

**PERBANDINGAN METODE *EXTREME
LEARNING MACHINE (ELM)* DAN METODE
MULTILAYER PERCEPTRON (MLP) DALAM
PREDIKSI JUMLAH PASIEN *COVID-19* KOTA
*SEMARANG***

(Studi Kasus : Jumlah Pasien *Covid-19* harian
Kota Semarang dari tahun 2020-2021)

SKRIPSI

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



Oleh : **DHEVA YUSTISIO**

NIM : 1808046030

PROGRAM STUDI MATEMATIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI UNIVERSITAS ISLAM

NEGERI WALISONGO SEMARANG

2022

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Dheva Yustisio

NIM : 1808046030

Jurusan : Matematika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Perbandingan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM)
Dan Metode *Multilayer Perceptron* (MLP) Dalam Prediksi
Jumlah Pasien *Covid-19* Kota Semarang (*Studi Kasus :
Jumlah Pasien Covid-19* harian Kota Semarang dari tahun
2020-2021)**

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

Semarang, 10 Oktober 2022

Pembuat Pernyataan




Dheva Yustisio
1808046030



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185
E-mail: ist@uwalisongo.ac.id, Web: <http://ist.walisongo.ac.id>

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : PERBANDINGAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE (ELM)* DAN
METODE *MULTILAYER PERCEPTRON (MLP)* DALAM PREDIKSI JUMLAH
PASIEN *COVID-19 KOTA SEMARANG* (Studi Kasus : Jumlah Pasien *Covid-19*
harian Kota Semarang dari tahun 2020-2021)

Nama : Dheva Yustisio

NIM : 1808046030

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, 14 November 2022

DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang

Emy Siswanah, M.Sc.

NIP.19870202 201101 2 014

Penguji Utama I

Budi Cahyono, S.Pd., M.Si.

NIP. 198125 200912 1 003

Pembimbing I

Emy Siswanah, M.Sc.

NIP.19870202 201101 2 014

Sekretaris Sidang

Siti Maslihah, M.Si.

NIP.19770611 201101 2 004

Penguji Utama II

Aini Fitriyah, S.Pd., M.Sc.

NIP. 19890929 201903 2 021

Pembimbing II

Mohamad Tafrikan, M.Si.

NIP. 19890417 201903 1 010



NOTA DINAS

Semarang, 10/10/2022

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

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul : Perbandingan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) Dan Metode *Multilayer Perceptron* (MLP) Dalam Prediksi Jumlah Pasien *Covid-19* Kota Semarang (*Studi Kasus : Jumlah Pasien Covid-19 harian Kota Semarang dari tahun 2020-2021*)

Nama : Dheva Yustisio

NIM : 1808046030

Program Studi : Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing I,



Emy Siswanah, M.Sc
NIP. 19870202 201101 2 014

NOTA DINAS

Semarang, 10/10/2022

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

Assalamu'alaikum wr.wb.

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

Judul : Perbandingan Metode *Extreme Learning Machine (ELM)* Dan Metode *Multilayer Perceptron (MLP)* Dalam Prediksi Jumlah Pasien *Covid-19* Kota Semarang (*Studi Kasus : Jumlah Pasien Covid-19 harian Kota Semarang dari tahun 2020-2021*)

Nama : Dheva Yustisio

NIM : 1808046030

Program Studi : Matematika

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

Wassalamu'alaikum wr.wb.

Pembimbing II,


Mohammad Tafrikan, M.Si
NIP. 19890417201903 1 010

ABSTRAK

Judul : PERBANDINGAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE (ELM)* DAN METODE *MULTILAYER PERCEPTRON (MLP)* DALAM PREDIKSI JUMLAH PASIEN *COVID-19 KOTA SEMARANG (Studi Kasus : Jumlah Pasien Covid-19 harian Kota Semarang dari tahun 2020-2021)*

Penulis : **Dheva Yustisio**

NIM : 1808046030

Covid-19 adalah suatu penyakit yang menyerang pernapasan. Kota Semarang merupakan salah satu kota di Indonesia yang terkena pandemi akibat virus *covid-19*. Hal ini dibuktikan selama kurang lebih 1 tahun, pasien virus *covid-19* semakin meningkat. Kenaikan tersebut membuat pemerintah perlu mempersiapkan segala aspek tentang perawatan pasien tersebut. Salah satunya yaitu dengan cara melakukan prediksi pasien *Covid-19* yang terjadi. Penelitian ini menerapkan metode *Extreme Learning Machine (ELM)* dan metode *Multilayer Perceptron (MLP)* untuk memprediksi jumlah pasien *Covid-19*. *ELM* dan *MLP* merupakan metode pembelajaran baru dari Jaringan Syaraf Tiruan (JST). Penelitian ini menggunakan metode *ELM* dan *MLP* untuk membandingkan 2 metode tersebut dengan menggunakan data April 2020 – Juli 2021. Berdasarkan pengujian yang sudah dilakukan, perbandingan metode *Extreme Learning Machine (ELM)* dan *Multilayer Perceptron (MLP)* jika dibandingkan dengan nilai *Mean Absolute Error (MAE)* pada metode *ELM* didapatkan nilai 0,008426096, sedangkan pada metode *MLP* nilai *MAE* sebesar 0,007499691 dimana hasil menunjukkan bahwa metode *MLP* tingkat kesalahannya lebih kecil daripada metode *ELM*. Nilai *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)* dan *Root Mean Squared Error (RMSE)* pada metode *MLP* juga memiliki nilai yang lebih tinggi. Jadi metode terbaik adalah *Multilayer Perceptron*.

Kata Kunci : Covid-19, Prediksi, Jaringan Syaraf Tiruan, Extreme Learning Machine, Multilayer Perceptron

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 Dr. H. Ismail, M. Ag.
2. Emy Siswanah, M.Sc., selaku ketua Jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Ibu dan pembimbing I yang telah memberikan arahan, bimbingan, serta semangat kepada penulis dalam penyusunan penulisan skripsi ini dengan penuh kesabaran dan ketelitian yang luar biasa.

3. Ahmad Aunur Rohman, M. Pd., selaku sekretaris jurusan Matematika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
4. Mohamad Tafrikan, M. Si., selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, selama proses penulisan hingga terselesaikannya skripsi ini dengan baik.
5. Dosen wali Ibu Siti Maslihah, M. Si. yang telah memberikan arahan, bimbingan, dan semangat selama proses perkuliahan.
6. Segenap Ibu dan Bapak dosen Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan bekal pengetahuan selama proses perkuliahan.
7. Kepada Ibu Sosiowati, Bapak Bambang Eko Sumaryanto, Ibu Rohayati, Ika Ardinawati, Nashikul Ikhsan, Kiano Danube Gibran dan Kenzoe Danube Alcantara yang telah memberikan semangat, motivasi, dukungan, doa, dan kebaikan lainnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi.
8. Segenap teman-teman Matematika angkatan 2018 yang telah berjuang, belajar, saling support dan berbagi rasa yang sama selama di bangku perkuliahan.

9. Segenap keluarga besar kelurahan UKM Seni dan Budaya Genesa Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dari keluarga yang senantiasa memberi semangat, dukungan untuk berbagi rasa, kebersamaan dan keakraban yang tak lekang oleh waktu.
10. Kepada teman-teman Kuliah Kerja Nyata (KKN) Mandiri Inisiatif Terprogram (MIT) Ke-13 Kelompok 11 tahun 2022 Desa Sumberahayu, Kecamatan Limbangan, Kabupaten Kendal yang telah memberikan pengalaman, dan warna kehidupan yang berarti bagi penulis.
11. Segenap teman-teman Matematika 2018 dan Gamma Genesa Choir Paduan Suara Fakultas Sains dan Teknologi tahun 2018 yang telah memberikan pengalaman, berbagi informasi, saling support, dan memberikan warna kehidupan yang berarti bagi penulis.
12. Kepada sahabat-sahabat saya yaitu Firis Tsania Hudaya, Nuzulul Rohmah, Novi Ridho Pangestuti, Ira Putri, Dina Yuliana, Hardian Rizki Fitriana, dan Khaeruz Zaman yang telah membantu, menemani, berbagi rasa, memberi warna, semangat, dan dukungan pada penulis dari awal berada di Semarang hingga saat ini.
13. Kepada teman-teman curhat saya Putri Diah Pitaloka, Zulyas Eko Wicaksono dan Achmad Yusuf Naufal yang

telah menerima keresahan dan memberikan semangat pada penulis. Khususnya untuk Muhammad Satria Yusuf yang membantu dalam segi apapun dan selalu memberikan semangat.

14. Kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

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 di harapkan demi kesempurnaan skripsi ini dan semoga dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb

Semarang, 12 Oktober 2022



Dheva Yustisio

NIM. 1808046030

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA DINAS	iv
NOTA DINAS	v
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	7
C. Tujuan Penelitian	7
D. Manfaat Penelitian	7
E. Batasan Masalah	8
BAB II LANDASAN PUSTAKA	9
A. Kajian Teori	9
1. <i>Coronavirus Disesas 2019 (Covid-19)</i>	9
2. Peramalan (<i>Forecasting</i>)	11
3. Jaringan Syaraf Tiruan	12
4. <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	16
5. <i>Multilayer Perceptron</i> (MLP)	25
6. Simulasi Metode <i>Extreme Learning Machine</i>	30
B. Kajian Pustaka	43
BAB III METODE PENELITIAN	48
A. Jenis Penelitian	48
B. Variabel Penelitian	48
C. Jenis dan Sumber Data	48
D. Metode Pengumpulan Data	50
E. Metode Analisis Data	50

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57
A. Analisis Deskriptif	57
B. Metode <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM)	59
C. Metode <i>Multilayer Perceptron</i> (MLP)	72
D. Perbandingan Metode <i>Extreme Learning Machine</i> (ELM) dan Metode <i>Multilayer Perceptron</i> (MLP)	82
BAB V PENUTUP	
A. Kesimpulan	86
B. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	88
LAMPIRAN	92
RIWAYAT HIDUP	163

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Halaman
Tabel 2.1	Notasi Algoritma Pelatihan dan Pengujian	17
Tabel 2.2	Data jumlah pasien <i>Covid-19</i> tanggal 9-21 April 2020	30
Tabel 2.3	Data Input Simulasi	31
Tabel 2.4	Data Normalisasi Simulasi	33
Tabel 2.5	Input Weight	34
Tabel 2.6	Denormalisasi Data	42
Tabel 3.1	Susunan Data Input	49
Tabel 4.1	Data Pasien <i>Covid-19</i>	57
Tabel 4.2	Data Normalisasi pasien <i>Covid-19</i> Kota Semarang	60
Tabel 4.3	Pola Data Normalisasi pasien <i>Covid-19</i> Kota Semarang	61
Tabel 4.4	Pembagian data	61
Tabel 4.5	Uji Coba Jumlah Neuron pada <i>Hidden layer</i>	63
Tabel 4.6	Data hasil plot perbandingan data actual dan data prediksi metode <i>Extreme Learning Machine</i>	67
Tabel 4.7	Hasil Prediksi metode <i>Extreme Learning Machine</i>	68
Tabel 4.8	Hasil nilai akurasi metode <i>Extreme Learning Machine</i>	72
Tabel 4.9	Data Normalisasi pasien <i>Covid-19</i> Kota Semarang	73

Tabel 4.10	Pembagian data <i>training</i> dan data <i>testing</i>	73
Tabel 4.11	Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi metode <i>Multilayer Perceptron</i>	77
Tabel 4.12	Hasil Prediksi metode <i>Multilayer Perceptron</i>	78
Tabel 4.13	Hasil nilai akurasi metode <i>Multilayer Perceptron</i>	82
Tabel 4.14	Perbandingan Hasil Nilai Akurasi metode <i>Extreme Learning Machine</i> dan <i>Multilayer Perceptron</i>	84

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Halaman
Gambar 1.1	Grafik Perkembangan <i>Covid-19</i> di Indonesia	2
Gambar 1.2	Grafik Perkembangan <i>Covid-19</i> di Kota Semarang	3
Gambar 2.1	Jaringan Syaraf Tiruan	14
Gambar 2.2	Sigmoid Biner	15
Gambar 2.3	Sigmoid Bipolar	16
Gambar 2.4	Arsitektur Jaringan MLP	25
Gambar 3.1	Diagram alur Penelitian dengan metode <i>Extreme Learning Machine</i>	51
Gambar 3.2	Diagram alur Penelitian dengan metode <i>Multilayer Perceptron</i>	53
Gambar 4.1	Grafik Jumlah Pasien <i>Covid-19</i> di Kota Semarang	58
Gambar 4.2	Arsitektur Jaringan <i>Extreme Learning Machine</i>	62
Gambar 4.3	Plot perbandingan data aktual dan data prediksi metode <i>Extreme Learning Machine</i>	64
Gambar 4.4	Grafik data prediksi metode <i>Extreme Learning Machine</i>	65
Gambar 4.5	Hasil prediksi metode <i>Extreme Learning Machine</i>	69
Gambar 4.6	Hasil prediksi metode <i>Extreme Learning Machine</i> tanggal 1-15 Agustus 2021	70

Gambar 4.7	Arsitektur Jaringan <i>Multilayer Perceptron</i>	74
Gambar 4.8	Plot perbandingan data aktual dan data prediksi metode <i>Multilayer Perceptron</i>	75
Gambar 4.9	Grafik data prediksi metode <i>Multilayer Perceptron</i>	76
Gambar 4.10	Hasil prediksi metode <i>Multilayer Perceptron</i>	79
Gambar 4.11	Hasil prediksi metode <i>Multilayer Perceptron</i> tanggal 1-15 Agustus 2021	80
Gambar 4.12	Grafik perbandingan data aktual, Metode ELM, dan Metode MLP	83

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Nilai <i>Transpose</i> matriks keluaran <i>hidden layer</i>	92
Lampiran 2	Nilai Matriks <i>Moore Penrose Generalized Invers (H+)</i>	92
Lampiran 3	Data Pasien <i>Covid-19 Kota Semarang</i>	93
Lampiran 4	Data Normalisasi Pasien <i>Covid-19 Kota Semarang</i>	101
Lampiran 5	Pola Data Normalisasi Pasien <i>Covid-19 Kota Semarang</i>	106
Lampiran 6	<i>Syntax</i> Program R Metode <i>Extreme Learning Machine</i>	123
Lampiran 7	<i>Syntax</i> Program R Metode <i>Multilayer Perceptron</i>	124
Lampiran 8	Data Hasil Perbandingan data aktual dan data prediksi pada metode <i>Extreme Learning Machine</i>	126
Lampiran 9	Data Hasil Perbandingan data aktual dan data prediksi pada metode <i>Multilayer Perceptron</i>	143
Lampiran 10	Grafik Perbandingan data Aktual dan Metode ELM	160
Lampiran 11	Grafik Perbandingan data Aktual dan Metode MLP	161
Lampiran 12	Grafik Perbandingan data Aktual, Metode ELM dan Metode MLP	162

BAB I

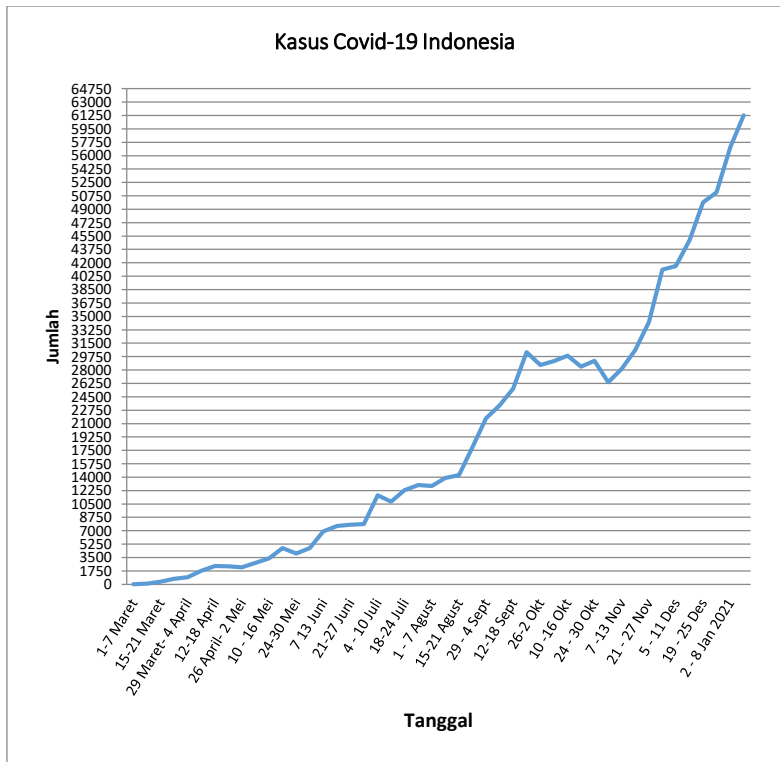
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Covid-19 adalah virus yang disebabkan oleh virus SARS –Cov-2. Coronavirus merupakan virus yang menyebabkan penyakit pada manusia dan hewan (Januar Mahardhani, 2020). Pada tahun 2019, wabah virus corona (*Covid-19*) mulai muncul di Kota Wuhan. Berdasarkan penelitian terhadap pasien yang terpapar virus di pasar hewan yang ada di kota Wuhan. Pasar tersebut menjual hewan hidup, hewan liar, hewan ternak, dan *seafood* (Burhan, 2020). Asal-usul virus yaitu diduga berasal dari zoonosis dan binatang kelelawar (Kusno, 2020). Argumen tersebut dikuatkan dengan bukti yaitu menganalisis foto-foto melalui satelit lalu lintas di udara yang berada di sekitar rumah sakit di Kota Wuhan.

