* optimal memerlukan serangkaian uji coba berulang. Penting untuk dipahami bahwa angka *max epoch* yang sangat tinggi tidak selalu menjamin hasil yang baik. Fenomena ini terkait dengan risiko *overfitting*, yaitu kondisi di mana model kehilangan kemampuan untuk mengenali pola-pola baru karena terlalu fokus pada data pelatihan yang tersedia. Akibatnya, akurasi

model saat dihadapkan dengan data pengujian menjadi kurang memuaskan.

c. Perpaduan parameter *batch size*

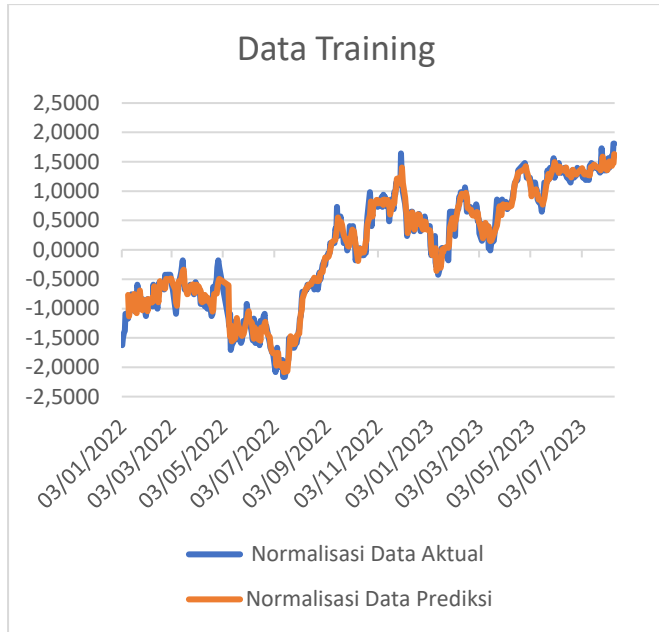
Dalam penelitian ini, parameter *batch size* yang diterapkan adalah 2, 4, 8, 16, 32, dan 64. Seperti halnya kombinasi pola *time series*, *neuron hidden*, dan *max epoch* yang disebutkan sebelumnya, kombinasi parameter *batch size* ini juga diperoleh melalui serangkaian eksperimen. Berikut adalah contoh kombinasi yang diterapkan pada parameter *batch size*.

Tabel 4. 8 Perpaduan parameter *batch size*

<i>Neuron hidden</i>	<i>Max epoch</i>	<i>Batch size</i>	MSE
5	1000	2	0,02496
5	1000	4	0,02447
5	1000	8	0,02679
5	1000	16	0,02619
5	1000	32	0,02731
5	1000	64	0,02438

Berdasarkan tabel tersebut, dapat disimpulkan bahwa ukuran batch yang optimal adalah 64 dengan nilai MSE sebesar 0,02438. Nilai MSE ini tergolong

rendah karena adanya rentang yang signifikan dalam data harga saham.



Gambar 4. 2 Plot Normalisasi Data Aktual dan Normalisasi Data Prediksi Untuk Tahap *Training* Pada Tanggal 10 Januari 2022 – 10 Agustus 2023 Metode RNN

Keterangan:

 : Data Aktual tanggal 03 Januari 2022-10 Agustus 2023

 : Data Prediksi tanggal 10 Januari 2022-10 Agustus 2023

Gambar 4.2 di atas menunjukkan plot perbandingan antara normalisasi data aktual dengan normalisasi data prediksi pada tahap pelatihan menggunakan metode RNN-LSTM. Pada sumbu y, terdapat jumlah data saham harian PT. Bank Central Asia Tbk, sumbu x merupakan waktu dari data saham. Kurva berwarna biru menunjukkan data aktual untuk tahap training dari tanggal 03 Januari 2022 sampai dengan 10 Agustus 2023 dan kurva berwarna merah menunjukkan hasil prediksi untuk tahap training pada tanggal 10 Januari 2022 sampai dengan 10 Agustus 2023. Hasil prediksi menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) pada tahap training dimulai dari $t+5$, dikarenakan pada pola data *time series* ini nilai inputnya berjumlah 5 maka untuk setiap observasi pengambilan data diambil setiap 5 unit waktu.

Dari Gambar 4.2 yang menunjukkan plot perbandingan antara data aktual dan data prediksi, terlihat bahwa pola prediksi mengikuti pola data aktual. Parameter optimal diperoleh dengan pembagian data latih dan uji sebesar 80:20, nilai batch size sebesar 64, jumlah neuron hidden

sebanyak 5, dan jumlah epoch maksimum sebanyak 1000, dengan nilai MSE sebesar 0,02438. Untuk hasil yang lebih jelas dapat dilihat dalam proses data training, hasil perbandingan data asli dan prediksi dibawah ini :

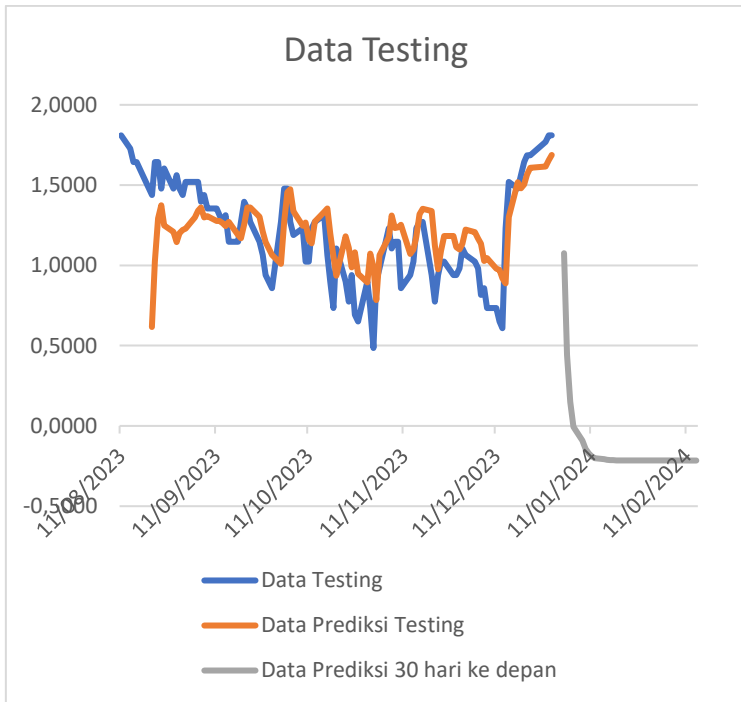
Tabel 4. 9 Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap *Training* dengan Metode *Recurrent Neural Network*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
10/01/2022	-1,1706	-0,7677	7600	7.843,32
11/01/2022	-1,0050	-1,1355	7700	7.621,20
12/01/2022	-1,0050	-1,0337	7700	7.682,68
13/01/2022	-1,0050	-0,9058	7700	7.759,93
14/01/2022	-0,7566	-0,8740	7850	7.779,12
...	...	...	...	...
04/08/2023	1,3959	1,5077	9.150	9.217,53
07/08/2023	1,6029	1,4280	9.275	9.169,40
08/08/2023	1,4787	1,5099	9.200	9.218,84
09/08/2023	1,8099	1,4725	9.400	9.196,26
10/08/2023	1,8099	1,6317	9.400	9.292,40

Tabel 4.9 menyajikan hasil perbandingan antara data aktual dan data prediksi yang dihasilkan

melalui metode *Recurrent Neural Network*, yang secara lengkap dapat dilihat pada lampiran 6.

Setelah prediksi dilakukan menggunakan metode *Recurrent Neural Network* dan diketahui hasil plot perbandingan tidak jauh berbeda dengan data aktualnya kemudian dilakukan peramalan untuk periode 30 hari kedepan setelah data testing dengan hasil plot peramalan sebagai berikut:



Gambar 4. 3 Plot Normalisasi data Aktual tahap Testing, Plot Hasil Prediksi untuk Tahap Testing dan Hasil Prediksi 30 Hari kedepan metode *Recurrent Neural Network* (RNN)

Keterangan:

: Data Aktual tanggal 11 Agustus 2023-29 Desember 2023

: Data Prediksi tanggal 21 Agustus 2023-29 Desember 2023

: Data Prediksi tanggal 02 Januari-14 Februari 2024

Pada Gambar 4.3, ditampilkan hasil prediksi berdasarkan data harga saham penutupan harian PT. Bank Central Asia Tbk yang dianalisis menggunakan metode *Recurrent Neural Network*. Pada grafik tersebut, sumbu x mewakili tanggal, sementara sumbu y menunjukkan nilai harga penutupan harian saham PT. Bank Central Asia. Kurva berwarna biru menunjukkan data asli dari data testing pada tanggal 11 Agustus 2023 sampai dengan 29 desember 2023, Kurva berwarna merah menunjukkan data prediksi untuk data testing menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dari tanggal 21 Agustus 2023 sampai dengan 29 Desember 2023. Hasil prediksi menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) pada tahap training dimulai dari $t+5$, dikarenakan pada pola data *time series* ini nilai inputnya berjumlah 5 maka untuk setiap observasi pengambilan data diambil setiap 5 unit waktu. Untuk hasil yang lebih jelas dapat dilihat dalam proses data testing, hasil perbandingan data asli dan prediksi dibawah ini:

Tabel 4. 10 Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap *Testing* dengan Metode *Recurrent Neural Network*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
21/08/2023	1,4373	0,6162	9175	8.679,08
22/08/2023	1,6443	1,0263	9300	8.926,78
23/08/2023	1,6443	1,2937	9300	9.088,26
24/08/2023	1,4787	1,3739	9200	9.136,70
25/08/2023	1,6029	1,2480	9275	9.060,69
...	...	...	...	...
21/12/2023	1,6857	1,5664	9325	9.252,94
22/12/2023	1,6857	1,6081	9325	9.278,15
27/12/2023	1,7685	1,6150	9375	9.282,30
28/12/2023	1,8099	1,6562	9400	9.307,17
29/12/2023	1,8099	1,6878	9400	9.326,25

Tabel 4.10 menunjukkan perbandingan antara data aktual dan data prediksi yang dihasilkan oleh metode *Recurrent Neural Network* saat diuji pada tahap *testing*, yang rinciannya dapat ditemukan di lampiran 7.

Berdasarkan grafik peramalan yang tercantum di Gambar 4.3, dapat dilihat prediksi harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk

untuk periode berikutnya yang nilai aktualnya belum diketahui.

Tabel 4. 11 Hasil Peramalan metode *Recurrent Neural Network*

Tanggal	Hasil Prediksi	Denormalisasi
02/01/2024	1,07588	8.956,7217
03/01/2024	0,44017	8.572,7961
04/01/2024	0,14976	8.397,4063
05/01/2024	-0,00468	8.304,1320
08/01/2024	-0,09177	8.251,5341
09/01/2024	-0,14226	8.221,0427
10/01/2024	-0,17195	8.203,1102
11/01/2024	-0,18956	8.192,4797
12/01/2024	-0,20004	8.186,1492
15/01/2024	-0,20630	8.182,3694
16/01/2024	-0,21004	8.180,1091
17/01/2024	-0,21228	8.178,7562
18/01/2024	-0,21362	8.177,9459
19/01/2024	-0,21442	8.177,4605
22/01/2024	-0,21491	8.177,1697
23/01/2024	-0,21519	8.176,9954
24/01/2024	-0,21537	8.176,8909
25/01/2024	-0,21547	8.176,8283
26/01/2024	-0,21553	8.176,7908
29/01/2024	-0,21557	8.176,7684
30/01/2024	-0,21559	8.176,7549
31/01/2024	-0,21561	8.176,7468

Tanggal	Hasil Prediksi	Denormalisasi
01/02/2024	-0,21561	8.176,7419
02/02/2024	-0,21562	8.176,7391
05/02/2024	-0,21562	8.176,7373
06/02/2024	-0,21562	8.176,7363
07/02/2024	-0,21562	8.176,7356
12/02/2024	-0,21562	8.176,7353
13/02/2024	-0,21563	8.176,7350
14/02/2024	-0,21563	8.176,7349

6. Perhitungan Nilai Akurasi

Untuk mengevaluasi apakah metode *Recurrent Neural Network* (RNN) cocok digunakan, dilakukan penghitungan akurasi dari prediksi harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk. Penghitungan akurasi dilakukan dengan menggunakan program di perangkat lunak MATLAB, dan hasilnya adalah sebagai berikut:

Tabel 4. 12 Hasil Nilai Akurasi metode RNN-LSTM

Parameter	Nilai
MSE	0,054232027
MAPE	18,170502

Berdasarkan Tabel 4.14 menggunakan metode *Recurrent Neural Network* didapatkan nilai MAPE

dibawah 20%. Menurut Tabel 2.1, ketika nilai MAPE berada di bawah 20%, itu menunjukkan bahwa metode tersebut mampu melakukan peramalan dengan baik.

C. Metode *Extreme Learning Machine* (ELM)

1. Normalisasi Data

Langkah awal dalam menerapkan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) adalah melakukan normalisasi pada data saham PT. Bank Central Asia Tbk. Normalisasi dilakukan menggunakan rumus persamaan (2.5).

$$x' = \frac{x_i - \mu_i}{\sigma_i}$$

Keterangan:

Melalui perhitungan menggunakan *microsoft excel* didapatkan rata-rata (μ_i) dan standar deviasi (σ_i) sebagai berikut.

$$\mu_i = 8452,474$$

$$\sigma_i = 618,9046$$

$$1) \quad X_1 = \frac{7325 - 8452,474}{618,9046} = -1,82172552949904$$

$$2) \quad X_2 = \frac{7400 - 8452,474}{618,9046} = -1,70054367765334$$

$$3) \quad X_3 = \frac{7450 - 8452,474}{618,9046} = -1,61975577642287$$

$$4) \quad X_4 = \frac{7475 - 8452,474}{618,9046} = -1,57936182580763$$

$$5) \quad X_5 = \frac{7650 - 8452,474}{618,9046} = -1,29660417150099$$

$$6) X_{485} = \frac{9.400 - 8452,474}{618,9046} = 1,53097237156546$$

Berikut data hasil normalisasi data penutupan harian saham PT. Bank Central Asia.

Tabel 4. 13 Data normalisasi penutupan harian saham PT. Bank Central Asia

No.	Data Normalisasi
1	-1,82172552949904
2	-1,70054367765334
3	-1,61975577642287
4	-1,57936182580763
5	-1,29660417150099
.	.
.	.
.	.
485	1,53097237156546

Data lengkap tentang normalisasi nilai saham penutup harian PT. Bank Central Asia tersaji dalam Tabel 4.2, yang dapat ditemukan secara terperinci pada bagian lampiran 3.

2. Pembagian Data Training dan Data Testing

Struktur pola pada *time series* ini dibuat dengan merujuk pada tabel 3.1. Ada lima input yang digunakan (X_1, X_2, X_3, X_4 , dan X_5) karena data harga penutupan harian saham selama satu minggu terdiri dari lima hari.

Nilai Y adalah nilai target yang digunakan dalam pelatihan menggunakan metode *Recurrent Neural Network*.

Berikut adalah tabel yang menunjukkan pola time series sebelum dilakukan normalisasi dan setelah dinormalisasi.

Tabel 4. 14 Pola data time series metode RNN sebelum normalisasi

Pola data ke-	Data Input				Target (Y)
	X ₁	X ₂	...	X ₅	
1	7325	7400	...	7650	7600
2	7400	7450	...	7600	7700
3	7450	7475	...	7700	7700
4	7475	7650	...	7700	7700
5	7650	7600	...	7700	7850
6	7600	7700	...	7850	7750
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
477	9225	9200	...	9325	9325
478	9200	9250	...	9325	9375
479	9250	9300	...	9375	9400
480	9300	9325	...	9400	9400

Tabel 4.14 di atas menunjukkan contoh data *time series* aktual dengan lima variabel input yang akan

digunakan dalam prediksi harga saham menggunakan metode *Recurrent Neural Network*. Informasi lebih rinci dapat ditemukan di Lampiran 2.

Tabel 4. 15 Pola data time series metode RNN setelah normalisasi

Pola data ke-	Data Input				Target (Y)
	X ₁	X ₂	...	X ₅	
1	-1,8217	-1,7005	...	-1,2966	-1,3774
2	-1,7005	-1,6198	...	-1,3774	-1,2158
3	-1,6198	-1,5794	...	-1,2158	-1,2158
4	-1,5794	-1,2966	...	-1,2158	-1,2158
5	-1,2966	-1,3774	...	-1,2158	-0,9735
6	-1,3774	-1,2158	...	-0,9735	-1,1350
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
...	...	...	...	...	...
477	1,2482	1,2078	...	1,4098	1,4098
478	1,2078	1,2886	...	1,4098	1,4906
479	1,2886	1,3694	...	1,4906	1,5310
480	1,3694	1,4098	...	1,5310	1,5310

Tabel 4.15 di atas menunjukkan contoh data *time series* yang telah dinormalisasi dengan lima variabel input yang akan digunakan untuk memprediksi harga saham menggunakan metode *Recurrent Neural Network*. Informasi lebih rinci dapat ditemukan di Lampiran 4.

Berikut ini adalah rincian proporsi pembagian dataset yang diterapkan dalam penelitian ini:

Tabel 4. 16 Pembagian Data Training dan Testing

Pembagian data	Persentase	Tanggal	Total data
Data <i>Training</i>	80%	03 Januari 2022 - 10 Agustus 2023	388
Data <i>Testing</i>	20%	11 Agustus 2023 - 29 Desember 2023	97
Total	100%		485

3. Uji Coba *Neuron Hidden Layer*

Pengujian terhadap neuron di dalam *neuron hidden* menemukan bahwa semakin banyak neuron yang digunakan, semakin rendah tingkat kesalahan yang terjadi. Dalam penelitian ini, para peneliti akan menguji jumlah neuron dalam lapisan tersembunyi dari 2 hingga 10, dengan tujuan untuk menemukan jumlah neuron optimal berdasarkan nilai *Mean Square Error* (MSE).

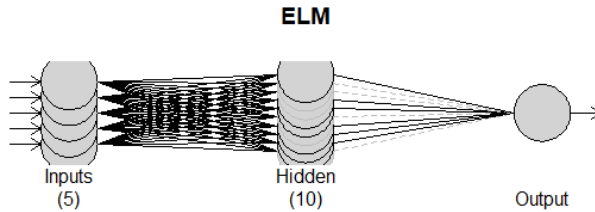
Tabel 4. 17 Uji Coba Neuron pada Hidden layer

Jumlah Hidden Neuron	Nilai MSE
2	0,0554
3	0,0425
4	0,0372
5	0,0351
7	0,0342
6	0,0339
9	0,0331
8	0,033
10	0,0324

Di tabel 4.17, disajikan bahwa semakin banyak neuron di hidden layer, semakin rendah error yang terjadi. Error terendah, yaitu 0,0324, tercatat pada jumlah neuron terendah, sementara error mencapai 0,0554 pada jumlah neuron tertinggi. Oleh karena itu, dalam penelitian ini dipilih jumlah neuron 10 karena memberikan error MSE yang paling kecil.

4. Arsitektur Jaringan *Extreme Learning Machine*

Arsitektur jaringan merupakan susunan jaringan yang terdiri dari berbagai unit input (*layer input*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan *output layer*.



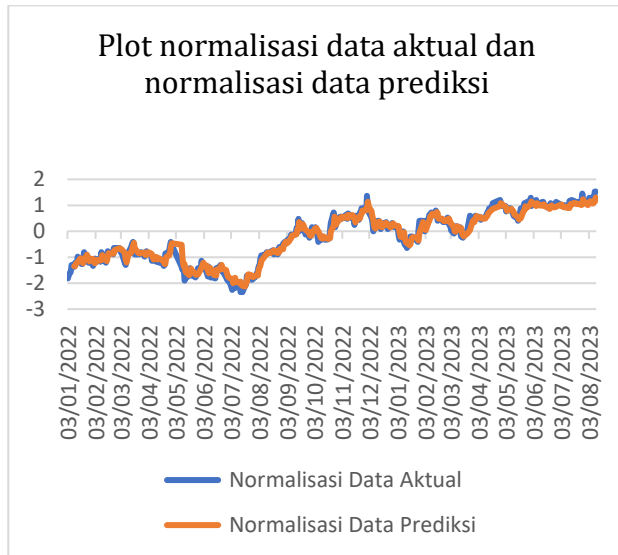
Gambar 4. 4 Arsitektur Jaringan *Extreme Learning Machine*

Gambar 4.4 menunjukkan struktur jaringan yang digunakan untuk meramal harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk dengan metode *Extreme Learning Machine*. Pada arsitektur data tersebut terdapat 5 *neuron input* yang dianggap sebagai representasi dari lima hari karena penutupan harga saham terjadi setiap minggu selama lima hari. *Neuron output* pada arsitektur jaringan tersebut adalah 1 *neuron*, yang merupakan hasil dari proses peramalan.

5. Hasil Prediksi

Grafik perbandingan antara data harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk yang diprediksi menggunakan metode *Extreme Learning Machine* melalui aplikasi *Rstudio*, menampilkan visualisasi kemiripan antara data yang diprediksi dan data aktual.

Ini membantu dalam evaluasi tingkat akurasi prediksi serta estimasi kesalahan dalam proses peramalan. Berikut ini adalah ilustrasi grafik yang menunjukkan perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi.



Gambar 4. 5 Plot Normalisasi Data Aktual dan Normalisasi Data Prediksi *Untuk Tahap Training* pada tanggal 10 Januari 2022-10 Agustus 2023 Metode ELM

Keterangan:

: Data Aktual tanggal 03 Januari 2022-10 Agustus 2023

: Data Prediksi tanggal 10 Januari 2022-10 Agustus 2023

Gambar 4.5 menunjukkan grafik perbandingan antara data aktual yang dinormalisasi dan data prediksi yang dinormalisasi menggunakan Extreme Learning Machine. Grafik ini menampilkan sumbu y yang mewakili jumlah harga saham harian PT. Bank Central Asia Tbk, sumbu x merupakan waktu dari data saham. Kurva berwarna biru menunjukkan data aktual untuk tahap training dari tanggal 03 Januari 2022 sampai dengan 10 Agustus 2023 dan kurva berwarna merah menunjukkan hasil prediksi untuk tahap training pada tanggal 10 Januari 2022 sampai dengan 10 Agustus 2023. Hasil prediksi dengan menerapkan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) pada tahap training dimulai dari $t+5$, dikarenakan pada pola data *time series* ini nilai inputnya berjumlah 5 maka untuk setiap observasi pengambilan data diambil setiap 5 unit waktu.

Gambar 4.5 menunjukkan plot perbandingan antara data aktual dan prediksi selama tahap pelatihan. Garis dari data prediksi mengikuti pola data asli dengan baik, menunjukkan sedikit perbedaan antara garis prediksi dan data aktual. Untuk hasil yang lebih jelas dapat dilihat dalam proses data training, hasil perbandingan data asli dan prediksi berikut:

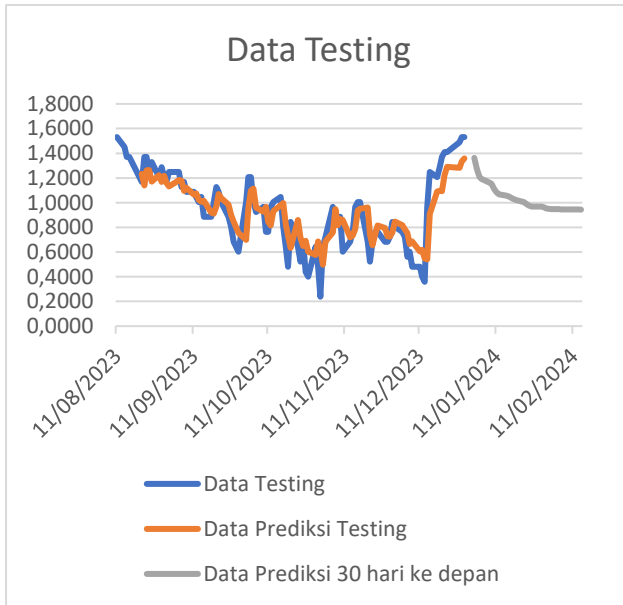
Tabel 4. 18 Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap *Training* dengan Metode *Extreme Learning Machine*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediks i	Data Aktu al	Data Prediksi
10/01/2022	-1,3774	-1,3522	7600	7615,58
11/01/2022	-1,2158	-1,3479	7700	7618,28
12/01/2022	-1,2158	-1,2484	7700	7679,83
13/01/2022	-1,2158	-1,2159	7700	7699,96
14/01/2022	-0,9735	-1,2004	7850	7709,53
...	...	...	...	...
04/08/2023	1,1270	1,1513	9150	9165,00
07/08/2023	1,3290	1,0642	9275	9111,13
08/08/2023	1,2078	1,1632	9200	9172,39
09/08/2023	1,5310	1,1248	9400	9148,63
10/08/2023	1,5310	1,3001	9400	9257,10

Tabel 4.18 menampilkan perbandingan antara data yang sebenarnya dengan data yang diprediksi menggunakan metode *Extreme Learning Machine*, informasi lebih detail dapat ditemukan di lampiran 8.

Hasil peramalan data harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk menunjukkan bahwa *Mean Square Error* (MSE) mencapai 0,0324. Setelah melakukan peramalan pada fase pelatihan

menggunakan metode Extreme Learning Machine dan menemukan bahwa plot perbandingannya hampir sama dengan data aktual, kemudian dilakukan peramalan untuk 30 hari ke depan setelah pengujian data, dengan hasil plot peramalan sebagai berikut:



Gambar 4. 6 Plot Normalisasi Data Aktual Untuk Tahap Testing , Plot Hasil prediksi untuk tahap testing dan Hasil prediksi 30 hari kedepan metode *Extreme Learning Machine*

Keterangan:

██████████ : Data Aktual tanggal 11 Agustus 2023-
29 Desember 2023

 : Data Prediksi tanggal 21 Agustus
2023-29 Desember 2023

 : Data Prediksi tanggal 02 Januari 2024-
14 Februari 2024

Pada Gambar 4.6 terlihat hasil peramalan harga penutupan harian saham PT. Bank Central Asia Tbk menggunakan metode Extreme Learning Machine. Grafik tersebut menunjukkan tanggal-tanggal dari 11 Agustus 2022 hingga 29 Desember 2023 sebagai sumbu x, dengan harga penutupan harian saham PT. Bank Central Asia sebagai sumbu y. Data asli ditampilkan dalam kurva biru, sedangkan kurva merah menggambarkan hasil peramalan menggunakan Extreme Learning Machine dari tanggal 21 Agustus 2023 sampai 29 Desember 2023 pada tahap pengujian. Hasil prediksi dengan menerapkan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) pada tahap training dimulai dari $t+5$, dikarenakan pada pola data *time series* ini nilai inputnya berjumlah 5 maka untuk setiap observasi pengambilan data diambil setiap 5 unit waktu. Untuk hasil yang lebih jelas dapat dilihat dalam proses data testing, hasil perbandingan data asli dan prediksi berikut:

Tabel 4. 19 Perbandingan Data Aktual dan Data Prediksi Untuk Tahap *Testing* dengan Metode *Extreme Learning Machine*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
21/08/2023	1,1674	1,2321	9175	9.215,05
22/08/2023	1,3694	1,1400	9300	9.158,03
23/08/2023	1,3694	1,2619	9300	9.233,48
24/08/2023	1,2078	1,2646	9200	9.235,12
25/08/2023	1,3290	1,1703	9275	9.176,77
...	...	...	...	...
21/12/2023	1,4098	1,2220	9325	9.208,78
22/12/2023	1,4098	1,2902	9325	9.251,01
27/12/2023	1,4906	1,2830	9375	9.246,52
28/12/2023	1,5310	1,3337	9400	9.277,92
29/12/2023	1,5310	1,3584	9400	9.293,17

Tabel 4.19 menunjukkan perbandingan antara data yang sebenarnya dan data yang diprediksi dengan menggunakan metode Extreme Learning Machine, yang tersedia secara detail di lampiran 9.

Berdasarkan plot peramalan yang ditampilkan pada Gambar 4.6, diperoleh informasi mengenai hasil peramalan untuk data harga penutupan saham harian

PT. Bank Central Asia Tbk untuk periode berikutnya, di mana nilai aktualnya saat ini belum diketahui.

Tabel 4. 20 Hasil Peramalan metode *Extreme Learning Machine*

Tanggal	Hasil Prediksi	Denormalisasi
02/01/2024	1,3624	9.295,6885
03/01/2024	1,2736	9.240,7085
04/01/2024	1,2101	9.201,4321
05/01/2024	1,1906	9.189,3240
08/01/2024	1,1618	9.171,5030
09/01/2024	1,1516	9.165,2293
10/01/2024	1,1101	9.139,4911
11/01/2024	1,0838	9.123,2544
12/01/2024	1,0677	9.113,2581
15/01/2024	1,0570	9.106,6407
16/01/2024	1,0483	9.101,2696
17/01/2024	1,0385	9.095,2168
18/01/2024	1,0280	9.088,7181
19/01/2024	1,0190	9.083,1586
22/01/2024	1,0043	9.074,0405
23/01/2024	0,9893	9.064,7633
24/01/2024	0,9774	9.057,3823
25/01/2024	0,9694	9.052,4634
26/01/2024	0,9695	9.052,4808
29/01/2024	0,9683	9.051,7337
30/01/2024	0,9625	9.048,1488
31/01/2024	0,9526	9.042,0191

Tanggal	Hasil Prediksi	Denormalisasi
01/02/2024	0,9497	9.040,2531
02/02/2024	0,9483	9.039,3827
05/02/2024	0,9472	9.038,6822
06/02/2024	0,9462	9.038,0908
07/02/2024	0,9454	9.037,5654
12/02/2024	0,9446	9.037,0926
13/02/2024	0,9439	9.036,6762
14/02/2024	0,9434	9.036,3217

6. Perhitungan Nilai Akurasi

Untuk mengevaluasi apakah *Extreme Learning Machine* dapat digunakan secara efektif, dilakukan analisis untuk mengukur keakuratannya dalam memprediksi harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk. Hasil analisis keakuratan menggunakan perangkat lunak *R Studio* menunjukkan hasil sebagai berikut.

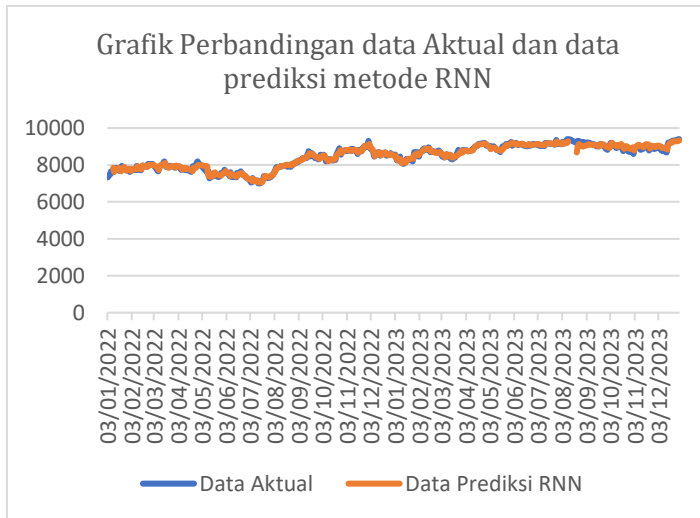
Tabel 4. 21 Hasil Nilai Akurasi Peramalan menggunakan metode *Extreme Learning Machine*

Parameter	Nilai
MSE	0.0241
MAPE	16.55443

Berdasarkan Tabel 4.21 dengan penerapan Extreme Learning Machine, ditemukan bahwa nilai MAPE kurang dari 20%. Hal ini sesuai dengan Tabel 2.1 yang menyatakan bahwa jika MAPE kurang dari 20%, maka metode ini dapat dianggap memiliki kemampuan peramalan yang baik.

D. Perbandingan Metode *Recurrent Neural Network* dan Metode *Extreme Learning Machine*

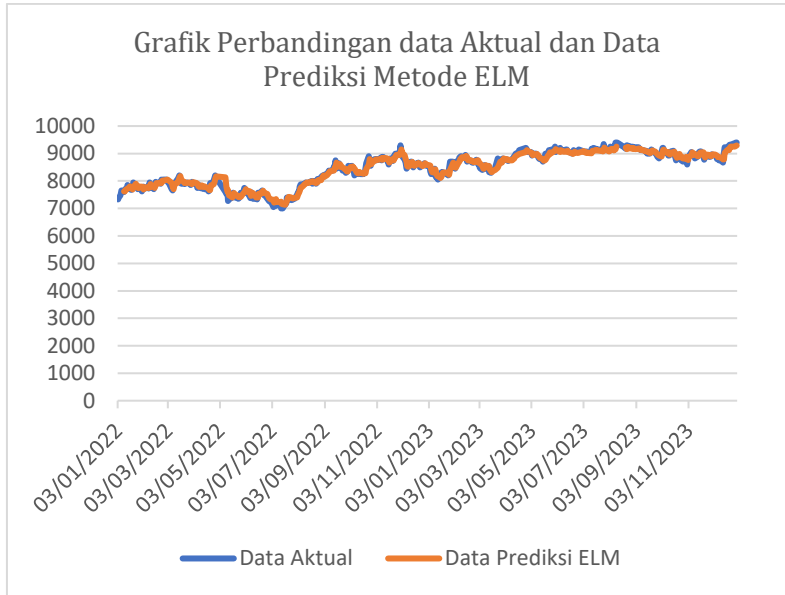
Pada tahap ini, dilakukan perbandingan antara metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM) dengan menggunakan data aktual dan hasil prediksi harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk menggunakan metode RNN, yang diperinci melalui plot yang disajikan.



Gambar 4. 7 Grafik Perbandingan data Aktual dan data prediksi metode RNN

Gambar 4.7 menunjukkan hasil plot perbandingan antara data aktual dan data prediksi menggunakan metode *Recurrent Neural Network*. Garis dari data prediksi mengikuti pola data asli dengan baik, dan tidak terlalu berbeda dengan data aktual.

Perbandingan antara data aktual dan hasil prediksi dari harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) diilustrasikan melalui plot berikut.

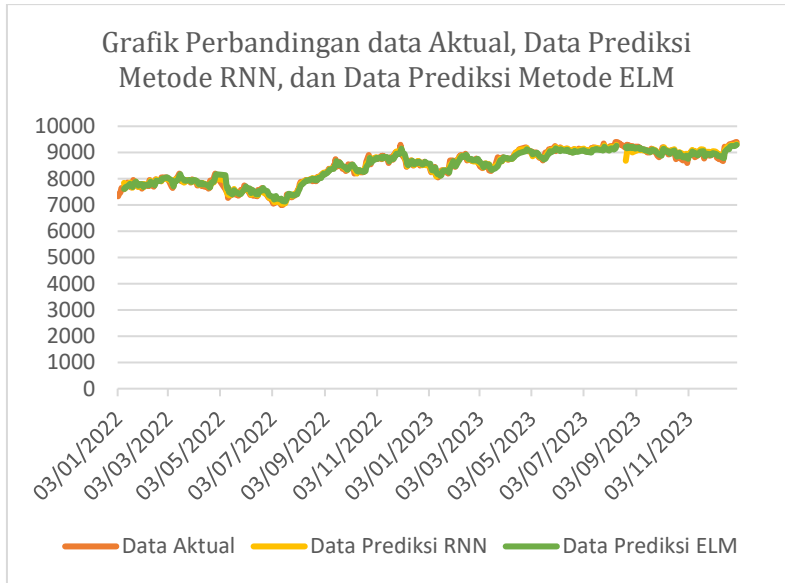


Gambar 4. 8 Grafik Perbandingan data Aktual dan Data Prediksi Metode ELM

Gambar 4.8 menunjukkan hasil plot perbandingan antara data aktual dan prediksi menggunakan metode *Extreme Learning Machine*. Plot tersebut mengindikasikan bahwa garis hasil prediksi secara keseluruhan mengikuti pola dari data asli dengan sedikit perbedaan antara kedua dataset tersebut.

Perbandingan antara data aktual dan prediksi harga penutupan saham harian PT. Bank Central Asia Tbk menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN)

dan *Extreme Learning Machine* (ELM) dijelaskan lebih lanjut melalui plot yang disajikan.



Gambar 4. 9 Grafik Perbandingan data Aktual, Data Prediksi Metode RNN, dan Data Prediksi Metode ELM

Gambar 4.9 menunjukkan plot perbandingan antara data aktual dan data prediksi menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM). Hasil plot tersebut menunjukkan bahwa kedua metode mengikuti pola data asli dengan baik, dan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara garis prediksi keduanya dengan data aktual.

Pada tahap ini, dilakukan perbandingan antara *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM) dengan menganalisis akurasi kinerja keduanya. Evaluasi dilakukan berdasarkan nilai *Mean Square Error* (RMSE) dan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) untuk menentukan metode yang paling optimal dalam menghasilkan tingkat kesalahan (error) yang minimal.

Tabel 4. 22 Perbandingan Hasil Nilai Akurasi metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM)

Model	Ukuran Akurasi	
	MSE	MAPE
RNN	0.0542	18.1705
ELM	0,0241	16,5544
Model Terbaik	ELM	ELM

Tabel 4.22 membandingkan tingkat keakuratan dari peramalan harga penutupan harian saham PT. Bank Central Asia Tbk menggunakan dua pendekatan, yaitu *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM). Tabel tersebut menunjukkan bahwa kedua metode tersebut memiliki nilai MAPE di bawah 20%, menandakan bahwa keduanya dapat diandalkan dalam

konteks prediksi. Tabel 4.21 menunjukkan perbandingan nilai *Mean Square Error* (MSE) antara metode *Recurrent Neural Network* (RNN) yang menghasilkan MSE sebesar 0,054232027, dengan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) yang mencatat nilai MSE 0,0241. Hasilnya menunjukkan bahwa ELM memiliki tingkat kesalahan lebih rendah dibandingkan RNN dalam hal ini. Selain itu, untuk nilai *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), RNN mencapai 18,1705, sedangkan ELM mencatat 16,55443. Ini menunjukkan bahwa ELM juga memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan RNN dalam metrik MAPE.

Berdasarkan analisis pada Tabel 4.22, terlihat bahwa metode *Extreme Learning Machine* (ELM) lebih efektif dalam prediksi karena memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dalam bentuk MSE dan MAPE dibandingkan dengan metode *Recurrent Neural Network* (RNN). Selain itu, ELM juga dikenal lebih cepat dalam proses pelatihannya, membuatnya lebih efisien terutama saat digunakan untuk dataset berukuran besar.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Dari hasil yang diperoleh dari pengujian dan pembahasan peramalan harga penutupan harian saham PT. Bank Central Asia Tbk. dengan menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM), dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil peramalan harga penutupan harian saham PT. Bank Central Asia Tbk. menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) cenderung turun, pada periode 2 Januari 2024 hingga 15 Januari 2024 peramalan tersebut menghasilkan nilai harga saham sebesar Rp. 8.956,72, Rp. 8.572,80, Rp. 8.397,4, Rp. 8.304,13, Rp. 8.251,53, Rp. 8.221,04, Rp. 8.203,11, Rp. 8.192,48, Rp. 8.186,15 dan Rp. 8.0182,37.
2. Hasil prediksi harga penutupan harian saham PT. Bank Central Asia Tbk. menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) cenderung turun, pada periode 2 Januari 2024 hingga 15 Januari 2024 peramalan tersebut menghasilkan nilai harga saham sebesar Rp. 9.295,69, Rp. 9.240,71, Rp.

9.201,43, Rp. 9.189,32, Rp. 9.172,50, Rp. 9.165,23, Rp. 9.139,49, Rp. 9.123,25, Rp. 9.113,26 dan Rp. 9.106,64.

3. Hasil perbandingan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM) jika dibandingkan dengan nilai *Mean Square Error* (MSE) metode *Recurrent Neural Network* (RNN) didapatkan nilai 0,0542 sedangkan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) sebesar 0,0241 dimana hasil menunjukkan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah dibandingkan dengan metode *Recurrent Neural Network* (RNN). Pada RNN, nilai MAPE mencapai 18,1705%, sementara pada ELM sebesar 16,55443%. Hasilnya menunjukkan bahwa ELM memiliki tingkat kesalahan yang lebih rendah daripada RNN. Jadi, berdasarkan perbandingan nilai akurasi tersebut metode *Extreme Learning Machine* (ELM) lebih baik dibandingkan metode *Recurrent Neural Network* (RNN).

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu:

1. Bagi penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode *Recurrent Neural Network* (RNN) tipe lainnya yang memberikan hasil yang lebih akurat.
2. Bagi peneliti selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian metode *Recurrent Neural Network* (RNN) dan *Extreme Learning Machine* (ELM) dengan data saham dari perusahaan lain atau sektor yang berbeda dan dengan data yang lebih besar.

DAFTAR PUSTAKA

- Abi, F. P. P. (2016). *Semakin Dekat dengan Pasar Modal Indonesia - Fransiskus Paulus Paskalis Abi - Google Buku*.
https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=KxQuDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR5&dq=Semakin+dekat+dengan+pasar+modal+Indonesia+/-Fransiskus+Paulus+Paskalis+Abi&ots=wC9EROozif&sig=cc3EX6mt-s6qy3vFqQLP0Otjuvc&redir_esc=y#v=onepage&q=Semakin+dekat+dengan+pasar+modal
- AKSU, G., GÜZELLER, C. O., & ESER, M. T. (2019). The Effect of the Normalization Method Used in Different Sample Sizes on the Success of Artificial Neural Network Model. *International Journal of Assessment Tools in Education*, 6(2), 170–192. <https://doi.org/10.21449/ijate.479404>
- Alfiyatin, A. N., Mahmudy, W. F., Ananda, C. F., & Anggodo, Y. P. (2018). Penerapan Extreme Learning Machine (Elm) Untuk Peramalan Laju Inflasi Di Indonesia Implementation Extreme Learning Machine for Inflation Forecasting in Indonesia. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer (JTIIK)*, 6(2), 179–186. <https://doi.org/10.25126/jtiik.20186900>
- Annur, C. M. (n.d.). *Saham BCA Cetak Rekor Tertinggi, Kapitalisasi Pasar Tembus Rp1.040 Triliun*. Retrieved October 12, 2023, from

<https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/09/14/saham-bca-cetak-rekor-tertinggi-kapitalisasi-pasar-tembus-rp1040-triliun>

- Anusha, P. V., Anuradha, C., Chandra Murty, P. S. R., & Kiran, C. S. (2019). Detecting outliers in high dimensional data sets using Z-score methodology. *International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering*, 9(1), 48–53. <https://doi.org/10.35940/ijitee.A3910.119119>
- Arifianty, A., Mulyono, M., & Irzal, M. (2017). Peramalan Indeks Harga Saham Gabungan (IHSG) dengan Metode Extreme Learning Machine (ELM). *JMT: Jurnal Matematika Dan Terapan*, 1(1), 22–32. <https://doi.org/10.21009/jmt.1.1.4>
- Auruma, T., & Sudana, I. M. (2016). Diversifikasi Investasi Saham: Perbandingan Risiko Total Portofolio Melalui Diversifikasi Domestik Dan Internasional. *Jurnal Manajemen Teori Dan Terapan/ Journal of Theory and Applied Management*, 6(1). <https://doi.org/10.20473/jmtt.v6i1.2657>
- Bojer, C. S. (2022). Understanding machine learning-based forecasting methods: A decomposition framework and research opportunities. *International Journal of Forecasting*, 38(4), 1555–1561. <https://doi.org/10.1016/j.ijforecast.2021.11.003>

- Febriani, S. (2022). Analisis Deskriptif Standar Deviasi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6(1), 910–913.
<https://jptam.org/index.php/jptam/article/view/8194>
- Haris, M. F. Al, & Kuswadi, S. (2019). *Kecerdasan Buatan dan Aplikasinya* (Pertama). CV. Absolute Media.
- Hendikawati, P. (2015). *Peramalan Data Runtun Waktu: Metode dan Aplikasinya dengan Minitab dan Eviews*. 1, 221.
- Hermawan, N. (2014). *Aplikasi Model Recurrent Neural Network*.
- Hochreiter, S., & Schmidhuber, J. (1997). Long Short-Term Memory. *Neural Computation*, 9(8), 1735–1780.
<https://doi.org/10.1162/neco.1997.9.8.1735>
- Huang, G. Bin, Zhu, Q. Y., & Siew, C. K. (2006). Extreme learning machine: Theory and applications. *Neurocomputing*, 70(1–3), 489–501.
<https://doi.org/10.1016/j.neucom.2005.12.126>
- Jumiyatun, Mahmudi, I., & Mustari, A. (2019). *Kontrol Power Elektronik dan Aplikasinya*. Media Nusa Creative.
- Livshin, I. (2019). Artificial Neural Networks with Java. In *Artificial Neural Networks with Java*.
<https://doi.org/10.1007/978-1-4842-4421-0>
- Moghar, A., & Hamiche, M. (2020). Stock Market Prediction Using LSTM Recurrent Neural Network. *Procedia*

- Computer Science*, 170, 1168–1173.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.03.049>
- Montano Moreno, J. J., Palmer Pol, A., Sese Abad, A., & Cajal Blasco, B. (2013). Using the R-MAPE index as a resistant measure of forecast accuracy. *Psicothema*, 25(4), 500–506. <https://doi.org/10.7334/psicothema2013.23>
- Mustaqim, M., Manajemen, P. S., Nahdlatul, U., Sidoarjo, U., Putrihadiningirum, D. C., Manajemen, P. S., Nahdlatul, U., Sidoarjo, U., Wahyuningtiyas, N., & Malang, U. I. (2022). *Analisis teknikal saham kalbe farma dengan menggunakan moving average convergence divergence dan stochastic ocilator selama pandemi covid-19 periode 2020-2021. II*(1), 98–117.
- Nasution, D. A., Khotimah, H. H., & Chamidah, N. (2019). Perbandingan Normalisasi Data untuk Klasifikasi Wine Menggunakan Algoritma K-NN. *Computer Engineering, Science and System Journal*, 4(1), 78. <https://doi.org/10.24114/cess.v4i1.11458>
- Nursalam. (2015). Metodologi Penelitian: Metodologi penelitian Skripsi. *Rake Sarasin*, 36.
- Paningrum, D. (2022). Buku referensi investasi pasar modal - Destina Paningrum, S.E., M.M - Google Books. In *Lembaga Chakra Brahmana Lentera*. <https://books.google.co.id/books?hl=en&lr=&id=tcBvE>

AAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP3&dq=vestasi+biasanya+dilakukan+dalam+bentuk+yang+berbeda&ots=IL5_OMRm25&sig=Gr3nNExpXlp6qjHS07esSad61lM&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true

- Patricia, C. O. S. (2021). *THE EFFECT OF ROA, CAPITAL, GROWTH ASSETS, LDR AND DER ON SHARE PRICES IN REGISTERED BANKING SECTORS IN INDONESIA STOCK EXCHANGE PERIOD 2010 - 2018*. 3(2), 6.
- Pipin, S. J., Purba, R., & Kurniawan, H. (2023). *View of Prediksi Saham Menggunakan Recurrent Neural Network (RNN-LSTM) dengan Optimasi Adaptive Moment Estimation*. Volume 4, Page 806-815. <https://doi.org/DOI.10.47065/josyc.v4i4.4014>
- Priantono, S., Hendra, J., & Anggraeni, N. D. (2018). Pengaruh Current Ratio (CR), Debt To Equity Ratio (DER), Net Profit Margin (NPM) dan Return On Investment (ROI) Terhadap Harga Saham Pada Perusahaan Makanan dan Minuman Yang Terdaftar DI Bursa Efek Indonesia (BEI) Tahun 2013-2016. *Jurnal Ecobuss*, 6(1), 63–68.
- Purnomo, H. (2013). Manajemen Operasi. In *Paper Knowledge . Toward a Media History of Documents*.
- Purnomo, H. (2022). Perbandingan Metode Supervised Learning Untuk Peramalan Time Series Pada Kunjungan Pasien Rawat jalan. *Junal SimanteC*, 10(2), 67–76.

- Ramadhani, F. D. (2022). *SISTEM PREDIKSI PENJUALAN DENGAN METODE SINGLE EXPONENTIAL SMOOTHING DAN TREND PARABOLIK*. Pascal Books.
<https://books.google.co.id/books?id=OQGWEAAAQBAJ>
- Ripal Ranpara, P. (Dr. C. K. K. (2018). *Advances in Intelligent Systems and Computing 841 Emerging Trends in Expert Applications and Security Proceedings of ICETEAS 2018*.
<http://www.springer.com/series/11156>
- Setyawan, D. A. (2013). Data dan Metode Pengumpulan Data Penelitian. In *Metodologi Penelitian*.
- Sharkawy, A. (2020). *Prinsip Jaringan Syaraf Tiruan dan Jenis Utamanya : Review*. 8–19.
- Siregar, S. R., & Widyasari, R. (2023). Peramalan Harga Crude Oil Menggunakan Metode Long Short-Term Memory (Lstm) Dalam Recurrent Neural Network (Rnn). *Lebesgue: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika, Matematika Dan Statistika*, 4(3), 1478–1489.
- Walid. (2019). Peramalan penjualan harga saham PT Bank Rakyat Indonesia (Persero) Tbk (BBRI) dengan Menggunakan Recurrent Neural Network (RNN). *Prisma*, 2, 139–147.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/>
- Widioatmodjo, S. (2015). *Pengetahuan Pasar Modal Untuk Konteks Indonesia - Sawidji Widioatmodjo - Google Buku*.

https://books.google.co.id/books?hl=id&lr=&id=IE9JDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Pengetahuan+Pasar+Modal+untuk+Konteks+Indonesia.+Edisi+Pertama.&ots=2H9QclWg3Y&sig=t8BkvLGeeJ8NP7q9fp2mTPhxvA4&redir_esc=y#v=onepage&q=Pengetahuan Pasar Modal untuk Konteks Indone

- Winata, A., Dolok Lauro, M., & Handhayani, T. (2023). Perbandingan Lstm Dan Elm Dalam Memprediksi Harga Pangan Kota Tasikmalaya. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi*, 11(2).
<https://doi.org/10.24912/jiksi.v11i2.26015>
- Wiranda, L., & Sadikin, M. (2019). Penerapan Long Short Term Memory pada Data Time Series untuk Memprediksi Penjualan Produk PT. Metiska Farma. *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 8(3), 184–196.
- Yuliyanti, L. (2013). PENGARUH PROFITABILITAS TERHADAP KEBIJAKAN DIVIDEN. *Jurnal Pendidikan Akuntansi & Keuangan*, 1(2), 10–20.
<https://doi.org/10.17509/JPAK.V1I2.15450>
- Yusuf, A. (2022). Prediksi Indeks Harga Saham Gabungan (Ihsg) Menggunakan Long Short-Term Memory. *Epsilon: Jurnal Matematika Murni Dan Terapan*, 15(2), 124.
<https://doi.org/10.20527/epsilon.v15i2.5026>

LAMPIRAN

Lampiran 1 Data aktual harga penutupan harian saham (*close price*)
PT. Bank Central Asia Tbk. Tahun 2022-2023

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
03/01/2022	7325	08/02/2022	7725
04/01/2022	7400	09/02/2022	7950
05/01/2022	7450	10/02/2022	7750
06/01/2022	7475	11/02/2022	7825
07/01/2022	7650	14/02/2022	7700
10/01/2022	7600	15/02/2022	7875
11/01/2022	7700	16/02/2022	7975
12/01/2022	7700	17/02/2022	7900
13/01/2022	7700	18/02/2022	7925
14/01/2022	7850	21/02/2022	7950
17/01/2022	7750	22/02/2022	7900
18/01/2022	7675	23/02/2022	8050
19/01/2022	7675	24/02/2022	8000
20/01/2022	7775	25/02/2022	8050
21/01/2022	7950	01/03/2022	8050
24/01/2022	7800	02/03/2022	7975
25/01/2022	7775	04/03/2022	7900
26/01/2022	7700	07/03/2022	7700
27/01/2022	7800	08/03/2022	7650
28/01/2022	7775	09/03/2022	7850
31/01/2022	7625	10/03/2022	7925
02/02/2022	7800	11/03/2022	7950
03/02/2022	7725	14/03/2022	8075
04/02/2022	7725	15/03/2022	8150

Tanggal	Close Price BBCA	Tanggal	Close Price BBCA
07/02/2022	7800	16/03/2022	8200
17/03/2022	8000	22/04/2022	7875
18/03/2022	7900	25/04/2022	8000
21/03/2022	7900	26/04/2022	8125
22/03/2022	7925	27/04/2022	8200
23/03/2022	7900	28/04/2022	8125
24/03/2022	7925	09/05/2022	7600
25/03/2022	7950	10/05/2022	7525
28/03/2022	7900	11/05/2022	7650
29/03/2022	7850	12/05/2022	7275
30/03/2022	7875	13/05/2022	7325
31/03/2022	7975	17/05/2022	7400
01/04/2022	7925	18/05/2022	7575
04/04/2022	7900	19/05/2022	7450
05/04/2022	7900	20/05/2022	7400
06/04/2022	7750	23/05/2022	7375
07/04/2022	7750	24/05/2022	7350
08/04/2022	7850	25/05/2022	7375
11/04/2022	7725	27/05/2022	7575
12/04/2022	7800	30/05/2022	7575
13/04/2022	7800	31/05/2022	7750
14/04/2022	7700	02/06/2022	7575
18/04/2022	7700	03/06/2022	7600
19/04/2022	7625	06/06/2022	7450
20/04/2022	7650	07/06/2022	7375
21/04/2022	7925	08/06/2022	7600

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
09/06/2022	7500	14/07/2022	7025
10/06/2022	7350	15/07/2022	7000
13/06/2022	7350	18/07/2022	7150
14/06/2022	7400	19/07/2022	7175
15/06/2022	7325	20/07/2022	7400
16/06/2022	7575	21/07/2022	7400
17/06/2022	7500	22/07/2022	7325
20/06/2022	7625	25/07/2022	7300
21/06/2022	7650	26/07/2022	7300
22/06/2022	7500	27/07/2022	7325
23/06/2022	7525	28/07/2022	7350
24/06/2022	7475	29/07/2022	7350
27/06/2022	7350	01/08/2022	7500
28/06/2022	7300	02/08/2022	7600
29/06/2022	7275	03/08/2022	7625
30/06/2022	7250	04/08/2022	7800
01/07/2022	7250	05/08/2022	7875
04/07/2022	7050	08/08/2022	7875
05/07/2022	7250	09/08/2022	7900
06/07/2022	7300	10/08/2022	7900
07/07/2022	7100	11/08/2022	7950
08/07/2022	7150	12/08/2022	7925
11/07/2022	7125	15/08/2022	7950
12/07/2022	7175	16/08/2022	7975
13/07/2022	7000	18/08/2022	8000

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
19/08/2022	7900	23/09/2022	8375
22/08/2022	8000	26/09/2022	8425
23/08/2022	7900	27/09/2022	8300
24/08/2022	7950	28/09/2022	8325
25/08/2022	8075	29/09/2022	8375
26/08/2022	8000	30/09/2022	8550
29/08/2022	8150	03/10/2022	8500
30/08/2022	8175	04/10/2022	8550
31/08/2022	8200	05/10/2022	8450
01/09/2022	8150	06/10/2022	8425
02/09/2022	8225	07/10/2022	8200
05/09/2022	8275	10/10/2022	8300
06/09/2022	8275	11/10/2022	8250
07/09/2022	8375	12/10/2022	8325
08/09/2022	8350	13/10/2022	8275
09/09/2022	8375	14/10/2022	8250
12/09/2022	8375	17/10/2022	8250
13/09/2022	8525	18/10/2022	8300
14/09/2022	8500	19/10/2022	8275
15/09/2022	8750	20/10/2022	8500
16/09/2022	8450	21/10/2022	8650
19/09/2022	8650	24/10/2022	8900
20/09/2022	8550	25/10/2022	8700
21/09/2022	8475	26/10/2022	8550
22/09/2022	8475	27/10/2022	8700

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
28/10/2022	8750	02/12/2022	8900
31/10/2022	8800	05/12/2022	8775
01/11/2022	8800	06/12/2022	8675
02/11/2022	8750	07/12/2022	8450
03/11/2022	8800	08/12/2022	8500
04/11/2022	8775	09/12/2022	8575
07/11/2022	8850	12/12/2022	8700
08/11/2022	8750	13/12/2022	8700
09/11/2022	8875	14/12/2022	8625
10/11/2022	8800	15/12/2022	8500
11/11/2022	8850	16/12/2022	8600
14/11/2022	8750	19/12/2022	8650
15/11/2022	8800	20/12/2022	8575
16/11/2022	8600	21/12/2022	8675
17/11/2022	8725	22/12/2022	8575
18/11/2022	8825	23/12/2022	8500
21/11/2022	8725	26/12/2022	8575
22/11/2022	8900	27/12/2022	8600
23/11/2022	8875	28/12/2022	8650
24/11/2022	9000	29/12/2022	8575
25/11/2022	8975	30/12/2022	8550
28/11/2022	9025	02/01/2023	8550
29/11/2022	8975	03/01/2023	8550
30/11/2022	9300	04/01/2023	8350
01/12/2022	9000	05/01/2023	8250

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
06/01/2023	8300	13/02/2023	8875
09/01/2023	8450	14/02/2023	8950
10/01/2023	8175	15/02/2023	8875
11/01/2023	8125	16/02/2023	8700
12/01/2023	8175	17/02/2023	8725
13/01/2023	8050	20/02/2023	8750
16/01/2023	8150	21/02/2023	8700
17/01/2023	8325	22/02/2023	8675
18/01/2023	8300	23/02/2023	8725
19/01/2023	8325	24/02/2023	8675
20/01/2023	8300	27/02/2023	8775
24/01/2023	8225	28/02/2023	8750
25/01/2023	8200	01/03/2023	8600
26/01/2023	8475	02/03/2023	8625
27/01/2023	8700	03/03/2023	8475
30/01/2023	8700	06/03/2023	8400
31/01/2023	8475	07/03/2023	8425
01/02/2023	8500	08/03/2023	8575
02/02/2023	8450	09/03/2023	8575
03/02/2023	8700	10/03/2023	8450
06/02/2023	8725	13/03/2023	8550
07/02/2023	8850	14/03/2023	8325
08/02/2023	8825	15/03/2023	8325
09/02/2023	8900	16/03/2023	8300
10/02/2023	8825	17/03/2023	8375

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
20/03/2023	8400	05/05/2023	9000
21/03/2023	8500	08/05/2023	9000
24/03/2023	8825	09/05/2023	8925
27/03/2023	8700	10/05/2023	8925
28/03/2023	8675	11/05/2023	8825
29/03/2023	8800	12/05/2023	8800
30/03/2023	8825	15/05/2023	8775
31/03/2023	8750	16/05/2023	8700
03/04/2023	8800	17/05/2023	8775
04/04/2023	8775	19/05/2023	9000
05/04/2023	8725	22/05/2023	9000
06/04/2023	8750	23/05/2023	9125
10/04/2023	8800	24/05/2023	9025
11/04/2023	8825	25/05/2023	9050
12/04/2023	8900	26/05/2023	9150
13/04/2023	8925	29/05/2023	9150
14/04/2023	9000	30/05/2023	9250
17/04/2023	9025	31/05/2023	9050
18/04/2023	9125	05/06/2023	9200
26/04/2023	9200	06/06/2023	9150
27/04/2023	9150	07/06/2023	9100
28/04/2023	9050	08/06/2023	9125
02/05/2023	9050	09/06/2023	9100
03/05/2023	8925	12/06/2023	9150
04/05/2023	9000	13/06/2023	9150

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
14/06/2023	9075	25/07/2023	9150
15/06/2023	9050	26/07/2023	9350
16/06/2023	9050	27/07/2023	9225
19/06/2023	9000	28/07/2023	9125
20/06/2023	9050	31/07/2023	9125
21/06/2023	9125	01/08/2023	9125
22/06/2023	9050	02/08/2023	9200
23/06/2023	9050	03/08/2023	9250
26/06/2023	9075	04/08/2023	9150
27/06/2023	9150	07/08/2023	9275
03/07/2023	9075	08/08/2023	9200
04/07/2023	9050	09/08/2023	9400
05/07/2023	9050	10/08/2023	9400
06/07/2023	9075	11/08/2023	9400
07/07/2023	9025	14/08/2023	9350
10/07/2023	9050	15/08/2023	9300
11/07/2023	9025	16/08/2023	9300
12/07/2023	9175	18/08/2023	9250
13/07/2023	9125	21/08/2023	9175
14/07/2023	9200	22/08/2023	9300
17/07/2023	9175	23/08/2023	9300
18/07/2023	9150	24/08/2023	9200
20/07/2023	9150	25/08/2023	9275
21/07/2023	9150	28/08/2023	9200
24/07/2023	9100	29/08/2023	9250

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
30/08/2023	9200	05/10/2023	9075
31/08/2023	9175	06/10/2023	9025
01/09/2023	9225	09/10/2023	9050
04/09/2023	9225	10/10/2023	8925
05/09/2023	9225	11/10/2023	8925
06/09/2023	9150	12/10/2023	9050
07/09/2023	9175	13/10/2023	9075
08/09/2023	9125	16/10/2023	9100
11/09/2023	9125	17/10/2023	8950
12/09/2023	9100	18/10/2023	8850
13/09/2023	9075	19/10/2023	8750
14/09/2023	9100	20/10/2023	8975
15/09/2023	9000	23/10/2023	8850
18/09/2023	9000	24/10/2023	8775
19/09/2023	9075	25/10/2023	8875
20/09/2023	9150	26/10/2023	8725
21/09/2023	9125	27/10/2023	8700
22/09/2023	9075	30/10/2023	8850
25/09/2023	9000	31/10/2023	8750
26/09/2023	8950	01/11/2023	8600
27/09/2023	8875	02/11/2023	8850
29/09/2023	8825	03/11/2023	8900
02/10/2023	9075	06/11/2023	9050
03/10/2023	9200	07/11/2023	8975
04/10/2023	9200	08/11/2023	9000

Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA	Tanggal	<i>Close Price</i> BBCA
09/11/2023	9000	14/12/2023	9050
10/11/2023	8825	15/12/2023	9225
13/11/2023	8875	18/12/2023	9200
14/11/2023	8925	19/12/2023	9250
15/11/2023	9050	20/12/2023	9300
16/11/2023	9075	21/12/2023	9325
17/11/2023	9075	22/12/2023	9325
20/11/2023	8875	27/12/2023	9375
21/11/2023	8775	28/12/2023	9400
22/11/2023	8875	29/12/2023	9400
23/11/2023	8925		
24/11/2023	8925		
27/11/2023	8875		
28/11/2023	8875		
29/11/2023	8900		
30/11/2023	8975		
01/12/2023	8950		
04/12/2023	8925		
05/12/2023	8900		
06/12/2023	8800		
07/12/2023	8825		
08/12/2023	8750		
11/12/2023	8750		
12/12/2023	8700		
13/12/2023	8675		

Lampiran 2 Pola data *time series* data aktual PT. Bank Central Asia Tbk. Tahun 2022-2023

Pola Data Aktual						
No.	X₁	X₂	X₃	X₄	X₅	Target (Y)
1	7325	7400	7450	7475	7650	7600
2	7400	7450	7475	7650	7600	7700
3	7450	7475	7650	7600	7700	7700
4	7475	7650	7600	7700	7700	7700
5	7650	7600	7700	7700	7700	7850
6	7600	7700	7700	7700	7850	7750
7	7700	7700	7700	7850	7750	7675
8	7700	7700	7850	7750	7675	7675
9	7700	7850	7750	7675	7675	7775
10	7850	7750	7675	7675	7775	7950
11	7750	7675	7675	7775	7950	7800
12	7675	7675	7775	7950	7800	7775
13	7675	7775	7950	7800	7775	7700
14	7775	7950	7800	7775	7700	7800
15	7950	7800	7775	7700	7800	7775
16	7800	7775	7700	7800	7775	7625
17	7775	7700	7800	7775	7625	7800
18	7700	7800	7775	7625	7800	7725
19	7800	7775	7625	7800	7725	7725
20	7775	7625	7800	7725	7725	7800
21	7625	7800	7725	7725	7800	7725
22	7800	7725	7725	7800	7725	7950
23	7725	7725	7800	7725	7950	7750
24	7725	7800	7725	7950	7750	7825
25	7800	7725	7950	7750	7825	7700

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
26	7725	7950	7750	7825	7700	7875
27	7950	7750	7825	7700	7875	7975
28	7750	7825	7700	7875	7975	7900
29	7825	7700	7875	7975	7900	7925
30	7700	7875	7975	7900	7925	7950
31	7875	7975	7900	7925	7950	7900
32	7975	7900	7925	7950	7900	8050
33	7900	7925	7950	7900	8050	8000
34	7925	7950	7900	8050	8000	8050
35	7950	7900	8050	8000	8050	8050
36	7900	8050	8000	8050	8050	7975
37	8050	8000	8050	8050	7975	7900
38	8000	8050	8050	7975	7900	7700
39	8050	8050	7975	7900	7700	7650
40	8050	7975	7900	7700	7650	7850
41	7975	7900	7700	7650	7850	7925
42	7900	7700	7650	7850	7925	7950
43	7700	7650	7850	7925	7950	8075
44	7650	7850	7925	7950	8075	8150
45	7850	7925	7950	8075	8150	8200
46	7925	7950	8075	8150	8200	8000
47	7950	8075	8150	8200	8000	7900
48	8075	8150	8200	8000	7900	7900
49	8150	8200	8000	7900	7900	7925
50	8200	8000	7900	7900	7925	7900
51	8000	7900	7900	7925	7900	7925
52	7900	7900	7925	7900	7925	7950

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
53	7900	7925	7900	7925	7950	7900
54	7925	7900	7925	7950	7900	7850
55	7900	7925	7950	7900	7850	7875
56	7925	7950	7900	7850	7875	7975
57	7950	7900	7850	7875	7975	7925
58	7900	7850	7875	7975	7925	7900
59	7850	7875	7975	7925	7900	7900
60	7875	7975	7925	7900	7900	7750
61	7975	7925	7900	7900	7750	7750
62	7925	7900	7900	7750	7750	7850
63	7900	7900	7750	7750	7850	7725
64	7900	7750	7750	7850	7725	7800
65	7750	7750	7850	7725	7800	7800
66	7750	7850	7725	7800	7800	7700
67	7850	7725	7800	7800	7700	7700
68	7725	7800	7800	7700	7700	7625
69	7800	7800	7700	7700	7625	7650
70	7800	7700	7700	7625	7650	7925
71	7700	7700	7625	7650	7925	7875
72	7700	7625	7650	7925	7875	8000
73	7625	7650	7925	7875	8000	8125
74	7650	7925	7875	8000	8125	8200
75	7925	7875	8000	8125	8200	8125
76	7875	8000	8125	8200	8125	7600
77	8000	8125	8200	8125	7600	7525
78	8125	8200	8125	7600	7525	7650
79	8200	8125	7600	7525	7650	7275

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
80	8125	7600	7525	7650	7275	7325
81	7600	7525	7650	7275	7325	7400
82	7525	7650	7275	7325	7400	7575
83	7650	7275	7325	7400	7575	7450
84	7275	7325	7400	7575	7450	7400
85	7325	7400	7575	7450	7400	7375
86	7400	7575	7450	7400	7375	7350
87	7575	7450	7400	7375	7350	7375
88	7450	7400	7375	7350	7375	7575
89	7400	7375	7350	7375	7575	7575
90	7375	7350	7375	7575	7575	7750
91	7350	7375	7575	7575	7750	7575
92	7375	7575	7575	7750	7575	7600
93	7575	7575	7750	7575	7600	7450
94	7575	7750	7575	7600	7450	7375
95	7750	7575	7600	7450	7375	7600
96	7575	7600	7450	7375	7600	7500
97	7600	7450	7375	7600	7500	7350
98	7450	7375	7600	7500	7350	7350
99	7375	7600	7500	7350	7350	7400
100	7600	7500	7350	7350	7400	7325
101	7500	7350	7350	7400	7325	7575
102	7350	7350	7400	7325	7575	7500
103	7350	7400	7325	7575	7500	7625
104	7400	7325	7575	7500	7625	7650
105	7325	7575	7500	7625	7650	7500
106	7575	7500	7625	7650	7500	7525

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₆	Target (Y)
107	7500	7625	7650	7500	7525	7475
108	7625	7650	7500	7525	7475	7350
109	7650	7500	7525	7475	7350	7300
110	7500	7525	7475	7350	7300	7275
111	7525	7475	7350	7300	7275	7250
112	7475	7350	7300	7275	7250	7250
113	7350	7300	7275	7250	7250	7050
114	7300	7275	7250	7250	7050	7250
115	7275	7250	7250	7050	7250	7300
116	7250	7250	7050	7250	7300	7100
117	7250	7050	7250	7300	7100	7150
118	7050	7250	7300	7100	7150	7125
119	7250	7300	7100	7150	7125	7175
120	7300	7100	7150	7125	7175	7000
121	7100	7150	7125	7175	7000	7025
122	7150	7125	7175	7000	7025	7000
123	7125	7175	7000	7025	7000	7150
124	7175	7000	7025	7000	7150	7175
125	7000	7025	7000	7150	7175	7400
126	7025	7000	7150	7175	7400	7400
127	7000	7150	7175	7400	7400	7325
128	7150	7175	7400	7400	7325	7300
129	7175	7400	7400	7325	7300	7300
130	7400	7400	7325	7300	7300	7325
131	7400	7325	7300	7300	7325	7350
132	7325	7300	7300	7325	7350	7350
133	7300	7300	7325	7350	7350	7500

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
134	7300	7325	7350	7350	7500	7600
135	7325	7350	7350	7500	7600	7625
136	7350	7350	7500	7600	7625	7800
137	7350	7500	7600	7625	7800	7875
138	7500	7600	7625	7800	7875	7875
139	7600	7625	7800	7875	7875	7900
140	7625	7800	7875	7875	7900	7900
141	7800	7875	7875	7900	7900	7950
142	7875	7875	7900	7900	7950	7925
143	7875	7900	7900	7950	7925	7950
144	7900	7900	7950	7925	7950	7975
145	7900	7950	7925	7950	7975	8000
146	7950	7925	7950	7975	8000	7900
147	7925	7950	7975	8000	7900	8000
148	7950	7975	8000	7900	8000	7900
149	7975	8000	7900	8000	7900	7950
150	8000	7900	8000	7900	7950	8075
151	7900	8000	7900	7950	8075	8000
152	8000	7900	7950	8075	8000	8150
153	7900	7950	8075	8000	8150	8175
154	7950	8075	8000	8150	8175	8200
155	8075	8000	8150	8175	8200	8150
156	8000	8150	8175	8200	8150	8225
157	8150	8175	8200	8150	8225	8275
158	8175	8200	8150	8225	8275	8275
159	8200	8150	8225	8275	8275	8375
160	8150	8225	8275	8275	8375	8350

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
161	8225	8275	8275	8375	8350	8375
162	8275	8275	8375	8350	8375	8375
163	8275	8375	8350	8375	8375	8525
164	8375	8350	8375	8375	8525	8500
165	8350	8375	8375	8525	8500	8750
166	8375	8375	8525	8500	8750	8450
167	8375	8525	8500	8750	8450	8650
168	8525	8500	8750	8450	8650	8550
169	8500	8750	8450	8650	8550	8475
170	8750	8450	8650	8550	8475	8475
171	8450	8650	8550	8475	8475	8375
172	8650	8550	8475	8475	8375	8425
173	8550	8475	8475	8375	8425	8300
174	8475	8475	8375	8425	8300	8325
175	8475	8375	8425	8300	8325	8375
176	8375	8425	8300	8325	8375	8550
177	8425	8300	8325	8375	8550	8500
178	8300	8325	8375	8550	8500	8550
179	8325	8375	8550	8500	8550	8450
180	8375	8550	8500	8550	8450	8425
181	8550	8500	8550	8450	8425	8200
182	8500	8550	8450	8425	8200	8300
183	8550	8450	8425	8200	8300	8250
184	8450	8425	8200	8300	8250	8325
185	8425	8200	8300	8250	8325	8275
186	8200	8300	8250	8325	8275	8250
187	8300	8250	8325	8275	8250	8250

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
188	8250	8325	8275	8250	8250	8300
189	8325	8275	8250	8250	8300	8275
190	8275	8250	8250	8300	8275	8500
191	8250	8250	8300	8275	8500	8650
192	8250	8300	8275	8500	8650	8900
193	8300	8275	8500	8650	8900	8700
194	8275	8500	8650	8900	8700	8550
195	8500	8650	8900	8700	8550	8700
196	8650	8900	8700	8550	8700	8750
197	8900	8700	8550	8700	8750	8800
198	8700	8550	8700	8750	8800	8800
199	8550	8700	8750	8800	8800	8750
200	8700	8750	8800	8800	8750	8800
201	8750	8800	8800	8750	8800	8775
202	8800	8800	8750	8800	8775	8850
203	8800	8750	8800	8775	8850	8750
204	8750	8800	8775	8850	8750	8875
205	8800	8775	8850	8750	8875	8800
206	8775	8850	8750	8875	8800	8850
207	8850	8750	8875	8800	8850	8750
208	8750	8875	8800	8850	8750	8800
209	8875	8800	8850	8750	8800	8600
210	8800	8850	8750	8800	8600	8725
211	8850	8750	8800	8600	8725	8825
212	8750	8800	8600	8725	8825	8725
213	8800	8600	8725	8825	8725	8900
214	8600	8725	8825	8725	8900	8875

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
215	8725	8825	8725	8900	8875	9000
216	8825	8725	8900	8875	9000	8975
217	8725	8900	8875	9000	8975	9025
218	8900	8875	9000	8975	9025	8975
219	8875	9000	8975	9025	8975	9300
220	9000	8975	9025	8975	9300	9000
221	8975	9025	8975	9300	9000	8900
222	9025	8975	9300	9000	8900	8775
223	8975	9300	9000	8900	8775	8675
224	9300	9000	8900	8775	8675	8450
225	9000	8900	8775	8675	8450	8500
226	8900	8775	8675	8450	8500	8575
227	8775	8675	8450	8500	8575	8700
228	8675	8450	8500	8575	8700	8700
229	8450	8500	8575	8700	8700	8625
230	8500	8575	8700	8700	8625	8500
231	8575	8700	8700	8625	8500	8600
232	8700	8700	8625	8500	8600	8650
233	8700	8625	8500	8600	8650	8575
234	8625	8500	8600	8650	8575	8675
235	8500	8600	8650	8575	8675	8575
236	8600	8650	8575	8675	8575	8500
237	8650	8575	8675	8575	8500	8575
238	8575	8675	8575	8500	8575	8600
239	8675	8575	8500	8575	8600	8650
240	8575	8500	8575	8600	8650	8575
241	8500	8575	8600	8650	8575	8550

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
242	8575	8600	8650	8575	8550	8550
243	8600	8650	8575	8550	8550	8550
244	8650	8575	8550	8550	8550	8350
245	8575	8550	8550	8550	8350	8250
246	8550	8550	8550	8350	8250	8300
247	8550	8550	8350	8250	8300	8450
248	8550	8350	8250	8300	8450	8175
249	8350	8250	8300	8450	8175	8125
250	8250	8300	8450	8175	8125	8175
251	8300	8450	8175	8125	8175	8050
252	8450	8175	8125	8175	8050	8150
253	8175	8125	8175	8050	8150	8325
254	8125	8175	8050	8150	8325	8300
255	8175	8050	8150	8325	8300	8325
256	8050	8150	8325	8300	8325	8300
257	8150	8325	8300	8325	8300	8225
258	8325	8300	8325	8300	8225	8200
259	8300	8325	8300	8225	8200	8475
260	8325	8300	8225	8200	8475	8700
261	8300	8225	8200	8475	8700	8700
262	8225	8200	8475	8700	8700	8475
263	8200	8475	8700	8700	8475	8500
264	8475	8700	8700	8475	8500	8450
265	8700	8700	8475	8500	8450	8700
266	8700	8475	8500	8450	8700	8725
267	8475	8500	8450	8700	8725	8850
268	8500	8450	8700	8725	8850	8825

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
269	8450	8700	8725	8850	8825	8900
270	8700	8725	8850	8825	8900	8825
271	8725	8850	8825	8900	8825	8875
272	8850	8825	8900	8825	8875	8950
273	8825	8900	8825	8875	8950	8875
274	8900	8825	8875	8950	8875	8700
275	8825	8875	8950	8875	8700	8725
276	8875	8950	8875	8700	8725	8750
277	8950	8875	8700	8725	8750	8700
278	8875	8700	8725	8750	8700	8675
279	8700	8725	8750	8700	8675	8725
280	8725	8750	8700	8675	8725	8675
281	8750	8700	8675	8725	8675	8775
282	8700	8675	8725	8675	8775	8750
283	8675	8725	8675	8775	8750	8600
284	8725	8675	8775	8750	8600	8625
285	8675	8775	8750	8600	8625	8475
286	8775	8750	8600	8625	8475	8400
287	8750	8600	8625	8475	8400	8425
288	8600	8625	8475	8400	8425	8575
289	8625	8475	8400	8425	8575	8575
290	8475	8400	8425	8575	8575	8450
291	8400	8425	8575	8575	8450	8550
292	8425	8575	8575	8450	8550	8325
293	8575	8575	8450	8550	8325	8325
294	8575	8450	8550	8325	8325	8300
295	8450	8550	8325	8325	8300	8375

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
296	8550	8325	8325	8300	8375	8400
297	8325	8325	8300	8375	8400	8500
298	8325	8300	8375	8400	8500	8825
299	8300	8375	8400	8500	8825	8700
300	8375	8400	8500	8825	8700	8675
301	8400	8500	8825	8700	8675	8800
302	8500	8825	8700	8675	8800	8825
303	8825	8700	8675	8800	8825	8750
304	8700	8675	8800	8825	8750	8800
305	8675	8800	8825	8750	8800	8775
306	8800	8825	8750	8800	8775	8725
307	8825	8750	8800	8775	8725	8750
308	8750	8800	8775	8725	8750	8800
309	8800	8775	8725	8750	8800	8825
310	8775	8725	8750	8800	8825	8900
311	8725	8750	8800	8825	8900	8925
312	8750	8800	8825	8900	8925	9000
313	8800	8825	8900	8925	9000	9025
314	8825	8900	8925	9000	9025	9125
315	8900	8925	9000	9025	9125	9200
316	8925	9000	9025	9125	9200	9150
317	9000	9025	9125	9200	9150	9050
318	9025	9125	9200	9150	9050	9050
319	9125	9200	9150	9050	9050	8925
320	9200	9150	9050	9050	8925	9000
321	9150	9050	9050	8925	9000	9000
322	9050	9050	8925	9000	9000	9000

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
323	9050	8925	9000	9000	9000	8925
324	8925	9000	9000	9000	8925	8925
325	9000	9000	9000	8925	8925	8825
326	9000	9000	8925	8925	8825	8800
327	9000	8925	8925	8825	8800	8775
328	8925	8925	8825	8800	8775	8700
329	8925	8825	8800	8775	8700	8775
330	8825	8800	8775	8700	8775	9000
331	8800	8775	8700	8775	9000	9000
332	8775	8700	8775	9000	9000	9125
333	8700	8775	9000	9000	9125	9025
334	8775	9000	9000	9125	9025	9050
335	9000	9000	9125	9025	9050	9150
336	9000	9125	9025	9050	9150	9150
337	9125	9025	9050	9150	9150	9250
338	9025	9050	9150	9150	9250	9050
339	9050	9150	9150	9250	9050	9200
340	9150	9150	9250	9050	9200	9150
341	9150	9250	9050	9200	9150	9100
342	9250	9050	9200	9150	9100	9125
343	9050	9200	9150	9100	9125	9100
344	9200	9150	9100	9125	9100	9150
345	9150	9100	9125	9100	9150	9150
346	9100	9125	9100	9150	9150	9075
347	9125	9100	9150	9150	9075	9050
348	9100	9150	9150	9075	9050	9050
349	9150	9150	9075	9050	9050	9000

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
350	9150	9075	9050	9050	9000	9050
351	9075	9050	9050	9000	9050	9125
352	9050	9050	9000	9050	9125	9050
353	9050	9000	9050	9125	9050	9050
354	9000	9050	9125	9050	9050	9075
355	9050	9125	9050	9050	9075	9150
356	9125	9050	9050	9075	9150	9075
357	9050	9050	9075	9150	9075	9050
358	9050	9075	9150	9075	9050	9050
359	9075	9150	9075	9050	9050	9075
360	9150	9075	9050	9050	9075	9025
361	9075	9050	9050	9075	9025	9050
362	9050	9050	9075	9025	9050	9025
363	9050	9075	9025	9050	9025	9175
364	9075	9025	9050	9025	9175	9125
365	9025	9050	9025	9175	9125	9200
366	9050	9025	9175	9125	9200	9175
367	9025	9175	9125	9200	9175	9150
368	9175	9125	9200	9175	9150	9150
369	9125	9200	9175	9150	9150	9150
370	9200	9175	9150	9150	9150	9100
371	9175	9150	9150	9150	9100	9150
372	9150	9150	9150	9100	9150	9350
373	9150	9150	9100	9150	9350	9225
374	9150	9100	9150	9350	9225	9125
375	9100	9150	9350	9225	9125	9125
376	9150	9350	9225	9125	9125	9125

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
377	9350	9225	9125	9125	9125	9200
378	9225	9125	9125	9125	9200	9250
379	9125	9125	9125	9200	9250	9150
380	9125	9125	9200	9250	9150	9275
381	9125	9200	9250	9150	9275	9200
382	9200	9250	9150	9275	9200	9400
383	9250	9150	9275	9200	9400	9400
384	9150	9275	9200	9400	9400	9400
385	9275	9200	9400	9400	9400	9350
386	9200	9400	9400	9400	9350	9300
387	9400	9400	9400	9350	9300	9300
388	9400	9400	9350	9300	9300	9250
389	9400	9350	9300	9300	9250	9175
390	9350	9300	9300	9250	9175	9300
391	9300	9300	9250	9175	9300	9300
392	9300	9250	9175	9300	9300	9200
393	9250	9175	9300	9300	9200	9275
394	9175	9300	9300	9200	9275	9200
395	9300	9300	9200	9275	9200	9250
396	9300	9200	9275	9200	9250	9200
397	9200	9275	9200	9250	9200	9175
398	9275	9200	9250	9200	9175	9225
399	9200	9250	9200	9175	9225	9225
400	9250	9200	9175	9225	9225	9225
401	9200	9175	9225	9225	9225	9150
402	9175	9225	9225	9225	9150	9175
403	9225	9225	9225	9150	9175	9125

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
404	9225	9225	9150	9175	9125	9125
405	9225	9150	9175	9125	9125	9100
406	9150	9175	9125	9125	9100	9075
407	9175	9125	9125	9100	9075	9100
408	9125	9125	9100	9075	9100	9000
409	9125	9100	9075	9100	9000	9000
410	9100	9075	9100	9000	9000	9075
411	9075	9100	9000	9000	9075	9150
412	9100	9000	9000	9075	9150	9125
413	9000	9000	9075	9150	9125	9075
414	9000	9075	9150	9125	9075	9000
415	9075	9150	9125	9075	9000	8950
416	9150	9125	9075	9000	8950	8875
417	9125	9075	9000	8950	8875	8825
418	9075	9000	8950	8875	8825	9075
419	9000	8950	8875	8825	9075	9200
420	8950	8875	8825	9075	9200	9200
421	8875	8825	9075	9200	9200	9075
422	8825	9075	9200	9200	9075	9025
423	9075	9200	9200	9075	9025	9050
424	9200	9200	9075	9025	9050	8925
425	9200	9075	9025	9050	8925	8925
426	9075	9025	9050	8925	8925	9050
427	9025	9050	8925	8925	9050	9075
428	9050	8925	8925	9050	9075	9100
429	8925	8925	9050	9075	9100	8950
430	8925	9050	9075	9100	8950	8850

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
431	9050	9075	9100	8950	8850	8750
432	9075	9100	8950	8850	8750	8975
433	9100	8950	8850	8750	8975	8850
434	8950	8850	8750	8975	8850	8775
435	8850	8750	8975	8850	8775	8875
436	8750	8975	8850	8775	8875	8725
437	8975	8850	8775	8875	8725	8700
438	8850	8775	8875	8725	8700	8850
439	8775	8875	8725	8700	8850	8750
440	8875	8725	8700	8850	8750	8600
441	8725	8700	8850	8750	8600	8850
442	8700	8850	8750	8600	8850	8900
443	8850	8750	8600	8850	8900	9050
444	8750	8600	8850	8900	9050	8975
445	8600	8850	8900	9050	8975	9000
446	8850	8900	9050	8975	9000	9000
447	8900	9050	8975	9000	9000	8825
448	9050	8975	9000	9000	8825	8875
449	8975	9000	9000	8825	8875	8925
450	9000	9000	8825	8875	8925	9050
451	9000	8825	8875	8925	9050	9075
452	8825	8875	8925	9050	9075	9075
453	8875	8925	9050	9075	9075	8875
454	8925	9050	9075	9075	8875	8775
455	9050	9075	9075	8875	8775	8875
456	9075	9075	8875	8775	8875	8925
457	9075	8875	8775	8875	8925	8925

Pola Data Aktual						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
458	8875	8775	8875	8925	8925	8875
459	8775	8875	8925	8925	8875	8875
460	8875	8925	8925	8875	8875	8900
461	8925	8925	8875	8875	8900	8975
462	8925	8875	8875	8900	8975	8950
463	8875	8875	8900	8975	8950	8925
464	8875	8900	8975	8950	8925	8900
465	8900	8975	8950	8925	8900	8800
466	8975	8950	8925	8900	8800	8825
467	8950	8925	8900	8800	8825	8750
468	8925	8900	8800	8825	8750	8750
469	8900	8800	8825	8750	8750	8700
470	8800	8825	8750	8750	8700	8675
471	8825	8750	8750	8700	8675	9050
472	8750	8750	8700	8675	9050	9225
473	8750	8700	8675	9050	9225	9200
474	8700	8675	9050	9225	9200	9250
475	8675	9050	9225	9200	9250	9300
476	9050	9225	9200	9250	9300	9325
477	9225	9200	9250	9300	9325	9325
478	9200	9250	9300	9325	9325	9375
479	9250	9300	9325	9325	9375	9400
480	9300	9325	9325	9375	9400	9400

Lampiran 3 Normalisasi Data

No	Data Norm	No	Data Norm	No	Data Norm
1	-1,821726	26	-1,175422	51	-0,731089
2	-1,700544	27	-0,811877	52	-0,892665
3	-1,619756	28	-1,135028	53	-0,892665
4	-1,579362	29	-1,013847	54	-0,852271
5	-1,296604	30	-1,215816	55	-0,892665
6	-1,377392	31	-0,933059	56	-0,852271
7	-1,215816	32	-0,771483	57	-0,811877
8	-1,215816	33	-0,892665	58	-0,892665
9	-1,215816	34	-0,852271	59	-0,973453
10	-0,973453	35	-0,811877	60	-0,933059
11	-1,135028	36	-0,892665	61	-0,771483
12	-1,256210	37	-0,650301	62	-0,852271
13	-1,256210	38	-0,731089	63	-0,892665
14	-1,094634	39	-0,650301	64	-0,892665
15	-0,811877	40	-0,650301	65	-1,135028
16	-1,054240	41	-0,771483	66	-1,135028
17	-1,094634	42	-0,892665	67	-0,973453
18	-1,215816	43	-1,215816	68	-1,175422
19	-1,054240	44	-1,296604	69	-1,054240
20	-1,094634	45	-0,973453	70	-1,054240
21	-1,336998	46	-0,852271	71	-1,215816
22	-1,054240	47	-0,811877	72	-1,215816
23	-1,175422	48	-0,609907	73	-1,336998
24	-1,175422	49	-0,488725	74	-1,296604
25	-1,054240	50	-0,407937	75	-0,852271

No	Data Norm	No	Data Norm	No	Data Norm
76	-0,93306	101	-1,53897	126	-2,30645
77	-0,73109	102	-1,78133	127	-2,34685
78	-0,52912	103	-1,78133	128	-2,10448
79	-0,40794	104	-1,70054	129	-2,06409
80	-0,52912	105	-1,82173	130	-1,70054
81	-1,37739	106	-1,41779	131	-1,70054
82	-1,49857	107	-1,53897	132	-1,82173
83	-1,29660	108	-1,33700	133	-1,86212
84	-1,90251	109	-1,29660	134	-1,86212
85	-1,82173	110	-1,53897	135	-1,82173
86	-1,70054	111	-1,49857	136	-1,78133
87	-1,41779	112	-1,57936	137	-1,78133
88	-1,61976	113	-1,78133	138	-1,53897
89	-1,70054	114	-1,86212	139	-1,37739
90	-1,74094	115	-1,90251	140	-1,33700
91	-1,78133	116	-1,94291	141	-1,05424
92	-1,74094	117	-1,94291	142	-0,93306
93	-1,41779	118	-2,26606	143	-0,93306
94	-1,41779	119	-1,94291	144	-0,89266
95	-1,13503	120	-1,86212	145	-0,89266
96	-1,41779	121	-2,18527	146	-0,81188
97	-1,37739	122	-2,10448	147	-0,85227
98	-1,61976	123	-2,14488	148	-0,81188
99	-1,74094	124	-2,06409	149	-0,77148
100	-1,37739	125	-2,34685	150	-0,73109

No	Data Norm	No	Data Norm	No	Data Norm
151	-0,89266	176	-0,1252	201	0,48073
152	-0,73109	177	-0,0444	202	0,56152
153	-0,89266	178	-0,2464	203	0,56152
154	-0,81188	179	-0,206	204	0,48073
155	-0,60991	180	-0,1252	205	0,56152
156	-0,73109	181	0,15758	206	0,52112
157	-0,48873	182	0,07679	207	0,64231
158	-0,44833	183	0,15758	208	0,48073
159	-0,40794	184	-0,004	209	0,6827
160	-0,48873	185	-0,0444	210	0,56152
161	-0,36754	186	-0,4079	211	0,64231
162	-0,28676	187	-0,2464	212	0,48073
163	-0,28676	188	-0,3271	213	0,56152
164	-0,12518	189	-0,206	214	0,23837
165	-0,16557	190	-0,2868	215	0,44034
166	-0,12518	191	-0,3271	216	0,60191
167	-0,12518	192	-0,3271	217	0,44034
168	0,11718	193	-0,2464	218	0,72309
169	0,07679	194	-0,2868	219	0,6827
170	0,48073	195	0,07679	220	0,88467
171	-0,004	196	0,31915	221	0,84428
172	0,31915	197	0,72309	222	0,92506
173	0,15758	198	0,39994	223	0,84428
174	0,0364	199	0,15758	224	1,3694
175	0,0364	200	0,39994	225	0,88467

No	Data Norm	No	Data Norm	No	Data Norm
226	0,72309	251	-0,2464	276	0,6827
227	0,52112	252	-0,004	277	0,80388
228	0,35955	253	-0,4483	278	0,6827
229	-0,004	254	-0,5291	279	0,39994
230	0,07679	255	-0,4483	280	0,44034
231	0,19797	256	-0,6503	281	0,48073
232	0,39994	257	-0,4887	282	0,39994
233	0,39994	258	-0,206	283	0,35955
234	0,27876	259	-0,2464	284	0,44034
235	0,07679	260	-0,206	285	0,35955
236	0,23837	261	-0,2464	286	0,52112
237	0,31915	262	-0,3675	287	0,48073
238	0,19797	263	-0,4079	288	0,23837
239	0,35955	264	0,0364	289	0,27876
240	0,19797	265	0,39994	290	0,0364
241	0,07679	266	0,39994	291	-0,08479
242	0,19797	267	0,0364	292	-0,04439
243	0,23837	268	0,07679	293	0,19797
244	0,31915	269	-0,004	294	0,19797
245	0,19797	270	0,39994	295	-0,004
246	0,15758	271	0,44034	296	0,15758
247	0,15758	272	0,64231	297	-0,20597
248	0,15758	273	0,60191	298	-0,20597
249	-0,16557	274	0,72309	299	-0,24636
250	-0,32715	275	0,60191	300	-0,12518

No	Data Norm	No	Data Norm	No	Data Norm
301	-0,08479	326	0,88467	351	1,00585
302	0,07679	327	0,88467	352	0,96546
303	0,60191	328	0,76349	353	0,96546
304	0,39994	329	0,76349	354	0,88467
305	0,35955	330	0,60191	355	0,96546
306	0,56152	331	0,56152	356	1,08664
307	0,60191	332	0,52112	357	0,96546
308	0,48073	333	0,39994	358	0,96546
309	0,56152	334	0,52112	359	1,00585
310	0,52112	335	0,88467	360	1,12703
311	0,44034	336	0,88467	361	1,00585
312	0,48073	337	1,08664	362	0,96546
313	0,56152	338	0,92506	363	0,96546
314	0,60191	339	0,96546	364	1,00585
315	0,72309	340	1,12703	365	0,92506
316	0,76349	341	1,12703	366	0,96546
317	0,88467	342	1,28861	367	0,92506
318	0,92506	343	0,96546	368	1,16743
319	1,08664	344	1,20782	369	1,08664
320	1,20782	345	1,12703	370	1,20782
321	1,12703	346	1,04624	371	1,16743
322	0,96546	347	1,08664	372	1,12703
323	0,96546	348	1,04624	373	1,12703
324	0,76349	349	1,12703	374	1,12703
325	0,88467	350	1,12703	375	1,04624