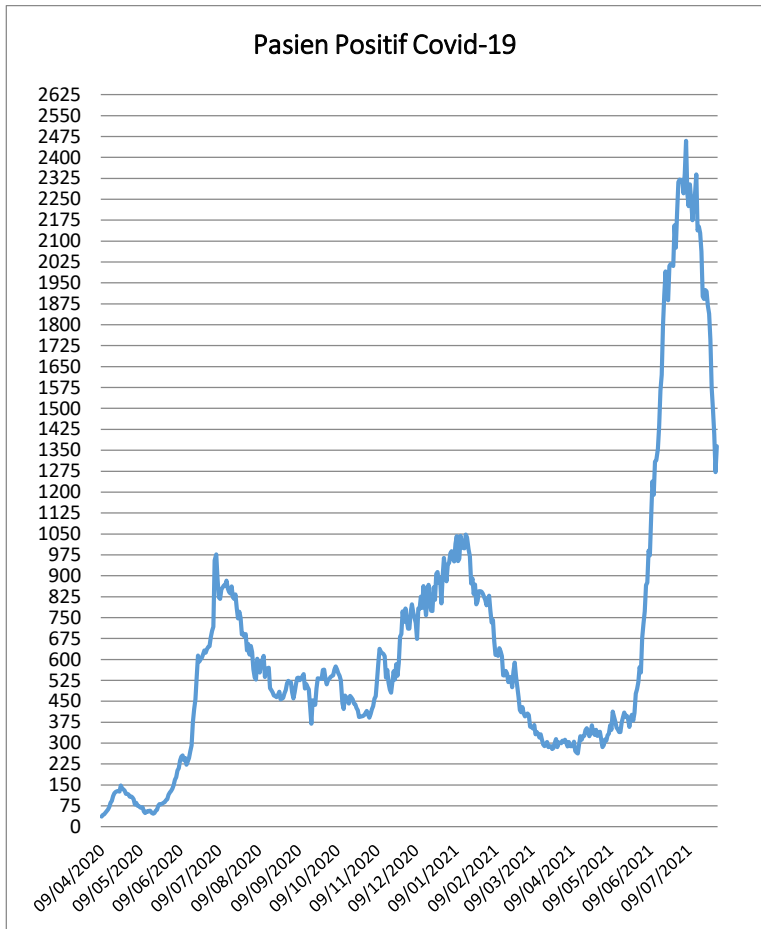
Organisasi kesehatan dunia (*World Health Organization*) mengumumkan bahwa *Coronavirus Disease 2019 (Covid-19)* sebagai pandemi yang bertepatan pada tanggal 11 Maret 2020 (Ilham et al., 2019). Penyebaran *Covid-19* sudah menyebar ke seluruh dunia. Pada tanggal 2 Maret 2020 *Covid-19* sudah masuk ke wilayah Indonesia. Kemudian tanggal 5 Juni 2020, di Indonesia sudah tercatat bahwa warga Indonesia sudah terjangkit virus tersebut

sebanyak 29.521 jiwa (Setialaksana et al., 2021). Sejak kasus pertama dilaporkan, terjadi secara terus-menerus untuk peningkatan kasus positif *Covid-19*. Virus tersebut cepat meluas dengan penularan yang sangat mudah. Cara penularannya melalui *droplet nuclei (aerosol)* yaitu melewati udara dan keluar saat batuk ataupun bersin dari orang yang sudah terinfeksi. Berikut merupakan grafik kenaikan pasien *Covid-19* :



Gambar 1.1 Grafik Perkembangan *Covid-19* di Indonesia
 Sumber : <https://github.com/CSSEGISandData/COVID-19>

Gambar 1.1 adalah grafik dari perkembangan kasus harian positif *Covid-19* di Negara Indonesia yang terus mengalami peningkatan hingga pada bulan Januari 2022 mencapai lebih dari 60000 pasien.



Gambar 1.2 Grafik Perkembangan *Covid-19* di Kota Semarang
 Sumber : Dinas Kesehatan Kota Semarang

Gambar 1.2 adalah grafik kasus positif *Covid-19* tingkat Kota Semarang, jumlah pasien terkonfirmasi positif setiap harinya yang terus mengalami kenaikan. Pada bulan oktober 2020 masih tercatat bahwa penderita *Covid-19* mencapai lebih dari 400 pasien.

Dari grafik Gambar 1.1 dan Gambar 1.2, dapat dilihat bahwa perkembangan penyebaran virus *Covid-19* kenaikan dan penurunan dengan cepat. Selain memantau perkembangan kenaikan virus. Dalam sistem Pemerintahan juga memikirkan tentang persediaan perawatan untuk penderita virus *Covid-19* di rumah sakit. Selain itu untuk menghimbau masyarakat untuk berhati-hati dalam bergaul dengan seseorang, agar tidak menimbulkan penularan. Antisipasi adanya lonjakan yang terjadi semakin meningkat pasien, perlu dilakukan suatu tindakan memperkirakan jumlah pasien *Covid-19* guna menyusun strategi penanganan.

Prediksi adalah menduga atau memperkirakan keadaan masa yang akan datang berdasarkan masa lalu. Ada banyak metode yang telah dikembangkan untuk mendapatkan hasil prediksi yang akurat. Jaringan syaraf tiruan (JST) merupakan salah satu metode yang paling umum digunakan. JST adalah metode komputer yang menggunakan sistem informasi pada sistem syaraf biologi

yang ada pada manusia. Banyak penelitian menyimpulkan bahwa metode JST lebih unggul daripada metode peramalan/prediksi tradisional (Pangaribuan, 2016).

Extreme Learning Machine (ELM) adalah salah satu metode yang merupakan pengembangan dari metode JST *feedforward* dengan satu *hidden 3 layer* yang dikemukakan. Metode ini dikembangkan untuk mengatasi dari metode-metode JST yang sebelumnya dalam hal *learning speed*. Hal ini dikarenakan semua input dan bias pada jaringan diperiksa secara iteratif. Bobot input dan bias mula-mula ditentukan secara random pada metode ELM. Setelah itu, bobot akhir dibuat menggunakan *Moore-Penrose Generalized Invers*. Dengan hal ini *learning speed* pada ELM menjadi lebih cepat (Huang et al., 2006).

Penelitian sebelumnya berjudul *Water Demand Forecasting Using Extreme Learning Machines* yang diteliti oleh Tiwari dan Adamowski. Pada penelitiannya dikatakan bahwa ELM pada peramalan permintaan air yang menghasilkan pembuktian bahwa penggunaan ELM lebih unggul daripada metode *artificial neural network* (ANN) (Tiwari et al., 2016). Dalam penelitian tersebut menghasilkan tingkat error yang lebih sedikit dibanding dengan jaringan syaraf tiruan lainnya, sehingga

disimpulkan bahwa ELM lebih unggul daripada jaringan lainnya.

Kemudian metode lainnya adalah Multilayer Perceptron dengan algoritma backpropagation yang juga termasuk kedalam salah satu metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST). *Multi layer perceptron* (MLP) adalah salah satu algoritma *Neural Network* yang melakukan *feedforward* atau maju mundur (Khoirudin et al., 2019).

Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penerapan metode *Extreme Learning Machine* dan metode *Multi layer Perceptron* dalam memprediksi jumlah pasien *Covid-19*. Dengan begitu peneliti mengangkat judul **“PERBANDINGAN METODE *EXTREME LEARNING MACHINE (ELM)* DAN METODE *MULTILAYER PERCEPTRON* DALAM PREDIKSI JUMLAH PASIEN *COVID-19* KOTA SEMARANG (Studi Kasus : Jumlah Pasien *Covid-19* harian Kota Semarang dari tahun 2020-2021)”**. Prediksi ini digunakan untuk mengetahui jumlah pasien yang terpapar *Covid-19* di waktu yang akan datang. Dengan adanya prediksi tersebut, diharapkan akan membantu pemerintah dalam mencegah penyebaran virus *Covid-19* dengan strategi yang sudah disiapkan sejak awal.

B. Rumusan Masalah

Dari latar belakang di atas dapat ditarik beberapa permasalahan yaitu :

1. Bagaimana hasil prediksi menggunakan data jumlah pasien *Covid-19* harian periode 9 April 2020 – 31 Juli 2021 dengan metode *Extreme Learning Machine* dan metode *Multilayer Perceptron*?
2. Bagaimana hasil dari perbandingan antara metode *Extreme Learning Machine* dan metode *Multilayer Perceptron*?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Untuk mengetahui hasil prediksi menggunakan data jumlah pasien *Covid-19* harian periode 9 April 2020 – 31 Juli 2021 dengan metode *Extreme Learning Machine* dan metode *Multilayer Perceptron*.
2. Untuk mengetahui hasil dari perbandingan antara metode *Extreme Learning Machine* dan metode *Multilayer Perceptron*.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini sebagai berikut :

1. Bagi penulis dan pembaca adalah untuk menambah pengetahuan dan informasi tentang konsep prediksi

menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan metode *Multilayer Perceptron* (MLP).

2. Dalam pemerintahan bidang kesehatan dapat dijadikan sebagai informasi atau saran mengenai rencana dan keputusan dalam menurunkan pandemi.

E. Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini sebagai berikut :

1. Data yang digunakan pada penelitian ini merupakan data jumlah pasien *Covid-19* harian periode 9 April 2020 sampai dengan tanggal 31 Juli 2021.
2. Variabel yang digunakan dalam penelitian ini merupakan jumlah pasien *Covid-19*.
3. Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan metode *Multilayer Perceptron* (MLP).
4. Pada penelitian ini menggunakan aplikasi software *R Studio* dan *Microsoft Excel 2013*.

BAB II

LANDASAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. *Coronavirus Diiases 2019 (Covid-19)*

Covid-19 adalah suatu penyakit yang menyerang sistem pernapasan. Virus corona mengandung kata corona karena strukturnya mirip dengan corona matahari, yang bentuknya hampir bulat dan terkonsentrasi di bagian tengah. Ukuran dari virus corona sangat kecil. Bentuk tubuhnya bulat dan cenderung simetris, dengan ukuran partikelnya sekitar 80-120 nm dan berkembang biak dengan cara yaitu memperbanyak diri di sel inang yang ditempati termasuk tubuh manusia (Baharuddin & Rumpa, 2020).

Covid-19 merupakan penyakit yang menular. Penyakit menular ada masa inkubasi. Masa inkubasi adalah waktu yang dibutuhkan mulai virus masuk ke tubuh manusia dan menimbulkan gejala penyakit. Masa inkubasi virus *Covid-19* sekitar 2 hari - 2 minggu. Penularan diyakini terjadi melalui *droplet*, air liur, tetesan/ lendir pernapasan yang diakibatkan dari batuk ataupun bersin. Menurut WHO, penyebaran awal

Covid-19 ditularkan melalui pernapasan karena terhirup lewat udara (Tandra, 2020).

Seseorang yang terinfeksi *Covid-19* menunjukkan beberapa gejala. Gejalanya dikategorikan menjadi 3 bagian, yaitu:

a. Gejala Ringan

Gejala ringan yang dimaksud adalah tanpa komplikasi. Dimana ciri-cirinya adalah demam, batuk, nyeri tenggorokan, gangguan penciuman, lemas, nyeri kepala, dan nyeri otot.

b. Gejala Sedang

Dinamakan gejala sedang jika sakitnya mengalami komplikasi. Dengan tanda bahwa seseorang tersebut mengalami infeksi paru-paru (*Pneumonia* ringan) seperti batuk, demam, dan sesak napas.

c. Gejala Berat

Gejala berat ditandai dengan komplikasi berat, seperti :

1. *Pneumonia* Berat
2. Gejala sedang ditambah dengan frekuensi nafas >30x/ menit, sesak nafas berat, atau saturasi oksigen <90% pada udara kamar (Hertanto, 2021).

Dalam tindakan pencegahan penyebaran *Covid-19* yang umum dilakukan dan sesuai dengan WHO adalah menerapkan pola 3 M, yaitu mencuci tangan, memakai masker, dan menjaga jarak. Pola ini dinilai efektif untuk kondisi saat pandemi tersebut. Selain itu, dilakukan vaksinasi untuk menambah sistem imun tubuh (Marzuki et al., 2021).

2. Peramalan (*Forecasting*)

Forecasting adalah menduga atau memperkirakan keadaan di masa yang akan datang berdasarkan masa lalu dan sekarang untuk menentukan kapan suatu peristiwa akan terjadi (Anjani et al., 2020). Selain itu peramalan dapat dilakukan untuk mengingat kemampuan jaringan syaraf tiruan dan membuat generalisasi dari yang sudah ada sebelumnya (Siang, 2005).

Forecasting merupakan bagian paling penting dalam perusahaan karena berkaitan dengan pengambilan keputusan untuk jangka panjang maupun jangka pendek. Selain itu, bisa digunakan sebagai alat bantu untuk rencana kerja kedepannya. Keuntungan dapat melakukan peramalan salah satunya yaitu bisa memprediksi kejadian yang akan datang. Sehingga dapat meminimalisir masalah yang akan terjadi.

3. Jaringan Syaraf Tiruan

a. Model Jaringan Syaraf Tiruan

Jaringan Syaraf Tiruan (JST) disebut juga dengan *Artificial Neural Network (ANN)* pertama kali dibuat oleh Neurophysiologist Warenc McCulloch dan Logician Walter Pitts di tahun 1943 (Relief, 2013). McCulloch dan Pitts menyimpulkan bahwa kombinasi dari beberapa neuron sederhana yang menjadi suatu sistem neural akan meningkatkan komputasinya. McCulloch dan Pitts mengusulkan bobot dalam jaringan untuk melakukan fungsi logika sederhana (Siang, 2005).

Jaringan syaraf tiruan merupakan suatu sistem pemroses informasi yang memiliki karakteristik yang sama dengan jaringan syaraf biologi. Jaringan syaraf tiruan dibuat berdasarkan model jaringan syaraf pada manusia, tetapi menggunakan bagian-bagian yang lebih sederhana. Komponen terkecil dari jaringan syaraf yaitu neuron. Neuron adalah unit dasar dalam sistem saraf yang menyampaikan informasi ke neuron lainnya. Hubungan antar neuron disebut bobot (*weight*) (Humaini, 2015).

Jaringan Syaraf Tiruan ditentukan oleh 3 hal:

- 1) Arsitektur jaringan merupakan pola hubungan antar neuron.
- 2) Metode *training/learning/algoritma* adalah metode yang digunakan untuk menentukan bobot penghubung.
- 3) Fungsi Aktivasi

Tempat terkumpulnya neuron di dalam lapisan-lapisan yang disebut dengan *neuron layers*. Lapisan yang menyusun jaringan syaraf tiruan ada 3 bagian, yaitu (Solikhun & Wahyudi, 2020):

- 1) Lapisan input (*input layers*)

Unit-unit input merupakan unit-unit di dalam lapisan input. Fungsi dari unit-unit input adalah menerima pola inputan yang berasal dari data luar yang menggambarkan suatu permasalahan.

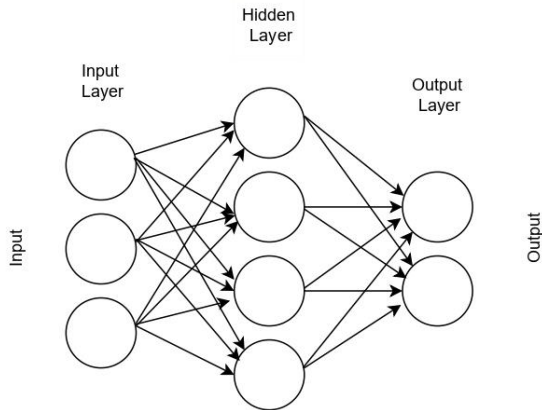
- 2) Lapisan tersembunyi (*hidden layers*)

Unit-unit yang berada di dalam unit tersembunyi disebut unit-unit tersembunyi. Pada lapisan ini, output tidak dapat langsung diamati hasilnya.

- 3) Lapisan output (*output layers*)

Unit-unit output merupakan unit-unit di dalam lapisan output. Pada lapisan output

merupakan solusi dari jaringan syaraf tiruan terhadap suatu permasalahan (Effendi, 2018).



Gambar 2. 1 Jaringan Syaraf Tiruan

b. Fungsi Aktivasi

1) 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 :

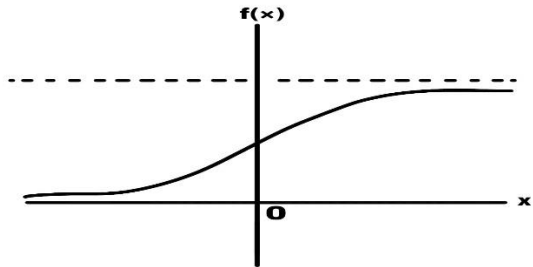
$$y = f(x) = \frac{1}{1-e^{-x}} \quad (2.1)$$

Keterangan :

$f(x)$: fungsi sigmoid biner

e : eksponensial

x : data ke -



Gambar 2. 2 Sigmoid Biner

2) 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 :

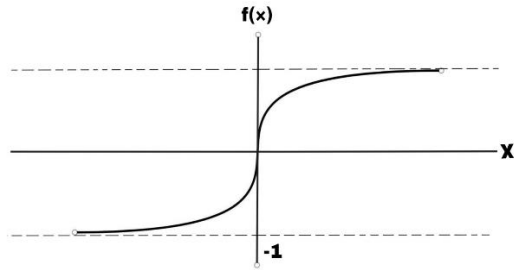
$$y = f(x) = \frac{1-e^{-x}}{1+e^{-x}} \quad (2.2)$$

Keterangan :

$f(x)$: fungsi sigmoid biner

e : eksponensial

x : data ke -



Gambar 2. 3 Sigmoid Bipolar

4. *Extreme Learning Machine (ELM)*

a. *Algoritma Extreme Learning Machine (ELM)*

Pada metode ELM secara rinci terdiri dari empat langkah yaitu pembagian data antara data training dan testing, melakukan *Training* data, selanjutnya melakukan *Testing* data , dan yang terakhir yaitu menganalisa hasil prediksi. Dalam proses pelatihan jika *error* melebihi dari yang diharapkan, maka proses dapat diulangi hingga mencapai bobot yang optimal.

Notasi yang digunakan dalam algoritma pelatihan dan pengujian yaitu sebagai berikut (G. Bin Huang et al., 2006) :

Tabel 2.1 Notasi Algoritma Pelatihan dan Pengujian

No	Notasi	Keterangan
1	X_i	Vektor data Input
2	T	Vektor Target
3	H	Matriks yang tersusun dari <i>output</i> masing-masing <i>hidden layer</i>
4	H^+	Matriks <i>Moore-Penrose</i> dari matriks H

Extreme learning machine adalah jaringan syaraf tiruan *feedforward* dengan satu hidden layer atau yang lebih dikenal dengan single hidden layer *feedforward neural networks* (SLFNs). Machine learning adalah salah satu ilmu dari computer science yang mempelajari bagaimana membuat komputer atau mesin yang memiliki kecerdasan (Fikriya et al.. 2017). *Extreme Learning Machine* diperkenalkan pertama kali oleh Huang. Metode ELM dibuat untuk mengatasi kelemahan-kelemahan dari JST yang lain (Khotimah et al.. 2010).