No	Data Norm	No	Data Norm	No	Data Norm
376	1,12703	401	1,20782	426	1,00585
377	1,45018	402	1,16743	427	0,92506
378	1,24821	403	1,24821	428	0,96546
379	1,08664	404	1,24821	429	0,76349
380	1,08664	405	1,24821	430	0,76349
381	1,08664	406	1,12703	431	0,96546
382	1,20782	407	1,16743	432	1,00585
383	1,28861	408	1,08664	433	1,04624
384	1,12703	409	1,08664	434	0,80388
385	1,329	410	1,04624	435	0,64231
386	1,20782	411	1,00585	436	0,48073
387	1,53097	412	1,04624	437	0,84428
388	1,53097	413	0,88467	438	0,64231
389	1,53097	414	0,88467	439	0,52112
390	1,45018	415	1,00585	440	0,6827
391	1,3694	416	1,12703	441	0,44034
392	1,3694	417	1,08664	442	0,39994
393	1,28861	418	1,00585	443	0,64231
394	1,16743	419	0,88467	444	0,48073
395	1,3694	420	0,80388	445	0,23837
396	1,3694	421	0,6827	446	0,64231
397	1,20782	422	0,60191	447	0,72309
398	1,329	423	1,00585	448	0,96546
399	1,20782	424	1,20782	449	0,84428
400	1,28861	425	1,20782	450	0,88467

No	Data Norm	No	Data Norm
451	0,88467	476	0,96546
452	0,60191	477	1,24821
453	0,6827	478	1,20782
454	0,76349	479	1,28861
455	0,96546	480	1,3694
456	1,00585	481	1,40979
457	1,00585	482	1,40979
458	0,6827	483	1,49058
459	0,52112	484	1,53097
460	0,6827	485	1,53097
461	0,76349		
462	0,76349		
463	0,6827		
464	0,6827		
465	0,72309		
466	0,84428		
467	0,80388		
468	0,76349		
469	0,72309		
470	0,56152		
471	0,60191		
472	0,48073		
473	0,48073		
474	0,39994		
475	0,35955		

Lampiran 4 Pola data *time series* setelah normalisasi

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
1	-1,822	-1,701	-1,620	-1,579	-1,297	-1,377
2	-1,701	-1,620	-1,579	-1,297	-1,377	-1,216
3	-1,620	-1,579	-1,297	-1,377	-1,216	-1,216
4	-1,579	-1,297	-1,377	-1,216	-1,216	-1,216
5	-1,297	-1,377	-1,216	-1,216	-1,216	-0,973
6	-1,377	-1,216	-1,216	-1,216	-0,973	-1,135
7	-1,216	-1,216	-1,216	-0,973	-1,135	-1,256
8	-1,216	-1,216	-0,973	-1,135	-1,256	-1,256
9	-1,216	-0,973	-1,135	-1,256	-1,256	-1,095
10	-0,973	-1,135	-1,256	-1,256	-1,095	-0,812
11	-1,135	-1,256	-1,256	-1,095	-0,812	-1,054
12	-1,256	-1,256	-1,095	-0,812	-1,054	-1,095
13	-1,256	-1,095	-0,812	-1,054	-1,095	-1,216
14	-1,095	-0,812	-1,054	-1,095	-1,216	-1,054
15	-0,812	-1,054	-1,095	-1,216	-1,054	-1,095
16	-1,054	-1,095	-1,216	-1,054	-1,095	-1,337
17	-1,095	-1,216	-1,054	-1,095	-1,337	-1,054
18	-1,216	-1,054	-1,095	-1,337	-1,054	-1,175
19	-1,054	-1,095	-1,337	-1,054	-1,175	-1,175
20	-1,095	-1,337	-1,054	-1,175	-1,175	-1,054
21	-1,337	-1,054	-1,175	-1,175	-1,054	-1,175
22	-1,054	-1,175	-1,175	-1,054	-1,175	-0,812
23	-1,175	-1,175	-1,054	-1,175	-0,812	-1,135
24	-1,175	-1,054	-1,175	-0,812	-1,135	-1,014
25	-1,054	-1,175	-0,812	-1,135	-1,014	-1,216

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
26	-1,175	-0,812	-1,135	-1,014	-1,216	-0,933
27	-0,812	-1,135	-1,014	-1,216	-0,933	-0,771
28	-1,135	-1,014	-1,216	-0,933	-0,771	-0,893
29	-1,014	-1,216	-0,933	-0,771	-0,893	-0,852
30	-1,216	-0,933	-0,771	-0,893	-0,852	-0,812
31	-0,933	-0,771	-0,893	-0,852	-0,812	-0,893
32	-0,771	-0,893	-0,852	-0,812	-0,893	-0,650
33	-0,893	-0,852	-0,812	-0,893	-0,650	-0,731
34	-0,852	-0,812	-0,893	-0,650	-0,731	-0,650
35	-0,812	-0,893	-0,650	-0,731	-0,650	-0,650
36	-0,893	-0,650	-0,731	-0,650	-0,650	-0,771
37	-0,650	-0,731	-0,650	-0,650	-0,771	-0,893
38	-0,731	-0,650	-0,650	-0,771	-0,893	-1,216
39	-0,650	-0,650	-0,771	-0,893	-1,216	-1,297
40	-0,650	-0,771	-0,893	-1,216	-1,297	-0,973
41	-0,771	-0,893	-1,216	-1,297	-0,973	-0,852
42	-0,893	-1,216	-1,297	-0,973	-0,852	-0,812
43	-1,216	-1,297	-0,973	-0,852	-0,812	-0,610
44	-1,297	-0,973	-0,852	-0,812	-0,610	-0,489
45	-0,973	-0,852	-0,812	-0,610	-0,489	-0,408
46	-0,852	-0,812	-0,610	-0,489	-0,408	-0,731
47	-0,812	-0,610	-0,489	-0,408	-0,731	-0,893
48	-0,610	-0,489	-0,408	-0,731	-0,893	-0,893
49	-0,489	-0,408	-0,731	-0,893	-0,893	-0,852
50	-0,408	-0,731	-0,893	-0,893	-0,852	-0,893
51	-0,731	-0,893	-0,893	-0,852	-0,893	-0,852
52	-0,893	-0,893	-0,852	-0,893	-0,852	-0,812

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
53	-0,893	-0,852	-0,893	-0,852	-0,812	-0,893
54	-0,852	-0,893	-0,852	-0,812	-0,893	-0,973
55	-0,893	-0,852	-0,812	-0,893	-0,973	-0,933
56	-0,852	-0,812	-0,893	-0,973	-0,933	-0,771
57	-0,812	-0,893	-0,973	-0,933	-0,771	-0,852
58	-0,893	-0,973	-0,933	-0,771	-0,852	-0,893
59	-0,973	-0,933	-0,771	-0,852	-0,893	-0,893
60	-0,933	-0,771	-0,852	-0,893	-0,893	-1,135
61	-0,771	-0,852	-0,893	-0,893	-1,135	-1,135
62	-0,852	-0,893	-0,893	-1,135	-1,135	-0,973
63	-0,893	-0,893	-1,135	-1,135	-0,973	-1,175
64	-0,893	-1,135	-1,135	-0,973	-1,175	-1,054
65	-1,135	-1,135	-0,973	-1,175	-1,054	-1,054
66	-1,135	-0,973	-1,175	-1,054	-1,054	-1,216
67	-0,973	-1,175	-1,054	-1,054	-1,216	-1,216
68	-1,175	-1,054	-1,054	-1,216	-1,216	-1,337
69	-1,054	-1,054	-1,216	-1,216	-1,337	-1,297
70	-1,054	-1,216	-1,216	-1,337	-1,297	-0,852
71	-1,216	-1,216	-1,337	-1,297	-0,852	-0,933
72	-1,216	-1,337	-1,297	-0,852	-0,933	-0,731
73	-1,337	-1,297	-0,852	-0,933	-0,731	-0,529
74	-1,297	-0,852	-0,933	-0,731	-0,529	-0,408
75	-0,852	-0,933	-0,731	-0,529	-0,408	-0,529
76	-0,933	-0,731	-0,529	-0,408	-0,529	-1,377
77	-0,731	-0,529	-0,408	-0,529	-1,377	-1,499
78	-0,529	-0,408	-0,529	-1,377	-1,499	-1,297
79	-0,408	-0,529	-1,377	-1,499	-1,297	-1,903

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
80	-0,529	-1,377	-1,499	-1,297	-1,903	-1,822
81	-1,377	-1,499	-1,297	-1,903	-1,822	-1,701
82	-1,499	-1,297	-1,903	-1,822	-1,701	-1,418
83	-1,297	-1,903	-1,822	-1,701	-1,418	-1,620
84	-1,903	-1,822	-1,701	-1,418	-1,620	-1,701
85	-1,822	-1,701	-1,418	-1,620	-1,701	-1,741
86	-1,701	-1,418	-1,620	-1,701	-1,741	-1,781
87	-1,418	-1,620	-1,701	-1,741	-1,781	-1,741
88	-1,620	-1,701	-1,741	-1,781	-1,741	-1,418
89	-1,701	-1,741	-1,781	-1,741	-1,418	-1,418
90	-1,741	-1,781	-1,741	-1,418	-1,418	-1,135
91	-1,781	-1,741	-1,418	-1,418	-1,135	-1,418
92	-1,741	-1,418	-1,418	-1,135	-1,418	-1,377
93	-1,418	-1,418	-1,135	-1,418	-1,377	-1,620
94	-1,418	-1,135	-1,418	-1,377	-1,620	-1,741
95	-1,135	-1,418	-1,377	-1,620	-1,741	-1,377
96	-1,418	-1,377	-1,620	-1,741	-1,377	-1,539
97	-1,377	-1,620	-1,741	-1,377	-1,539	-1,781
98	-1,620	-1,741	-1,377	-1,539	-1,781	-1,781
99	-1,741	-1,377	-1,539	-1,781	-1,781	-1,701
100	-1,377	-1,539	-1,781	-1,781	-1,701	-1,822
101	-1,539	-1,781	-1,781	-1,701	-1,822	-1,418
102	-1,781	-1,781	-1,701	-1,822	-1,418	-1,539
103	-1,781	-1,701	-1,822	-1,418	-1,539	-1,337
104	-1,701	-1,822	-1,418	-1,539	-1,337	-1,297
105	-1,822	-1,418	-1,539	-1,337	-1,297	-1,539
106	-1,418	-1,539	-1,337	-1,297	-1,539	-1,499

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
107	-1,539	-1,337	-1,297	-1,539	-1,499	-1,579
108	-1,337	-1,297	-1,539	-1,499	-1,579	-1,781
109	-1,297	-1,539	-1,499	-1,579	-1,781	-1,862
110	-1,539	-1,499	-1,579	-1,781	-1,862	-1,903
111	-1,499	-1,579	-1,781	-1,862	-1,903	-1,943
112	-1,579	-1,781	-1,862	-1,903	-1,943	-1,943
113	-1,781	-1,862	-1,903	-1,943	-1,943	-2,266
114	-1,862	-1,903	-1,943	-1,943	-2,266	-1,943
115	-1,903	-1,943	-1,943	-2,266	-1,943	-1,862
116	-1,943	-1,943	-2,266	-1,943	-1,862	-2,185
117	-1,943	-2,266	-1,943	-1,862	-2,185	-2,104
118	-2,266	-1,943	-1,862	-2,185	-2,104	-2,145
119	-1,943	-1,862	-2,185	-2,104	-2,145	-2,064
120	-1,862	-2,185	-2,104	-2,145	-2,064	-2,347
121	-2,185	-2,104	-2,145	-2,064	-2,347	-2,306
122	-2,104	-2,145	-2,064	-2,347	-2,306	-2,347
123	-2,145	-2,064	-2,347	-2,306	-2,347	-2,104
124	-2,064	-2,347	-2,306	-2,347	-2,104	-2,064
125	-2,347	-2,306	-2,347	-2,104	-2,064	-1,701
126	-2,306	-2,347	-2,104	-2,064	-1,701	-1,701
127	-2,347	-2,104	-2,064	-1,701	-1,701	-1,822
128	-2,104	-2,064	-1,701	-1,701	-1,822	-1,862
129	-2,064	-1,701	-1,701	-1,822	-1,862	-1,862
130	-1,701	-1,701	-1,822	-1,862	-1,862	-1,822
131	-1,701	-1,822	-1,862	-1,862	-1,822	-1,781
132	-1,822	-1,862	-1,862	-1,822	-1,781	-1,781
133	-1,862	-1,862	-1,822	-1,781	-1,781	-1,539

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
134	-1,862	-1,822	-1,781	-1,781	-1,539	-1,377
135	-1,822	-1,781	-1,781	-1,539	-1,377	-1,337
136	-1,781	-1,781	-1,539	-1,377	-1,337	-1,054
137	-1,781	-1,539	-1,377	-1,337	-1,054	-0,933
138	-1,539	-1,377	-1,337	-1,054	-0,933	-0,933
139	-1,377	-1,337	-1,054	-0,933	-0,933	-0,893
140	-1,337	-1,054	-0,933	-0,933	-0,893	-0,893
141	-1,054	-0,933	-0,933	-0,893	-0,893	-0,812
142	-0,933	-0,933	-0,893	-0,893	-0,812	-0,852
143	-0,933	-0,893	-0,893	-0,812	-0,852	-0,812
144	-0,893	-0,893	-0,812	-0,852	-0,812	-0,771
145	-0,893	-0,812	-0,852	-0,812	-0,771	-0,731
146	-0,812	-0,852	-0,812	-0,771	-0,731	-0,893
147	-0,852	-0,812	-0,771	-0,731	-0,893	-0,731
148	-0,812	-0,771	-0,731	-0,893	-0,731	-0,893
149	-0,771	-0,731	-0,893	-0,731	-0,893	-0,812
150	-0,731	-0,893	-0,731	-0,893	-0,812	-0,610
151	-0,893	-0,731	-0,893	-0,812	-0,610	-0,731
152	-0,731	-0,893	-0,812	-0,610	-0,731	-0,489
153	-0,893	-0,812	-0,610	-0,731	-0,489	-0,448
154	-0,812	-0,610	-0,731	-0,489	-0,448	-0,408
155	-0,610	-0,731	-0,489	-0,448	-0,408	-0,489
156	-0,731	-0,489	-0,448	-0,408	-0,489	-0,368
157	-0,489	-0,448	-0,408	-0,489	-0,368	-0,287
158	-0,448	-0,408	-0,489	-0,368	-0,287	-0,287
159	-0,408	-0,489	-0,368	-0,287	-0,287	-0,125
160	-0,489	-0,368	-0,287	-0,287	-0,125	-0,166

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
161	-0,368	-0,287	-0,287	-0,125	-0,166	-0,125
162	-0,287	-0,287	-0,125	-0,166	-0,125	-0,125
163	-0,287	-0,125	-0,166	-0,125	-0,125	0,117
164	-0,125	-0,166	-0,125	-0,125	0,117	0,077
165	-0,166	-0,125	-0,125	0,117	0,077	0,481
166	-0,125	-0,125	0,117	0,077	0,481	-0,004
167	-0,125	0,117	0,077	0,481	-0,004	0,319
168	0,117	0,077	0,481	-0,004	0,319	0,158
169	0,077	0,481	-0,004	0,319	0,158	0,036
170	0,481	-0,004	0,319	0,158	0,036	0,036
171	-0,004	0,319	0,158	0,036	0,036	-0,125
172	0,319	0,158	0,036	0,036	-0,125	-0,044
173	0,158	0,036	0,036	-0,125	-0,044	-0,246
174	0,036	0,036	-0,125	-0,044	-0,246	-0,206
175	0,036	-0,125	-0,044	-0,246	-0,206	-0,125
176	-0,125	-0,044	-0,246	-0,206	-0,125	0,158
177	-0,044	-0,246	-0,206	-0,125	0,158	0,077
178	-0,246	-0,206	-0,125	0,158	0,077	0,158
179	-0,206	-0,125	0,158	0,077	0,158	-0,004
180	-0,125	0,158	0,077	0,158	-0,004	-0,044
181	0,158	0,077	0,158	-0,004	-0,044	-0,408
182	0,077	0,158	-0,004	-0,044	-0,408	-0,246
183	0,158	-0,004	-0,044	-0,408	-0,246	-0,327
184	-0,004	-0,044	-0,408	-0,246	-0,327	-0,206
185	-0,044	-0,408	-0,246	-0,327	-0,206	-0,287
186	-0,408	-0,246	-0,327	-0,206	-0,287	-0,327
187	-0,246	-0,327	-0,206	-0,287	-0,327	-0,327

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
188	-0,327	-0,206	-0,287	-0,327	-0,327	-0,246
189	-0,206	-0,287	-0,327	-0,327	-0,246	-0,287
190	-0,287	-0,327	-0,327	-0,246	-0,287	0,077
191	-0,327	-0,327	-0,246	-0,287	0,077	0,319
192	-0,327	-0,246	-0,287	0,077	0,319	0,723
193	-0,246	-0,287	0,077	0,319	0,723	0,400
194	-0,287	0,077	0,319	0,723	0,400	0,158
195	0,077	0,319	0,723	0,400	0,158	0,400
196	0,319	0,723	0,400	0,158	0,400	0,481
197	0,723	0,400	0,158	0,400	0,481	0,562
198	0,400	0,158	0,400	0,481	0,562	0,562
199	0,158	0,400	0,481	0,562	0,562	0,481
200	0,400	0,481	0,562	0,562	0,481	0,562
201	0,481	0,562	0,562	0,481	0,562	0,521
202	0,562	0,562	0,481	0,562	0,521	0,642
203	0,562	0,481	0,562	0,521	0,642	0,481
204	0,481	0,562	0,521	0,642	0,481	0,683
205	0,562	0,521	0,642	0,481	0,683	0,562
206	0,521	0,642	0,481	0,683	0,562	0,642
207	0,642	0,481	0,683	0,562	0,642	0,481
208	0,481	0,683	0,562	0,642	0,481	0,562
209	0,683	0,562	0,642	0,481	0,562	0,238
210	0,562	0,642	0,481	0,562	0,238	0,440
211	0,642	0,481	0,562	0,238	0,440	0,602
212	0,481	0,562	0,238	0,440	0,602	0,440
213	0,562	0,238	0,440	0,602	0,440	0,723
214	0,238	0,440	0,602	0,440	0,723	0,683

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
215	0,440	0,602	0,440	0,723	0,683	0,885
216	0,602	0,440	0,723	0,683	0,885	0,844
217	0,440	0,723	0,683	0,885	0,844	0,925
218	0,723	0,683	0,885	0,844	0,925	0,844
219	0,683	0,885	0,844	0,925	0,844	1,369
220	0,885	0,844	0,925	0,844	1,369	0,885
221	0,844	0,925	0,844	1,369	0,885	0,723
222	0,925	0,844	1,369	0,885	0,723	0,521
223	0,844	1,369	0,885	0,723	0,521	0,360
224	1,369	0,885	0,723	0,521	0,360	-0,004
225	0,885	0,723	0,521	0,360	-0,004	0,077
226	0,723	0,521	0,360	-0,004	0,077	0,198
227	0,521	0,360	-0,004	0,077	0,198	0,400
228	0,360	-0,004	0,077	0,198	0,400	0,400
229	-0,004	0,077	0,198	0,400	0,400	0,279
230	0,077	0,198	0,400	0,400	0,279	0,077
231	0,198	0,400	0,400	0,279	0,077	0,238
232	0,400	0,400	0,279	0,077	0,238	0,319
233	0,400	0,279	0,077	0,238	0,319	0,198
234	0,279	0,077	0,238	0,319	0,198	0,360
235	0,077	0,238	0,319	0,198	0,360	0,198
236	0,238	0,319	0,198	0,360	0,198	0,077
237	0,319	0,198	0,360	0,198	0,077	0,198
238	0,198	0,360	0,198	0,077	0,198	0,238
239	0,360	0,198	0,077	0,198	0,238	0,319
240	0,198	0,077	0,198	0,238	0,319	0,198
241	0,077	0,198	0,238	0,319	0,198	0,158

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
242	0,198	0,238	0,319	0,198	0,158	0,158
243	0,238	0,319	0,198	0,158	0,158	0,158
244	0,319	0,198	0,158	0,158	0,158	-0,166
245	0,198	0,158	0,158	0,158	-0,166	-0,327
246	0,158	0,158	0,158	-0,166	-0,327	-0,246
247	0,158	0,158	-0,166	-0,327	-0,246	-0,004
248	0,158	-0,166	-0,327	-0,246	-0,004	-0,448
249	-0,166	-0,327	-0,246	-0,004	-0,448	-0,529
250	-0,327	-0,246	-0,004	-0,448	-0,529	-0,448
251	-0,246	-0,004	-0,448	-0,529	-0,448	-0,650
252	-0,004	-0,448	-0,529	-0,448	-0,650	-0,489
253	-0,448	-0,529	-0,448	-0,650	-0,489	-0,206
254	-0,529	-0,448	-0,650	-0,489	-0,206	-0,246
255	-0,448	-0,650	-0,489	-0,206	-0,246	-0,206
256	-0,650	-0,489	-0,206	-0,246	-0,206	-0,246
257	-0,489	-0,206	-0,246	-0,206	-0,246	-0,368
258	-0,206	-0,246	-0,206	-0,246	-0,368	-0,408
259	-0,246	-0,206	-0,246	-0,368	-0,408	0,036
260	-0,206	-0,246	-0,368	-0,408	0,036	0,400
261	-0,246	-0,368	-0,408	0,036	0,400	0,400
262	-0,368	-0,408	0,036	0,400	0,400	0,036
263	-0,408	0,036	0,400	0,400	0,036	0,077
264	0,036	0,400	0,400	0,036	0,077	-0,004
265	0,400	0,400	0,036	0,077	-0,004	0,400
266	0,400	0,036	0,077	-0,004	0,400	0,440
267	0,036	0,077	-0,004	0,400	0,440	0,642
268	0,077	-0,004	0,400	0,440	0,642	0,602

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
269	-0,004	0,400	0,440	0,642	0,602	0,723
270	0,400	0,440	0,642	0,602	0,723	0,602
271	0,440	0,642	0,602	0,723	0,602	0,683
272	0,642	0,602	0,723	0,602	0,683	0,804
273	0,602	0,723	0,602	0,683	0,804	0,683
274	0,723	0,602	0,683	0,804	0,683	0,400
275	0,602	0,683	0,804	0,683	0,400	0,440
276	0,683	0,804	0,683	0,400	0,440	0,481
277	0,804	0,683	0,400	0,440	0,481	0,400
278	0,683	0,400	0,440	0,481	0,400	0,360
279	0,400	0,440	0,481	0,400	0,360	0,440
280	0,440	0,481	0,400	0,360	0,440	0,360
281	0,481	0,400	0,360	0,440	0,360	0,521
282	0,400	0,360	0,440	0,360	0,521	0,481
283	0,360	0,440	0,360	0,521	0,481	0,238
284	0,440	0,360	0,521	0,481	0,238	0,279
285	0,360	0,521	0,481	0,238	0,279	0,036
286	0,521	0,481	0,238	0,279	0,036	-0,085
287	0,481	0,238	0,279	0,036	-0,085	-0,044
288	0,238	0,279	0,036	-0,085	-0,044	0,198
289	0,279	0,036	-0,085	-0,044	0,198	0,198
290	0,036	-0,085	-0,044	0,198	0,198	-0,004
291	-0,085	-0,044	0,198	0,198	-0,004	0,158
292	-0,044	0,198	0,198	-0,004	0,158	-0,206
293	0,198	0,198	-0,004	0,158	-0,206	-0,206
294	0,198	-0,004	0,158	-0,206	-0,206	-0,246
295	-0,004	0,158	-0,206	-0,206	-0,246	-0,125

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
296	0,158	-0,206	-0,206	-0,246	-0,125	-0,085
297	-0,206	-0,206	-0,246	-0,125	-0,085	0,077
298	-0,206	-0,246	-0,125	-0,085	0,077	0,602
299	-0,246	-0,125	-0,085	0,077	0,602	0,400
300	-0,125	-0,085	0,077	0,602	0,400	0,360
301	-0,085	0,077	0,602	0,400	0,360	0,562
302	0,077	0,602	0,400	0,360	0,562	0,602
303	0,602	0,400	0,360	0,562	0,602	0,481
304	0,400	0,360	0,562	0,602	0,481	0,562
305	0,360	0,562	0,602	0,481	0,562	0,521
306	0,562	0,602	0,481	0,562	0,521	0,440
307	0,602	0,481	0,562	0,521	0,440	0,481
308	0,481	0,562	0,521	0,440	0,481	0,562
309	0,562	0,521	0,440	0,481	0,562	0,602
310	0,521	0,440	0,481	0,562	0,602	0,723
311	0,440	0,481	0,562	0,602	0,723	0,763
312	0,481	0,562	0,602	0,723	0,763	0,885
313	0,562	0,602	0,723	0,763	0,885	0,925
314	0,602	0,723	0,763	0,885	0,925	1,087
315	0,723	0,763	0,885	0,925	1,087	1,208
316	0,763	0,885	0,925	1,087	1,208	1,127
317	0,885	0,925	1,087	1,208	1,127	0,965
318	0,925	1,087	1,208	1,127	0,965	0,965
319	1,087	1,208	1,127	0,965	0,965	0,763
320	1,208	1,127	0,965	0,965	0,763	0,885
321	1,127	0,965	0,965	0,763	0,885	0,885
322	0,965	0,965	0,763	0,885	0,885	0,885

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
323	0,965	0,763	0,885	0,885	0,885	0,763
324	0,763	0,885	0,885	0,885	0,763	0,763
325	0,885	0,885	0,885	0,763	0,763	0,602
326	0,885	0,885	0,763	0,763	0,602	0,562
327	0,885	0,763	0,763	0,602	0,562	0,521
328	0,763	0,763	0,602	0,562	0,521	0,400
329	0,763	0,602	0,562	0,521	0,400	0,521
330	0,602	0,562	0,521	0,400	0,521	0,885
331	0,562	0,521	0,400	0,521	0,885	0,885
332	0,521	0,400	0,521	0,885	0,885	1,087
333	0,400	0,521	0,885	0,885	1,087	0,925
334	0,521	0,885	0,885	1,087	0,925	0,965
335	0,885	0,885	1,087	0,925	0,965	1,127
336	0,885	1,087	0,925	0,965	1,127	1,127
337	1,087	0,925	0,965	1,127	1,127	1,289
338	0,925	0,965	1,127	1,127	1,289	0,965
339	0,965	1,127	1,127	1,289	0,965	1,208
340	1,127	1,127	1,289	0,965	1,208	1,127
341	1,127	1,289	0,965	1,208	1,127	1,046
342	1,289	0,965	1,208	1,127	1,046	1,087
343	0,965	1,208	1,127	1,046	1,087	1,046
344	1,208	1,127	1,046	1,087	1,046	1,127
345	1,127	1,046	1,087	1,046	1,127	1,127
346	1,046	1,087	1,046	1,127	1,127	1,006
347	1,087	1,046	1,127	1,127	1,006	0,965
348	1,046	1,127	1,127	1,006	0,965	0,965
349	1,127	1,127	1,006	0,965	0,965	0,885

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
350	1,127	1,006	0,965	0,965	0,885	0,965
351	1,006	0,965	0,965	0,885	0,965	1,087
352	0,965	0,965	0,885	0,965	1,087	0,965
353	0,965	0,885	0,965	1,087	0,965	0,965
354	0,885	0,965	1,087	0,965	0,965	1,006
355	0,965	1,087	0,965	0,965	1,006	1,127
356	1,087	0,965	0,965	1,006	1,127	1,006
357	0,965	0,965	1,006	1,127	1,006	0,965
358	0,965	1,006	1,127	1,006	0,965	0,965
359	1,006	1,127	1,006	0,965	0,965	1,006
360	1,127	1,006	0,965	0,965	1,006	0,925
361	1,006	0,965	0,965	1,006	0,925	0,965
362	0,965	0,965	1,006	0,925	0,965	0,925
363	0,965	1,006	0,925	0,965	0,925	1,167
364	1,006	0,925	0,965	0,925	1,167	1,087
365	0,925	0,965	0,925	1,167	1,087	1,208
366	0,965	0,925	1,167	1,087	1,208	1,167
367	0,925	1,167	1,087	1,208	1,167	1,127
368	1,167	1,087	1,208	1,167	1,127	1,127
369	1,087	1,208	1,167	1,127	1,127	1,127
370	1,208	1,167	1,127	1,127	1,127	1,046
371	1,167	1,127	1,127	1,127	1,046	1,127
372	1,127	1,127	1,127	1,046	1,127	1,450
373	1,127	1,127	1,046	1,127	1,450	1,248
374	1,127	1,046	1,127	1,450	1,248	1,087
375	1,046	1,127	1,450	1,248	1,087	1,087
376	1,127	1,450	1,248	1,087	1,087	1,087

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
377	1,450	1,248	1,087	1,087	1,087	1,208
378	1,248	1,087	1,087	1,087	1,208	1,289
379	1,087	1,087	1,087	1,208	1,289	1,127
380	1,087	1,087	1,208	1,289	1,127	1,329
381	1,087	1,208	1,289	1,127	1,329	1,208
382	1,208	1,289	1,127	1,329	1,208	1,531
383	1,289	1,127	1,329	1,208	1,531	1,531
384	1,127	1,329	1,208	1,531	1,531	1,531
385	1,329	1,208	1,531	1,531	1,531	1,450
386	1,208	1,531	1,531	1,531	1,450	1,369
387	1,531	1,531	1,531	1,450	1,369	1,369
388	1,531	1,531	1,450	1,369	1,369	1,289
389	1,531	1,450	1,369	1,369	1,289	1,167
390	1,450	1,369	1,369	1,289	1,167	1,369
391	1,369	1,369	1,289	1,167	1,369	1,369
392	1,369	1,289	1,167	1,369	1,369	1,208
393	1,289	1,167	1,369	1,369	1,208	1,329
394	1,167	1,369	1,369	1,208	1,329	1,208
395	1,369	1,369	1,208	1,329	1,208	1,289
396	1,369	1,208	1,329	1,208	1,289	1,208
397	1,208	1,329	1,208	1,289	1,208	1,167
398	1,329	1,208	1,289	1,208	1,167	1,248
399	1,208	1,289	1,208	1,167	1,248	1,248
400	1,289	1,208	1,167	1,248	1,248	1,248
401	1,208	1,167	1,248	1,248	1,248	1,127
402	1,167	1,248	1,248	1,248	1,127	1,167
403	1,248	1,248	1,248	1,127	1,167	1,087