Pada metode ELM, bobot dan bias ditentukan secara random. Pelatihan dasar ELM dapat dianggap sebagai dua langkah yaitu inisialisasi acak dan linier solusi parameter. Pertama, ELM menggunakan parameter acak w_i dan b_i di lapisan

tersembunyinya, dan mereka dibekukan selama seluruh proses pelatihan. Vektor input dipetakan secara acak fitur ruang dengan pengaturan acak dan fungsi aktivasi nonlinier yang lebih efisien daripada parameter terlatih. Dengan fungsi aktivasi kontinu non linear sepotong-sepotong. ELM memiliki kemampuan pendekatan universal. Pada langkah kedua, bisa diperoleh invers Moore-Penrose karena merupakan masalah linier $H\beta = T$. ELM dapat menghasilkan kemampuan generalisasi yang lebih baik tanpa parameter tersembunyi yang disetel secara iteratif.

Teori ELM dibuktikan secara ketat oleh Guang-Bin dan Qin-Yu , dan secara rinci informasi dapat ditemukan dalam literatur. ELM dapat memperkirakan batas klasifikasi kompleks yang sewenang-wenang dengan node tersembunyi yang cukup (Sumathi & Paneerselvam, 2020). Metode *Extreme Learning Machine* mempunyai beberapa tahap dalam menentukannya yaitu proses Training dan proses Testing. Dimana proses tersebut saling berhubungan dan mempunyai tahapan yang berkaitan.

b. Normalisasi Data

Normalisasi data adalah metode yang bertujuan untuk mempermudah proses pada jaringan. Tahap normalisasi data dilakukan untuk *output* pelatihan sesuai dengan fungsi aktivasi yang digunakan (Pratiwi et al., 2019). Berikut adalah persamaan untuk proses normalisasi data :

$$x_i norm = \frac{0,8(x_i - \min(x))}{\max(x) - \min(x)} + 0,1 \quad (2.3)$$

Keterangan :

$x_i norm$: Hasil normalisasi data x pada indeks ke-i

0,8 : Nilai *default* normalisasi nilai optimum

x_i : Data x pada indeks ke-i

$\min(x)$: Data minimum pada x

$\max(x)$: Data maximum pada x

0,1 : Nilai *default* normalisasi nilai minimum
(Windarto et al., 2020)

c. Proses *Training*

Proses *training* adalah proses dimana mendapatkan nilai *output weight* pada metode *Extreme Learning Machine*. Output weight adalah keluaran hasil dari neuron. Sedangkan *input weight* adalah memasukkan boot pada sistem. Proses *training* ini dilakukan sebelum proses prediksi.

Langkah-langkah yang dilakukan untuk mendapatkan proses *training* adalah sebagai berikut:

- 1) Menginisialisasi *input weight*, Nilai ini diinisialisasi secara random dengan rentang nilainya -1 sampai 1.
- 2) Menghitung keluaran *hidden layer* (H_{init}), Proses perhitungan menggunakan persamaan sebagai berikut :

$$H_{init} = X.W^T \quad (2.4)$$

Keterangan :

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

X : Input data menggunakan data *testing*

W^T : *Transpose input weight*

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

d. Proses *Testing*

Pada proses *testing* ini mempunyai tujuan untuk mengevaluasi metode ELM yang dihasilkan dari proses *training* sebelumnya. Berikut merupakan langkah-langkah yang dilakukan proses *testing* sebagai berikut :

- 1) Menginisialisasi *input weight* yang diperoleh dari proses *training*.
- 2) Keluaran di *hidden layer* dihitung dengan fungsi aktivasi.
- 3) Menghitung hasil keluaran pada *output layer* dengan menggunakan persamaan :

$$y = H(x) \cdot \beta \quad (2.5)$$

Keterangan :

y : *output layer*

$H(x)$: Fungsi Aktivasi

β : *output weight* keluaran dari proses training

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

e. Pengukuran Tingkat Kesalahan dalam Prediksi

- 1) MSE (Mean Squared Error)

MSE (Mean Squared Error) adalah metode rata-rata kesalahan kuadrat yang memperkuat pengaruh angka-angka kesalahan besar. Tetapi pada metode ini memperkecil angka kesalahan perkiraan yang kecil.

$$MSE = \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{n} \quad (2.6)$$

Keterangan :

e_i = error

O_i = Nilai Output / Nilai Prediksi

P_i = Nilai Aktual

n = jumlah data

(Najar, 2018)

2) MAPE (Mean Absolute Percentage Error)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

dihitung menggunakan kesalahan Absolut pada tiap periode dibagi nilai observasi yang sedang terjadi pada periode itu. Yang kemudian, merata-rata kesalahan persentase absolut tersebut. Rumus MAPE adalah sebagai berikut:

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \left| \frac{O_i - P_i}{P_i} \right| \times 100\% \quad (2.7)$$

Keterangan :

O_i = Nilai Output/ Nilai Prediksi

P_i = Nilai Aktual

n = jumlah data

(Najar et al., 2018)

3) *Root Mean Square Error* (RMSE)

$$RMSE = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{n}} \quad (2.8)$$

Keterangan :

O_i = Nilai Output/ Nilai Prediksi

P_i = Nilai Aktual

n = jumlah data

(Azmi et al., 2020)

4) *Mean Absolute Error* (MAE)

$$MAE = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n |P_i - O_i| \quad (2.9)$$

Keterangan :

O_i = Nilai Output/ Nilai Prediksi

P_i = Nilai Aktual

n = jumlah data

(Suryanto & Muqtadir, 2019)

f. Denormalisasi Data

Denormalisasi data adalah proses untuk mengubah kembali data hasil prediksi ke data awal. Berikut adalah persamaan untuk proses denormalisasi data (Alfiyatin et al., 2018) :

$$d = \left[\frac{(d' - 0,1) * (\max(x) - \min(x))}{0,8} \right] + \min(x) \quad (2.10)$$

Keterangan :

d' : Nilai hasil prediksi sebelum denormalisasi

d : Nilai asli setelah denormalisasi

$\min(x)$: Data minimum pada x

$\max(x)$: Data maximum pada x

g. Moore Penrose Generalized Inverse

Metode ELM menghitung bobot akhir jaringan menggunakan sebuah metode yang

bernama *Moore-Penrose Generalized Invers* untuk menghasilkan bobot akhir. *Moore-Penrose Generalized Invers* adalah salah satu jenis matriks invers.

Moore-Penrose Generalized Invers adalah perluasan dari konsep invers matriks. Jika invers matriks yang umum merupakan invers dari suatu matriks bujur sangkar dan *nonsingular* (determinannya tidak nol), maka *invers Moore - Penrose* ada untuk setiap matriks baik matriks bujur sangkar yang singular maupun yang tidak bujur sangkar. Sebuah matriks X dikatakan sebagai invers moore-penrose jika dan hanya jika matriks X memenuhi keempat sifat sebagai berikut :

$$\mathbf{H}^+ = (\mathbf{H}^T \mathbf{H})^{-1} \mathbf{H}^T \quad (2.11)$$

Keterangan :

$\mathbf{H}^+$: *Moore-Penrose Generalized Invers*

$\mathbf{H}$: Matriks keluaran *hidden layer* dengan fungsi aktivasi sigmoid

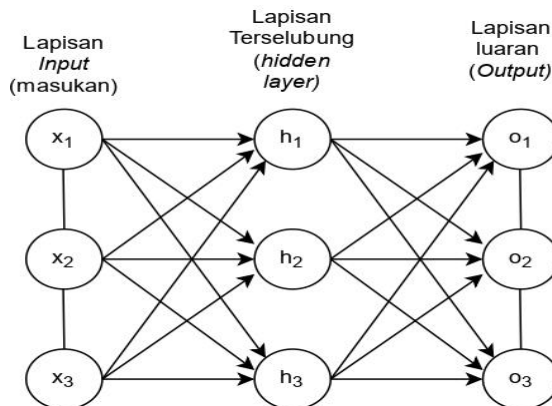
$\mathbf{H}^T$: Matriks keluaran *hidden layer* dengan fungsi aktivasi sigmoid yang telah di *transpose*

(T. Huang et al., 2012)

5. *Multilayer Perceptron (MLP)*

Multi Layer Perceptron (MLP) merupakan jenis algoritma *Deep Learning* yang sering digunakan dalam pengenalan pola, klasifikasi, dan prediksi berbasis masukan informasi dengan melakukan pemrosesan data (Zahara & Sugianto, 2021). MLP adalah salah satu algoritma *Neural Network* yang melakukan *feedforward* atau maju mundur (Khoirudin et al., 2019).

Multi Layer Perceptron terdiri atas lapisan masukan, lapisan luaran, dan lapisan terselubung (*hidden layer*) (Setialaksana et al., 2021).



Gambar 2.4 Arsitektur Jaringan MLP

Algoritma pembelajaran yang biasa dipakai dalam melatih jaringan syaraf *Multilayer Perceptron* adalah menggunakan Algoritma *Backpropagation*

dengan nilai *error output* untuk mengubah nilai bobotnya dalam arah mundur atau yang disebut *backward*, sebelumnya harus dilakukan tahap *feedforward* (Anggara, 2019).

Langkah-langkah algoritma *Backpropagation* dalam pelatihan metode MLP :

- a. Menginisialisasi bobot, menggunakan bobot acak dengan range antara 0 hingga 1.
- b. Jika kondisi pemberhentian masih salah, melakukan langkah c sampai dengan i.
- c. Setiap pasangan data *training*, melakukan d sampai dengan h.
- d. Melakukan proses forward dengan setiap unit input (X_i , $i=1,...,n$) menerima sinyal input X_i , kemudian melanjutkan ke *hidden layer* dan menjumlahkan sinyal-sinyal *input* terbobot.

$$Z_{in_j} = v o_j + \sum_{i=1}^n x_i v_{ij} \quad (2.11)$$

Menggunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*.

$$Z_j = f(Z_{in_j}) \quad (2.12)$$

Sinyal tersebut dilanjutkan ke semua unit di lapisan.

Keterangan :

Z_{in_j} : factor keluaran pada *hidden layer*

vo_j : bobot bias

x_i : unit input

v_{ij} : bobot unit *Input* terhadap unit *hidden layer*

Z_j : nilai dari fungsi aktivasi unit tersembunyi

- e. Setiap unit ada *output* ($Y_k, k=1,...,m$) menjumlahkan sinyal *input* berbobot dengan rumus berikut ini :

$$Y_{in_k} = wo_k + \sum_{i=1}^n z_j w_{jk} \quad (2.13)$$

Menggunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*.

$$Y_k = f(y_{in_k}) \quad (2.14)$$

Keterangan :

Y_{in_k} : faktor keluaran pada unit *output*

wo_k : bobot bias

w_{jk} : bobot unit *Input* terhadap unit *output*

Y_k : nilai dari fungsi aktivasi unit *output*

- f. Setiap unit *output* ($Y_k, k=1,...,m$) menerima pola target yang menyangkut tentang pola *input* pembelajaran. Menghitung informasi *error* k dengan persamaan sebagai berikut :

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{in_k}) \quad (2.15)$$

Menghitung koreksi bobot w_{jk} dengan persamaan,

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \quad (2.16)$$

Mengoreksi bobot v_{ij} dengan persamaan,

$$\Delta w_{0k} = \alpha \delta_k \quad (2.17)$$

Dilanjutkan dengan mengirimkan nilai informasi *error* ke lapisan bawahnya.

Keterangan :

δ_k : faktor kesalahan pada lapisan *output*

t_k : target

Δw_{jk} : suku perubahan bobot

Δw_{0k} : suku perubahan bobot bias

- g. Setiap *hidden unit* menjumlahkan hasil kali informasi *error* dengan *Weight*.

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \quad (2.18)$$

Menghitung informasi *error* j,

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \quad (2.19)$$

Mengoreksi bobot v_{ij} ,

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_i x_t \quad (2.20)$$

Mengoreksi bias v_{0j} ,

$$\Delta v_{0j} = \alpha \delta_j \quad (2.21)$$

Dilanjutkan dengan tahap pembaruan *weight*.

Keterangan :

δ_{in_j} : jumlah *error* dari unit tersembunyi

δ_j : faktor *error* dari unit tersembunyi

Δv_{ij} :suku perubahan bobot ke unit tersembunyi

Δv_{0j} : suku perubahan bobot ke unit tersembunyi bobot bias

- h. Menghitung setiap *output* (Y_k , $k=1,...,m$) memperbaiki bobot dan biasnya ($j=0,...,p$) dengan persamaan sebagai berikut,

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} \quad (2.21)$$

Tiap-tiap unit tersembunyi ($Z_j, j=1,...,p$) memperbaiki bobot dan biasnya dengan ketentuan $i=0,...,n$.

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \quad (2.22)$$

Keterangan :

v_{ij} : bobot unit *Input* terhadap unit tersembunyi

Δv_{ij} : suku perubahan bobot ke unit tersembunyi

- i. Proses *training* akan berhenti ketika kondisi telah benar atau terpenuhi (Amin, 2018).

6. Simulasi Metode *Extreme Learning Machine*

Diberikan sebuah data kecil pasien *Covid-19* di Kota Semarang selama 13 hari. Data ini diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang dengan alamat web <https://siagacorona.semarangkota.go.id/halaman/covid19pertahun/2020>. Berikut adalah data simulasi untuk mencari hasil prediksi pasien *Covid-19* :

Tabel 2. 2 Data Jumlah Pasien *Covid-19* tanggal 9 – 23 April 2020

No	Tanggal	Jumlah Pasien <i>Covid-19</i>
1	09/04/2020	36
2	10/04/2020	42
3	11/04/2020	45
4	12/04/2020	50
5	13/04/2020	56
6	14/04/2020	62
7	15/04/2020	71
8	16/04/2020	86
9	17/04/2020	93
10	18/04/2020	110
11	19/04/2020	120
12	20/04/2020	125
13	21/04/2020	127

Perhitungan manual dengan Metode *Extreme Learning Machine*.

a) Data Input

Berdasarkan data yang berada di Tabel 2.2, dapat disusun suatu pola data yang dijelaskan pada Tabel 2.3 sebagai berikut :

Tabel 2.3 Pola Data Input Simulasi

Pola ke-	Data Input			Target (X_4)
	X_1	X_2	X_3	
1	36	42	45	50
2	42	45	50	56
3	45	50	56	62
4	50	56	62	71
5	56	62	71	86
6	62	71	86	93
7	71	86	93	110
8	86	93	110	120
9	93	110	120	125
10	110	120	125	127

Nilai MIN = 36

Nilai MAX = 128

Keterangan :

X_1 = Jumlah data pasien 3 hari sebelumnya

X_2 = Jumlah data pasien 2 hari sebelumnya

X_3 = Jumlah data pasien 1 hari sebelumnya

X_4 = Target (data yang akan diprediksi)

b) Normalisasi Data

Proses setelah membuat pola input data adalah menormalisasikan data. Tujuan normalisasi data untuk menstandarisasikan data. Rumus yang digunakan terdapat pada persamaan 2.3.

$$x_{i\text{norm}} = \frac{0,8(x_i - \min(x))}{\max(x) - \min(x)} + 0,1$$

Berikut merupakan contoh dari perhitungan nilai normalisasi data :

$$x_{1.1\text{norm}} = \frac{0,8(36 - 36)}{128 - 36} + 0,1 = 0 + 0,1 = 0,1$$

$$\begin{aligned} x_{1.2\text{norm}} &= \frac{0,8(42 - 36)}{128 - 36} + 0,1 = 0,0527 + 0,1 \\ &= 0,1527 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_{1.3\text{norm}} &= \frac{0,8(45 - 36)}{128 - 36} + 0,1 = 0,0791 + 0,1 \\ &= 0,1791 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_{1.4\text{norm}} &= \frac{0,8(50 - 36)}{128 - 36} + 0,1 = 0,1231 + 0,1 \\ &= 0,2231 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} x_{1.5\text{norm}} &= \frac{0,8(56 - 36)}{128 - 36} + 0,1 = 0,1578 + 0,1 \\ &= 0,2578 \end{aligned}$$

Berikut ini adalah Tabel 2.4 yang merupakan hasil normalisasi data dari Tabel 2.3.

Tabel 2.4 Data Normalisasi Simulasi

Pola ke-	Data Input			Target (X ₄)
	X ₁	X ₂	X ₃	
1	0,1	0,1527	0,1791	0,2231
2	0,1527	0,1791	0,2231	0,2758
3	0,1791	0,2231	0,2758	0,3286
4	0,2231	0,2758	0,3286	0,4077
5	0,2758	0,3286	0,4077	0,5396
6	0,3286	0,4077	0,5396	0,6011
7	0,4077	0,5396	0,6011	0,7505
8	0,5396	0,6011	0,7505	0,8385
9	0,6011	0,7505	0,8385	0,8824
10	0,7505	0,8385	0,8824	0,9

c) Inisialisasi Input *Weight*

Langkah selanjutnya yaitu Inisialisasi *input weight* ditentukan secara acak (*random*) dengan menggunakan range [-1,1]. Tujuan dari inisialisasi *input weight* untuk mengelompokkan unit-unit yang hampir sama disuatu area. Berikut pada Tabel 2.5 merupakan bobot yang dipilih secara acak atau *random*.

Tabel 2.5 Input Weight

Input Weight ($W_{j,k}$)	
$W_{1,1}$	-0,12
$W_{1,2}$	0,5
$W_{1,3}$	0,08
$W_{2,1}$	0,39
$W_{2,2}$	- 0,32
$W_{2,3}$	0,94

d) Proses Training

Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan keluaran *hidden layer* (H_{init}) dengan menggunakan persamaan 2.1 . Contoh salah satu perhitungannya sebagai berikut :

$$H_{init\ 1.1} = ((-0,12 * 0,1) + (0,5 * 0,1527) + (0,08 * 0,1791)) = 0,0787$$

Berikut adalah matriks hasil dari keluaran *hidden layer* (H_{init}) secara keseluruhan.

$$H_{init} = \begin{bmatrix} 0,0787 & 0,1585 \\ 0,0891 & 0,2119 \\ 0,1121 & 0,2577 \\ 0,1374 & 0,3076 \\ 0,1638 & 0,3857 \\ 0,2076 & 0,5049 \\ 0,2689 & 0,5514 \\ 0,2958 & 0,7236 \end{bmatrix}$$

Langkah berikutnya setelah menemukan hasil sebelumnya yaitu memperhitungkan keluaran *hidden layer* (H_{init}) menggunakan fungsi

aktivasi. Contoh salah satu perhitungannya sebagai berikut :

$$H(X)_{1.1} = \frac{1}{1 + e^{-x}} = \frac{1}{1 + e^{-(0,0787)}} = 0,5197$$

Berikut adalah hasil keluaran *hidden layer* (H_{init}) menggunakan fungsi aktivasi sigmoid secara keseluruhan.

$$H_{init} = \begin{bmatrix} 0,5197 & 0,5395 \\ 0,5223 & 0,5528 \\ 0,528 & 0,5641 \\ 0,5343 & 0,5763 \\ 0,5409 & 0,5952 \\ 0,5517 & 0,6236 \\ 0,5668 & 0,6345 \\ 0,5734 & 0,6734 \end{bmatrix}$$

Langkah selanjutnya yaitu perhitungan *Output Weight* dari *hidden layer* ke *output layer*, Dalam perhitungan ini menggunakan Matriks *Moore-Pensrose Generalized Invers*. Berikut rumus dari Matriks *Moore-Penrose Generalized Invers* :

$$H^+ = (H^T H)^{-1} H^T$$

Sebelum melakukan perhitungan tersebut. mentranspose matriks $H(x)$, Berikut ini adalah nilai *transpose* matriks keluaran *hidden layer* dengan Fungsi Aktivasi (nilai *transpose* matriks keluaran *hidden layer* dengan Fungsi Aktivasi disertakan pada lampiran 1).

$$H^T = \begin{bmatrix} 0,5197 & 0,5223 & \dots & 0,5734 \\ 0,5395 & 0,5528 & \dots & 0,6734 \end{bmatrix}$$

Setelah melakukan *Transpose* pada matriks $H(x)$, dilanjutkan dengan menghitung nilai matriks dari perkalian antara hasil *transpose* dengan keluaran *hidden layer*. Hasil perkalian matriks secara keseluruhan dengan menggunakan ordo 2×2 . Perhitungan perkalian matriks adalah sebagai berikut.

$$\begin{aligned} (H^T H)_{1,1} &= (0,5197 * 0,5197) + (0,5223 * \\ &0,5223) + \dots + (0,5734 * 0,5734) = \\ &2,3541 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (H^T H)_{1,2} &= (0,5197 * 0,5395) + (0,5223 * \\ &0,5528) + \dots + (0,5734 * 0,6734) = \\ &2,5866 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (H^T H)_{2,1} &= (0,5395 * 0,5197) + (0,5528 * \\ &0,5223) + \dots + (0,6734 * 0,5734) = \\ &2,5886 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} (H^T H)_{2,2} &= (0,5395 * 0,5395) + (0,5528 * \\ &0,5528) + \dots + (0,6734 * 0,6734) = \\ &2,8462 \end{aligned}$$

Berikut ini merupakan perkalian hasil transpose dengan keluaran *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi.

$$H^T H = \begin{bmatrix} 2,3541 & 2,5866 \\ 2,5866 & 2,8462 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya menentukan hasil dari *invers* matriks $H^T H$. Operasi Baris Elementer (OBE) adalah metode yang akan digunakan dalam mencari perhitungan untuk *invers matriks*. Perhitungan *invers matriks* yang dijabarkan menggunakan cara OBE yaitu sebagai berikut.

- 1) Bentuk matriks I yaitu sebagai *identitas*, R1 adalah Baris 1 dan R2 merupakan Baris 2

$$[H|I] = \begin{bmatrix} 2,3541 & 2,5866 \\ 2,5866 & 2,8462 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- 2) R1 : 2,3541 $\rightarrow$ R1

$$[H|I] = \begin{bmatrix} 1 & 1,0988 \\ 2,5866 & 2,8462 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,4248 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}$$

- 3) R2 - (2,5866 * R1) $\rightarrow$ R2

$$[H|I] = \begin{bmatrix} 1 & 1,0988 \\ 0 & 0,0041 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,4248 & 0 \\ -1,0988 & 1 \end{bmatrix}$$

- 4) R2 : 0,0041 $\rightarrow$ R2

$$[H|I] = \begin{bmatrix} 1 & 1,0988 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 0,4248 & 0 \\ -266,47 & 242,516 \end{bmatrix}$$

- 5) R1 - (1,0988*R2) $\rightarrow$ R1

$$[H|I] = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 293,2095 & -266,47 \\ -266,47 & 242,516 \end{bmatrix}$$

Berikut ini adalah hasil *invers matriks*.

$$(H^T H)^{-1} = \begin{bmatrix} 293,2095 & -266,47 \\ -266,47 & 242,516 \end{bmatrix}$$

Selanjutnya, menghitung hasil persamaan matriks *Moore-Penrose Generalized Invers* (H^+) adalah sebagai berikut.

$$H^+ = (H^T H)^{-1} H^T$$

$$H^+_{1.1} = (293,2095 * 0,5197) + (-266,47 * 0,5395) = 8,6007$$

Berikut adalah hasil dari matriks *Moore-Penrose Generalized Invers* (H^+) secara keseluruhan (nilai dari matriks *Moore-Penrose Generalized Invers* (H^+) yang disertakan pada lampiran 2).

$$H^+ = \begin{bmatrix} 8,6007 & 5,8296 & \dots & -11,3046 \\ -7,6267 & -5,1037 & \dots & 10,5102 \end{bmatrix}$$

Kemudian, melakukan perhitungan *output weight* dengan menggunakan cara yaitu perkalian antara invers matriks dan matriks target. Perhitungan dari *Output weight* sebagai berikut.

$$\beta = H^+ T$$

$$\beta_{1.1} = (8,6007 * 0,2231) + (5,8296 * 0,2758) + \dots + (-11,3046 * 0,8385) = -8,017$$

Berikut merupakan hasil *output weight* secara keseluruhan.

$$\beta = \begin{bmatrix} -8,017 \\ 8,1396 \end{bmatrix}$$

e) Proses Testing

Pada proses ini dibagikan 2 data yaitu neuron dan fungsi sigmoid. Langkah yang harus dilakukan saat training sebagai berikut.

1) Langkah Pertama

Langkah pertama yaitu melakukan perhitungan nilai keluaran pada *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi, *output* pada *hidden layer* dapat dihitung dari persamaan 2.1. Kemudian, yang dilanjutkan dengan perhitungan fungsi aktivasi dengan *sigmoid*. Perhitungan keluaran yang terjadi pada *hidden layer* adalah sebagai berikut.

$$H_{init\ 1.1} = X \cdot w^T$$

$$H_{init\ 1.1} = (0,40625 * 0,38) + (1 * 0,41) + (0,5625 * 0,17) = 0,66$$

Berikut adalah hasil Matriks Keluaran *Hidden Layer*.

$$H_{init} = \begin{bmatrix} 0,3702 & 0,7824 \\ 0,3998 & 0,8539 \end{bmatrix}$$

Berikut perhitungan keluaran *hidden layer* menggunakan fungsi aktivasi adalah sebagai berikut.

$$H(X)_{1.1} = \frac{1}{1 + e^{-x}} = \frac{1}{1 + e^{-0,3702}} = 0,5915$$

$$H(X)_{1.2} = \frac{1}{1 + e^{-x}} = \frac{1}{1 + e^{-0,3998}} = 0,5986$$

$$H(X)_{2.1} = \frac{1}{1 + e^{-x}} = \frac{1}{1 + e^{-0,7824}} = 0,6862$$

$$H(X)_{1.1} = \frac{1}{1 + e^{-x}} = \frac{1}{1 + e^{-0,8539}} = 0,7014$$

Matriks hasil dari keluaran *Hidden Layer* menggunakan Fungsi Aktivasi yaitu :

$$H_{init} = \begin{bmatrix} 0,5915 & 0,6862 \\ 0,5986 & 0,7014 \end{bmatrix}$$

2) Langkah Kedua

Menghitung perhitungan keluaran hasil prediksi (hasil keluaran pada *output layer*) dengan cara menggunakan persamaan 2.2. Berikut perhitungan keluaran hasil prediksi adalah sebagai berikut.

$$y = H(x) * \beta$$

$$y_1 = (0,5915 * -8,017) + (0,6862 * 8,1396) = 0,8432$$

$$y_2 = (0,6731 * -8,017) + (0,4274 * 8,1396) = 0,9097$$

Hasil keluaran yang dihasilkan pada *Output Layer* yaitu :

$$Y = \begin{bmatrix} 0,8432 \\ 0,9097 \end{bmatrix}$$

f) Perhitungan Nilai MSE

Setelah diperoleh hasil *Output layer*, langkah selanjutnya yaitu mencari nilai *Mean Square Error (MSE)* dengan cara menggunakan persamaan 2.7, dalam perhitungan ini yang mempunyai tujuan untuk mengevaluasi hasil prediksi guna mengetahui kemampuan jaringan dalam mengenali suatu pola. Berikut adalah perhitungan dari MSE.

$$\begin{aligned} MSE &= \frac{\sum_{i=1}^n e_i^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (O_i - P_i)^2}{n} \\ &= \frac{(0,8432 - 0,8824)^2 + (0,9097 - 0,9)^2}{2} = 0,0007 \end{aligned}$$

g) Denormalisasi Data

Langkah selanjutnya yaitu melakukan perhitungan denormalisasi data hasil prediksi menggunakan persamaan 2.6. Denormalisasi data bertujuan untuk mengembalikan data ke skala semula. Hasil perhitungannya sebagai berikut.

$$d = \left\lceil \frac{(y_i - 0,1) * (\max(x) - \min(x))}{0,8} \right\rceil + \min(x)$$

$$d_1 = \left[\frac{(0,8432 - 0,1) * (127 - 36)}{0,8} \right] + 36$$

$$= 120,541$$

$$d_2 = \left[\frac{(0,9097 - 0,1) * (127 - 36)}{0,8} \right] + 36$$

$$= 128,1067$$

Berikut merupakan hasil dari perhitungan denormalisasi data dari data prediksi yang dijelaskan pada Tabel 2.6.

Tabel 2.6 Denormalisasi data

Denormalisasi data
120
128

h) Kesimpulan

Pada simulasi ini dilakukan untuk meramalkan pasien *Covid-19* dalam jumlah data yang sedikit. Pada penelitian ini diperoleh bahwa MSE training sebesar 0,0007 yang relatif kecil sehingga bobot yang dihasilkan mampu mengenali pola data dengan baik. Prediksi pasien covid pada hari ke 13 sebesar 128 dan data sebenarnya yaitu 127 yang mempunyai selisih 1 atau sebesar 0,79 %. Selisih yang kecil ini dapat disimpulkan bahwa prediksi yang dilakukan dapat

dijadikan pengambilan keputusan dalam memprediksi jumlah pasien *Covid-19*.

B. Kajian Pustaka

Dalam penulisan pada penelitian ini, penulis telah menelaah dan mengkaji karya-karya ilmiah yang mendukung dalam penelitian tugas akhir ini. Karya ilmiah sebelumnya akan memberikan gambaran umum tentang teori dan objek yang digunakan untuk peneliti. Tujuan pengkajian ini agar menghindari kesamaan penelitian. Beberapa contoh penelitian yang telah dilakukan sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Syafiq Ubay (2012) yang berjudul “Peramalan Harga Saham Dengan Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Metode Extreme Learning Machine”. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan harga saham. Pada penelitian ini diperoleh bahwa MSE training sebesar 0,0001143899 yang relatif kecil sehingga bobot yang dihasilkan mampu mengenali pola data dengan baik. Prediksi harga saham pada tanggal 1 juni 2012 sebesar Rp. 10906,00 dan data sebenarnya yaitu Rp. 10900,00 yang mempunyai selisih Rp. 6,00 atau sebesar 0,05%. Selisih yang kecil ini dapat disimpulkan bahwa

peramalan yang dilakukan dapat dijadikan pengambilan keputusan dalam berinvestasi.

2. Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Mahatir Najar (2018) yang berjudul “Penerapan Metode Extreme Learning Machine Untuk Prediksi Tingkat Risiko Wabah Demam Berdarah Berdasarkan Keadaan Cuaca (Studi Kasus : Wilayah DKI Jakarta)”. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan tingkat risiko wabah demam berdarah yang berdasarkan pada keadaan cuaca. Penelitian ini dilakukan pada wilayah DKI Jakarta. Pada penelitian ini diperoleh bahwa hasil pada MAPE sebesar 13,372% yang menunjukkan bahwa model ini dibangun memiliki akurasi yang baik. Sehingga pada penelitian ini disimpulkan bahwa ELM dapat digunakan dengan baik dalam melakukan prediksi tingkat resiko wabah demam berdarah di suatu daerah.
3. Penelitian yang dilakukan oleh Tito Daniel Pandiangan (2017) yang berjudul “Identifikasi Kelainan Pada Jantung Menggunakan Extreme Learning Machine (ELM)”. Penelitian ini dilakukan untuk meramalkan kelainan pada jantung. Pada penelitian yang dilakukan ini diperoleh bahwa fungsi aktivasi *sigmoid* dengan jumlah hidden neuron 50 dan 100 merupakan akurasi

terbaik untuk mengidentifikasi kelainan pada jantung. Jadi semakin tinggi jumlah hidden neuron yang diberikan tingkat akurasi identifikasinya semakin meningkat.

4. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Yasinta & Jaka (2019) dengan judul “ Penerapan *Extreme Learning Machine* (ELM) Untuk Peramalan Laju Inflasi di Indonesia”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan model prediksi dengan performa yang baik dari beberapa uji penelitian yang dijalankan menggunakan pembelajaran JST dengan metode ELM yang diaplikasikan pada Indeks Pembangunan Manusia DKI Jakarta . Pada penelitian ini menggunakan data nilai IPM provinsi DKI Jakarta, angka harapan hidup provinsi DKI Jakarta, dan rata-rata lama sekolah provinsi DKI Jakarta pada tahun 1996-2019. Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan *Extreme Learning Machine* memiliki performa yang baik dalam proses pengujian. Dengan nilai eror paling rendah yang didapatkan sebesar 0,025355 dihitung dengan RMSE pada proses pengujian data uji. Uji terbaik yang didapatkan dari 8 skenario yang dibuat adalah skenario Y3 dengan

susunan menggunakan data latih 70%, data uji 30%, data historis 5 tahun, dan ditambah 2 variabel pembentuk IPM.

5. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zulfa Afiq Fikriya, Mohammad Isa Irawan, dan Soetrisno (2017) dengan judul “Implementasi Extreme Learning Machine untuk Pengenalan Objek Citra Digital”. Penelitian ini bertujuan untuk klasifikasi citra objek. Berdasarkan data yang diperoleh dari penelitian tersebut menunjukkan konstruksi model Extreme Learning Machine yang disusun dari tiga layer yaitu input layer, hidden layer, dan output layer dengan masing-masing terdiri dari 2500 node, 1250 node, dan 3 node yang berhasil melakukan pengenalan objek citra digital dengan menggunakan rata-rata tingkat akurasi yang mencapai 57,33% pada citra dengan objek berukuran kecil, 81,33% pada citra dengan objek berukuran sedang, dan 74,67% pada citra dengan objek berukuran besar. Selain itu, penentuan arsitektur dari ELM juga mempengaruhi dalam keakuratan sistem. Pemilihan yang kurang tepat untuk jumlah node pada input layer, hidden layer, dan output layer dapat memberikan hasil pengenalan yang kurang akurat.

6. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Muhammad Rifaldo, Harun Mukhtar, Reny Medikawati Taufiq, dan Yoze Rizki (2021) dengan judul “Peramalan Kedatangan wisatawan mancanegara ke Indonesia menurut Kebangsaan perbulannya menggunakan metode *multilayer perceptron*”. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui prediksi kenaikan atau penurunan jumlah pengunjung. Berdasarkan hasil perhitungannya yaitu memperoleh nilai MSE adalah 0,0003 yang dapat dikatakan bahwa prediksi tersebut sudah akurat dan metode *Multilayer Perceptron* dapat digunakan untuk memprediksi jumlah pengunjung wisatawan mancanegara.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kuantitatif. Penelitian kuantitatif merupakan kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang berdasarkan jumlah atau banyaknya yang dilakukan secara objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum (Duli, 2019). Penelitian ini menggunakan data kuantitatif. Data kuantitatif adalah data yang dapat dihitung atau diukur dengan variabel angka.

B. Variabel Penelitian

Variabel penelitian adalah segala sesuatu yang berbentuk apa saja yang ditetapkan oleh penelitian untuk dipelajari sehingga informasi tentang hal tersebut, kemudian ditarik kesimpulannya (Indra & Cahyaningrum, 2019). Dalam penelitian ini menggunakan variabel jumlah pasien *Covid-19* tahun 2020-2021.

C. Jenis dan Sumber Data

Jenis data yang digunakan dalam penelitian adalah data sekunder. Data sekunder merupakan data yang didapatkan secara tidak langsung dari objek penelitian atau

diperoleh dari sebuah situs internet ataupun dari referensi (Meita Sekar Sari & Zefri, 2019). Data jumlah pasien yang terpapar virus *Covid-19* (Studi kasus : jumlah pasien *Covid-19* di Kota Semarang) merupakan data *time series*. Sumber data pasien *Covid-19* di Kota Semarang diperoleh dari Dinas Kesehatan Kota Semarang dengan alamat web <https://siagacorona.semarangkota.go.id/halaman/covid19pertahun/2020>. Data yang diperoleh disusun seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Susunan Data Input

Pola ke -	Data Input (X_i)					X_6 (Target)
	X_1	X_2	X_3	X_4	X_5	
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
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
.	.	.	.	.	.	.
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

D. Metode Pengumpulan Data

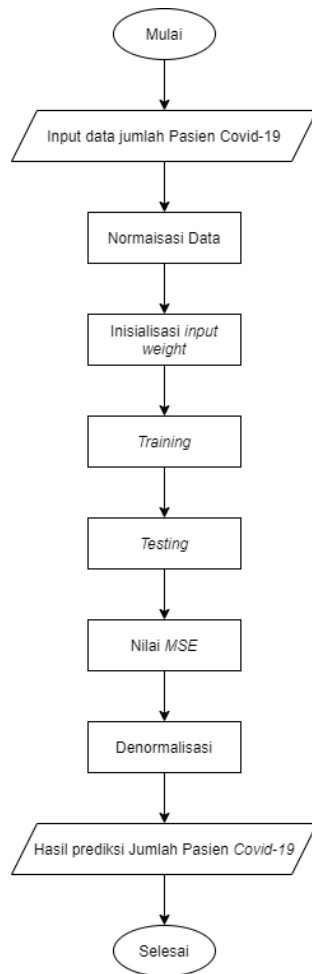
Metode pengumpulan data adalah suatu hal yang penting didalam penelitian, karena metode ini merupakan strategi atau cara yang digunakan oleh peneliti untuk mengumpulkan data yang diperlukan dalam penelitiannya (Sudaryono, 2017). Data yang digunakan berasal dari Dinas Kesehatan Kota Semarang. Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah dokumentasi.

Metode dokumentasi adalah teknik pengumpulan data melalui teks-teks tertulis maupun *soft-copy edition* seperti buku, *e-book*, artikel, jurnal, publikasi pemerintah, dan lain-lain (Nurhadi et al., 2021).