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
404	1,248	1,248	1,127	1,167	1,087	1,087
405	1,248	1,127	1,167	1,087	1,087	1,046
406	1,127	1,167	1,087	1,087	1,046	1,006
407	1,167	1,087	1,087	1,046	1,006	1,046
408	1,087	1,087	1,046	1,006	1,046	0,885
409	1,087	1,046	1,006	1,046	0,885	0,885
410	1,046	1,006	1,046	0,885	0,885	1,006
411	1,006	1,046	0,885	0,885	1,006	1,127
412	1,046	0,885	0,885	1,006	1,127	1,087
413	0,885	0,885	1,006	1,127	1,087	1,006
414	0,885	1,006	1,127	1,087	1,006	0,885
415	1,006	1,127	1,087	1,006	0,885	0,804
416	1,127	1,087	1,006	0,885	0,804	0,683
417	1,087	1,006	0,885	0,804	0,683	0,602
418	1,006	0,885	0,804	0,683	0,602	1,006
419	0,885	0,804	0,683	0,602	1,006	1,208
420	0,804	0,683	0,602	1,006	1,208	1,208
421	0,683	0,602	1,006	1,208	1,208	1,006
422	0,602	1,006	1,208	1,208	1,006	0,925
423	1,006	1,208	1,208	1,006	0,925	0,965
424	1,208	1,208	1,006	0,925	0,965	0,763
425	1,208	1,006	0,925	0,965	0,763	0,763
426	1,006	0,925	0,965	0,763	0,763	0,965
427	0,925	0,965	0,763	0,763	0,965	1,006
428	0,965	0,763	0,763	0,965	1,006	1,046
429	0,763	0,763	0,965	1,006	1,046	0,804
430	0,763	0,965	1,006	1,046	0,804	0,642

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
431	0,965	1,006	1,046	0,804	0,642	0,481
432	1,006	1,046	0,804	0,642	0,481	0,844
433	1,046	0,804	0,642	0,481	0,844	0,642
434	0,804	0,642	0,481	0,844	0,642	0,521
435	0,642	0,481	0,844	0,642	0,521	0,683
436	0,481	0,844	0,642	0,521	0,683	0,440
437	0,844	0,642	0,521	0,683	0,440	0,400
438	0,642	0,521	0,683	0,440	0,400	0,642
439	0,521	0,683	0,440	0,400	0,642	0,481
440	0,683	0,440	0,400	0,642	0,481	0,238
441	0,440	0,400	0,642	0,481	0,238	0,642
442	0,400	0,642	0,481	0,238	0,642	0,723
443	0,642	0,481	0,238	0,642	0,723	0,965
444	0,481	0,238	0,642	0,723	0,965	0,844
445	0,238	0,642	0,723	0,965	0,844	0,885
446	0,642	0,723	0,965	0,844	0,885	0,885
447	0,723	0,965	0,844	0,885	0,885	0,602
448	0,965	0,844	0,885	0,885	0,602	0,683
449	0,844	0,885	0,885	0,602	0,683	0,763
450	0,885	0,885	0,602	0,683	0,763	0,965
451	0,885	0,602	0,683	0,763	0,965	1,006
452	0,602	0,683	0,763	0,965	1,006	1,006
453	0,683	0,763	0,965	1,006	1,006	0,683
454	0,763	0,965	1,006	1,006	0,683	0,521
455	0,965	1,006	1,006	0,683	0,521	0,683
456	1,006	1,006	0,683	0,521	0,683	0,763
457	1,006	0,683	0,521	0,683	0,763	0,763

Pola Data Normalisasi						
No.	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	Target (Y)
458	0,683	0,521	0,683	0,763	0,763	0,683
459	0,521	0,683	0,763	0,763	0,683	0,683
460	0,683	0,763	0,763	0,683	0,683	0,723
461	0,763	0,763	0,683	0,683	0,723	0,844
462	0,763	0,683	0,683	0,723	0,844	0,804
463	0,683	0,683	0,723	0,844	0,804	0,763
464	0,683	0,723	0,844	0,804	0,763	0,723
465	0,723	0,844	0,804	0,763	0,723	0,562
466	0,844	0,804	0,763	0,723	0,562	0,602
467	0,804	0,763	0,723	0,562	0,602	0,481
468	0,763	0,723	0,562	0,602	0,481	0,481
469	0,723	0,562	0,602	0,481	0,481	0,400
470	0,562	0,602	0,481	0,481	0,400	0,360
471	0,602	0,481	0,481	0,400	0,360	0,965
472	0,481	0,481	0,400	0,360	0,965	1,248
473	0,481	0,400	0,360	0,965	1,248	1,208
474	0,400	0,360	0,965	1,248	1,208	1,289
475	0,360	0,965	1,248	1,208	1,289	1,369
476	0,965	1,248	1,208	1,289	1,369	1,410
477	1,248	1,208	1,289	1,369	1,410	1,410
478	1,208	1,289	1,369	1,410	1,410	1,491
479	1,289	1,369	1,410	1,410	1,491	1,531
480	1,369	1,410	1,410	1,491	1,531	1,531

Lampiran 5 Syntax program MATLAB Metode Recurrent Neural Network

```
1 -   clc;
2 -   datal = DATASHMBBCA;
3
4 -   % Fill the NaN value with the Nearest value.
5 -   datal.Hargasaham = fillmissing(datal.Hargasaham, 'nearest');
6 -   lenofdata = length(datal.Hargasaham);
7
8 -   for i=1 : length(datal.Collect_day);
9 -       datal.Collect_day(i) = strip (datal.Collect_day(i),' ');
10
11 -   end
12
13 -   Y = datal.Hargasaham;
14 -   data = Y';
15
16 -   % 03/01/2022 ~ 10/08/2023 (80%) : Training Data Set
17 -   % 11/08/2023 ~ 29/12/2023 (20%) : Test Data Set
18 -   dataTrain = data(1:388);
19 -   dataTest = data(389:end);
20
21
22 -   % Normalize sales_price to a value between 0 and 1 (Training Data Set)
23 -   mu = mean(dataTrain);
24 -   sig = std(dataTrain);
25 -   dataTrainStandardized = (dataTrain - mu) / sig;
26 -   XTrain = dataTrainStandardized(5:end-1);
27 -   YTrain = dataTrainStandardized(6:end);
28
29 -   %LSTM Net Architecture Def
30 -   numFeatures = 1;
31 -   numResponses = 1;
32 -   numHiddenLayers = 5;
33 -   numHiddenUnits = 50;
34
35 -   layers = [ ...
36       sequenceInputLayer(numFeatures)
37       lstmLayer(numHiddenUnits)
38       fullyConnectedLayer(numResponses)
39       regressionLayer];
40 -   options = trainingOptions('adam', ...
41       'MaxEpochs',1000, ...
42       'MiniBatchSize',64, ...
43       'GradientThreshold',1, ...
44       'InitialLearnRate',0.005, ...
45       'LearnRateSchedule','piecewise', ...
46       'LearnRateDropPeriod',125, ...
47       'LearnRateDropFactor',0.2, ...
48       'Verbose',0, ...
49       'Plots','training-progress');
50
51 -   % Train LSTM Net
52 -   net = trainNetwork(XTrain,YTrain,layers,options);
53 -   |
```

```

53
54 % Prediksi data pelatihan
55 YPredTrain = predict(net, XTrain);
56 % Normalize sales_price to a value between 0 and 1 (Testing Data Set)
57 dataTestStandardized = (dataTest - mu) / sig;
58 XTest = dataTestStandardized(5:end-1);
59 YTest = dataTestStandardized(6:end);
60 % Prediksi data testing
61 YPredTest = predict(net, XTest);
62
63 % Prediksi 1 bulan ke depan
64 XForecast = dataTest(end); % Data terakhir dari data pengujian
65 YPredForecast = zeros(30, 1); % 30 hari ke depan
66
67 for i = 1:30
68     YPredForecast(i) = predict(net, XForecast);
69     XForecast = [XForecast(2:end); YPredForecast(i)];
70 end
71
72 % nilai akurasi
73 MSE = mean((YPredTest-YTest).^2)
74 mape = mean(abs(YTest-YPredTest)./YTest)*100
75
76 % Denormalize Data
77 DPred = sig*YPredTest + mu;
78 DTest = sig*YTest + mu;
79
80 % Plot hasil prediksi data pelatihan
81 figure
82 plot(YTrain)
83 hold on
84 plot(YPredTrain)
85 hold off
86 xlabel('Waktu')
87 ylabel('Harga Saham')
88 legend('Data Aktual', 'Prediksi')
89 title('Prediksi Data Pelatihan')
90
91 % Plot hasil prediksi data pengujian
92 figure
93 plot(YTest)
94 hold on
95 plot(YPredTest)
96 hold off
97 xlabel('Waktu')
98 ylabel('Harga Saham')
99 legend('Data Aktual', 'Prediksi')
100 title('Prediksi Data Pengujian')
101

```

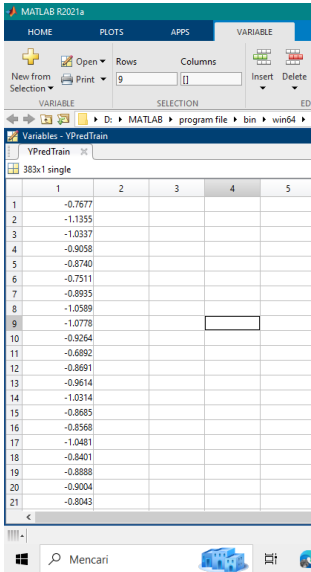
```

102 % Plot hasil prediksi 1 bulan ke depan
103 - figure
104 - plot(YTest)
105 - hold on
106 - plot([YTest(end); YPredForecast], '--')
107 - hold off
108 - xlabel('Waktu')
109 - ylabel('Harga Saham')
110 - legend('Data Aktual', 'Prediksi 1 Bulan ke Depan')
111 - title('Prediksi 1 Bulan ke Depan')
112
113
114

```

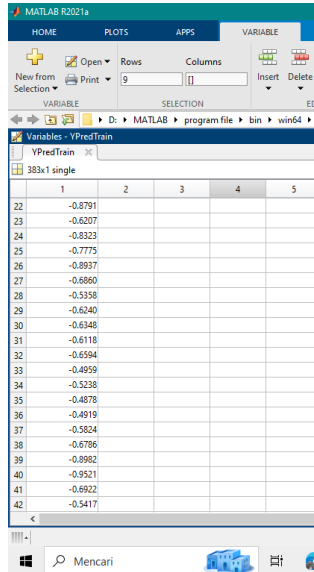
Lampiran 6 output RNN menggunakan software MATLAB

- Peramalan pada tahap *training*



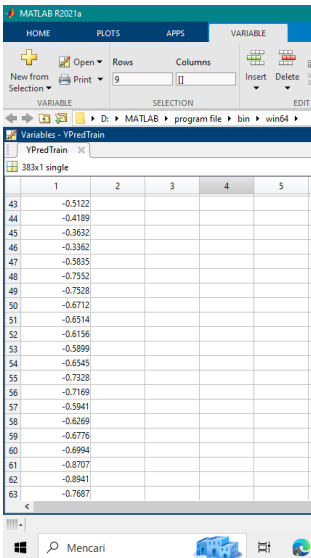
MATLAB R2021a Variable Editor showing the first 21 rows of the YPredTrain variable. The variable is a 383x1 single array.

	1	2	3	4	5
1	-0.7677				
2	-1.1355				
3	-1.0337				
4	-0.9058				
5	-0.8740				
6	-0.7511				
7	-0.8935				
8	-1.0589				
9	-1.0778				
10	-0.9264				
11	-0.6892				
12	-0.8691				
13	-0.9614				
14	-1.0314				
15	-0.8685				
16	-0.8586				
17	-1.0481				
18	-0.8401				
19	-0.8888				
20	-0.9004				
21	-0.8043				



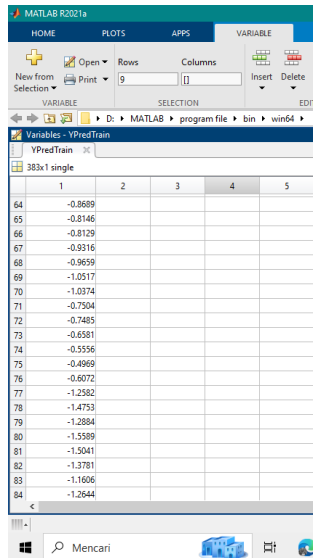
MATLAB R2021a Variable Editor showing rows 22 to 42 of the YPredTrain variable. The variable is a 383x1 single array.

	1	2	3	4	5
22	-0.8791				
23	-0.6207				
24	-0.8323				
25	-0.7775				
26	-0.8937				
27	-0.6860				
28	-0.5358				
29	-0.6240				
30	-0.6348				
31	-0.6118				
32	-0.6594				
33	-0.4959				
34	-0.5238				
35	-0.4878				
36	-0.4919				
37	-0.5824				
38	-0.6786				
39	-0.8982				
40	-0.9521				
41	-0.6822				
42	-0.5417				



MATLAB R2021a Variable Editor showing rows 43 to 63 of the YPredTrain variable. The variable is a 383x1 single array.

	1	2	3	4	5
43	-0.5122				
44	-0.4189				
45	-0.3632				
46	-0.3362				
47	-0.5835				
48	-0.7552				
49	-0.7528				
50	-0.6712				
51	-0.6514				
52	-0.6156				
53	-0.5899				
54	-0.6545				
55	-0.7238				
56	-0.7169				
57	-0.5941				
58	-0.6269				
59	-0.6776				
60	-0.6994				
61	-0.8707				
62	-0.8941				
63	-0.7687				



MATLAB R2021a Variable Editor showing rows 64 to 84 of the YPredTrain variable. The variable is a 383x1 single array.

	1	2	3	4	5
64	-0.8689				
65	-0.8146				
66	-0.8129				
67	-0.9216				
68	-0.9659				
69	-1.0517				
70	-1.0374				
71	-0.7504				
72	-0.7485				
73	-0.6581				
74	-0.5556				
75	-0.4969				
76	-0.6072				
77	-1.2582				
78	-1.4753				
79	-1.2884				
80	-1.5589				
81	-1.5041				
82	-1.3781				
83	-1.1606				
84	-1.2644				

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 9 1

VARIABLE SELECTION EDIT

Variables - YPredTrain

YPredTrain 383x1 single

	1	2	3	4	5
85	-1.3672				
86	-1.4297				
87	-1.4655				
88	-1.4404				
89	-1.2396				
90	-1.1970				
91	-1.0440				
92	-1.2001				
93	-1.2431				
94	-1.4081				
95	-1.5158				
96	-1.3186				
97	-1.3437				
98	-1.4905				
99	-1.5334				
100	-1.4939				
101	-1.5464				
102	-1.3266				
103	-1.3438				
104	-1.2516				
105	-1.2279				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 126 1

VARIABLE SELECTION EDIT

Variables - YPredTrain

YPredTrain 383x1 single

	1	2	3	4	5
106	-1.3889				
107	-1.4273				
108	-1.4880				
109	-1.6205				
110	-1.6897				
111	-1.7335				
112	-1.7581				
113	-1.7629				
114	-1.9707				
115	-1.8404				
116	-1.7558				
117	-1.9506				
118	-1.9729				
119	-1.9994				
120	-1.9406				
121	-2.0841				
122	-2.0758				
123	-2.0651				
124	-1.8764				
125	-1.7849				
126	-1.5303				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 147 1

VARIABLE SELECTION EDIT

Variables - YPredTrain

YPredTrain 383x1 single

	1	2	3	4	5
127	-1.4736				
128	-1.5573				
129	-1.6071				
130	-1.5959				
131	-1.5340				
132	-1.4633				
133	-1.4269				
134	-1.2509				
135	-1.0874				
136	-1.0175				
137	-0.8354				
138	-0.7031				
139	-0.6665				
140	-0.6446				
141	-0.6411				
142	-0.5929				
143	-0.5882				
144	-0.5583				
145	-0.5172				
146	-0.4713				
147	-0.5353				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 168 1

VARIABLE SELECTION EDIT

Variables - YPredTrain

YPredTrain 383x1 single

	1	2	3	4	5
148	-0.4837				
149	-0.5342				
150	-0.5165				
151	-0.3906				
152	-0.3829				
153	-0.2652				
154	-0.1826				
155	-0.1291				
156	-0.1517				
157	-0.1135				
158	-0.0470				
159	-0.0066				
160	0.0917				
161	0.1307				
162	0.1614				
163	0.1724				
164	0.2923				
165	0.3464				
166	0.3525				
167	0.4200				
168	0.4753				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 189 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
169	0.4227				
170	0.3108				
171	0.2384				
172	0.1504				
173	0.1755				
174	0.0670				
175	0.0547				
176	0.1204				
177	0.3438				
178	0.3181				
179	0.3161				
180	0.1649				
181	0.1066				
182	-0.1918				
183	-0.0335				
184	-0.0545				
185	0.0149				
186	-0.0493				
187	-0.0430				
188	0.0291				
189	0.1434				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 210 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
190	0.1534				
191	0.4334				
192	0.5946				
193	0.8221				
194	0.6623				
195	0.5684				
196	0.7436				
197	0.8143				
198	0.8538				
199	0.8457				
200	0.7900				
201	0.8129				
202	0.7879				
203	0.8443				
204	0.7628				
205	0.8574				
206	0.8140				
207	0.8515				
208	0.7664				
209	0.7920				
210	0.5989				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 211 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
211	0.6759				
212	0.8259				
213	0.7896				
214	0.9823				
215	1.0444				
216	1.2097				
217	1.2222				
218	1.2321				
219	1.1289				
220	1.3997				
221	1.1379				
222	0.8889				
223	0.6737				
224	0.5456				
225	0.2847				
226	0.3806				
227	0.5247				
228	0.6414				
229	0.5786				
230	0.4643				
231	0.3453				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 252 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
232	0.5482				
233	0.6045				
234	0.4364				
235	0.5907				
236	0.4601				
237	0.3465				
238	0.4847				
239	0.4765				
240	0.4763				
241	0.3488				
242	0.3313				
243	0.3334				
244	0.2965				
245	0.0064				
246	-0.0904				
247	-0.0449				
248	0.0262				
249	-0.3592				
250	-0.3014				
251	-0.1796				
252	-0.3023				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 273 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
253	-0.1655				
254	0.0050				
255	-0.0358				
256	0.0279				
257	0.0566				
258	0.0337				
259	0.0726				
260	0.3781				
261	0.5386				
262	0.5036				
263	0.3365				
264	0.4831				
265	0.4957				
266	0.7407				
267	0.7715				
268	0.8864				
269	0.8893				
270	0.9564				
271	0.9039				
272	0.9255				
273	0.9713				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 294 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
274	0.8989				
275	0.7162				
276	0.6817				
277	0.6841				
278	0.6289				
279	0.5832				
280	0.6120				
281	0.5626				
282	0.6436				
283	0.6334				
284	0.4734				
285	0.4601				
286	0.3035				
287	0.1974				
288	0.2255				
289	0.4182				
290	0.4576				
291	0.3124				
292	0.3947				
293	0.1704				
294	0.1503				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 315 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
295	0.1544				
296	0.2617				
297	0.3103				
298	0.4159				
299	0.7420				
300	0.6399				
301	0.5898				
302	0.7151				
303	0.7749				
304	0.7210				
305	0.7664				
306	0.7642				
307	0.7228				
308	0.7497				
309	0.8287				
310	0.9014				
311	1.0316				
312	1.1284				
313	1.2550				
314	1.2674				
315	1.3818				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

Print 336 1

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
316	1.4255				
317	1.3343				
318	1.1508				
319	1.0698				
320	0.9128				
321	0.9783				
322	1.0230				
323	1.0341				
324	0.9477				
325	0.9456				
326	0.8557				
327	0.8395				
328	0.8424				
329	0.7716				
330	0.8791				
331	1.1731				
332	1.1791				
333	1.2930				
334	1.2137				
335	1.2409				
336	1.3750				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64 \

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
337	1.4010				
338	1.4947				
339	1.3114				
340	1.4162				
341	1.4100				
342	1.3517				
343	1.3621				
344	1.3459				
345	1.3908				
346	1.4031				
347	1.3279				
348	1.2816				
349	1.2782				
350	1.2343				
351	1.2766				
352	1.3655				
353	1.3088				
354	1.2851				
355	1.3094				
356	1.3927				
357	1.3385				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64 \

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
358	1.2914				
359	1.2845				
360	1.3142				
361	1.2738				
362	1.2864				
363	1.2682				
364	1.4101				
365	1.3980				
366	1.4521				
367	1.4418				
368	1.4095				
369	1.4008				
370	1.4017				
371	1.3551				
372	1.3902				
373	1.5870				
374	1.5299				
375	1.3966				
376	1.3560				
377	1.3579				
378	1.4371				

Mencari

MATLAB R2021a

HOME PLOTS APPS VARIABLE

New from Selection Open Rows Columns Insert Delete

VARIABLE SELECTION EDIT

D: \ MATLAB \ program file \ bin \ win64 \

Variables - YPredTrain

YPredTrain

383x1 single

	1	2	3	4	5
377	1.3579				
378	1.4371				
379	1.5077				
380	1.4280				
381	1.5099				
382	1.4725				
383	1.6317				
384					
385					
386					
387					
388					
389					
390					
391					
392					
393					
394					
395					
396					
397					

Mencari

- Peramalan pada tahap *testing*

MATLAB R2021a Variable Editor showing YPredTest data. The table has 5 columns and 21 rows. The first column contains row indices from 1 to 21. The second column contains predicted values.

	1	2	3	4	5
1	0.6152				
2	1.0263				
3	1.2937				
4	1.3739				
5	1.2480				
6	1.2091				
7	1.1456				
8	1.2018				
9	1.2213				
10	1.2285				
11	1.2990				
12	1.3413				
13	1.3614				
14	1.2993				
15	1.3065				
16	1.2761				
17	1.2758				
18	1.2637				
19	1.2441				
20	1.2717				
21	1.1894				

MATLAB R2021a Variable Editor showing YPredTest data. The table has 5 columns and 21 rows. The first column contains row indices from 22 to 42. The second column contains predicted values.

	1	2	3	4	5
22	1.1689				
23	1.2538				
24	1.3599				
25	1.3609				
26	1.3024				
27	1.2111				
28	1.1449				
29	1.0659				
30	1.0091				
31	1.2712				
32	1.4566				
33	1.4737				
34	1.3357				
35	1.2467				
36	1.2668				
37	1.1999				
38	1.1374				
39	1.2735				
40	1.3322				
41	1.3548				
42	1.1998				

MATLAB R2021a Variable Editor showing YPredTest data. The table has 5 columns and 21 rows. The first column contains row indices from 43 to 63. The second column contains predicted values.

	1	2	3	4	5
43	1.0558				
44	0.9367				
45	1.1802				
46	1.1096				
47	0.9870				
48	1.0819				
49	0.9477				
50	0.8929				
51	1.0736				
52	0.9923				
53	0.7850				
54	1.0542				
55	1.1754				
56	1.3107				
57	1.2331				
58	1.2375				
59	1.2527				
60	1.0723				
61	1.0993				
62	1.1799				
63	1.3189				

MATLAB R2021a Variable Editor showing YPredTest data. The table has 5 columns and 21 rows. The first column contains row indices from 64 to 84. The second column contains predicted values.

	1	2	3	4	5
64	1.3522				
65	1.3389				
66	1.1225				
67	0.9749				
68	1.0894				
69	1.1839				
70	1.1838				
71	1.1133				
72	1.1001				
73	1.1350				
74	1.2234				
75	1.2064				
76	1.1662				
77	1.1351				
78	1.0280				
79	1.0462				
80	0.9801				
81	0.9709				
82	0.9202				
83	0.8872				
84	1.3003				

Variables - YPredTest

YPredTrain YPredTest

92x1 single

	1	2	3	4	5
85	1.5178				
86	1.4795				
87	1.5032				
88	1.5664				
89	1.6081				
90	1.6150				
91	1.6562				
92	1.6878				
93					
94					
95					
96					
97					
98					
99					
100					
101					
102					
103					
104					
105					

- Peramalan untuk periode 30 hari kedepan

Variables - YPredForecast

YPredTrain YPredTest YPredForecast

30x1 double

	1	2	3	4	5
1	1.0759				
2	0.4402				
3	0.1498				
4	-0.0947				
5	-0.0918				
6	-0.1423				
7	-0.1720				
8	-0.1896				
9	-0.2000				
10	-0.2063				
11	-0.2100				
12	-0.2123				
13	-0.2136				
14	-0.2144				
15	-0.2149				
16	-0.2152				
17	-0.2154				
18	-0.2155				
19	-0.2155				
20	-0.2156				
21	-0.2156				

Variables - YPredForecast

YPredTrain YPredTest YPredForecast

30x1 double

	1	2	3	4	5
22	-0.2156				
23	-0.2156				
24	-0.2156				
25	-0.2156				
26	-0.2156				
27	-0.2156				
28	-0.2156				
29	-0.2156				
30	-0.2156				
31					
32					
33					
34					
35					
36					
37					
38					
39					
40					
41					
42					

Lampiran 7 Syntax program R Metode Extreme Learning Machine

```
1 library(forecast)
2 library(tseries)
3 library(nnfor)
4 library(readxl)
5
6 DATASHM_BBCA <- read_excel("D:/SKRIPSI/DATASHM_BBCA.xlsx")
7 View(DATASHM_BBCA)
8
9 #membuat plot data time series untuk data "ts.dataBBCA"
10 ts.bca=ts(DATASHM_BBCA$Normalisasi,freq = 5)
11 ts.bca
12 plot(ts.bca)
13 #pembagian data
14 train_data=ts(ts.bca[1:388],frequency = 5)
15 test_data=ts(ts.bca[389:length(ts.bca)], frequency = 5)
16 #proses training ELM#
17 fit<-elm(train_data,hd=10,type=c("lasso","ridge","step","lm"), reps=20,
18        comb=c("median","mean","mode"),lags=NULL, difforder=0,outplot=
19        c(TRUE),sel.lag=c(FALSE),allow.det.season=c(FALSE),barebone=c(FALSE))
20 fit #tampilkan hasil dan error
21 fit$lags
22 fit$MSE
23 fit$fitted
24 #proses testing ELM#
25 model1<-elm(test_data,hd=10,type=c("lasso","ridge","step","lm"),
26        reps=20, comb=c("median","mean","mode"),lags=NULL,
27        difforder=0,outplot= c(TRUE),sel.lag=c(FALSE),
28        allow.det.season=c(FALSE), barebone=c(FALSE))
29 model1
30 model1$lags
31 model1$MSE
32 model1$fitted
33 Pred1<-forecast(model1,h=30)
34 Pred1
35
36 accuracy(Pred1)
37
38 #plot data
39 autoplot(test_data, color = 'blue')+
40   autolayer(model1$fitted, color = 'red')+
41   autolayer(Pred1, color = 'orange')
```

Lampiran 8 Output hasil peramalan metode ELM

```
> library(nnfor)

> library(forecast)
> library(tseries)
> #membuat plot data time series untuk data "ts.dataBBCA"
> ts.bbca=ts(DATAS_BBCA$Normalisasi,freq = 5)
> ts.bbca
Time Series:
Start = c(1, 1)
End = c(97, 5)
Frequency = 5
[1] -1.821725529 -1.700543678 -1.619755776 -1.579361826 -1.296604172 -1.377392073 -1.215816270
[8] -1.215816270 -1.215816270 -0.973452567 -1.135028369 -1.256210221 -1.256210221 -1.094634418
[15] -0.811876764 -1.054240468 -1.094634418 -1.215816270 -1.054240468 -1.094634418 -1.336998122
[22] -1.054240468 -1.175422320 -1.175422320 -1.054240468 -1.175422320 -0.811876764 -1.135028369
[29] -1.013846517 -1.215816270 -0.933058616 -0.771482814 -0.892664665 -0.852270715 -0.811876764
[36] -0.892664665 -0.650300962 -0.731088863 -0.650300962 -0.650300962 -0.771482814 -0.892664665
[43] -1.215816270 -1.296604172 -0.973452567 -0.852270715 -0.811876764 -0.609907011 -0.488725159
[50] -0.407937258 -0.731088863 -0.892664665 -0.892664665 -0.852270715 -0.892664665 -0.852270715
[57] -0.811876764 -0.892664665 -0.973452567 -0.933058616 -0.771482814 -0.852270715 -0.892664665
[64] -0.892664665 -1.135028369 -1.135028369 -0.973452567 -1.175422320 -1.054240468 -1.054240468
[71] -1.215816270 -1.215816270 -1.336998122 -1.296604172 -0.852270715 -0.933058616 -0.731088863
[78] -0.529119110 -0.407937258 -0.529119110 -1.377392073 -1.498573925 -1.296604172 -1.902513431
[85] -1.821725529 -1.700543678 -1.417786023 -1.619755776 -1.700543678 -1.740937628 -1.781331579
[92] -1.740937628 -1.417786023 -1.417786023 -1.135028369 -1.417786023 -1.377392073 -1.619755776
[99] -1.740937628 -1.377392073 -1.538967875 -1.781331579 -1.781331579 -1.700543678 -1.821725529
[106] -1.417786023 -1.538967875 -1.336998122 -1.296604172 -1.538967875 -1.498573925 -1.579361826
[113] -1.781331579 -1.862119480 -1.902513431 -1.942907381 -1.942907381 -2.266058986 -1.942907381
[120] -1.862119480 -2.185271085 -2.104483184 -2.144877134 -2.064089233 -2.346846887 -2.306452937
[127] -2.346846887 -2.104483184 -2.064089233 -1.700543678 -1.700543678 -1.821725529 -1.862119480
[134] -1.862119480 -1.821725529 -1.781331579 -1.781331579 -1.538967875 -1.377392073 -1.336998122
[141] -1.054240468 -0.933058616 -0.933058616 -0.892664665 -0.892664665 -0.811876764 -0.852270715
[148] -0.811876764 -0.771482814 -0.731088863 -0.892664665 -0.731088863 -0.892664665 -0.811876764
```