E. Metode Analisis Data

Penelitian ini membahas mengenai prediksi jumlah pasien positif *Covid-19* dengan menggunakan 2 metode yaitu metode *Extreme Learning Machine* dan metode *Multilayer Perceptron* di Kota Semarang. *Software* yang digunakan untuk penelitian adalah perangkat lunak yaitu *Microsoft Excel 2013* dan *R Studio*. Berikut adalah langkah-langkah analisa dalam 2 metode :

1. Metode Extreme Learning Machine

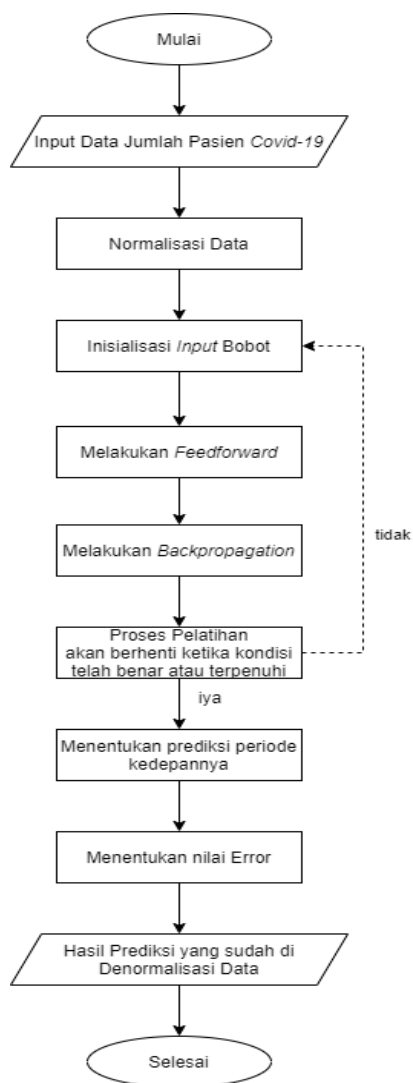


Gambar 3.1 Diagram Alur Penelitian dengan Metode *Extreme Learning Machine*

Penjelasan proses *Extreme Learning Machine* pada Gambar 3.1 adalah sebagai berikut :

- a. Masukkan pada sistem berupa data jumlah pasien *Covid-19*.
- b. Melakukan perhitungan normalisasi data dengan persamaan 2.3.
- c. Melakukan Inisialisasi *input weight*
- d. Melakukan proses *training* dengan data yang sudah dinormalisasi.
- e. Melakukan perhitungan nilai *Mean Square Error* (MSE) dengan persamaan 2.6.
- f. Melakukan perhitungan denormalisasi data dengan persamaan 2.8.
- g. Hasil keluaran yaitu berupa hasil prediksi jumlah pasien *Covid-19*.
- h. Diimplementasikan di *Software R Studio*.

2. Metode *Multilayer Perceptron*



Gambar 3.2 Diagram Alur Penelitian dengan Metode *Multilayer Perceptron*

Penjelasan proses *Multilayer Perceptron* pada Gambar 3.2 adalah sebagai berikut :

- a. Memasukkan Data Jumlah Pasien *Covid-19*.
- b. Menormalisasikan data tersebut menggunakan persamaan 2.3.
- c. Menginisialisasi bobot, menggunakan bobot acak dengan range antara 0 hingga 1.
- d. Melakukan proses *feedforward*.
 - 1) Melakukan proses forward dengan setiap unit input (X_i , $i=1,...,n$) menerima sinyal input X_i , kemudian melanjutkan ke *hidden layer* dan menjumlahkan sinyal-sinyal *input* terbobot menggunakan persamaan 2.11.
 - 2) Menggunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output* dengan persamaan 2.12.
 - 3) Sinyal tersebut dilanjutkan ke semua unit di lapisan.
 - 4) Setiap unit ada *output* (Y_k , $k=1,...,m$) menjumlahkan sinyal *input* berbobot dengan persamaan 2.13.
 - 5) Menggunakan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output* dengan persamaan 2.14.

- e. Melakukan proses *backpropagation*.
- 1) Setiap *hidden unit* menjumlahkan hasil kali informasi *error* dengan *Weight* dengan persamaan 2.18
 - 2) Menghitung informasi *error* j dengan persamaan 2.19.
 - 3) Mengoreksi bobot v_{ij} dengan persamaan 2.20.
 - 4) Mengoreksi bias v_{0j} dengan persamaan 2.21.
 - 5) Dilanjutkan dengan tahap pembaruan *weight*.
 - 6) Menghitung setiap *output* (Y_k , $k=1,...,m$) memperbaiki bobot dan biasnya ($j=0,...,p$) dengan persamaan 2.21.
 - 7) Tiap-tiap unit tersembunyi ($Z_j, j=1,...,p$) memperbaiki bobot dan biasnya dengan ketentuan $i=0,...,n$ yang menggunakan persamaan 2.22.
- f. Melakukan proses pelatihan bobot dan bias sampai terpenuhi untuk mendapatkan hasil prediksi terbaik.
- g. Menentukan hasil prediksi jumlah pasien positif *Covid-19*.
- h. Menghitung nilai *Error* antara yang diprediksi dengan nilai sesungguhnya.

- i. Setelah itu dihasilkan nilai prediksi pasien *Covid-19* yang dinormalisasikan.
- j. Diimplementasikan di *Software R Studio*.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Deskriptif

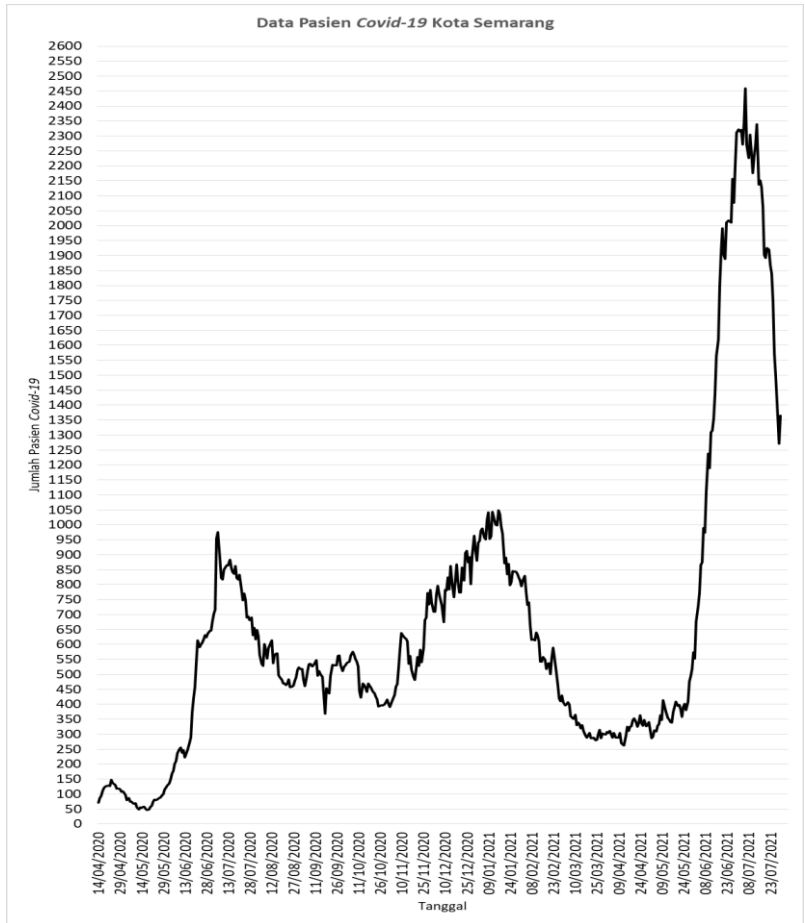
Data jumlah pasien *Covid-19* yang digunakan pada Skripsi ini adalah data positif *Covid-19* yang terjadi dalam seminggu. Data yang digunakan sebagai simulasi prediksi adalah data pasien *Covid-19* Kota Semarang. Data pasien *Covid-19* diambil dari Dinas Kesehatan Kota Semarang pada periode 9 April 2020 sampai 31 Juli 2021. Data Lengkap tentang pasien positif *Covid-19* dapat dilihat pada lampiran 3. Kutipan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4. 1 Data pasien *Covid-19* Kota Semarang

No	Tanggal	Pasien Positif <i>Covid-19</i>
1	09/04/2020	36
2	10/04/2020	42
3	11/04/2020	45
4	12/04/2020	50
5	13/04/2020	56
.	.	.
.	.	.
.	.	.
479	31/07/2021	1365

Penelitian ini dilakukan menggunakan perbandingan metode yaitu metode *Extreme Learning Machine* dan

metode *Multilayer Perceptron*. Sebelum dilakukan analisis, peneliti melakukan analisis deskriptif . Analisis Deskriptif dalam penelitian digunakan untuk menjelaskan tentang gambaran umum dari jumlah pasien *Covid-19* Kota Semarang.



Gambar 4.1 Grafik jumlah pasien *Covid-19* Kota Semarang

Grafik jumlah pasien *Covid-19* Kota Semarang yang diterangkan pada Gambar 4.1 jumlah pasien *Covid-19* terendah adalah 36 yang terjadi pada tanggal 9 April 2020 dan jumlah pasien *Covid-19* tertinggi adalah 2460 yang terjadi pada tanggal 7 Juli 2021. Selanjutnya, rata-rata jumlah pasien *Covid-19* Kota Semarang yaitu 649 jiwa.

B. Metode *Extreme Learning Machine* (ELM)

1. Normalisasi Data

Data jumlah pasien *Covid-19* dilakukan dinormalisasikan terlebih dahulu sebelumnya. Normalisasi dilakukan dengan menggunakan rumus persamaan 2.3. Berikut merupakan salah satu proses perhitungan nilai normalisasi data dari data pasien *Covid-19* :

$$x_i = \frac{0,8(x_1 - \min(x))}{\max(x) - \min(x)} + 0,1$$

Keterangan :

Nilai Maksimal = 2460

Nilai Minimal = 36

$$1) \quad x_1 = \frac{0,8(36-36)}{2460-36} + 0,1 = \frac{0}{2424} + 0,1 = 0,1$$

$$2) \quad x_2 = \frac{0,8(42-36)}{2460-36} + 0,1 = \frac{4,8}{2424} + 0,1 = 0,101980198$$

$$3) \quad x_3 = \frac{0,8(45-36)}{2460-36} + 0,1 = \frac{7,2}{2424} + 0,1 = 0,102970297$$

$$4) \quad x_4 = \frac{0,8(50-36)}{2460-36} + 0,1 = \frac{11,2}{2424} + 0,1 = 0,104620462$$

$$5) \quad x_5 = \frac{0,8(56-36)}{2460-36} + 0,1 = \frac{16}{2424} + 0,1 = 0,10660066$$

Berikut Tabel 4.2 merupakan kutipan data hasil normalisasi data pasien positif *Covid-19*.

Tabel 4.2 Data Normalisasi pasien *Covid-19* Kota Semarang

No	Data Normalisasi
1	0,1
2	0,101980198
3	0,102970297
4	0,104620462
5	0,10660066
.	.
.	.
.	.
479	0,5386139

Data lengkap pada Tabel 4.2 yang menjelaskan tentang data normalisasi pasien positif *Covid-19* Kota Semarang dapat dilihat ada lampiran 4 .

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

Pada bagian ini dilakukan proses pembagian data *Training* dan data *Testing* yang digunakan untuk proses prediksi. Pola data Lengkap untuk hasil dari proses *Training* dan *Testing* jumlah pasien *Covid-19* Kota Semarang dapat dilihat pada lampiran 5. Kutipan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Pola Data Normalisasipasien *Covid-19* Kota Semarang

Pola Ke-	Data Input			
	X ₁	X ₂	.	X ₆
1	0,1	0,10198	.	0,108581
2	0,10198	0,10297	.	0,111551
3	0,10297	0,10462	.	0,116502
4	0,10462	0,106601	.	0,118812
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
472	0,77723	0,74422	.	0,56601
473	0,74422	0,70545	.	0,50949
474	0,70545	0,63408	.	0,54827

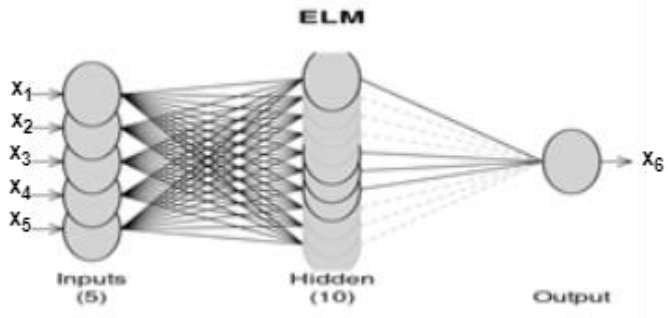
Nilai data yang digunakan untuk data *Input* yaitu X₁, X₂, X₃, X₄, dan X₅. Data tersebut merupakan nilai *input* yang berjumlah 5 *input*, sedangkan X₆ merupakan nilai target dari yang digunakan pada proses *training* metode *Extreme Learning Machine*. Hasil persentase dari pembagian data yang digunakan untuk penelitian sebagai berikut :

Tabel 4. 4 Pembagian data

Pembagian	Presentase	Total Data
Data <i>Training</i>	80%	383
Data <i>Testing</i>	20%	96
Total	100%	479

3. Arsitektur Jaringan *Extreme Learning Machine*

Arsitektur jaringan merupakan sebuah lapisan pada jaringan syaraf tiruan yang terdiri dari tiga layer yaitu *Input layer*, *Hidden layer*, dan *Output layer*.



Gambar 4.2 Arsitektur Jaringan *Extreme Learning Machine*

Dari gambar 4.2 merupakan gambaran suatu arsitektur data yang digunakan dalam proses prediksi dari metode *Extreme Learning Machine* dengan menggunakan data pasien *Covid-19* Kota Semarang. *Neuron Input* pada arsitektur data yaitu sebanyak 5 *neuron*. *Neuron Output* pada arsitektur data yaitu sebanyak 1 *Neuron* yang merupakan hasil dari peramalan. Pengujian untuk neuron pada *Hidden layer* menunjukkan bahwa semakin banyak neuron yang digunakan, akan mendapatkan nilai *error* yang lebih sedikit. Pada penelitian ini peneliti menggunakan percobaan jumlah *hidden layer* 5 sampai 10 untuk membandingkan dan bertujuan untuk mendapatkan

jumlah *neuron* terbaik yang didapatkan berdasarkan nilai *MSE*.

Tabel 4.5 Uji Coba Jumlah Neuron pada *Hidden layer*

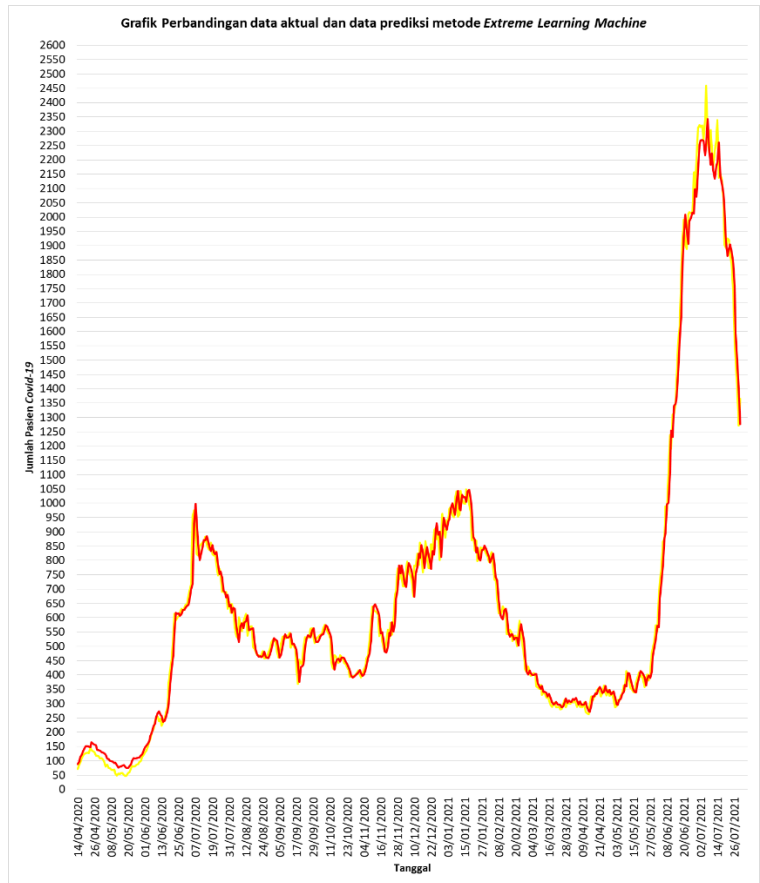
Jumlah <i>Hidden Neuron</i>	Nilai <i>MSE</i>
5	0,0030661
6	0,0025997
7	0,0025529
8	0,0002356
9	0,0002292
10	0,0002251

Dapat dilihat pada Tabel 4.5 uji coba jumlah *neuron* pada *hidden layer*, penelitian yang menggunakan jumlah *neuron* sebanyak 10 menghasilkan nilai *MSE* yaitu sebesar 0,0002251, sedangkan untuk jumlah *neuron* sebanyak 5 menghasilkan nilai *MSE* 0,0030661. Sehingga pada penelitian ini menggunakan jumlah *neuron* sebanyak 10 dikarenakan mempunyai *MSE* paling kecil.

4. Hasil Prediksi

Hasil dari prediksi data pasien *Covid-19* harian di Kota Semarang dalam menggunakan metode *Extreme Learning Machine*. Dengan menggunakan aplikasi program *R Studio* yang dijelaskan menggunakan plot perbandingan antara data aktual dan prediksi untuk memperlihatkan kemiripan dan

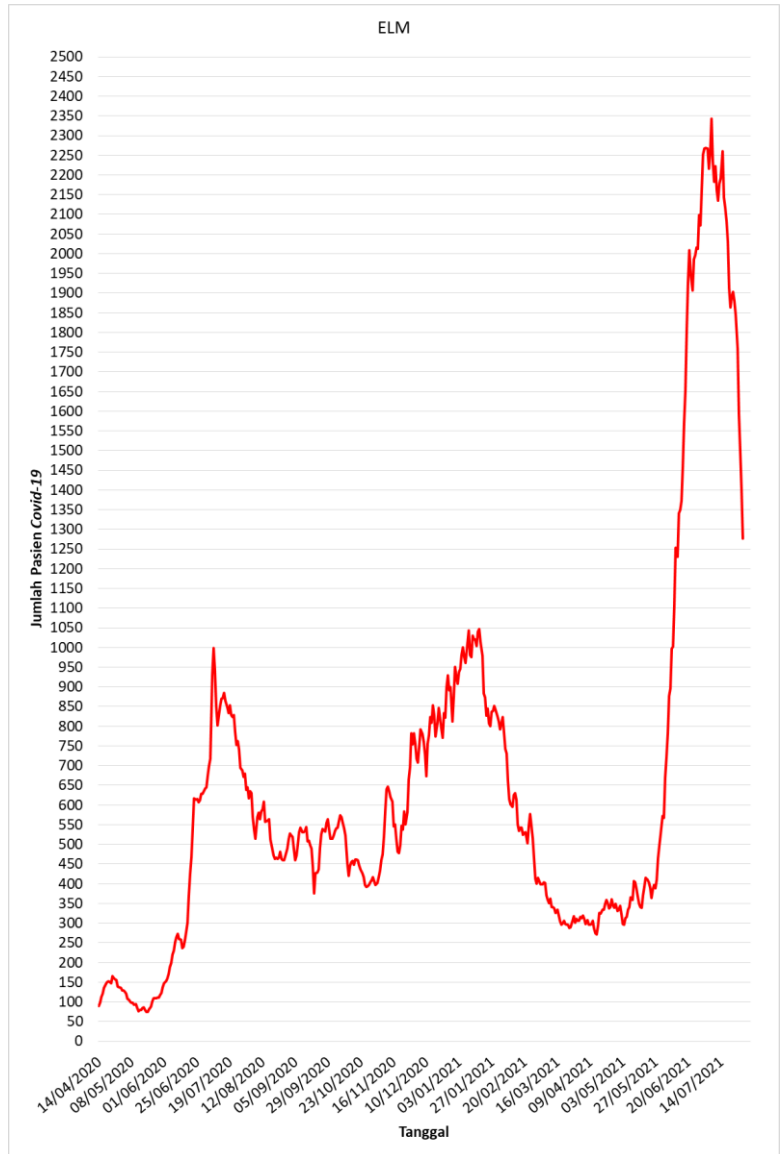
memperhitungan nilai kesalahan pada hasil peramalan. Grafik perbandingan antara data aktual dengan data prediksi yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.3 Grafik perbandingan data aktual dan data prediksi metode *Extreme Learning Machine*

Keterangan :

- : Data Aktual
- : Data Prediksi



Gambar 4.4 Grafik data prediksi metode *Extreme Learning Machine*

Dapat dilihat pada Gambar 4.3 yang merupakan hasil plot dari perbandingan data aktual dan data prediksi pada data pasien *Covid-19* Kota Semarang dengan metode *Extreme Learning Machine*. Gambar 4.3 diperjelas di lampiran. Terdapat sumbu x yang menjelaskan tentang waktu dari data pasien *Covid-19* per harinya, sedangkan sumbu y menunjukkan suatu jumlah data dari pasien *Covid-19* yang belum didenormalisasikan. Sehingga untuk melihat data yang asli harus didenormalisasikan terlebih dahulu.

Dapat diperhatikan pada Gambar 4.3 merupakan plot perbandingan antara data asli dan data prediksi dimana datanya tidak jauh berbeda. Tabel 4.6 merupakan hasil perbandingan data aktual dan data prediksi pada proses data *Training* atau menjelaskan hasil dari Gambar 4.3 dengan berupa data angka. Lebih jelasnya untuk grafik data hasil perbandingan data aktual dan data prediksi metode *Extreme Learning Machine* dapat dilihat pada lampiran 10.

Gambar 4.4 merupakan grafik hasil prediksi yang menggunakan metode *Extreme Learning Machine* yang memperjelas dari Gambar 4.3. Gambar 4.4 merupakan grafik hasil prediksi dari tanggal 14 April 2020 sampai dengan 31 Juli 2021.

Tabel 4.6 Data hasil Plot perbandingan data aktual dan data prediksi metode *Extreme Learning Machine*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
14/04/2020	0,108581	0,1156389	62	83
15/04/2020	0,111551	0,1175422	71	89
16/04/2020	0,116502	0,1202188	86	97
17/04/2020	0,118812	0,1250872	93	112
18/04/2020	0,124422	0,1280039	110	121
19/04/2020	0,127723	0,1329918	120	136
20/04/2020	0,129373	0,136402	125	146
21/04/2020	0,130033	0,1380116	127	151
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
29/07/2021	0,552805	0,5831719	1408	1500
30/07/2021	0,507591	0,550571	1271	1401
31/07/2021	0,538614	0,5093411	1365	1276

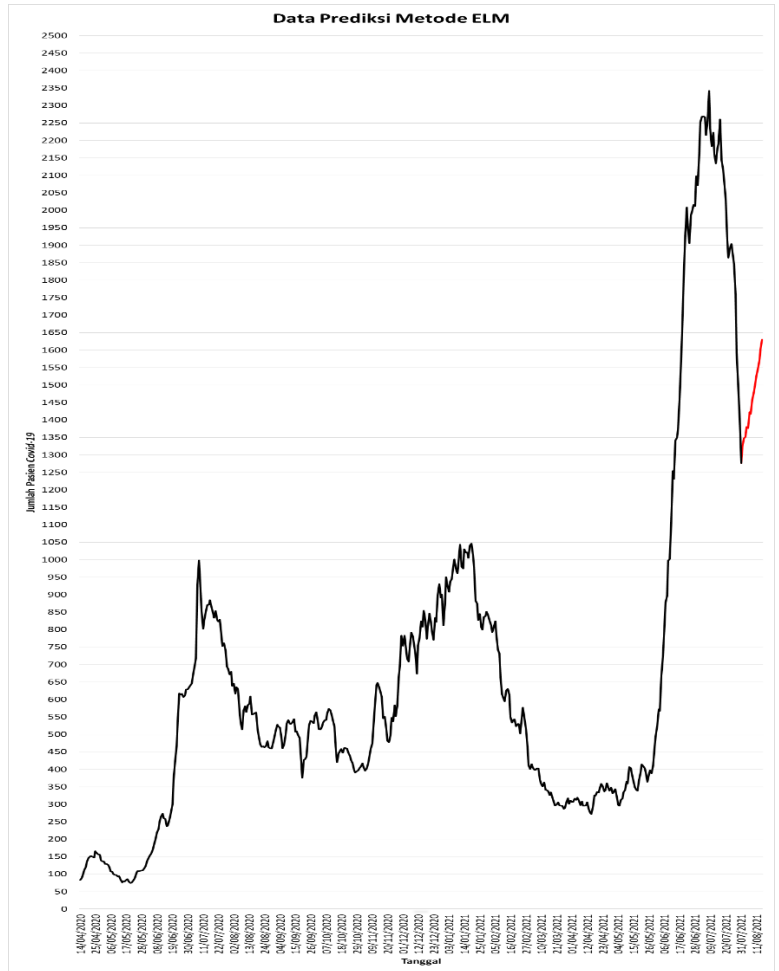
Tabel 4.5 data hasil Plot perbandingan data aktual dan data prediksi metode *Extreme Learning Machine* dapat dilihat secara lengkap pada lampiran 8. Dari hasil prediksi pasien *Covid-19* harian Kota Semarang dengan menggunakan metode *Extreme Learning Machine* menghasilkan nilai *Mean Square Error* (MSE) adalah 0,0002251.

Tabel 4.7 merupakan hasil prediksi dari jumlah pasien *Covid-19* yang belum diketahui nilai aktualnya.

Tabel 4.7 Hasil Prediksi metode *Extreme Learning Machine*

Tanggal	Hasil Prediksi	Denormalisasi
01/08/2021	0,5245987	1323
02/08/2021	0,5326559	1347
03/08/2021	0,5343839	1352
04/08/2021	0,5434095	1380
05/08/2021	0,5421234	1376
06/08/2021	0,5572535	1422
07/08/2021	0,5556891	1417
08/08/2021	0,5688208	1457
09/08/2021	0,5757823	1478
10/08/2021	0,581834	1496
11/08/2021	0,591867	1526
12/08/2021	0,5985622	1547
13/08/2021	0,6064569	1571
14/08/2021	0,6172895	1603
15/08/2021	0,6259998	1628

Berdasarkan hasil prediksi pada Tabel 4.7 Dapat digambarkan hasil prediksi menggunakan grafik pada Gambar 4.5.

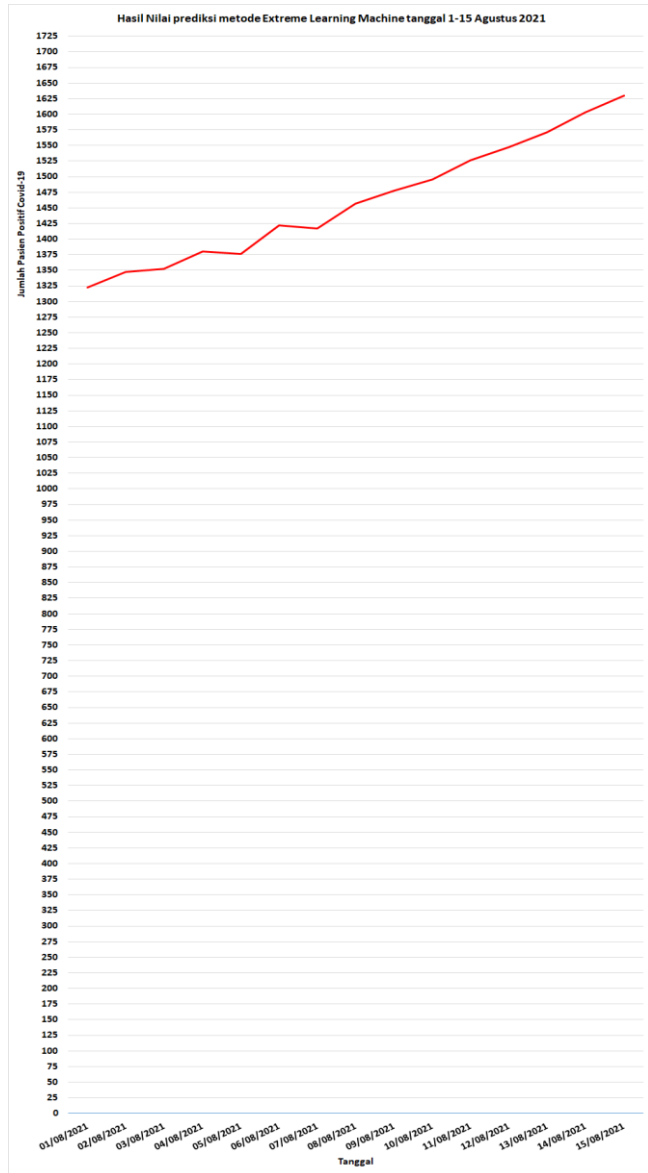


Gambar 4.5 Hasil Prediksi metode *Extreme Learning Machine*

Keterangan :

— : Data Prediksi tanggal 14 April 2020 – 31 Juli 2021

— : Data Prediksi 1 Agustus 2021 – 15 Agustus 2021



Gambar 4.6 Hasil Prediksi metode *Extreme Learning Machine* tanggal 1-15 Agustus 2021

Pada Gambar 4.5 terdapat hasil prediksi yang diperoleh dari data yang digunakan pada *metode Extreme Learning Machine*. Dapat dilihat pada Gambar 4.5 sumbu x menunjukkan tanggal dalam waktu yang berturut-turut, sedangkan pada sumbu y menunjukkan jumlah hasil prediksi pasien *Covid-19*. Kurva berwarna hitam menunjukkan data aktual tanggal 14 April 2020 sampai dengan 31 Juli 2021, sedangkan kurva berwarna merah menunjukkan data prediksi dari tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan 15 Agustus 2021.

Pada Gambar 4.6 memperjelas grafik warna merah dari Gambar 4.5. Jadi, pada Gambar 4.6 dapat dilihat kejelasan tentang kenaikan hasil prediksi dari tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan 15 Agustus 2021.

5. Perhitungan Nilai Akurasi

Pada metode *Extreme Learning Machine* dilakukannya analisis untuk menghitung nilai akurasi hasil prediksi dari MLP. Tujuan dilakukan analisis tersebut adalah untuk mengetahui kelayakan dari penggunaan metode *Extreme Learning Machine*.

Program yang digunakan adalah *software R Studio* didapatkan nilai akurasi pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Nilai Akurasi metode *Extreme Learning Machine*

Parameter	Nilai
RMSE	0,0156022
MAE	0,0104737
MAPE	3,679178

Berdasarkan Tabel 4.8 bahwa pada metode *Extreme Learning Machine* memiliki MAPE dibawah 10% yang berarti bahwa metode tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam sistem prediksi.

C. Metode *Multilayer Perceptron* (MLP)

1. Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan bertujuan untuk mengubah skala data asli menjadi skala data yang memiliki nilai sama. Pada penelitian normalisasi data menggunakan rumus persamaan 2.3 .

$$x_i = \frac{0,8(x_1 - \min(x))}{\max(x) - \min(x)} + 0,1$$

Keterangan :

Nilai Maksimal = 2460

Nilai Minimal = 36

$$1) \quad x_1 = \frac{0,8(36-36)}{2460-36} + 0,1 = \frac{0}{2424} + 0,1 = 0,1$$

$$2) \quad x_2 = \frac{0,8(42-36)}{2460-36} + 0,1 = \frac{4,8}{2424} + 0,1 = 0,101980198$$

Berikut Tabel 4.9 merupakan kutipan data hasil normalisasi data pasien positif *Covid-19*.

Tabel 4.9 Data Normalisasi pasien *Covid-19* Kota Semarang

No	Data Normalisasi
1	0,1
2	0,101980198
3	0,102970297
4	0,104620462
5	0,10660066
.	.
.	.
.	.
479	0,5386139

Data lengkap pada Tabel 4.9 yang menjelaskan tentang data normalisasi pasien positif *Covid-19* Kota Semarang dapat dilihat ada lampiran 4 .

2. Pembagian Data *Training* dan *Testing*

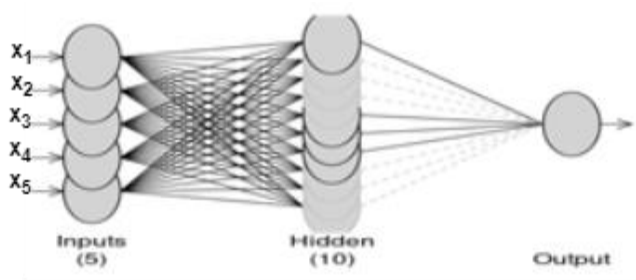
Hasil persentase pembagian data yang digunakan untuk penelitian sebagai berikut :

Tabel 4. 10 Pembagian data *training* dan data testing

Pembagian	Presentase	Total Data
Data <i>Training</i>	80%	383
Data <i>Testing</i>	20%	96
Total	100%	479

3. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan *Multilayer Perceptron*

Berikut ini Gambar 4.7 adalah suatu gambar arsitektur jaringan *Multilayer Perceptron*.

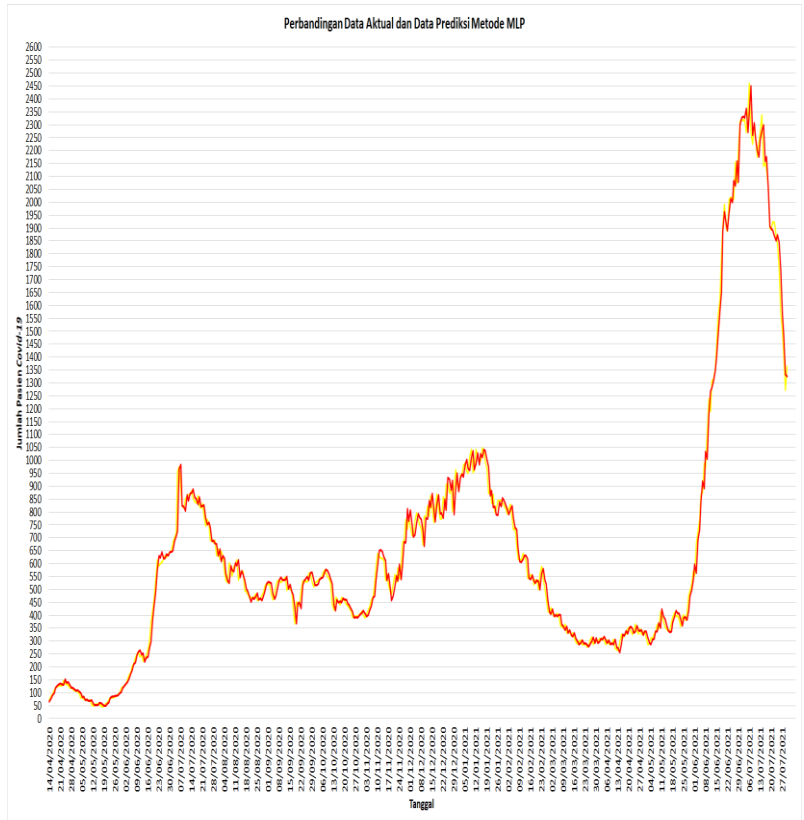


Gambar 4.7 Arsitektur Jaringan *Multilayer Perceptron*

Gambar 4.7 merupakan arsitektur jaringan yang digunakan dalam prediksi pasien *Covid-19* Kota Semarang dengan menggunakan metode *Multilayer Perceptron* (MLP).

4. Hasil prediksi

Hasil dari prediksi data pasien *Covid-19* harian di Kota Semarang dalam menggunakan metode *Multilayer Peceptron*. Dapat diperhatikan pada Gambar 4.8 merupakan grafik perbandingan antara data aktual dan prediksi yang memperlihatkan kemiripan sehingga bisa memperhitungkan nilai kesalahan pada hasil prediksi. Gambar 4.8 diperjelas pada lampiran 11. Grafik perbandingan antara data aktual dengan data prediksi yaitu sebagai berikut :



Gambar 4.8 Plot perbandingan data aktual dan data prediksi metode *Multilayer Perceptron*
 Keterangan :

- : Data Aktual
- : Data Prediksi MLP



Gambar 4.9 merupakan grafik data prediksi dari metode *Multilayer Perceptron*. Gambar 4.9 merupakan grafik yang memperjelas dari grafik yang berwarna kuning pada Gambar 4.8.

Berikut ini pada Tabel 4.11 merupakan hasil dari prediksi data pasien *Covid-19* Kota Semarang dalam menggunakan metode *Multilayer Perceptron* (MLP). Tabel 4.11 menjelaskan tentang perbandingan jumlah data yang ditunjukkan dengan skala angka. Lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 9.