[155]	-0.609907011	-0.731088863	-0.488725159	-0.448331209	-0.407937258	-0.488725159	-0.367543307
[162]	-0.286755406	-0.286755406	-0.125179604	-0.165573554	-0.125179604	-0.125179604	0.117184100
[169]	0.076790149	0.480729656	-0.003997752	0.319153853	0.157578051	0.036396199	0.036396199
[176]	-0.125179604	-0.044391702	-0.246361456	-0.205967505	-0.125179604	0.157578051	0.076790149
[183]	0.157578051	-0.003997752	-0.044391702	-0.407937258	-0.246361456	-0.327149357	-0.205967505
[190]	-0.286755406	-0.327149357	-0.327149357	-0.246361456	-0.286755406	0.076790149	0.319153853
[197]	0.723093359	0.399941754	0.157578051	0.399941754	0.480729656	0.561517557	0.561517557
[204]	0.480729656	0.561517557	0.521123606	0.642305458	0.480729656	0.682699409	0.561517557
[211]	0.642305458	0.480729656	0.561517557	0.238365952	0.440335705	0.601911507	0.440335705
[218]	0.723093359	0.682699409	0.884669162	0.844275211	0.925063112	0.844275211	1.369396569
[225]	0.884669162	0.723093359	0.521123606	0.359547804	-0.003997752	0.076790149	0.197972001
[232]	0.399941754	0.399941754	0.278759902	0.076790149	0.238365952	0.319153853	0.197972001
[239]	0.359547804	0.197972001	0.076790149	0.197972001	0.238365952	0.319153853	0.197972001
[246]	0.157578051	0.157578051	0.157578051	-0.165573554	-0.327149357	-0.246361456	-0.003997752
[253]	-0.448331209	-0.529119110	-0.448331209	-0.650300962	-0.488725159	-0.205967505	-0.246361456
[260]	-0.205967505	-0.246361456	-0.367543307	-0.407937258	0.036396199	0.399941754	0.399941754
[267]	0.036396199	0.076790149	-0.003997752	0.399941754	0.440335705	0.642305458	0.601911507
[274]	0.723093359	0.601911507	0.682699409	0.803881260	0.682699409	0.399941754	0.440335705
[281]	0.480729656	0.399941754	0.359547804	0.440335705	0.359547804	0.521123606	0.480729656
[288]	0.238365952	0.278759902	0.036396199	-0.084785653	-0.044391702	0.197972001	0.197972001
[295]	-0.003997752	0.157578051	-0.205967505	-0.205967505	-0.246361456	-0.125179604	-0.084785653
[302]	0.076790149	0.601911507	0.399941754	0.359547804	0.561517557	0.601911507	0.480729656
[309]	0.561517557	0.521123606	0.440335705	0.480729656	0.561517557	0.601911507	0.723093359
[316]	0.763487310	0.884669162	0.925063112	1.086638915	1.207820767	1.127032865	0.965457063
[323]	0.965457063	0.763487310	0.884669162	0.884669162	0.884669162	0.763487310	0.763487310
[330]	0.601911507	0.561517557	0.521123606	0.399941754	0.521123606	0.884669162	0.884669162
[337]	1.086638915	0.925063112	0.965457063	1.127032865	1.127032865	1.288608668	0.965457063
[344]	1.207820767	1.127032865	1.046244964	1.086638915	1.046244964	1.127032865	1.127032865
[351]	1.005851014	0.965457063	0.965457063	0.884669162	0.965457063	1.086638915	0.965457063
[358]	0.965457063	1.005851014	1.127032865	1.005851014	0.965457063	0.965457063	1.005851014
[365]	0.925063112	0.965457063	0.925063112	1.167426816	1.086638915	1.207820767	1.167426816
[372]	1.127032865	1.127032865	1.127032865	1.046244964	1.127032865	1.450184470	1.248214717
[379]	1.086638915	1.086638915	1.086638915	1.207820767	1.288608668	1.127032865	1.329002618
[386]	1.207820767	1.530972372	1.530972372	1.530972372	1.450184470	1.369396569	1.369396569
[393]	1.288608668	1.167426816	1.369396569	1.369396569	1.207820767	1.329002618	1.207820767

```

[400] 1.288608668 1.207820767 1.167426816 1.248214717 1.248214717 1.248214717 1.127032865
[407] 1.167426816 1.086638915 1.086638915 1.046244964 1.005851014 1.046244964 0.884669162
[414] 0.884669162 1.005851014 1.127032865 1.086638915 1.005851014 0.884669162 0.803881260
[421] 0.682699409 0.601911507 1.005851014 1.207820767 1.207820767 1.005851014 0.925063112
[428] 0.965457063 0.763487310 0.763487310 0.965457063 1.005851014 1.046244964 0.803881260
[435] 0.642305458 0.480729656 0.844275211 0.642305458 0.521123606 0.682699409 0.440335705
[442] 0.399941754 0.642305458 0.480729656 0.238365952 0.642305458 0.723093359 0.965457063
[449] 0.844275211 0.884669162 0.884669162 0.601911507 0.682699409 0.763487310 0.965457063
[456] 1.005851014 1.005851014 0.682699409 0.521123606 0.682699409 0.763487310 0.763487310
[463] 0.682699409 0.682699409 0.723093359 0.844275211 0.803881260 0.763487310 0.723093359
[470] 0.561517557 0.601911507 0.480729656 0.480729656 0.399941754 0.359547804 0.965457063
[477] 1.248214717 1.207820767 1.288608668 1.369396569 1.409790520 1.409790520 1.490578421
[484] 1.530972372 1.530972372
> plot(ts.bbca)
> #pembagian data
> train_data=ts(ts.bbca[1:388],frequency = 5)
> train_data
Time Series:
Start = c(1, 1)
End = c(78, 3)
Frequency = 5
[1] -1.821725529 -1.700543678 -1.619755776 -1.579361826 -1.296604172 -1.377392073 -1.215816270
[8] -1.215816270 -1.215816270 -0.973452567 -1.135028369 -1.256210221 -1.256210221 -1.094634418
[15] -0.811876764 -1.054240468 -1.094634418 -1.215816270 -1.054240468 -1.094634418 -1.336998122
[22] -1.054240468 -1.175422320 -1.175422320 -1.054240468 -1.175422320 -0.811876764 -1.135028369
[29] -1.013846517 -1.215816270 -0.933058616 -0.771482814 -0.892664665 -0.852270715 -0.811876764
[36] -0.892664665 -0.650300962 -0.731088863 -0.650300962 -0.650300962 -0.771482814 -0.892664665
[43] -1.215816270 -1.296604172 -0.973452567 -0.852270715 -0.811876764 -0.609907011 -0.488725159
[50] -0.407937258 -0.731088863 -0.892664665 -0.892664665 -0.852270715 -0.892664665 -0.852270715
[57] -0.811876764 -0.892664665 -0.973452567 -0.933058616 -0.771482814 -0.852270715 -0.892664665
[64] -0.892664665 -1.135028369 -1.135028369 -0.973452567 -1.175422320 -1.054240468 -1.054240468
[71] -1.215816270 -1.215816270 -1.336998122 -1.296604172 -0.852270715 -0.933058616 -0.731088863
[78] -0.529119110 -0.407937258 -0.529119110 -1.377392073 -1.498573925 -1.296604172 -1.902513431
[85] -1.821725529 -1.700543678 -1.417786023 -1.619755776 -1.700543678 -1.740937628 -1.781331579
[92] -1.740937628 -1.417786023 -1.417786023 -1.135028369 -1.417786023 -1.377392073 -1.619755776

```

[99]	-1.740937628	-1.377392073	-1.538967875	-1.781331579	-1.781331579	-1.700543678	-1.821725529
[106]	-1.417786023	-1.538967875	-1.336998122	-1.296604172	-1.538967875	-1.498573925	-1.579361826
[113]	-1.781331579	-1.862119480	-1.902513431	-1.942907381	-1.942907381	-2.266058986	-1.942907381
[120]	-1.862119480	-2.185271085	-2.104483184	-2.144877134	-2.064089233	-2.346846887	-2.306452937
[127]	-2.346846887	-2.104483184	-2.064089233	-1.700543678	-1.700543678	-1.821725529	-1.862119480
[134]	-1.862119480	-1.821725529	-1.781331579	-1.781331579	-1.538967875	-1.377392073	-1.336998122
[141]	-1.054240468	-0.933058616	-0.933058616	-0.892664665	-0.892664665	-0.811876764	-0.852270715
[148]	-0.811876764	-0.771482814	-0.731088863	-0.892664665	-0.731088863	-0.892664665	-0.811876764
[155]	-0.609907011	-0.731088863	-0.488725159	-0.448331209	-0.407937258	-0.488725159	-0.367543307
[162]	-0.286755406	-0.286755406	-0.125179604	-0.165573554	-0.125179604	-0.125179604	0.117184100
[169]	0.076790149	0.480729656	-0.003997752	0.319153853	0.157578051	0.036396199	0.036396199
[176]	-0.125179604	-0.044391702	-0.246361456	-0.205967505	-0.125179604	0.157578051	0.076790149
[183]	0.157578051	-0.003997752	-0.044391702	-0.407937258	-0.246361456	-0.327149357	-0.205967505
[190]	-0.286755406	-0.327149357	-0.327149357	-0.246361456	-0.286755406	0.076790149	0.319153853
[197]	0.723093359	0.399941754	0.157578051	0.399941754	0.480729656	0.561517557	0.561517557
[204]	0.480729656	0.561517557	0.521123606	0.642305458	0.480729656	0.682699409	0.561517557
[211]	0.642305458	0.480729656	0.561517557	0.238365952	0.440335705	0.601911507	0.440335705
[218]	0.723093359	0.682699409	0.884669162	0.844275211	0.925063112	0.844275211	1.369396569
[225]	0.884669162	0.723093359	0.521123606	0.359547804	-0.003997752	0.076790149	0.197972001
[232]	0.399941754	0.399941754	0.278759902	0.076790149	0.238365952	0.319153853	0.197972001
[239]	0.359547804	0.197972001	0.076790149	0.197972001	0.238365952	0.319153853	0.197972001
[246]	0.157578051	0.157578051	0.157578051	-0.165573554	-0.327149357	-0.246361456	-0.003997752
[253]	-0.448331209	-0.529119110	-0.448331209	-0.650300962	-0.488725159	-0.205967505	-0.246361456
[260]	-0.205967505	-0.246361456	-0.367543307	-0.407937258	0.036396199	0.399941754	0.399941754
[267]	0.036396199	0.076790149	-0.003997752	0.399941754	0.440335705	0.642305458	0.601911507
[274]	0.723093359	0.601911507	0.682699409	0.803881260	0.682699409	0.399941754	0.440335705
[281]	0.480729656	0.399941754	0.359547804	0.440335705	0.359547804	0.521123606	0.480729656
[288]	0.238365952	0.278759902	0.036396199	-0.084785653	-0.044391702	0.197972001	0.197972001
[295]	-0.003997752	0.157578051	-0.205967505	-0.205967505	-0.246361456	-0.125179604	-0.084785653
[302]	0.076790149	0.601911507	0.399941754	0.359547804	0.561517557	0.601911507	0.480729656
[309]	0.561517557	0.521123606	0.440335705	0.480729656	0.561517557	0.601911507	0.723093359
[316]	0.763487310	0.884669162	0.925063112	1.086638915	1.207820767	1.127032865	0.965457063
[323]	0.965457063	0.763487310	0.884669162	0.884669162	0.884669162	0.763487310	0.763487310
[330]	0.601911507	0.561517557	0.521123606	0.399941754	0.521123606	0.884669162	0.884669162
[337]	1.086638915	0.925063112	0.965457063	1.127032865	1.127032865	1.288608668	0.965457063

```

[344] 1.207820767 1.127032865 1.046244964 1.086638915 1.046244964 1.127032865 1.127032865
[351] 1.005851014 0.965457063 0.965457063 0.884669162 0.965457063 1.086638915 0.965457063
[358] 0.965457063 1.005851014 1.127032865 1.005851014 0.965457063 0.965457063 1.005851014
[365] 0.925063112 0.965457063 0.925063112 1.167426816 1.086638915 1.207820767 1.167426816
[372] 1.127032865 1.127032865 1.127032865 1.046244964 1.127032865 1.450184470 1.248214717
[379] 1.086638915 1.086638915 1.086638915 1.207820767 1.288608668 1.127032865 1.329002618
[386] 1.207820767 1.530972372 1.530972372
> test_data=ts(ts.bbca[389:485],frequency = 5)
> test_data
Time Series:
Start = c(1, 1)
End = c(20, 2)
Frequency = 5
[1] 1.5309724 1.4501845 1.3693966 1.3693966 1.2886087 1.1674268 1.3693966 1.3693966 1.2078208 1.329
0026
[11] 1.2078208 1.2886087 1.2078208 1.1674268 1.2482147 1.2482147 1.2482147 1.1270329 1.1674268 1.086
6389
[21] 1.0866389 1.0462450 1.0058510 1.0462450 0.8846692 0.8846692 1.0058510 1.1270329 1.0866389 1.005
8510
[31] 0.8846692 0.8038813 0.6826994 0.6019115 1.0058510 1.2078208 1.2078208 1.0058510 0.9250631 0.965
4571
[41] 0.7634873 0.7634873 0.9654571 1.0058510 1.0462450 0.8038813 0.6423055 0.4807297 0.8442752 0.642
3055
[51] 0.5211236 0.6826994 0.4403357 0.3999418 0.6423055 0.4807297 0.2383660 0.6423055 0.7230934 0.965
4571
[61] 0.8442752 0.8846692 0.8846692 0.6019115 0.6826994 0.7634873 0.9654571 1.0058510 1.0058510 0.682
6994
[71] 0.5211236 0.6826994 0.7634873 0.7634873 0.6826994 0.6826994 0.7230934 0.8442752 0.8038813 0.763
4873
[81] 0.7230934 0.5615176 0.6019115 0.4807297 0.4807297 0.3999418 0.3595478 0.9654571 1.2482147 1.207
8208
[91] 1.2886087 1.3693966 1.4097905 1.4097905 1.4905784 1.5309724 1.5309724
> #proses ELM#
> fit<-elm(train_data,hd=10,type=c("lasso","ridge","step","lm"), reps=20,
+ comb=c("median","mean","mode"),lags=NULL, difforder=0,outplot=

```

```

+               c(TRUE),sel.lag=c(FALSE),allow.det.season=c(FALSE),barebone=c(FALSE))
> fit
ELM fit with 10 hidden nodes and 20 repetitions.
Univariate lags: (1,2,3,4,5)
Forecast combined using the median operator.
Output weight estimation using: lasso.
MSE: 0.0324.
> #Plot ELM
> plot(fit)
> fit$lags
[1] 1 2 3 4 5
> fit$MSE
[1] 0.03244388
> fit$fitted
Time Series:
Start = c(2, 1)
End = c(78, 3)
Frequency = 5
[1] -1.352219931 -1.347863891 -1.248411802 -1.215879799 -1.200420765 -1.037048888 -1.088996389
[8] -1.177600308 -1.234274451 -1.106164260 -0.900186294 -0.993874465 -1.054343220 -1.163351521
[15] -1.067347866 -1.066418086 -1.231720354 -1.098533593 -1.108884682 -1.137839250 -1.087834589
[22] -1.117941204 -0.912185379 -1.041401044 -1.019183796 -1.146642278 -0.978655142 -0.848199999
[29] -0.857524281 -0.870278381 -0.810955487 -0.849584028 -0.713811298 -0.710416219 -0.659103605
[36] -0.653802896 -0.719450651 -0.829614943 -1.070870931 -1.204377910 -1.026960769 -0.883975145
[43] -0.832547548 -0.689377291 -0.562645433 -0.448978632 -0.640633015 -0.794589020 -0.847731411
[50] -0.825812568 -0.855578776 -0.845177608 -0.815701143 -0.856209993 -0.921077383 -0.915354206
[57] -0.803751592 -0.827390298 -0.866308764 -0.881099848 -1.029395010 -1.086380560 -0.993888166
[64] -1.086225011 -1.054994893 -1.043512989 -1.141638190 -1.181138663 -1.262187751 -1.262407046
[71] -0.988907878 -0.926035464 -0.804372129 -0.615804766 -0.460549182 -0.521001133 -1.084005273
[78] -1.348168735 -1.264751267 -1.562584901 -1.695897489 -1.643860427 -1.436371763 -1.525247203
[85] -1.594978985 -1.659563190 -1.678735297 -1.668731766 -1.464273330 -1.399495405 -1.209025012
[92] -1.344385574 -1.324614592 -1.521611755 -1.613982955 -1.414623817 -1.434615123 -1.637930217
[99] -1.693986590 -1.637443312 -1.703291623 -1.467801096 -1.479294177 -1.358876721 -1.303251190
[106] -1.428615305 -1.445270549 -1.497561876 -1.640005269 -1.730767091 -1.778405358 -1.810419195
[113] -1.826337258 -2.001355541 -1.876719114 -1.788967325 -1.957852701 -1.972646376 -1.981358330

```

[120]	-1.943204121	-2.077635269	-2.104669599	-2.131970451	-2.006776607	-1.937550831	-1.723431912
[127]	-1.658707463	-1.697657868	-1.744056986	-1.766147161	-1.744733647	-1.716509097	-1.702750654
[134]	-1.537357594	-1.415334369	-1.329785658	-1.141550720	-1.017088609	-0.951304221	-0.916161093
[141]	-0.889918838	-0.821929962	-0.839610929	-0.808031992	-0.776457131	-0.734517174	-0.835142289
[148]	-0.753368529	-0.829873413	-0.806829983	-0.675123153	-0.694397261	-0.553656167	-0.475702807
[155]	-0.411382959	-0.472005126	-0.383083700	-0.305689380	-0.277062277	-0.163764506	-0.158831014
[162]	-0.123906747	-0.116991392	0.063912029	0.074276920	0.356524566	0.109498783	0.262156516
[169]	0.192544080	0.102937632	0.060079350	-0.041275950	-0.027372730	-0.163380666	-0.178698986
[176]	-0.127470581	0.100796127	0.079424010	0.131542818	0.039122556	0.007697209	-0.254214306
[183]	-0.233659376	-0.292813101	-0.205090431	-0.258010301	-0.284234585	-0.304786953	-0.245699184
[190]	-0.262712456	-0.020059649	0.216613997	0.558733958	0.425644118	0.249155187	0.355227636
[197]	0.464270782	0.537380623	0.544679613	0.503793698	0.547856988	0.530583651	0.606859124
[204]	0.517372587	0.627009527	0.570293546	0.619393664	0.510869452	0.551760223	0.342305598
[211]	0.412441050	0.557243478	0.487934668	0.628111988	0.656993903	0.799655823	0.797671710
[218]	0.870807727	0.821774966	1.127793525	0.932796536	0.783159436	0.578990263	0.424041734
[225]	0.150686583	0.107255599	0.197656094	0.365303246	0.380879936	0.315692225	0.162479424
[232]	0.233150152	0.310379832	0.249410731	0.320141194	0.245577110	0.148179057	0.188059607
[239]	0.245256909	0.309536842	0.233606662	0.199916850	0.182851007	0.189274172	-0.038345777
[246]	-0.216623210	-0.224552486	-0.036226060	-0.317064856	-0.435620627	-0.439691775	-0.551103592
[253]	-0.503275720	-0.298042568	-0.241394848	-0.224301947	-0.234173970	-0.304390986	-0.359379660
[260]	-0.077492715	0.263684224	0.347680989	0.097790503	0.109221420	0.046509510	0.331600507
[267]	0.405795087	0.562796019	0.568319777	0.672688310	0.613022317	0.662691881	0.741374564
[274]	0.696259228	0.487971573	0.458881899	0.488167675	0.450110475	0.390609283	0.431891335
[281]	0.390360656	0.484403600	0.480375726	0.327554182	0.306874720	0.143444503	-0.009751812
[288]	-0.012716551	0.171796982	0.196788930	0.062232450	0.136793237	-0.077735598	-0.150078863
[295]	-0.205619960	-0.107469976	-0.087882420	0.042619084	0.406490504	0.413934309	0.348321499
[302]	0.504304262	0.586316547	0.513935165	0.534566919	0.534301846	0.485972901	0.484736675
[309]	0.549822335	0.584667936	0.670269453	0.720292147	0.817940626	0.857575608	0.972319275
[316]	1.082628111	1.052254613	0.938857772	0.921464154	0.779572271	0.834384245	0.839407381
[323]	0.858992394	0.767492203	0.754679936	0.634540026	0.580378788	0.539692109	0.454051423
[330]	0.500832961	0.762198500	0.810103663	0.959429726	0.879630248	0.914590548	1.007079929
[337]	1.040373315	1.144855762	0.964380058	1.079567475	1.051711022	1.018808468	0.998081316
[344]	0.986459367	1.037058956	1.038348441	0.973280421	0.932333913	0.916079884	0.865129736
[351]	0.904731619	0.990895845	0.930017986	0.920306596	0.941736071	1.029110668	0.961297202
[358]	0.933969354	0.922212485	0.943546311	0.895762933	0.917017165	0.891489470	1.040953026

```
[365] 1.019535153 1.098095305 1.069939434 1.065876953 1.039013163 1.048460684 1.002285215
[372] 1.034301476 1.234320908 1.160912765 1.042041525 1.009407463 1.015147639 1.096956773
[379] 1.151270093 1.064232354 1.163201775 1.124811455 1.300085709
```

```
> #proses testing
> model1<-elm(test_data,hd=10,type=c("lasso","ridge","step","lm"),
+             reps=20, comb=c("median","mean","mode"),lags=NULL,
+             difforder=0,outplot= c(TRUE),sel.lag=c(FALSE),
+             allow.det.season=c(FALSE), barebone=c(FALSE))
```

```
> model1
```

ELM fit with 10 hidden nodes and 20 repetitions.

Univariate lags: (1,2,3,4,5)

Forecast combined using the median operator.

Output weight estimation using: lasso.

MSE: 0.0241.

```
> model1$lags
```

```
[1] 1 2 3 4 5
```

```
> model1$MSE
```

```
[1] 0.02405494
```

```
> model1$fitted
```

Time Series:

Start = c(2, 1)

End = c(20, 2)

Frequency = 5

```
[1] 1.2321302 1.1400134 1.2619092 1.2645675 1.1702928 1.2214953 1.1680111 1.2163365 1.1612030
[10] 1.1324327 1.1672991 1.1849268 1.1773476 1.0943960 1.1222071 1.0640165 1.0751581 1.0226291
[19] 1.0082822 1.0156475 0.9188186 0.9107641 0.9688597 1.0696729 1.0390460 0.9843195 0.8998101
[28] 0.8457935 0.7562462 0.6988336 0.9549270 1.0988656 1.1129603 0.9612452 0.9260988 0.9656820
[37] 0.8431593 0.8147612 0.9324940 0.9788310 0.9976629 0.8238603 0.7333733 0.6328366 0.8601268
[46] 0.7150455 0.6490072 0.6906331 0.6018465 0.5764671 0.6850466 0.6205168 0.4975596 0.6848004
[55] 0.7577272 0.9466332 0.8181714 0.8675558 0.8591811 0.7199831 0.7319197 0.7860160 0.9369935
[64] 0.9510745 0.9614763 0.7436597 0.6548308 0.7392119 0.8149664 0.7957252 0.7272309 0.7252228
[73] 0.7595885 0.8459562 0.8180342 0.7853361 0.7540286 0.6651482 0.6868279 0.6065612 0.6177845
[82] 0.5475199 0.5411153 0.9081914 1.0915009 1.0956198 1.0939740 1.2220085 1.2902442 1.2829876
[91] 1.3337133 1.3583557
```

```

> Pred1<-forecast(model1,h=31)
> Pred1
      Point Forecast
20.40      1.3624302
20.60      1.2735958
20.80      1.2101347
21.00      1.1905710
21.20      1.1617765
21.40      1.1516398
21.60      1.1100531
21.80      1.0838184
22.00      1.0676669
22.20      1.0569747
22.40      1.0482963
22.60      1.0385164
22.80      1.0280161
23.00      1.0190333
23.20      1.0043007
23.40      0.9893110
23.60      0.9773851
23.80      0.9694374
24.00      0.9694655
24.20      0.9682583
24.40      0.9624660
24.60      0.9525619
24.80      0.9497085
25.00      0.9483020
25.20      0.9471702
25.40      0.9462147
25.60      0.9453657
25.80      0.9446019
26.00      0.9439290
26.20      0.9433563
26.40      0.9428789
> accuracy(Pred1)

```

```

Training set 0.0002694685 0.1550965 0.1253095 0.2592394 16.55443 0.580409 0.3228815
> Pred1<-forecast(model1,h=30)
> Pred1

```

```

Point Forecast
20.40 1.3624302
20.60 1.2735958
20.80 1.2101347
21.00 1.1905710
21.20 1.1617765
21.40 1.1516398
21.60 1.1100531
21.80 1.0838184
22.00 1.0676669
22.20 1.0569747
22.40 1.0482963
22.60 1.0385164
22.80 1.0280161
23.00 1.0190333
23.20 1.0043007
23.40 0.9893110
23.60 0.9773851
23.80 0.9694374
24.00 0.9694655
24.20 0.9682583
24.40 0.9624660
24.60 0.9525619
24.80 0.9497085
25.00 0.9483020
25.20 0.9471702
25.40 0.9462147
25.60 0.9453657
25.80 0.9446019
26.00 0.9439290
26.20 0.9433563

```

```
> accuracy(Pred1)
```

	ME	RMSE	MAE	MPE	MAPE	MASE	ACF1
Training set	0.0002694685	0.1550965	0.1253095	0.2592394	16.55443	0.580409	0.3228815

Lampiran 9 Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi untuk tahap *training* metode RNN

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
10/01/2022	-1,1706	-0,7677	7600	7.843,32
11/01/2022	-1,0050	-1,1355	7700	7.621,20
12/01/2022	-1,0050	-1,0337	7700	7.682,68
13/01/2022	-1,0050	-0,9058	7700	7.759,93
14/01/2022	-0,7566	-0,8740	7850	7.779,12
17/01/2022	-0,9222	-0,7511	7750	7.853,37
18/01/2022	-1,0464	-0,8935	7675	7.767,36
19/01/2022	-1,0464	-1,0589	7675	7.667,43
20/01/2022	-0,8808	-1,0778	7775	7.656,03
21/01/2022	-0,5911	-0,9264	7950	7.747,47
24/01/2022	-0,8394	-0,6892	7800	7.890,71
25/01/2022	-0,8808	-0,8691	7775	7.782,05
26/01/2022	-1,0050	-0,9614	7700	7.726,33
27/01/2022	-0,8394	-1,0314	7800	7.684,05
28/01/2022	-0,8808	-0,8685	7775	7.782,44
31/01/2022	-1,1292	-0,8568	7625	7.789,49
02/02/2022	-0,8394	-1,0481	7800	7.673,96
03/02/2022	-0,9636	-0,8401	7725	7.799,60
04/02/2022	-0,9636	-0,8888	7725	7.770,17
07/02/2022	-0,8394	-0,9004	7800	7.763,15
08/02/2022	-0,9636	-0,8043	7725	7.821,24
09/02/2022	-0,5911	-0,8791	7950	7.776,03
10/02/2022	-0,9222	-0,6207	7750	7.932,11
11/02/2022	-0,7980	-0,8323	7825	7.804,30

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
14/02/2022	-1,0050	-0,7775	7700	7.837,42
15/02/2022	-0,7152	-0,8937	7875	7.767,21
16/02/2022	-0,5497	-0,6860	7975	7.892,63
17/02/2022	-0,6738	-0,5358	7900	7.983,36
18/02/2022	-0,6324	-0,6240	7925	7.930,11
21/02/2022	-0,5911	-0,6348	7950	7.923,56
22/02/2022	-0,6738	-0,6118	7900	7.937,45
23/02/2022	-0,4255	-0,6594	8050	7.908,71
24/02/2022	-0,5083	-0,4959	8000	8.007,49
25/02/2022	-0,4255	-0,5238	8050	7.990,64
01/03/2022	-0,4255	-0,4878	8050	8.012,36
02/03/2022	-0,5497	-0,4919	7975	8.009,91
04/03/2022	-0,6738	-0,5824	7900	7.955,22
07/03/2022	-1,0050	-0,6786	7700	7.897,12
08/03/2022	-1,0878	-0,8982	7650	7.764,49
09/03/2022	-0,7566	-0,9521	7850	7.731,96
10/03/2022	-0,6324	-0,6922	7925	7.888,93
11/03/2022	-0,5911	-0,5417	7950	7.979,80
14/03/2022	-0,3841	-0,5122	8075	7.997,60
15/03/2022	-0,2599	-0,4189	8150	8.054,00
16/03/2022	-0,1771	-0,3632	8200	8.087,62
17/03/2022	-0,5083	-0,3362	8000	8.103,92
18/03/2022	-0,6738	-0,5835	7900	7.954,55
21/03/2022	-0,6738	-0,7552	7900	7.850,84
22/03/2022	-0,6324	-0,7528	7925	7.852,31

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
23/03/2022	-0,6738	-0,6712	7900	7.901,61
24/03/2022	-0,6324	-0,6514	7925	7.913,56
25/03/2022	-0,5911	-0,6156	7950	7.935,18
28/03/2022	-0,6738	-0,5899	7900	7.950,67
29/03/2022	-0,7566	-0,6545	7850	7.911,67
30/03/2022	-0,7152	-0,7328	7875	7.864,40
31/03/2022	-0,5497	-0,7169	7975	7.873,99
01/04/2022	-0,6324	-0,5941	7925	7.948,17
04/04/2022	-0,6738	-0,6269	7900	7.928,37
05/04/2022	-0,6738	-0,6776	7900	7.897,74
06/04/2022	-0,9222	-0,6994	7750	7.884,57
07/04/2022	-0,9222	-0,8707	7750	7.781,10
08/04/2022	-0,7566	-0,8941	7850	7.766,99
11/04/2022	-0,9636	-0,7687	7725	7.842,69
12/04/2022	-0,8394	-0,8689	7800	7.782,19
13/04/2022	-0,8394	-0,8146	7800	7.815,01
14/04/2022	-1,0050	-0,8129	7700	7.816,05
18/04/2022	-1,0050	-0,9316	7700	7.744,36
19/04/2022	-1,1292	-0,9659	7625	7.723,61
20/04/2022	-1,0878	-1,0517	7650	7.671,79
21/04/2022	-0,6324	-1,0374	7925	7.680,44
22/04/2022	-0,7152	-0,7504	7875	7.853,75
25/04/2022	-0,5083	-0,7485	8000	7.854,91
26/04/2022	-0,3013	-0,6581	8125	7.909,49
27/04/2022	-0,1771	-0,5556	8200	7.971,43

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
28/04/2022	-0,3013	-0,4969	8125	8.006,88
09/05/2022	-1,1706	-0,6072	7600	7.940,27
10/05/2022	-1,2948	-1,2582	7525	7.547,12
11/05/2022	-1,0878	-1,4753	7650	7.415,95
12/05/2022	-1,7087	-1,2884	7275	7.528,84
13/05/2022	-1,6259	-1,5589	7325	7.365,47
17/05/2022	-1,5017	-1,5041	7400	7.398,60
18/05/2022	-1,2120	-1,3781	7575	7.474,68
19/05/2022	-1,4190	-1,1606	7450	7.606,02
20/05/2022	-1,5017	-1,2644	7400	7.543,36
23/05/2022	-1,5431	-1,3672	7375	7.481,27
24/05/2022	-1,5845	-1,4297	7350	7.443,48
25/05/2022	-1,5431	-1,4655	7375	7.421,90
27/05/2022	-1,2120	-1,4404	7575	7.437,04
30/05/2022	-1,2120	-1,2396	7575	7.558,32
31/05/2022	-0,9222	-1,1970	7750	7.584,08
02/06/2022	-1,2120	-1,0440	7575	7.676,47
03/06/2022	-1,1706	-1,2001	7600	7.582,15
06/06/2022	-1,4190	-1,2431	7450	7.556,23
07/06/2022	-1,5431	-1,4081	7375	7.456,57
08/06/2022	-1,1706	-1,5158	7600	7.391,51
09/06/2022	-1,3362	-1,3186	7500	7.510,61
10/06/2022	-1,5845	-1,3437	7350	7.495,46
13/06/2022	-1,5845	-1,4905	7350	7.406,82
14/06/2022	-1,5017	-1,5334	7400	7.380,90

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
15/06/2022	-1,6259	-1,4939	7325	7.404,73
16/06/2022	-1,2120	-1,5464	7575	7.373,05
17/06/2022	-1,3362	-1,3266	7500	7.505,80
20/06/2022	-1,1292	-1,3438	7625	7.495,42
21/06/2022	-1,0878	-1,2516	7650	7.551,08
22/06/2022	-1,3362	-1,2279	7500	7.565,42
23/06/2022	-1,2948	-1,3889	7525	7.468,17
24/06/2022	-1,3776	-1,4273	7475	7.444,98
27/06/2022	-1,5845	-1,4880	7350	7.408,32
28/06/2022	-1,6673	-1,6205	7300	7.328,26
29/06/2022	-1,7087	-1,6987	7275	7.281,03
30/06/2022	-1,7501	-1,7335	7250	7.260,01
01/07/2022	-1,7501	-1,7581	7250	7.245,20
04/07/2022	-2,0813	-1,7629	7050	7.242,26
05/07/2022	-1,7501	-1,9707	7250	7.116,80
06/07/2022	-1,6673	-1,8404	7300	7.195,45
07/07/2022	-1,9985	-1,7558	7100	7.246,55
08/07/2022	-1,9157	-1,9506	7150	7.128,94
11/07/2022	-1,9571	-1,9729	7125	7.115,47
12/07/2022	-1,8743	-1,9994	7175	7.099,45
13/07/2022	-2,1641	-1,9406	7000	7.134,96
14/07/2022	-2,1227	-2,0841	7025	7.048,29
15/07/2022	-2,1641	-2,0758	7000	7.053,28
18/07/2022	-1,9157	-2,0651	7150	7.059,75
19/07/2022	-1,8743	-1,8764	7175	7.173,74