Tabel 4.11 Data hasil Grafik perbandingan data aktual dan data prediksi metode *Multilayer Perceptron*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
14/04/2020	0,108580858	0,1079714	62	60
15/04/2020	0,111551155	0,1100951	71	67
16/04/2020	0,11650165	0,1132356	86	76
17/04/2020	0,118811881	0,1182298	93	91
18/04/2020	0,124422442	0,1207827	110	99
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
.	.	.	.	.
27/07/2021	0,607260726	0,6609221	1573	1736
28/07/2021	0,581848185	0,6042633	1496	1564
29/07/2021	0,552805281	0,5776292	1408	1483
30/07/2021	0,507590759	0,5280937	1271	1333
31/07/2021	0,538613861	0,525371	1365	1325

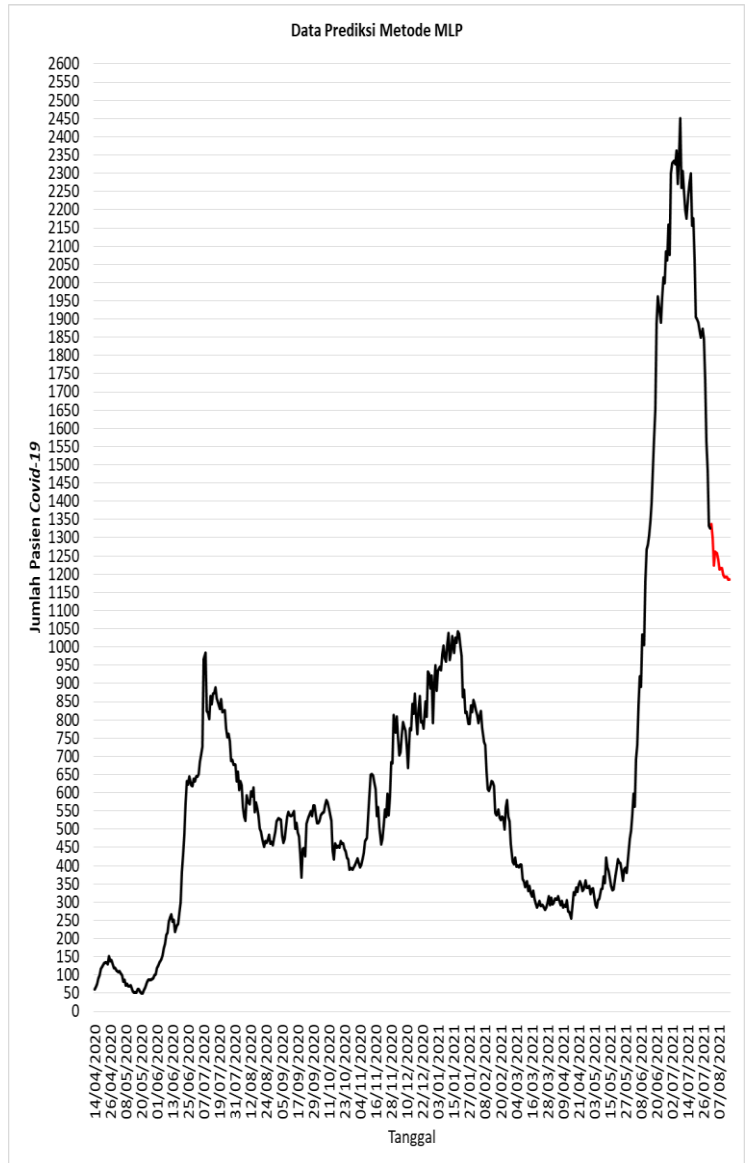
Berikut ini pada Tabel 4.12 merupakan hasil prediksi dari jumlah pasien *Covid-19* yang belum

diketahui nilai aktualnya dari tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan tanggal 15 Agustus 2021.

Tabel 4. 12 Hasil Prediksi metode *Multilayer Perceptron*

Tanggal	Hasil Prediksi	Denormalisasi
01/08/2021	0,5413996	1337
02/08/2021	0,529308	1301
03/08/2021	0,5044412	1225
04/08/2021	0,5158324	1260
05/08/2021	0,514629	1256
06/08/2021	0,5093991	1240
07/08/2021	0,5001836	1213
08/08/2021	0,5011447	1215
09/08/2021	0,5011478	1215
10/08/2021	0,4954465	1198
11/08/2021	0,4933105	1192
12/08/2021	0,4930212	1191
13/08/2021	0,4931085	1191
14/08/2021	0,4913492	1186
15/08/2021	0,4912641	1186

Berdasarkan hasil prediksi pada Tabel 4.12 dapat digambarkan hasil prediksi menggunakan grafik pada Gambar 4.10. Lebih jelasnya terdapat pada lampiran

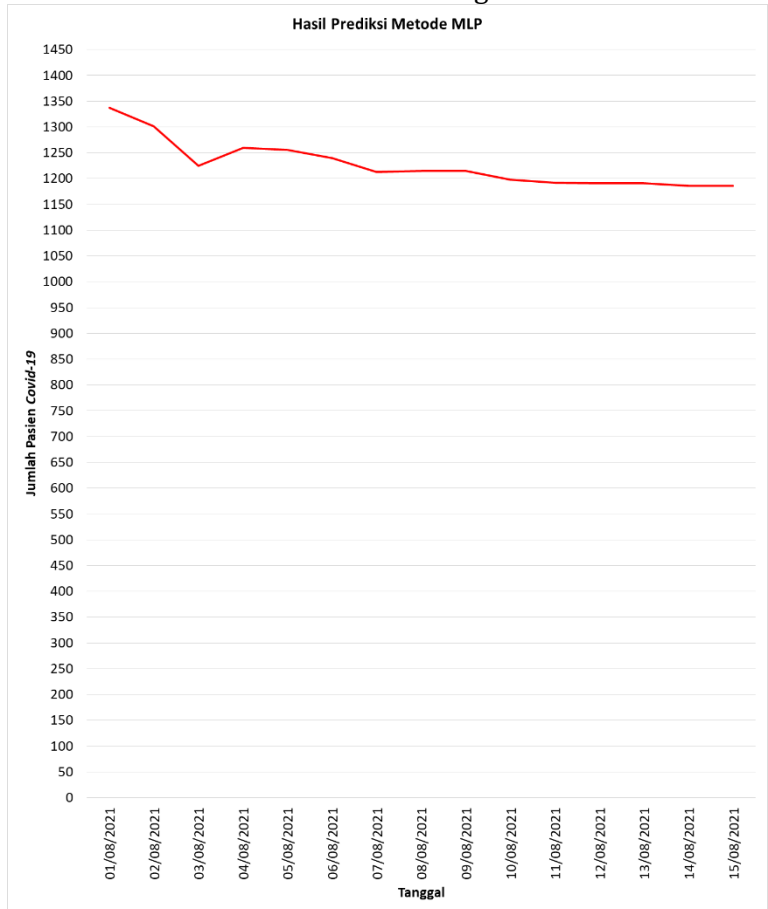


Gambar 4.10 Hasil Prediksi metode *Multilayer Perceptron*

Keterangan :

— : Data Prediksi 14 April 2020 – 31 Juli 2021

— : Data Prediksi 1-15 Agustus 2021



Gambar 4.11 Hasil Prediksi metode *Multilayer Perceptron* tanggal 1-15 Agustus 2021

Pada Gambar 4.10 terdapat hasil prediksi yang diperoleh dari data yang digunakan pada *metode Multilayer Perceptron*. Dapat dilihat pada Gambar 4.10 sumbu x menunjukkan tanggal dalam waktu yang berturut-turut, sedangkan pada sumbu y menunjukkan jumlah hasil prediksi pasien *Covid-19*. Kurva berwarna hitam menunjukkan data aktual tanggal 14 April 2020 sampai dengan 31 Juli 2021, sedangkan kurva berwarna merah menunjukkan data prediksi dari tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan 15 Agustus 2021.

Pada Gambar 4.11 memperjelas grafik warna merah dari Gambar 4.10. Jadi, pada Gambar 4.11 dapat dilihat kejelasan tentang penurunan hasil prediksi dari tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan 15 Agustus 2021.

5. Perhitungan Nilai Akurasi

Pada metode *Multilayer Perceptron* dilakukannya analisis untuk menghitung nilai akurasi hasil prediksi dari MLP. Tujuan dilakukan analisis tersebut adalah untuk mengetahui kelayakan dari penggunaan metode *Multilayer Perceptron*. Program yang digunakan adalah *software R Studio* didapatkan nilai akurasi pada Tabel 4.13.

Tabel 4. 13 Hasil Nilai Akurasi metode *Multilayer Perceptron*

Parameter	Nilai
RMSE	0,0111451
MAE	0,007499691
MAPE	2,841903

Berdasarkan Tabel. Bahwa pada metode *Multilayer Perceptron* memiliki MAPE dibawah 10% yang berarti bahwa metode tersebut memiliki kemampuan yang baik dalam sistem prediksi.

D. Perbandingan Metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan Metode *Multilayer Perceptron* (MLP)

Pada proses ini adalah proses membandingkan hasil yang diperoleh dari metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan *Multilayer Perceptron* (MLP) yang dilakukan dengan analisis dari nilai akurasi setiap metode. Perbandingan nilai keakuratan prediksi dengan menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), *Mean Square Error* (RMSE), dan *Mean Absolute Error* (MAE) untuk mengetahui metode mana yang paling tepat yang menghasilkan nilai tingkat kesalahan (*error*) yang paling kecil.



Gambar 4.12 Grafik perbandingan data aktual, Metode ELM, dan Metode MLP

Keterangan :

- : Data Aktual
- : Data Prediksi Metode ELM
- : Data Prediksi Metode MLP

Gambar 4.8 merupakan grafik perbandingan antara data aktual, data prediksi menggunakan metode *Extreme Learning Machine* dan data prediksi dengan metode *Multilayer Perceptron*. Grafik ini dapat dilihat pada lampiran 12 untuk lebih jelasnya.

Tabel 4. 14 Perbandingan Hasil Nilai Akurasi metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan *Multi Layer Perceptron* (MLP)

Model	Ukuran Akurasi		
	MAE	MAPE	RMSE
ELM	0,0104737	3,679178	0,015602
MLP	0,007499691	2,841903	0,011145
Model Terbaik	MLP	MLP	MLP

Tabel 4.14 merupakan tabel perbandingan akurasi hasil prediksi jumlah pasien *Covid-19* harian Kota Semarang yang menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan *Multilayer Perceptron* (MLP). Pada Tabel dijelaskan bahwa nilai MAPE pada metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan *Multilayer Perceptron* (MLP) diperoleh kurang dari 10%, jadi kedua metode tersebut layak untuk menjadi metode dalam suatu prediksi.

Dapat dilihat pada Tabel 4.14 menunjukkan bahwa perbandingan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) pada metode *Extreme Learning Machine* didapatkan nilai 0,0104737, sedangkan untuk metode *Multilayer Perceptron* nilai MAE sebesar 0,007499691 dimana hasil menunjukkan

bahwa metode *Multilayer Perceptron* tingkat kesalahannya lebih kecil daripada metode ELM. Pada metode ELM nilai MAPE sebesar 3,679178, sedangkan pada MLP sebesar 2,841903 dimana hasil menunjukkan bahwa metode *Multilayer Perceptron* tingkat kesalahannya yaitu lebih kecil daripada metode ELM. Pada metode ELM nilai RMSE sebesar 0,015602, sedangkan pada MLP sebesar 0,011145 dimana hasil menunjukkan bahwa metode *Multilayer Perceptron* tingkat kesalahannya yaitu lebih kecil daripada metode ELM. Berdasarkan analisis pada Tabel 4.14 menunjukkan bahwa metode *Multilayer Perceptron* (MLP) lebih baik digunakan dalam prediksi karena memiliki nilai MAE, MAPE, dan RMSE yang lebih kecil dibandingkan dengan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) yang mempunyai tingkat kesalahan yang lebih besar.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh, maka dapat ditarik kesimpulan dari pengujian dan pembahasan prediksi jumlah pasien *Covid-19* di Kota Semarang menggunakan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan *Multilayer Perceptron* (MLP) adalah sebagai berikut :

1. Hasil prediksi jumlah pasien *Covid-19* pada tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan 15 Agustus 2021 untuk metode *Extreme Learning Machine* sebesar 1323, 1347, 1352, 1380, 1376, 1422, 1417, 1457, 1478, 1496, 1526, 1547, 1571, 1603 dan 1628. Hasil prediksi jumlah pasien *Covid-19* pada tanggal 1 Agustus 2021 sampai dengan 15 Agustus 2021 dengan metode terbaik yaitu *Multilayer Perceptron* adalah sebesar 1337, 1301, 1225, 1260, 1256, 1240, 1213, 1215, 1215, 1198, 1192, 1191, 1191, 1186, dan 1186.
2. Hasil perbandingan metode *Extreme Learning Machine* (ELM) dan *Multilayer Perceptron* (MLP) jika dibandingkan dengan nilai *Mean Absolute Error* (MAE) pada metode ELM didapatkan nilai 0,0104737, sedangkan pada metode MLP nilai MAE sebesar 0,007499691 dimana hasil menunjukkan bahwa metode MLP tingkat kesalahannya lebih kecil daripada metode

ELM. Pada metode ELM nilai MAPE sebesar 3,679178, sedangkan pada MLP sebesar 2,841903 dimana hasil menunjukkan bahwa metode MLP tingkat kesalahannya lebih kecil daripada metode ELM. Pada metode ELM nilai RMSE sebesar 0,0156022, sedangkan pada MLP sebesar 0,011145 dimana hasil menunjukkan bahwa metode MLP tingkat kesalahannya lebih kecil daripada metode ELM. Jadi, berdasarkan perbandingan nilai akurasi tersebut MLP lebih baik daripada metode ELM.

B. Saran

Adapun saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini yaitu :

- 1) Bagi penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode jaringan syaraf tiruan lainnya yang memberikan hasil yang lebih akurat.
- 2) Bagi peneliti selanjutnya juga dapat menggunakan data bulanan maupun tahunan dengan tujuan untuk melihat angka prediksi dalam jumlah jangka pendek dan jangka panjang.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 (JTIK)*, 6(2), 179–186.
- Amin, M. D. Y. M. F. (2018). Implementasi Algoritma Backpropagation Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa. *Klik - Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, 5(2), 169.
- Anggara, B. T. (2019). *Sistem Prediksi Tingkat Inflasi Provinsi Jawa Timur Menggunakan Metode Multilayer Perceptron*. 1–8.
- Anjani, R. P., Prianto, C., & Saputra, M. H. K. (2020). *Buku Laporan Forecasting barang Inbound dan outbound menggunakan single Exponential Smoothing dan MAPE (Pertama)*. Kreatif Industri Nusantara.
- Azmi, U., Hadi, Z. N., & Soraya, S. (2020). ARDL METHOD: Forecasting Data Curah Hujan Harian NTB. *Jurnal Varian*, 3(2), 73–82. <https://doi.org/10.30812/varian.v3i2.627>
- Baharuddin, & Rumpa, F. A. (2020). *2019-nCov - Jangan Takut Virus Corona (pertama)*. Rapha Publishing.
- Burhan, E. (2020). Coronavirus yang Meresahkan Dunia. *Journal Of The Indonesian Medical Association*, 70(2), 1–3.
- Duli, N. (2019). *Metodologi Penelitian Kuantitatif: Beberapa Konsep dasar untuk Penulisan Skripsi & Analisis Data dengan SPSS (Pertama)*. Deepublish.
- Effendi, N. (2018). SATIN – Sains dan Teknologi Informasi Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan untuk Memprediksi Efektifitas Pembelajaran dengan E-Learning di Universitas Muhammadiyah Riau. *Satin*, 4(1), 1–10.
- Haris, M. F. Al, & Kuswadi, S. (2019). *Kecerdasan Buatan dan*

- Aplikasinya (Pertama)*. CV. Absolute Media.
- Hertanto, D. M. (2021). *ENSICOVIDIA*. Airlangga University Press.
- Huang, G. Bin, Zhu, Q. Y., & Siew, C. K. (2006). Extreme learning machine: Theory and applications. *Neurocomputing*, 70(1–3), 489–501.
- Huang, T., Zeng, Z., Li, C., Leung, C. S., & Eds. (2012). *Neural Information Processing*. Springer Berlin Heidelberg.
- Humaini, Q. (2015). Jaringan Syaraf Tiruan Extreme Learning Machine (ELM) Untuk Memprediksi Kondisi Cuaca. *Skripsi*, 1–86.
- Ilham, Idris, U., & Muttaqin, M. Z. (2019). *Pandemi Ibu Pertiwi*. Syiah Kuala University Press.
- Indra, i M., & Cahyaningrum, I. (2019). *Cara mudah memahami Metodologi Penelitian*. CV BUDI UTAMA.
- Januar Mahardhani, A. (2020). Menjadi Warga Negara yang Baik pada Masa Pandemi Covid-19: Perspektif Kenormalan Baru. *Jurnal Pancasila Dan Kewarganegaraan*, 5(2), 65–76.
- Jumiyatun, Mahmudi, I., & Mustari, A. (2019). *Kontrol Power Elektronik dan Aplikasinya*. Media Nusa Creative.
- Khoirudin, K., Nurdiyah, D., & Wakhidah, N. (2019). Prediksi Penerimaan Mahasiswa Baru Dengan Multi Layer Perceptron. *Jurnal Pengembangan Rekayasa Dan Teknologi*, 14(1), 1.
- Kusno, F. (2020). Global Political Economy Crisis Impact of Pandemic Covid-19. *Anterior Jurnal*, 19(2), 114–112.
- Marzuki, I., Bachtiar, E., Zuhriyatun, F., Purba, A. M. V., Kurniasih, H., Purba, D. H., & Chamidah, D. (2021). *COVID-19 : Seribu Satu Wajah*. Yayasan Kita Menulis.
- Meita Sekar Sari, & Zefri, M. (2019). Pengaruh Akuntabilitas, Pengetahuan, dan Pengalaman Pegawai Negeri Sipil Beserta Kelompok Masyarakat (Pokmas) Terhadap

- Kualitas Pengelolaan Dana Kelurahan Di Lingkungan Kecamatan Langkapura. *Jurnal Ekonomi*, 21(3), 308–315. <https://ejournal.borobudur.ac.id/index.php/1/article/view/608/583>
- Najar, A. M. (2018). *Penerapan Metode Extreme Learning Machine Untuk Prediksi Tingkat Berdasarkan Keadaan Cuaca (Studi Kasus : Wilayah Dki Jakarta)*.
- Nurhadi, Hasibuan, S. W., Ascarya, Masrifah, A. R., Latifah, E., Djahri, M. B. M., Dewindaru, D., Shalihah, B. M., Taufik, M., Triyawan, A., Rakhmawati, Indirayuti, T. Y., Mubarrok, U. S., & Heni Pratiwi. (2021). *Metode Penelitian Islam*. CV. Media Sains Indonesia.
- Pangaribuan, J. J. (2016). Mendianosis Penyakit Diabetes Melitus Dengan Menggunakan Metode Etreme Learning Machine. *Jurnal Riset Informatika*, 2(2).
- Pratiwi, P. G., Darma, I. P. K. G., & Putri, D. P. S. (2019). Peramalan Jumlah Tersangka Penyalahgunaan Narkoba Menggunakan Metode Multilayer Perceptron. *Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)*, 7(2), 143.
- Relief, S. (2013). Jaringan Syaraf Tiruan & Implementasinya. *Informaticzany*.
- Setialaksana, W., Rezky, D., Sulaiman, A., Dewi, S. S., & Lamasitudju, C. A. (2021). *Model Jaringan Syaraf Tiruan dalam Peramalan Kasus Positif Covid-19 di Indonesia. February*.
- Siang, J. J. (2005). *Jaringan SyarafTiruan & Pemrogramannya Menggunakan Matlab*. CV. Andi Offset.
- Solikhun, & Wahyudi, M. (2020). *Jaringan Syaraf Tiruan Backpogagation*. Yayasan Kita Menulis.
- Sudaryono. (2017). *Metodologi Penelitian*.
- Suryanto, A. A., & Muqtadir, A. (2019). Penerapan Metode Mean Absolute Error (MAE) Dalam Algoritma Regresi Linear Untuk Prediksi Produksi Padi. *Saintekbu*, 11(1), 78–83.