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
20/07/2022	-1,7005	-1,9376	7400	7253,32
21/07/2022	-1,7005	-1,7234	7400	7385,83
22/07/2022	-1,8217	-1,6587	7325	7425,89
25/07/2022	-1,8621	-1,6977	7300	7401,79
26/07/2022	-1,8621	-1,7441	7300	7373,07
27/07/2022	-1,8217	-1,7661	7325	7359,40
28/07/2022	-1,7813	-1,7447	7350	7372,65
29/07/2022	-1,7813	-1,7165	7350	7390,12
01/08/2022	-1,5390	-1,7028	7500	7398,63
02/08/2022	-1,3774	-1,5374	7600	7501,00
03/08/2022	-1,3370	-1,4153	7625	7576,52
04/08/2022	-1,0542	-1,3298	7800	7629,46
05/08/2022	-0,9331	-1,1416	7875	7745,96
08/08/2022	-0,9331	-1,0171	7875	7822,99
09/08/2022	-0,8927	-0,9513	7900	7863,71
10/08/2022	-0,8927	-0,9162	7900	7885,46
11/08/2022	-0,8119	-0,8899	7950	7901,70
12/08/2022	-0,8523	-0,8219	7925	7943,78
15/08/2022	-0,8119	-0,8396	7950	7932,84
16/08/2022	-0,7715	-0,8080	7975	7952,38
18/08/2022	-0,7311	-0,7765	8000	7971,92
19/08/2022	-0,8927	-0,7345	7900	7997,88
22/08/2022	-0,7311	-0,8351	8000	7935,60
23/08/2022	-0,8927	-0,7534	7900	7986,21
24/08/2022	-0,8119	-0,8299	7950	7938,86

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
25/08/2022	-0,6099	-0,8068	8075	7953,12
26/08/2022	-0,7311	-0,6751	8000	8034,64
29/08/2022	-0,4887	-0,6944	8150	8022,71
30/08/2022	-0,4483	-0,5537	8175	8109,81
31/08/2022	-0,4079	-0,4757	8200	8158,06
01/09/2022	-0,4887	-0,4114	8150	8197,87
02/09/2022	-0,3675	-0,4720	8225	8160,35
05/09/2022	-0,2868	-0,3831	8275	8215,38
06/09/2022	-0,2868	-0,3057	8275	8263,28
07/09/2022	-0,1252	-0,2771	8375	8281,00
08/09/2022	-0,1656	-0,1638	8350	8351,12
09/09/2022	-0,1252	-0,1588	8375	8354,17
12/09/2022	-0,1252	-0,1239	8375	8375,79
13/09/2022	0,1172	-0,1170	8525	8380,07
14/09/2022	0,0768	0,0639	8500	8492,03
15/09/2022	0,4807	0,0743	8750	8498,44
16/09/2022	-0,0040	0,3565	8450	8673,13
19/09/2022	0,3192	0,1095	8650	8520,24
20/09/2022	0,1576	0,2622	8550	8614,72
21/09/2022	0,0364	0,1925	8475	8571,64
22/09/2022	0,0364	0,1029	8475	8516,18
23/09/2022	-0,1252	0,0601	8375	8489,66
26/09/2022	-0,0444	-0,0413	8425	8426,93
27/09/2022	-0,2464	-0,0274	8300	8435,53
28/09/2022	-0,2060	-0,1634	8325	8351,36

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
29/09/2022	-0,1252	-0,1787	8375	8341,88
30/09/2022	0,1576	-0,1275	8550	8373,58
03/10/2022	0,0768	0,1008	8500	8514,86
04/10/2022	0,1576	0,0794	8550	8501,63
05/10/2022	-0,0040	0,1315	8450	8533,89
06/10/2022	-0,0444	0,0391	8425	8476,69
07/10/2022	-0,4079	0,0077	8200	8457,24
10/10/2022	-0,2464	-0,2542	8300	8295,14
11/10/2022	-0,3271	-0,2337	8250	8307,86
12/10/2022	-0,2060	-0,2928	8325	8271,25
13/10/2022	-0,2868	-0,2051	8275	8325,54
14/10/2022	-0,3271	-0,2580	8250	8292,79
17/10/2022	-0,3271	-0,2842	8250	8276,56
18/10/2022	-0,2464	-0,3048	8300	8263,84
19/10/2022	-0,2868	-0,2457	8275	8300,41
20/10/2022	0,0768	-0,2627	8500	8289,88
21/10/2022	0,3192	-0,0201	8650	8440,06
24/10/2022	0,7231	0,2166	8900	8586,54
25/10/2022	0,3999	0,5587	8700	8798,28
26/10/2022	0,1576	0,4256	8550	8715,91
27/10/2022	0,3999	0,2492	8700	8606,68
28/10/2022	0,4807	0,3552	8750	8672,33
31/10/2022	0,5615	0,4643	8800	8739,81
01/11/2022	0,5615	0,5374	8800	8785,06
02/11/2022	0,4807	0,5447	8750	8789,58

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
03/11/2022	0,5615	0,5038	8800	8764,27
04/11/2022	0,5211	0,5479	8775	8791,55
07/11/2022	0,6423	0,5306	8850	8780,85
08/11/2022	0,4807	0,6069	8750	8828,06
09/11/2022	0,6827	0,5174	8875	8772,68
10/11/2022	0,5615	0,6270	8800	8840,53
11/11/2022	0,6423	0,5703	8850	8805,43
14/11/2022	0,4807	0,6194	8750	8835,82
15/11/2022	0,5615	0,5109	8800	8768,65
16/11/2022	0,2384	0,5518	8600	8793,96
17/11/2022	0,4403	0,3423	8725	8664,33
18/11/2022	0,6019	0,4124	8825	8707,74
21/11/2022	0,4403	0,5572	8725	8797,35
22/11/2022	0,7231	0,4879	8900	8754,46
23/11/2022	0,6827	0,6281	8875	8841,22
24/11/2022	0,8847	0,6570	9000	8859,09
25/11/2022	0,8443	0,7997	8975	8947,38
28/11/2022	0,9251	0,7977	9025	8946,16
29/11/2022	0,8443	0,8708	8975	8991,42
30/11/2022	1,3694	0,8218	9300	8961,07
01/12/2022	0,8847	1,1278	9000	9150,47
02/12/2022	0,7231	0,9328	8900	9029,79
05/12/2022	0,5211	0,7832	8775	8937,18
06/12/2022	0,3595	0,5790	8675	8810,81
07/12/2022	-0,0040	0,4240	8450	8714,92

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
08/12/2022	0,0768	0,1507	8500	8545,73
09/12/2022	0,1980	0,1073	8575	8518,86
12/12/2022	0,3999	0,1977	8700	8574,80
13/12/2022	0,3999	0,3653	8700	8678,56
14/12/2022	0,2788	0,3809	8625	8688,20
15/12/2022	0,0768	0,3157	8500	8647,86
16/12/2022	0,2384	0,1625	8600	8553,03
19/12/2022	0,3192	0,2332	8650	8596,77
20/12/2022	0,1980	0,3104	8575	8644,57
21/12/2022	0,3595	0,2494	8675	8606,84
22/12/2022	0,1980	0,3201	8575	8650,61
23/12/2022	0,0768	0,2456	8500	8604,46
26/12/2022	0,1980	0,1482	8575	8544,18
27/12/2022	0,2384	0,1881	8600	8568,87
28/12/2022	0,3192	0,2453	8650	8604,26
29/12/2022	0,1980	0,3095	8575	8644,05
30/12/2022	0,1576	0,2336	8550	8597,05
02/01/2023	0,1576	0,1999	8550	8576,20
03/01/2023	0,1576	0,1829	8550	8565,64
04/01/2023	-0,1656	0,1893	8350	8569,62
05/01/2023	-0,3271	-0,0383	8250	8428,74
06/01/2023	-0,2464	-0,2166	8300	8318,41
09/01/2023	-0,0040	-0,2246	8450	8313,50
10/01/2023	-0,4483	-0,0362	8175	8430,05
11/01/2023	-0,5291	-0,3171	8125	8256,24

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
12/01/2023	-0,4483	-0,4356	8175	8182,87
13/01/2023	-0,6503	-0,4397	8050	8180,35
16/01/2023	-0,4887	-0,5511	8150	8111,39
17/01/2023	-0,2060	-0,5033	8325	8140,99
18/01/2023	-0,2464	-0,2980	8300	8268,01
19/01/2023	-0,2060	-0,2414	8325	8303,07
20/01/2023	-0,2464	-0,2243	8300	8313,65
24/01/2023	-0,3675	-0,2342	8225	8307,54
25/01/2023	-0,4079	-0,3044	8200	8264,09
26/01/2023	0,0364	-0,3594	8475	8230,05
27/01/2023	0,3999	-0,0775	8700	8404,51
30/01/2023	0,3999	0,2637	8700	8615,67
31/01/2023	0,0364	0,3477	8475	8667,66
01/02/2023	0,0768	0,0978	8500	8513,00
02/02/2023	-0,0040	0,1092	8450	8520,07
03/02/2023	0,3999	0,0465	8700	8481,26
06/02/2023	0,4403	0,3316	8725	8657,70
07/02/2023	0,6423	0,4058	8850	8703,62
08/02/2023	0,6019	0,5628	8825	8800,79
09/02/2023	0,7231	0,5683	8900	8804,21
10/02/2023	0,6019	0,6727	8825	8868,80
13/02/2023	0,6827	0,6130	8875	8831,88
14/02/2023	0,8039	0,6627	8950	8862,62
15/02/2023	0,6827	0,7414	8875	8911,31
16/02/2023	0,3999	0,6963	8700	8883,39

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
17/02/2023	0,4403	0,4880	8725	8754,48
20/02/2023	0,4807	0,4589	8750	8736,48
21/02/2023	0,3999	0,4882	8700	8754,60
22/02/2023	0,3595	0,4501	8675	8731,05
23/02/2023	0,4403	0,3906	8725	8694,22
24/02/2023	0,3595	0,4319	8675	8719,77
27/02/2023	0,5211	0,3904	8775	8694,07
28/02/2023	0,4807	0,4844	8750	8752,27
01/03/2023	0,2384	0,4804	8600	8749,78
02/03/2023	0,2788	0,3276	8625	8655,20
03/03/2023	0,0364	0,3069	8475	8642,40
06/03/2023	-0,0848	0,1434	8400	8541,25
07/03/2023	-0,0444	-0,0098	8425	8446,44
08/03/2023	0,1980	-0,0127	8575	8444,60
09/03/2023	0,1980	0,1718	8575	8558,80
10/03/2023	-0,0040	0,1968	8450	8574,27
13/03/2023	0,1576	0,0622	8550	8490,99
14/03/2023	-0,2060	0,1368	8325	8537,14
15/03/2023	-0,2060	-0,0777	8325	8404,36
16/03/2023	-0,2464	-0,1501	8300	8359,59
17/03/2023	-0,1252	-0,2056	8375	8325,22
20/03/2023	-0,0848	-0,1075	8400	8385,96
21/03/2023	0,0768	-0,0879	8500	8398,08
24/03/2023	0,6019	0,0426	8825	8478,85
27/03/2023	0,3999	0,4065	8700	8704,05

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
28/03/2023	0,3595	0,4139	8675	8708,66
29/03/2023	0,5615	0,3483	8800	8668,05
30/03/2023	0,6019	0,5043	8825	8764,59
31/03/2023	0,4807	0,5863	8750	8815,35
03/04/2023	0,5615	0,5139	8800	8770,55
04/04/2023	0,5211	0,5346	8775	8783,32
05/04/2023	0,4403	0,5343	8725	8783,16
06/04/2023	0,4807	0,4860	8750	8753,25
10/04/2023	0,5615	0,4847	8800	8752,48
11/04/2023	0,6019	0,5498	8825	8792,76
12/04/2023	0,7231	0,5847	8900	8814,33
13/04/2023	0,7635	0,6703	8925	8867,31
14/04/2023	0,8847	0,7203	9000	8898,27
17/04/2023	0,9251	0,8179	9025	8958,70
18/04/2023	1,0866	0,8576	9125	8983,23
26/04/2023	1,2078	0,9723	9200	9054,25
27/04/2023	1,1270	1,0826	9150	9122,52
28/04/2023	0,9655	1,0523	9050	9103,72
02/05/2023	0,9655	0,9389	9050	9033,54
03/05/2023	0,7635	0,9215	8925	9022,77
04/05/2023	0,8847	0,7796	9000	8934,96
05/05/2023	0,8847	0,8344	9000	8968,88
08/05/2023	0,8847	0,8394	9000	8971,99
09/05/2023	0,7635	0,8590	8925	8984,11
10/05/2023	0,7635	0,7675	8925	8927,48

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
11/05/2023	0,8578	0,9456	8825	8.878,05
12/05/2023	0,8164	0,8557	8800	8.823,75
15/05/2023	0,7750	0,8395	8775	8.813,96
16/05/2023	0,6508	0,8424	8700	8.815,68
17/05/2023	0,7750	0,7716	8775	8.772,96
19/05/2023	1,1475	0,8791	9000	8.837,88
22/05/2023	1,1475	1,1731	9000	9.015,42
23/05/2023	1,3545	1,1791	9125	9.019,03
24/05/2023	1,1889	1,2930	9025	9.087,82
25/05/2023	1,2303	1,2137	9050	9.039,97
26/05/2023	1,3959	1,2409	9150	9.056,41
29/05/2023	1,3959	1,3750	9150	9.137,35
30/05/2023	1,5615	1,4010	9250	9.153,08
31/05/2023	1,2303	1,4947	9050	9.209,66
05/06/2023	1,4787	1,3114	9200	9.098,95
06/06/2023	1,3959	1,4162	9150	9.162,25
07/06/2023	1,3131	1,4100	9100	9.158,50
08/06/2023	1,3545	1,3517	9125	9.123,32
09/06/2023	1,3131	1,3621	9100	9.129,61
12/06/2023	1,3959	1,3459	9150	9.119,78
13/06/2023	1,3959	1,3908	9150	9.146,92
14/06/2023	1,2717	1,4031	9075	9.154,35
15/06/2023	1,2303	1,3279	9050	9.108,91
16/06/2023	1,2303	1,2816	9050	9.080,95
19/06/2023	1,1475	1,2782	9000	9.078,94

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
20/06/2023	1,2303	1,2343	9050	9.052,40
21/06/2023	1,3545	1,2766	9125	9.077,96
22/06/2023	1,2303	1,3655	9050	9.131,62
23/06/2023	1,2303	1,3088	9050	9.097,36
26/06/2023	1,2717	1,2851	9075	9.083,07
27/06/2023	1,3959	1,3094	9150	9.097,77
03/07/2023	1,2717	1,3927	9075	9.148,06
04/07/2023	1,2303	1,3385	9050	9.115,33
05/07/2023	1,2303	1,2914	9050	9.086,85
06/07/2023	1,2717	1,2845	9075	9.082,70
07/07/2023	1,1889	1,3142	9025	9.100,65
10/07/2023	1,2303	1,2738	9050	9.076,23
11/07/2023	1,1889	1,2864	9025	9.083,84
12/07/2023	1,4373	1,2682	9175	9.072,87
13/07/2023	1,3545	1,4101	9125	9.158,58
14/07/2023	1,4787	1,3980	9200	9.151,28
17/07/2023	1,4373	1,4521	9175	9.183,95
18/07/2023	1,3959	1,4418	9150	9.177,69
20/07/2023	1,3959	1,4095	9150	9.158,23
21/07/2023	1,3959	1,4008	9150	9.152,95
24/07/2023	1,3131	1,4017	9100	9.153,49
25/07/2023	1,3959	1,3551	9150	9.125,35
26/07/2023	1,7271	1,3902	9350	9.146,54
27/07/2023	1,5201	1,5870	9225	9.265,41
28/07/2023	1,3545	1,5299	9125	9.230,91

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
31/07/2023	1,3545	1,3966	9125	9.150,40
01/08/2023	1,3545	1,3560	9125	9.125,92
02/08/2023	1,4787	1,3579	9200	9.127,05
03/08/2023	1,5615	1,4371	9250	9.174,88
04/08/2023	1,3959	1,5077	9.150	9.217,53
07/08/2023	1,6029	1,4280	9.275	9.169,40
08/08/2023	1,4787	1,5099	9.200	9.218,84
09/08/2023	1,8099	1,4725	9.400	9.196,26
10/08/2023	1,8099	1,6317	9.400	9.292,40

Lampiran 10 Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi untuk tahap *testing* metode RNN

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
21/08/2023	1,1674	1,2321	9175	9.215,05
22/08/2023	1,3694	1,1400	9300	9.158,03
23/08/2023	1,3694	1,2619	9300	9.233,48
24/08/2023	1,2078	1,2646	9200	9.235,12
25/08/2023	1,3290	1,1703	9275	9.176,77
28/08/2023	1,2078	1,2215	9200	9.208,46
29/08/2023	1,2886	1,1680	9250	9.175,36
30/08/2023	1,2078	1,2163	9200	9.205,27
31/08/2023	1,1674	1,1612	9175	9.171,15
01/09/2023	1,2482	1,1324	9225	9.153,34
04/09/2023	1,2482	1,1673	9225	9.174,92
05/09/2023	1,2482	1,1849	9225	9.185,83
06/09/2023	1,1270	1,1773	9150	9.181,14
07/09/2023	1,1674	1,0944	9175	9.129,80
08/09/2023	1,0866	1,1222	9125	9.147,01
11/09/2023	1,0866	1,0640	9125	9.111,00
12/09/2023	1,0462	1,0752	9100	9.117,89
13/09/2023	1,0059	1,0226	9075	9.085,38
14/09/2023	1,0462	1,0083	9100	9.076,50
15/09/2023	0,8847	1,0156	9000	9.081,06
18/09/2023	0,8847	0,9188	9000	9.021,14
19/09/2023	1,0059	0,9108	9075	9.016,15
20/09/2023	1,1270	0,9689	9150	9.052,11

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Test	Data Prediksi	Data Test	Data Prediksi
21/09/2023	1,3545	1,3599	9125	9.128,24
22/09/2023	1,2717	1,3609	9075	9.128,88
25/09/2023	1,1475	1,3024	9000	9.093,51
26/09/2023	1,0648	1,2111	8950	9.038,40
27/09/2023	0,9406	1,1449	8875	8.998,43
29/09/2023	0,8578	1,0659	8825	8.950,70
02/10/2023	1,2717	1,0091	9075	8.916,38
03/10/2023	1,4787	1,2712	9200	9.074,70
04/10/2023	1,4787	1,4566	9200	9.186,66
05/10/2023	1,2717	1,4737	9075	9.197,00
06/10/2023	1,1889	1,3357	9025	9.113,61
09/10/2023	1,2303	1,2467	9050	9.059,90
10/10/2023	1,0234	1,2668	8925	9.072,02
11/10/2023	1,0234	1,1599	8925	9.007,45
12/10/2023	1,2303	1,1374	9050	8.993,85
13/10/2023	1,2717	1,2735	9075	9.076,08
16/10/2023	1,3131	1,3322	9100	9.111,51
17/10/2023	1,0648	1,3548	8950	9.125,20
18/10/2023	0,8992	1,1998	8850	9.031,56
19/10/2023	0,7336	1,0558	8750	8.944,62
20/10/2023	1,1061	0,9367	8975	8.872,64
23/10/2023	0,8992	1,1802	8850	9.019,72
24/10/2023	0,7750	1,1096	8775	8.977,11
25/10/2023	0,9406	0,9870	8875	8.903,03
26/10/2023	0,6922	1,0819	8725	8.960,33

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Test	Data Prediksi	Data Test	Data Prediksi
27/10/2023	0,6508	0,9477	8700	8.879,29
30/10/2023	0,8992	0,8929	8850	8.846,20
31/10/2023	0,7336	1,0736	8750	8.955,31
01/11/2023	0,4852	0,9923	8600	8.906,22
02/11/2023	0,8992	0,7850	8850	8.781,05
03/11/2023	0,9820	1,0642	8900	8.949,66
06/11/2023	1,2303	1,1754	9050	9.016,83
07/11/2023	1,1061	1,3107	8975	9.098,53
08/11/2023	1,1475	1,2331	9000	9.051,67
09/11/2023	1,1475	1,2375	9000	9.054,34
10/11/2023	0,8578	1,2527	8825	9.063,50
13/11/2023	0,9406	1,0723	8875	8.954,58
14/11/2023	1,0234	1,0993	8925	8.970,85
15/11/2023	1,2303	1,1799	9050	9.019,53
16/11/2023	1,2717	1,3189	9075	9.103,48
17/11/2023	1,2717	1,3522	9075	9.123,59
20/11/2023	0,9406	1,3389	8875	9.115,55
21/11/2023	0,7750	1,1225	8775	8.984,90
22/11/2023	0,9406	0,9749	8875	8.895,73
23/11/2023	1,0234	1,0894	8925	8.964,87
24/11/2023	1,0234	1,1839	8925	9.021,96
27/11/2023	0,9406	1,1838	8875	9.021,91
28/11/2023	0,9406	1,1133	8875	8.979,34
29/11/2023	0,9820	1,1001	8900	8.971,34
30/11/2023	1,1061	1,1350	8975	8.992,43

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Test	Data Prediksi	Data Test	Data Prediksi
01/12/2023	1,0648	1,2234	8950	9.045,83
04/12/2023	1,0234	1,2064	8925	9.035,53
05/12/2023	0,9820	1,1662	8900	9.011,29
06/12/2023	0,8164	1,1351	8800	8.992,49
07/12/2023	0,8578	1,0280	8825	8.927,79
08/12/2023	0,7336	1,0462	8750	8.938,79
11/12/2023	0,7336	0,9801	8750	8.898,88
12/12/2023	0,6508	0,9709	8700	8.893,35
13/12/2023	0,6094	0,9202	8675	8.862,67
14/12/2023	1,2303	0,8872	9050	8.842,77
15/12/2023	1,5201	1,3003	9225	9.092,28
18/12/2023	1,4787	1,5178	9200	9.223,64
19/12/2023	1,5615	1,4795	9250	9.200,47
20/12/2023	1,6443	1,5032	9300	9.214,82
21/12/2023	1,6857	1,5664	9325	9.252,94
22/12/2023	1,6857	1,6081	9325	9.278,15
27/12/2023	1,7685	1,6150	9375	9.282,30
28/12/2023	1,8099	1,6562	9400	9.307,17
29/12/2023	1,8099	1,6878	9400	9.326,25
21/12/2023	1,6857	1,5664	9325	9.252,94
22/12/2023	1,6857	1,6081	9325	9.278,15
27/12/2023	1,7685	1,6150	9375	9.282,30
28/12/2023	1,8099	1,6562	9400	9.307,17
29/12/2023	1,8099	1,6878	9400	9.326,25

Lampiran 11 Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi untuk tahap *training* metode ELM

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
10/01/2022	-1,3774	-1,3522	7600	7615,58
11/01/2022	-1,2158	-1,3479	7700	7618,28
12/01/2022	-1,2158	-1,2484	7700	7679,83
13/01/2022	-1,2158	-1,2159	7700	7699,96
14/01/2022	-0,9735	-1,2004	7850	7709,53
17/01/2022	-1,1350	-1,0370	7750	7810,64
18/01/2022	-1,2562	-1,0890	7675	7778,49
19/01/2022	-1,2562	-1,1776	7675	7723,65
20/01/2022	-1,0946	-1,2343	7775	7688,58
21/01/2022	-0,8119	-1,1062	7950	7767,86
24/01/2022	-1,0542	-0,9002	7800	7895,34
25/01/2022	-1,0946	-0,9939	7775	7837,36
26/01/2022	-1,2158	-1,0543	7700	7799,94
27/01/2022	-1,0542	-1,1634	7800	7732,47
28/01/2022	-1,0946	-1,0673	7775	7791,89
31/01/2022	-1,3370	-1,0664	7625	7792,46
02/02/2022	-1,0542	-1,2317	7800	7690,16
03/02/2022	-1,1754	-1,0985	7725	7772,59
04/02/2022	-1,1754	-1,1089	7725	7766,18
07/02/2022	-1,0542	-1,1378	7800	7748,26
08/02/2022	-1,1754	-1,0878	7725	7779,21
09/02/2022	-0,8119	-1,1179	7950	7760,58
10/02/2022	-1,1350	-0,9122	7750	7887,92

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
11/02/2022	-1,0138	-1,0414	7825	7807,95
14/02/2022	-1,2158	-1,0192	7700	7821,70
15/02/2022	-0,9331	-1,1466	7875	7742,81
16/02/2022	-0,7715	-0,9787	7975	7846,78
17/02/2022	-0,8927	-0,8482	7900	7927,52
18/02/2022	-0,8523	-0,8575	7925	7921,75
21/02/2022	-0,8119	-0,8703	7950	7913,85
22/02/2022	-0,8927	-0,8110	7900	7950,57
23/02/2022	-0,6503	-0,8496	8050	7926,66
24/02/2022	-0,7311	-0,7138	8000	8010,69
25/02/2022	-0,6503	-0,7104	8050	8012,79
01/03/2022	-0,6503	-0,6591	8050	8044,55
02/03/2022	-0,7715	-0,6538	7975	8047,83
04/03/2022	-0,8927	-0,7195	7900	8007,20
07/03/2022	-1,2158	-0,8296	7700	7939,02
08/03/2022	-1,2966	-1,0709	7650	7789,71
09/03/2022	-0,9735	-1,2044	7850	7707,08
10/03/2022	-0,8523	-1,0270	7925	7816,88
11/03/2022	-0,8119	-0,8840	7950	7905,38
14/03/2022	-0,6099	-0,8325	8075	7937,21
15/03/2022	-0,4887	-0,6894	8150	8025,82
16/03/2022	-0,4079	-0,5626	8200	8104,25
17/03/2022	-0,7311	-0,4490	8000	8174,60
18/03/2022	-0,8927	-0,6406	7900	8055,98
21/03/2022	-0,8927	-0,7946	7900	7960,70

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
22/03/2022	-0,8523	-0,8477	7925	7927,81
23/03/2022	-0,8927	-0,8258	7900	7941,38
24/03/2022	-0,8523	-0,8556	7925	7922,95
25/03/2022	-0,8119	-0,8452	7950	7929,39
28/03/2022	-0,8927	-0,8157	7900	7947,63
29/03/2022	-0,9735	-0,8562	7850	7922,56
30/03/2022	-0,9331	-0,9211	7875	7882,42
31/03/2022	-0,7715	-0,9154	7975	7885,96
01/04/2022	-0,8523	-0,8038	7925	7955,03
04/04/2022	-0,8927	-0,8274	7900	7940,40
05/04/2022	-0,8927	-0,8663	7900	7916,31
06/04/2022	-1,1350	-0,8811	7750	7907,16
07/04/2022	-1,1350	-1,0294	7750	7815,38
08/04/2022	-0,9735	-1,0864	7850	7780,11
11/04/2022	-1,1754	-0,9939	7725	7837,35
12/04/2022	-1,0542	-1,0862	7800	7780,20
13/04/2022	-1,0542	-1,0550	7800	7799,53
14/04/2022	-1,2158	-1,0435	7700	7806,64
18/04/2022	-1,2158	-1,1416	7700	7745,91
19/04/2022	-1,3370	-1,1811	7625	7721,46
20/04/2022	-1,2966	-1,2622	7650	7671,30
21/04/2022	-0,8523	-1,2624	7925	7671,16
22/04/2022	-0,9331	-0,9889	7875	7840,43
25/04/2022	-0,7311	-0,9260	8000	7879,35
26/04/2022	-0,5291	-0,8044	8125	7954,64

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
27/04/2022	-0,4079	-0,6158	8200	8071,35
28/04/2022	-0,5291	-0,4605	8125	8167,44
09/05/2022	-1,3774	-0,5210	7600	8130,02
10/05/2022	-1,4986	-1,0840	7525	7781,58
11/05/2022	-1,2966	-1,3482	7650	7618,09
12/05/2022	-1,9025	-1,2648	7275	7669,71
13/05/2022	-1,8217	-1,5626	7325	7485,38
17/05/2022	-1,7005	-1,6959	7400	7402,88
18/05/2022	-1,4178	-1,6439	7575	7435,08
19/05/2022	-1,6198	-1,4364	7450	7563,50
20/05/2022	-1,7005	-1,5252	7400	7508,49
23/05/2022	-1,7409	-1,5950	7375	7465,33
24/05/2022	-1,7813	-1,6596	7350	7425,36
25/05/2022	-1,7409	-1,6787	7375	7413,50
27/05/2022	-1,4178	-1,6687	7575	7419,69
30/05/2022	-1,4178	-1,4643	7575	7546,23
31/05/2022	-1,1350	-1,3995	7750	7586,32
02/06/2022	-1,4178	-1,2090	7575	7704,20
03/06/2022	-1,3774	-1,3444	7600	7620,43
06/06/2022	-1,6198	-1,3246	7450	7632,66
07/06/2022	-1,7409	-1,5216	7375	7510,74
08/06/2022	-1,3774	-1,6140	7600	7453,57
09/06/2022	-1,5390	-1,4146	7500	7576,96
10/06/2022	-1,7813	-1,4346	7350	7564,58
13/06/2022	-1,7813	-1,6379	7350	7438,75

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
14/06/2022	-1,7005	-1,6940	7400	7404,06
15/06/2022	-1,8217	-1,6374	7325	7439,05
16/06/2022	-1,4178	-1,7033	7575	7398,30
17/06/2022	-1,5390	-1,4678	7500	7544,05
20/06/2022	-1,3370	-1,4793	7625	7536,93
21/06/2022	-1,2966	-1,3589	7650	7611,46
22/06/2022	-1,5390	-1,3033	7500	7645,89
23/06/2022	-1,4986	-1,4286	7525	7568,30
24/06/2022	-1,5794	-1,4453	7475	7557,99
27/06/2022	-1,7813	-1,4976	7350	7525,63
28/06/2022	-1,8621	-1,6400	7300	7437,47
29/06/2022	-1,9025	-1,7308	7275	7381,29
30/06/2022	-1,9429	-1,7784	7250	7351,81
01/07/2022	-1,9429	-1,8104	7250	7332,00
04/07/2022	-2,2661	-1,8263	7050	7322,15
05/07/2022	-1,9429	-2,0014	7250	7213,83
06/07/2022	-1,8621	-1,8767	7300	7290,96
07/07/2022	-2,1853	-1,7890	7100	7345,27
08/07/2022	-2,1045	-1,9579	7150	7240,75
11/07/2022	-2,1449	-1,9726	7125	7231,59
12/07/2022	-2,0641	-1,9814	7175	7226,20
13/07/2022	-2,3468	-1,9432	7000	7249,82
14/07/2022	-2,3065	-2,0776	7025	7166,62
15/07/2022	-2,3468	-2,1047	7000	7149,88
18/07/2022	-2,1045	-2,1320	7150	7132,99

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
19/07/2022	-2,0641	-2,0068	7175	7210,47
20/07/2022	-1,7005	-1,9376	7400	7253,32
21/07/2022	-1,7005	-1,7234	7400	7385,83
22/07/2022	-1,8217	-1,6587	7325	7425,89
25/07/2022	-1,8621	-1,6977	7300	7401,79
26/07/2022	-1,8621	-1,7441	7300	7373,07
27/07/2022	-1,8217	-1,7661	7325	7359,40
28/07/2022	-1,7813	-1,7447	7350	7372,65
29/07/2022	-1,7813	-1,7165	7350	7390,12
01/08/2022	-1,5390	-1,7028	7500	7398,63
02/08/2022	-1,3774	-1,5374	7600	7501,00
03/08/2022	-1,3370	-1,4153	7625	7576,52
04/08/2022	-1,0542	-1,3298	7800	7629,46
05/08/2022	-0,9331	-1,1416	7875	7745,96
08/08/2022	-0,9331	-1,0171	7875	7822,99
09/08/2022	-0,8927	-0,9513	7900	7863,71
10/08/2022	-0,8927	-0,9162	7900	7885,46
11/08/2022	-0,8119	-0,8899	7950	7901,70
12/08/2022	-0,8523	-0,8219	7925	7943,78
15/08/2022	-0,8119	-0,8396	7950	7932,84
16/08/2022	-0,7715	-0,8080	7975	7952,38
18/08/2022	-0,7311	-0,7765	8000	7971,92
19/08/2022	-0,8927	-0,7345	7900	7997,88
22/08/2022	-0,7311	-0,8351	8000	7935,60
23/08/2022	-0,8927	-0,7534	7900	7986,21

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
24/08/2022	-0,8119	-0,8299	7950	7938,86
25/08/2022	-0,6099	-0,8068	8075	7953,12
26/08/2022	-0,7311	-0,6751	8000	8034,64
29/08/2022	-0,4887	-0,6944	8150	8022,71
30/08/2022	-0,4483	-0,5537	8175	8109,81
31/08/2022	-0,4079	-0,4757	8200	8158,06
01/09/2022	-0,4887	-0,4114	8150	8197,87
02/09/2022	-0,3675	-0,4720	8225	8160,35
05/09/2022	-0,2868	-0,3831	8275	8215,38
06/09/2022	-0,2868	-0,3057	8275	8263,28
07/09/2022	-0,1252	-0,2771	8375	8281,00
08/09/2022	-0,1656	-0,1638	8350	8351,12
09/09/2022	-0,1252	-0,1588	8375	8354,17
12/09/2022	-0,1252	-0,1239	8375	8375,79
13/09/2022	0,1172	-0,1170	8525	8380,07
14/09/2022	0,0768	0,0639	8500	8492,03
15/09/2022	0,4807	0,0743	8750	8498,44
16/09/2022	-0,0040	0,3565	8450	8673,13
19/09/2022	0,3192	0,1095	8650	8520,24
20/09/2022	0,1576	0,2622	8550	8614,72
21/09/2022	0,0364	0,1925	8475	8571,64
22/09/2022	0,0364	0,1029	8475	8516,18
23/09/2022	-0,1252	0,0601	8375	8489,66
26/09/2022	-0,0444	-0,0413	8425	8426,93
27/09/2022	-0,2464	-0,0274	8300	8435,53

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
28/09/2022	-0,2060	-0,1634	8325	8351,36
29/09/2022	-0,1252	-0,1787	8375	8341,88
30/09/2022	0,1576	-0,1275	8550	8373,58
03/10/2022	0,0768	0,1008	8500	8514,86
04/10/2022	0,1576	0,0794	8550	8501,63
05/10/2022	-0,0040	0,1315	8450	8533,89
06/10/2022	-0,0444	0,0391	8425	8476,69
07/10/2022	-0,4079	0,0077	8200	8457,24
10/10/2022	-0,2464	-0,2542	8300	8295,14
11/10/2022	-0,3271	-0,2337	8250	8307,86
12/10/2022	-0,2060	-0,2928	8325	8271,25
13/10/2022	-0,2868	-0,2051	8275	8325,54
14/10/2022	-0,3271	-0,2580	8250	8292,79
17/10/2022	-0,3271	-0,2842	8250	8276,56
18/10/2022	-0,2464	-0,3048	8300	8263,84
19/10/2022	-0,2868	-0,2457	8275	8300,41
20/10/2022	0,0768	-0,2627	8500	8289,88
21/10/2022	0,3192	-0,0201	8650	8440,06
24/10/2022	0,7231	0,2166	8900	8586,54
25/10/2022	0,3999	0,5587	8700	8798,28
26/10/2022	0,1576	0,4256	8550	8715,91
27/10/2022	0,3999	0,2492	8700	8606,68
28/10/2022	0,4807	0,3552	8750	8672,33
31/10/2022	0,5615	0,4643	8800	8739,81
01/11/2022	0,5615	0,5374	8800	8785,06

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
02/11/2022	0,4807	0,5447	8750	8789,58
03/11/2022	0,5615	0,5038	8800	8764,27
04/11/2022	0,5211	0,5479	8775	8791,55
07/11/2022	0,6423	0,5306	8850	8780,85
08/11/2022	0,4807	0,6069	8750	8828,06
09/11/2022	0,6827	0,5174	8875	8772,68
10/11/2022	0,5615	0,6270	8800	8840,53
11/11/2022	0,6423	0,5703	8850	8805,43
14/11/2022	0,4807	0,6194	8750	8835,82
15/11/2022	0,5615	0,5109	8800	8768,65
16/11/2022	0,2384	0,5518	8600	8793,96
17/11/2022	0,4403	0,3423	8725	8664,33
18/11/2022	0,6019	0,4124	8825	8707,74
21/11/2022	0,4403	0,5572	8725	8797,35
22/11/2022	0,7231	0,4879	8900	8754,46
23/11/2022	0,6827	0,6281	8875	8841,22
24/11/2022	0,8847	0,6570	9000	8859,09
25/11/2022	0,8443	0,7997	8975	8947,38
28/11/2022	0,9251	0,7977	9025	8946,16
29/11/2022	0,8443	0,8708	8975	8991,42
30/11/2022	1,3694	0,8218	9300	8961,07
01/12/2022	0,8847	1,1278	9000	9150,47
02/12/2022	0,7231	0,9328	8900	9029,79
05/12/2022	0,5211	0,7832	8775	8937,18
06/12/2022	0,3595	0,5790	8675	8810,81

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
07/12/2022	-0,0040	0,4240	8450	8714,92
08/12/2022	0,0768	0,1507	8500	8545,73
09/12/2022	0,1980	0,1073	8575	8518,86
12/12/2022	0,3999	0,1977	8700	8574,80
13/12/2022	0,3999	0,3653	8700	8678,56
14/12/2022	0,2788	0,3809	8625	8688,20
15/12/2022	0,0768	0,3157	8500	8647,86
16/12/2022	0,2384	0,1625	8600	8553,03
19/12/2022	0,3192	0,2332	8650	8596,77
20/12/2022	0,1980	0,3104	8575	8644,57
21/12/2022	0,3595	0,2494	8675	8606,84
22/12/2022	0,1980	0,3201	8575	8650,61
23/12/2022	0,0768	0,2456	8500	8604,46
26/12/2022	0,1980	0,1482	8575	8544,18
27/12/2022	0,2384	0,1881	8600	8568,87
28/12/2022	0,3192	0,2453	8650	8604,26
29/12/2022	0,1980	0,3095	8575	8644,05
30/12/2022	0,1576	0,2336	8550	8597,05
02/01/2023	0,1576	0,1999	8550	8576,20
03/01/2023	0,1576	0,1829	8550	8565,64
04/01/2023	-0,1656	0,1893	8350	8569,62
05/01/2023	-0,3271	-0,0383	8250	8428,74
06/01/2023	-0,2464	-0,2166	8300	8318,41
09/01/2023	-0,0040	-0,2246	8450	8313,50
10/01/2023	-0,4483	-0,0362	8175	8430,05

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
11/01/2023	-0,5291	-0,3171	8125	8256,24
12/01/2023	-0,4483	-0,4356	8175	8182,87
13/01/2023	-0,6503	-0,4397	8050	8180,35
16/01/2023	-0,4887	-0,5511	8150	8111,39
17/01/2023	-0,2060	-0,5033	8325	8140,99
18/01/2023	-0,2464	-0,2980	8300	8268,01
19/01/2023	-0,2060	-0,2414	8325	8303,07
20/01/2023	-0,2464	-0,2243	8300	8313,65
24/01/2023	-0,3675	-0,2342	8225	8307,54
25/01/2023	-0,4079	-0,3044	8200	8264,09
26/01/2023	0,0364	-0,3594	8475	8230,05
27/01/2023	0,3999	-0,0775	8700	8404,51
30/01/2023	0,3999	0,2637	8700	8615,67
31/01/2023	0,0364	0,3477	8475	8667,66
01/02/2023	0,0768	0,0978	8500	8513,00
02/02/2023	-0,0040	0,1092	8450	8520,07
03/02/2023	0,3999	0,0465	8700	8481,26
06/02/2023	0,4403	0,3316	8725	8657,70
07/02/2023	0,6423	0,4058	8850	8703,62
08/02/2023	0,6019	0,5628	8825	8800,79
09/02/2023	0,7231	0,5683	8900	8804,21
10/02/2023	0,6019	0,6727	8825	8868,80
13/02/2023	0,6827	0,6130	8875	8831,88
14/02/2023	0,8039	0,6627	8950	8862,62
15/02/2023	0,6827	0,7414	8875	8911,31

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
16/02/2023	0,3999	0,6963	8700	8883,39
17/02/2023	0,4403	0,4880	8725	8754,48
20/02/2023	0,4807	0,4589	8750	8736,48
21/02/2023	0,3999	0,4882	8700	8754,60
22/02/2023	0,3595	0,4501	8675	8731,05
23/02/2023	0,4403	0,3906	8725	8694,22
24/02/2023	0,3595	0,4319	8675	8719,77
27/02/2023	0,5211	0,3904	8775	8694,07
28/02/2023	0,4807	0,4844	8750	8752,27
01/03/2023	0,2384	0,4804	8600	8749,78
02/03/2023	0,2788	0,3276	8625	8655,20
03/03/2023	0,0364	0,3069	8475	8642,40
06/03/2023	-0,0848	0,1434	8400	8541,25
07/03/2023	-0,0444	-0,0098	8425	8446,44
08/03/2023	0,1980	-0,0127	8575	8444,60
09/03/2023	0,1980	0,1718	8575	8558,80
10/03/2023	-0,0040	0,1968	8450	8574,27
13/03/2023	0,1576	0,0622	8550	8490,99
14/03/2023	-0,2060	0,1368	8325	8537,14
15/03/2023	-0,2060	-0,0777	8325	8404,36
16/03/2023	-0,2464	-0,1501	8300	8359,59
17/03/2023	-0,1252	-0,2056	8375	8325,22
20/03/2023	-0,0848	-0,1075	8400	8385,96
21/03/2023	0,0768	-0,0879	8500	8398,08
24/03/2023	0,6019	0,0426	8825	8478,85

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
27/03/2023	0,3999	0,4065	8700	8704,05
28/03/2023	0,3595	0,4139	8675	8708,66
29/03/2023	0,5615	0,3483	8800	8668,05
30/03/2023	0,6019	0,5043	8825	8764,59
31/03/2023	0,4807	0,5863	8750	8815,35
03/04/2023	0,5615	0,5139	8800	8770,55
04/04/2023	0,5211	0,5346	8775	8783,32
05/04/2023	0,4403	0,5343	8725	8783,16
06/04/2023	0,4807	0,4860	8750	8753,25
10/04/2023	0,5615	0,4847	8800	8752,48
11/04/2023	0,6019	0,5498	8825	8792,76
12/04/2023	0,7231	0,5847	8900	8814,33
13/04/2023	0,7635	0,6703	8925	8867,31
14/04/2023	0,8847	0,7203	9000	8898,27
17/04/2023	0,9251	0,8179	9025	8958,70
18/04/2023	1,0866	0,8576	9125	8983,23
26/04/2023	1,2078	0,9723	9200	9054,25
27/04/2023	1,1270	1,0826	9150	9122,52
28/04/2023	0,9655	1,0523	9050	9103,72
02/05/2023	0,9655	0,9389	9050	9033,54
03/05/2023	0,7635	0,9215	8925	9022,77
04/05/2023	0,8847	0,7796	9000	8934,96
05/05/2023	0,8847	0,8344	9000	8968,88
08/05/2023	0,8847	0,8394	9000	8971,99
09/05/2023	0,7635	0,8590	8925	8984,11

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
10/05/2023	0,7635	0,7675	8925	8927,48
11/05/2023	0,6019	0,7547	8825	8919,55
12/05/2023	0,5615	0,6345	8800	8845,19
15/05/2023	0,5211	0,5804	8775	8811,67
16/05/2023	0,3999	0,5397	8700	8786,49
17/05/2023	0,5211	0,4541	8775	8733,49
19/05/2023	0,8847	0,5008	9000	8762,44
22/05/2023	0,8847	0,7622	9000	8924,20
23/05/2023	1,0866	0,8101	9125	8953,85
24/05/2023	0,9251	0,9594	9025	9046,27
25/05/2023	0,9655	0,8796	9050	8996,88
26/05/2023	1,1270	0,9146	9150	9018,52
29/05/2023	1,1270	1,0071	9150	9075,76
30/05/2023	1,2886	1,0404	9250	9096,37
31/05/2023	0,9655	1,1449	9050	9161,03
05/06/2023	1,2078	0,9644	9200	9049,33
06/06/2023	1,1270	1,0796	9150	9120,62
07/06/2023	1,0462	1,0517	9100	9103,38
08/06/2023	1,0866	1,0188	9125	9083,02
09/06/2023	1,0462	0,9981	9100	9070,19
12/06/2023	1,1270	0,9865	9150	9063,00
13/06/2023	1,1270	1,0371	9150	9094,31
14/06/2023	1,0059	1,0383	9075	9095,11
15/06/2023	0,9655	0,9733	9050	9054,84
16/06/2023	0,9655	0,9323	9050	9029,50

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
19/06/2023	0,8847	0,9161	9000	9019,44
20/06/2023	0,9655	0,8651	9050	8987,91
21/06/2023	1,0866	0,9047	9125	9012,42
22/06/2023	0,9655	0,9909	9050	9065,74
23/06/2023	0,9655	0,9300	9050	9028,07
26/06/2023	1,0059	0,9203	9075	9022,06
27/06/2023	1,1270	0,9417	9150	9035,32
03/07/2023	1,0059	1,0291	9075	9089,40
04/07/2023	0,9655	0,9613	9050	9047,43
05/07/2023	0,9655	0,9340	9050	9030,51
06/07/2023	1,0059	0,9222	9075	9023,24
07/07/2023	0,9251	0,9435	9025	9036,44
10/07/2023	0,9655	0,8958	9050	9006,87
11/07/2023	0,9251	0,9170	9025	9020,02
12/07/2023	1,1674	0,8915	9175	9004,22
13/07/2023	1,0866	1,0410	9125	9096,72
14/07/2023	1,2078	1,0195	9200	9083,47
17/07/2023	1,1674	1,0981	9175	9132,09
18/07/2023	1,1270	1,0699	9150	9114,66
20/07/2023	1,1270	1,0659	9150	9112,15
21/07/2023	1,1270	1,0390	9150	9095,52
24/07/2023	1,0462	1,0485	9100	9101,37
25/07/2023	1,1270	1,0023	9150	9072,79
26/07/2023	1,4502	1,0343	9350	9092,61
27/07/2023	1,2482	1,2343	9225	9216,40

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
28/07/2023	1,0866	1,1609	9125	9170,97
31/07/2023	1,0866	1,0420	9125	9097,40
01/08/2023	1,0866	1,0094	9125	9077,20
02/08/2023	1,2078	1,0151	9200	9080,75
03/08/2023	1,2886	1,0970	9250	9131,39
04/08/2023	1,1270	1,1513	9150	9165,00
07/08/2023	1,3290	1,0642	9275	9111,13
08/08/2023	1,2078	1,1632	9200	9172,39
09/08/2023	1,5310	1,1248	9400	9148,63
10/08/2023	1,5310	1,3001	9400	9257,10

Lampiran 12 Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi untuk tahap *testing* metode ELM

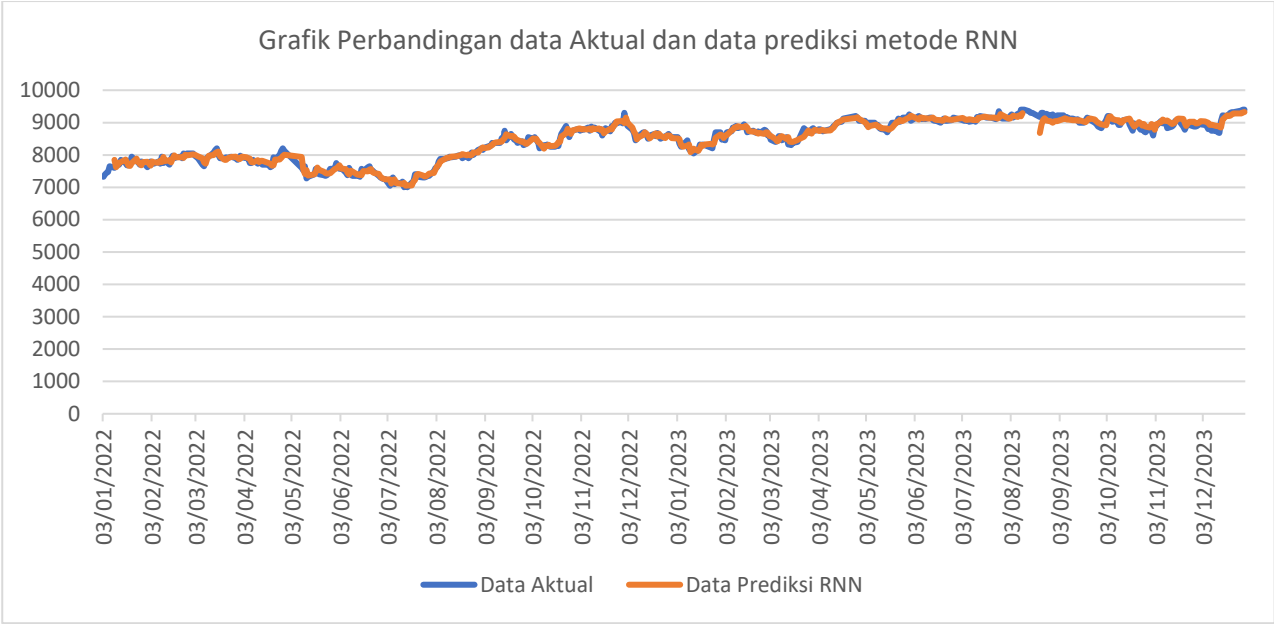
Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
21/08/2023	1,1674	1,2321	9175	9.215,05
22/08/2023	1,3694	1,1400	9300	9.158,03
23/08/2023	1,3694	1,2619	9300	9.233,48
24/08/2023	1,2078	1,2646	9200	9.235,12
25/08/2023	1,3290	1,1703	9275	9.176,77
28/08/2023	1,2078	1,2215	9200	9.208,46
29/08/2023	1,2886	1,1680	9250	9.175,36
30/08/2023	1,2078	1,2163	9200	9.205,27
31/08/2023	1,1674	1,1612	9175	9.171,15
01/09/2023	1,2482	1,1324	9225	9.153,34
04/09/2023	1,2482	1,1673	9225	9.174,92
05/09/2023	1,2482	1,1849	9225	9.185,83
06/09/2023	1,1270	1,1773	9150	9.181,14
07/09/2023	1,1674	1,0944	9175	9.129,80
08/09/2023	1,0866	1,1222	9125	9.147,01
11/09/2023	1,0866	1,0640	9125	9.111,00
12/09/2023	1,0462	1,0752	9100	9.117,89
13/09/2023	1,0059	1,0226	9075	9.085,38
14/09/2023	1,0462	1,0083	9100	9.076,50
15/09/2023	0,8847	1,0156	9000	9.081,06
18/09/2023	0,8847	0,9188	9000	9.021,14
19/09/2023	1,0059	0,9108	9075	9.016,15
20/09/2023	1,1270	0,9689	9150	9.052,11

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
21/09/2023	1,0866	1,0697	9125	9.114,50
22/09/2023	1,0059	1,0390	9075	9.095,54
25/09/2023	0,8847	0,9843	9000	9.061,67
26/09/2023	0,8039	0,8998	8950	9.009,37
27/09/2023	0,6827	0,8458	8875	8.975,94
29/09/2023	0,6019	0,7562	8825	8.920,52
02/10/2023	1,0059	0,6988	9075	8.884,99
03/10/2023	1,2078	0,9549	9200	9.043,48
04/10/2023	1,2078	1,0989	9200	9.132,57
05/10/2023	1,0059	1,1130	9075	9.141,29
06/10/2023	0,9251	0,9612	9025	9.047,39
09/10/2023	0,9655	0,9261	9050	9.025,64
10/10/2023	0,7635	0,9657	8925	9.050,14
11/10/2023	0,7635	0,8432	8925	8.974,31
12/10/2023	0,9655	0,8148	9050	8.956,73
13/10/2023	1,0059	0,9325	9075	9.029,60
16/10/2023	1,0462	0,9788	9100	9.058,28
17/10/2023	0,8039	0,9977	8950	9.069,93
18/10/2023	0,6423	0,8239	8850	8.962,37
19/10/2023	0,4807	0,7334	8750	8.906,36
20/10/2023	0,8443	0,6328	8975	8.844,14
23/10/2023	0,6423	0,8601	8850	8.984,81
24/10/2023	0,5211	0,7150	8775	8.895,02
25/10/2023	0,6827	0,6490	8875	8.854,15
26/10/2023	0,4403	0,6906	8725	8.879,91

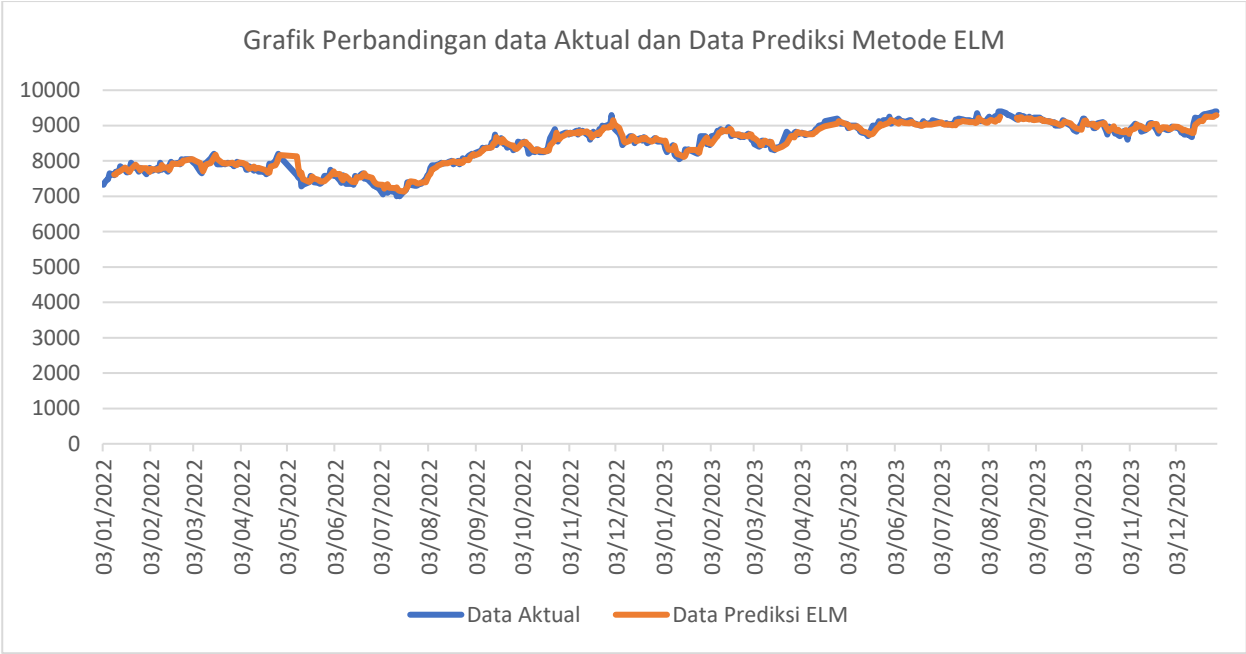
Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
27/10/2023	0,3999	0,6018	8700	8.824,96
30/10/2023	0,6423	0,5765	8850	8.809,25
31/10/2023	0,4807	0,6850	8750	8.876,45
01/11/2023	0,2384	0,6205	8600	8.836,51
02/11/2023	0,6423	0,4976	8850	8.760,42
03/11/2023	0,7231	0,6848	8900	8.876,30
06/11/2023	0,9655	0,7577	9050	8.921,44
07/11/2023	0,8443	0,9466	8975	9.038,35
08/11/2023	0,8847	0,8182	9000	8.958,84
09/11/2023	0,8847	0,8676	9000	8.989,41
10/11/2023	0,6019	0,8592	8825	8.984,23
13/11/2023	0,6827	0,7200	8875	8.898,08
14/11/2023	0,7635	0,7319	8925	8.905,46
15/11/2023	0,9655	0,7860	9050	8.938,94
16/11/2023	1,0059	0,9370	9075	9.032,38
17/11/2023	1,0059	0,9511	9075	9.041,10
20/11/2023	0,6827	0,9615	8875	9.047,54
21/11/2023	0,5211	0,7437	8775	8.912,73
22/11/2023	0,6827	0,6548	8875	8.857,75
23/11/2023	0,7635	0,7392	8925	8.909,98
24/11/2023	0,7635	0,8150	8925	8.956,86
27/11/2023	0,6827	0,7957	8875	8.944,95
28/11/2023	0,6827	0,7272	8875	8.902,56
29/11/2023	0,7231	0,7252	8900	8.901,32
30/11/2023	0,8443	0,7596	8975	8.922,59

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
01/12/2023	0,8039	0,8460	8950	8.976,04
04/12/2023	0,7635	0,8180	8925	8.958,76
05/12/2023	0,7231	0,7853	8900	8.938,52
06/12/2023	0,5615	0,7540	8800	8.919,15
07/12/2023	0,6019	0,6651	8825	8.864,14
08/12/2023	0,4807	0,6868	8750	8.877,56
11/12/2023	0,4807	0,6066	8750	8.827,88
12/12/2023	0,3999	0,6178	8700	8.834,82
13/12/2023	0,3595	0,5475	8675	8.791,34
14/12/2023	0,9655	0,5411	9050	8.787,37
15/12/2023	1,2482	0,9082	9225	9.014,56
18/12/2023	1,2078	1,0915	9200	9.128,01
19/12/2023	1,2886	1,0956	9250	9.130,56
20/12/2023	1,3694	1,0940	9300	9.129,54
21/12/2023	1,4098	1,2220	9325	9.208,78
22/12/2023	1,4098	1,2902	9325	9.251,01
27/12/2023	1,4906	1,2830	9375	9.246,52
28/12/2023	1,5310	1,3337	9400	9.277,92
29/12/2023	1,5310	1,3584	9400	9.293,17

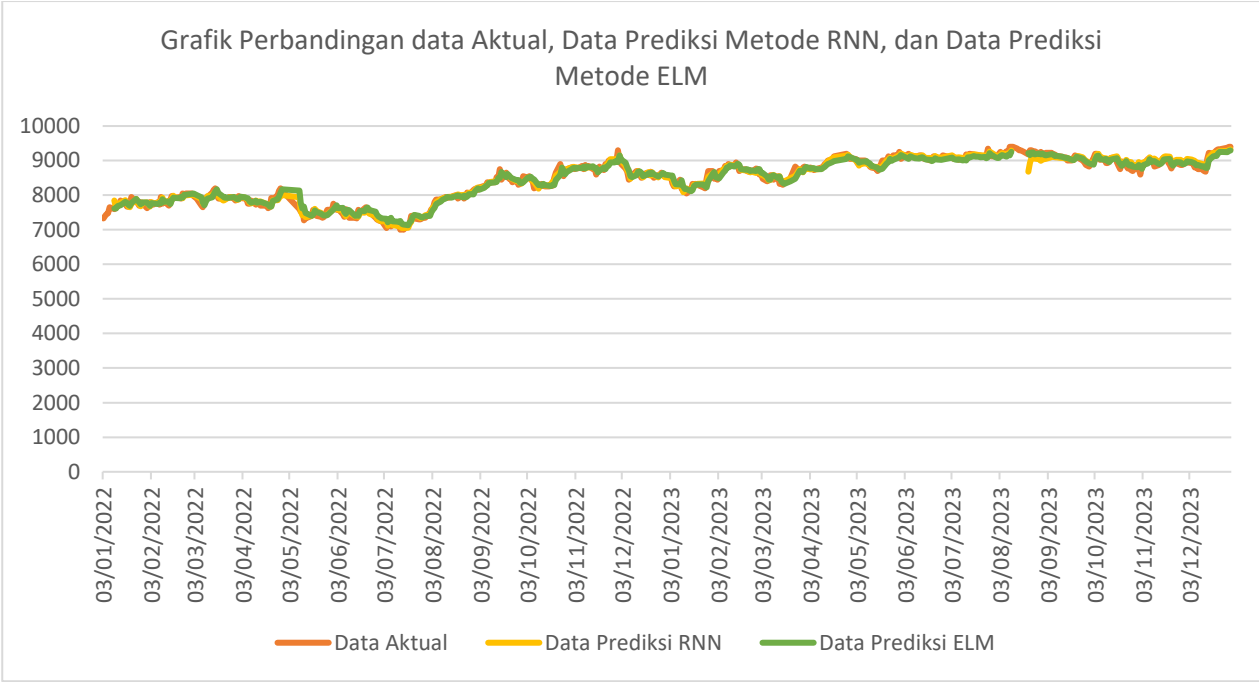
Lampiran 13 Grafik perbandingan data aktual dan data prediksi metode RNN



Lampiran 14 Grafik Perbandingan data Aktual dan Data Prediksi Metode ELM



Lampiran 15 Grafik Perbandingan data Aktual, Data Prediksi Metode RNN, dan Data Prediksi Metode ELM



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

- 1 Nama Lengkap : Risanatul Mukharomah
- 2 TTL : Tegal, 16 April 2001
- 3 Alamat Rumah : Desa Guci RT 04/ RW 02,
Kecamatan Bumijawa,
Kabupaten Tegal
- 4 HP : 081335997358
- 5 E-mail : riza16natul@gmail.com
- 6 IG : @rizza_naa

B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal

- a. SD Negeri Guci 01 Lulus Tahun 2013
- b. MTs Al-Azhar Bojong Lulus Tahun 2015
- c. SMA Queen Al-Falah Lulus Tahun 2019
Kediri

2. Pendidikan Non-Formal

- a. PP. Queen Al-Falah Ploso Lulus Tahun 2019
Kediri
- b. PP. Darul Falah Besongo Lulus Tahun 2024