- Tandra, H. (2020). *Virus Corona Baru Covid-19 Kenali, Cegah Lindungi Diri Sendiri & Orang lain* (Pertama). Rapha Publishing.
- Tiwari, M., Adamowski, J., & Adamowski, K. (2016). Water demand forecasting using extreme learning machines. *Journal of Water and Land Development*, 28(1), 37–52.
- Windarto, A. P., Nasution, D., Wanto, A., Tambunan, F., Hasibuan, M. S., Siregar, M. N. H., Lubis, M. R., Solikhun, Fadhillah, Y., & Nofriansyah, D. (2020). *Jaringan Syaraf Tiruan: Algoritma Prediksi dan Implementasi* (J. Simarmata (ed.); 1st ed.). Yayasan Kita Menulis.
- Zahara, S., & Sugianto, S. (2021). Prediksi Indeks Harga Konsumen Komoditas Makanan Berbasis Cloud Computing Menggunakan Multilayer Perceptron. *JOINTECS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 6(1), 21.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Nilai *transpose* matriks keluaran *hidden layer* dengan Fungsi Aktivasi

$$H^T = \begin{bmatrix} 0,65518 & 0,64236 & 0,60997 & 0,57031 & 0,51804 & 0,51624 & 0,54914 & 0,61190 \\ 0,40613 & 0,42953 & 0,45450 & 0,51414 & 0,50617 & 0,46599 & 0,42189 & 0,36550 \end{bmatrix}$$

Lampiran 2 Matriks *Moore-Penrose Generalized Invers*

$$H^T = \begin{bmatrix} 0.321871 & 0.216465 & 0.058159 & -0.22755 & -0.33048 & -0.20786 & 0.012146 & 2.640729 \\ -0.16217 & -0.01163 & 0.208108 & 0.613783 & 0.741587 & 0.558393 & 0.247148 & 1.853718 \end{bmatrix}$$

Lampiran 3 Data Pasien Covid-19 Kota Semarang

Tanggal	Pasien Positif Covid- 19		
09/04/2020	36	09/05/2020	70
10/04/2020	42	10/05/2020	68
11/04/2020	45	11/05/2020	70
12/04/2020	50	12/05/2020	55
13/04/2020	56	13/05/2020	49
14/04/2020	62	14/05/2020	55
15/04/2020	71	15/05/2020	54
16/04/2020	86	16/05/2020	57
17/04/2020	93	17/05/2020	57
18/04/2020	110	18/05/2020	50
19/04/2020	120	19/05/2020	47
20/04/2020	125	20/05/2020	49
21/04/2020	127	21/05/2020	57
22/04/2020	128	22/05/2020	61
23/04/2020	126	23/05/2020	75
24/04/2020	148	24/05/2020	81
25/04/2020	137	25/05/2020	80
26/04/2020	134	26/05/2020	82
27/04/2020	130	27/05/2020	86
28/04/2020	118	28/05/2020	88
29/04/2020	118	29/05/2020	95
30/04/2020	116	30/05/2020	99
01/05/2020	108	31/05/2020	115
02/05/2020	109	01/06/2020	122
03/05/2020	105	02/06/2020	128
04/05/2020	98	03/06/2020	136
05/05/2020	80	04/06/2020	149

06/05/2020	86	05/06/2020	168
07/05/2020	75	06/06/2020	178
08/05/2020	74	07/06/2020	202
08/06/2020	210	08/07/2020	889
09/06/2020	237	09/07/2020	823
10/06/2020	251	10/07/2020	817
11/06/2020	256	11/07/2020	851
12/06/2020	238	12/07/2020	858
13/06/2020	247	13/07/2020	865
14/06/2020	222	14/07/2020	865
15/06/2020	234	15/07/2020	883
16/06/2020	246	16/07/2020	855
17/06/2020	271	17/07/2020	842
18/06/2020	291	18/07/2020	836
19/06/2020	374	19/07/2020	862
20/06/2020	421	20/07/2020	823
21/06/2020	457	21/07/2020	817
22/06/2020	537	22/07/2020	833
23/06/2020	614	23/07/2020	784
24/06/2020	592	24/07/2020	747
25/06/2020	600	25/07/2020	771
26/06/2020	606	26/07/2020	749
27/06/2020	618	27/07/2020	690
28/06/2020	632	28/07/2020	693
29/06/2020	624	29/07/2020	682
30/06/2020	637	30/07/2020	691
01/07/2020	645	31/07/2020	632
02/07/2020	647	01/08/2020	655
03/07/2020	679	02/08/2020	617
04/07/2020	702	03/08/2020	648
05/07/2020	717	04/08/2020	627
06/07/2020	955	05/08/2020	565

07/07/2020	976	06/08/2020	536
07/08/2020	528	06/09/2020	483
08/08/2020	602	07/09/2020	512
09/08/2020	581	08/09/2020	533
10/08/2020	553	09/09/2020	535
11/08/2020	588	10/09/2020	526
12/08/2020	598	11/09/2020	532
13/08/2020	613	12/09/2020	539
14/08/2020	537	13/09/2020	547
15/08/2020	565	14/09/2020	496
16/08/2020	568	15/09/2020	512
17/08/2020	570	16/09/2020	501
18/08/2020	497	17/09/2020	492
19/08/2020	490	18/09/2020	432
20/08/2020	482	19/09/2020	369
21/08/2020	470	20/09/2020	453
22/08/2020	469	21/09/2020	441
23/08/2020	465	22/09/2020	437
24/08/2020	470	23/09/2020	496
25/08/2020	484	24/09/2020	532
26/08/2020	457	25/09/2020	531
27/08/2020	459	26/09/2020	530
28/08/2020	462	27/09/2020	530
29/08/2020	478	28/09/2020	562
30/08/2020	490	29/09/2020	563
31/08/2020	514	30/09/2020	531
01/09/2020	523	01/10/2020	511
02/09/2020	518	02/10/2020	525
03/09/2020	519	03/10/2020	530
04/09/2020	482	04/10/2020	537
05/09/2020	460	05/10/2020	540
06/10/2020	543	05/11/2020	421

07/10/2020	563	06/11/2020	432
08/10/2020	575	07/11/2020	459
09/10/2020	565	08/11/2020	468
10/10/2020	551	09/11/2020	524
11/10/2020	542	10/11/2020	585
12/10/2020	526	11/11/2020	638
13/10/2020	443	12/11/2020	628
14/10/2020	422	13/11/2020	623
15/10/2020	470	14/11/2020	619
16/10/2020	465	15/11/2020	611
17/10/2020	453	16/11/2020	535
18/10/2020	442	17/11/2020	562
19/10/2020	469	18/11/2020	516
20/10/2020	463	19/11/2020	492
21/10/2020	456	20/11/2020	481
22/10/2020	442	21/11/2020	519
23/10/2020	439	22/11/2020	558
24/10/2020	426	23/11/2020	528
25/10/2020	417	24/11/2020	583
26/10/2020	393	25/11/2020	541
27/10/2020	395	26/11/2020	588
28/10/2020	396	27/11/2020	681
29/10/2020	397	28/11/2020	691
30/10/2020	400	29/11/2020	772
31/10/2020	407	30/11/2020	734
01/11/2020	415	01/12/2020	783
02/11/2020	401	02/12/2020	739
03/11/2020	391	03/12/2020	710
04/11/2020	404	04/12/2020	710
05/12/2020	768	04/01/2021	946
06/12/2020	797	05/01/2021	980
07/12/2020	769	06/01/2021	988

08/12/2020	750	07/01/2021	959
09/12/2020	731	08/01/2021	951
10/12/2020	674	09/01/2021	1015
11/12/2020	782	10/01/2021	1042
12/12/2020	781	11/01/2021	953
13/12/2020	825	12/01/2021	962
14/12/2020	785	13/01/2021	1043
15/12/2020	863	14/01/2021	1016
16/12/2020	810	15/01/2021	1000
17/12/2020	759	16/01/2021	998
18/12/2020	815	17/01/2021	1048
19/12/2020	868	18/01/2021	1037
20/12/2020	811	19/01/2021	994
21/12/2020	774	20/01/2021	970
22/12/2020	773	21/01/2021	872
23/12/2020	858	22/01/2021	891
24/12/2020	814	23/01/2021	834
25/12/2020	906	24/01/2021	869
26/12/2020	913	25/01/2021	798
27/12/2020	874	26/01/2021	809
28/12/2020	892	27/01/2021	845
29/12/2020	801	28/01/2021	844
30/12/2020	898	29/01/2021	843
31/12/2020	964	30/01/2021	837
01/01/2021	913	31/01/2021	825
02/01/2021	880	01/02/2021	813
03/01/2021	941	02/02/2021	794
03/02/2021	813	05/03/2021	399
04/02/2021	829	06/03/2021	406
05/02/2021	775	07/03/2021	400
06/02/2021	732	08/03/2021	359
07/02/2021	741	09/03/2021	357

08/02/2021	665	10/03/2021	352
09/02/2021	616	11/03/2021	365
10/02/2021	617	12/03/2021	331
11/02/2021	613	13/03/2021	339
12/02/2021	640	14/03/2021	333
13/02/2021	629	15/03/2021	320
14/02/2021	611	16/03/2021	331
15/02/2021	543	17/03/2021	312
16/02/2021	543	18/03/2021	295
17/02/2021	559	19/03/2021	289
18/02/2021	549	20/03/2021	297
19/02/2021	519	21/03/2021	304
20/02/2021	535	22/03/2021	286
21/02/2021	537	23/03/2021	287
22/02/2021	500	24/03/2021	289
23/02/2021	557	25/03/2021	279
24/02/2021	589	26/03/2021	282
25/02/2021	539	27/03/2021	300
26/02/2021	502	28/03/2021	314
27/02/2021	465	29/03/2021	286
28/02/2021	419	30/03/2021	303
01/03/2021	411	31/03/2021	300
02/03/2021	429	01/04/2021	299
03/03/2021	406	02/04/2021	308
04/03/2021	396	03/04/2021	304
04/04/2021	312	04/05/2021	292
05/04/2021	301	05/05/2021	313
06/04/2021	288	06/05/2021	309
07/04/2021	304	07/05/2021	328
08/04/2021	289	08/05/2021	334
09/04/2021	289	09/05/2021	364
10/04/2021	289	10/05/2021	347

11/04/2021	305	11/05/2021	413
12/04/2021	272	12/05/2021	395
13/04/2021	266	13/05/2021	377
14/04/2021	263	14/05/2021	355
15/04/2021	296	15/05/2021	349
16/04/2021	325	16/05/2021	340
17/04/2021	312	17/05/2021	339
18/04/2021	325	18/05/2021	374
19/04/2021	326	19/05/2021	392
20/04/2021	346	20/05/2021	409
21/04/2021	353	21/05/2021	395
22/04/2021	341	22/05/2021	398
23/04/2021	325	23/05/2021	385
24/04/2021	338	24/05/2021	358
25/04/2021	364	25/05/2021	392
26/04/2021	337	26/05/2021	401
27/04/2021	329	27/05/2021	381
28/04/2021	348	28/05/2021	408
29/04/2021	326	29/05/2021	477
30/04/2021	331	30/05/2021	493
01/05/2021	341	31/05/2021	518
02/05/2021	313	01/06/2021	573
03/05/2021	286	02/06/2021	553
03/06/2021	677	03/07/2021	2315
04/06/2021	727	04/07/2021	2320
05/06/2021	772	05/07/2021	2271
06/06/2021	866	06/07/2021	2343
07/06/2021	875	07/07/2021	2460
08/06/2021	990	08/07/2021	2270
09/06/2021	973	09/07/2021	2226
10/06/2021	1110	10/07/2021	2304
11/06/2021	1238	11/07/2021	2245

12/06/2021	1190	12/07/2021	2175
13/06/2021	1309	13/07/2021	2232
14/06/2021	1314	14/07/2021	2270
15/06/2021	1354	15/07/2021	2339
16/06/2021	1437	16/07/2021	2138
17/06/2021	1564	17/07/2021	2152
18/06/2021	1620	18/07/2021	2129
19/06/2021	1799	19/07/2021	2063
20/06/2021	1907	20/07/2021	1902
21/06/2021	1991	21/07/2021	1892
22/06/2021	1902	22/07/2021	1925
23/06/2021	1888	23/07/2021	1920
24/06/2021	2011	24/07/2021	1868
25/06/2021	2018	25/07/2021	1840
26/06/2021	2014	26/07/2021	1746
27/06/2021	2011	27/07/2021	1573
28/06/2021	2157	28/07/2021	1496
29/06/2021	2076	29/07/2021	1408
30/06/2021	2202	30/07/2021	1271
01/07/2021	2312	31/07/2021	1365
02/07/2021	2321		

Lampiran 4 Data hasil Normalisasi

No	Data				
	Normalisasi				
1	0,1	32	0,1105611	63	0,170957
2	0,101980198	33	0,1112211	64	0,172607
3	0,102970297	34	0,1062706	65	0,166667
4	0,104620462	35	0,1042904	66	0,169637
5	0,10660066	36	0,1062706	67	0,161386
6	0,108580858	37	0,1059406	68	0,165347
7	0,111551155	38	0,1069307	69	0,169307
8	0,11650165	39	0,1069307	70	0,177558
9	0,118811881	40	0,1046205	71	0,184158
10	0,124422442	41	0,1036304	72	0,211551
11	0,127722772	42	0,1042904	73	0,227063
12	0,129372937	43	0,1069307	74	0,238944
13	0,130033003	44	0,1082508	75	0,265347
14	0,130363036	45	0,1128713	76	0,290759
15	0,12970297	46	0,1148515	77	0,283498
16	0,136963696	47	0,1145215	78	0,286139
17	0,133333333	48	0,1151815	79	0,288119
18	0,132343234	49	0,1165017	80	0,292079
19	0,131023102	50	0,1171617	81	0,2967
20	0,127062706	51	0,1194719	82	0,294059
21	0,127062706	52	0,1207921	83	0,29835
22	0,12640264	53	0,1260726	84	0,30099
23	0,123762376	54	0,1283828	85	0,30165
24	0,124092409	55	0,130363	86	0,312211
25	0,122772277	56	0,1330033	87	0,319802
26	0,120462046	57	0,1372937	88	0,324752
27	0,114521452	58	0,1435644	89	0,4033
28	0,11650165	59	0,1468647	90	0,410231
29	0,112871287	60	0,1547855	91	0,381518
30	0,112541254	61	0,1574257	92	0,359736
31	0,111221122	62	0,1663366	93	0,357756

94	0,368976898	130	0,2755776	166	0,233663
95	0,371287129	131	0,2762376	167	0,232343
96	0,37359736	132	0,2521452	168	0,251815
97	0,37359736	133	0,249835	169	0,263696
98	0,379537954	134	0,2471947	170	0,263366
99	0,37029703	135	0,2432343	171	0,263036
100	0,366006601	136	0,2429043	172	0,263036
101	0,364026403	137	0,2415842	173	0,273597
102	0,372607261	138	0,2432343	174	0,273927
103	0,359735974	139	0,2478548	175	0,263366
104	0,357755776	140	0,2389439	176	0,256766
105	0,363036304	141	0,239604	177	0,261386
106	0,346864686	142	0,2405941	178	0,263036
107	0,334653465	143	0,2458746	179	0,265347
108	0,342574257	144	0,249835	180	0,266337
109	0,335313531	145	0,2577558	181	0,267327
110	0,315841584	146	0,2607261	182	0,273927
111	0,316831683	147	0,2590759	183	0,277888
112	0,31320132	148	0,2594059	184	0,274587
113	0,316171617	149	0,2471947	185	0,269967
114	0,29669967	150	0,239934	186	0,266997
115	0,304290429	151	0,2475248	187	0,261716
116	0,291749175	152	0,2570957	188	0,234323
117	0,301980198	153	0,2640264	189	0,227393
118	0,295049505	154	0,2646865	190	0,243234
119	0,274587459	155	0,2617162	191	0,241584
120	0,265016502	156	0,2636964	192	0,237624
121	0,262376238	157	0,2660066	193	0,233993
122	0,28679868	158	0,2686469	194	0,242904
123	0,279867987	159	0,2518152	195	0,240924
124	0,270627063	160	0,2570957	196	0,238614
125	0,282178218	161	0,2534653	197	0,233993
126	0,285478548	162	0,250495	198	0,233003
127	0,290429043	163	0,2306931	199	0,228713
128	0,265346535	164	0,209901	200	0,225743
129	0,274587459	165	0,2376238	201	0,217822

202	0,218481848	238	0,3320132	274	0,40462
203	0,218811881	239	0,3224422	275	0,40198
204	0,219141914	240	0,3224422	276	0,423102
205	0,220132013	241	0,3415842	277	0,432013
206	0,222442244	242	0,3511551	278	0,40264
207	0,225082508	243	0,3419142	279	0,405611
208	0,220462046	244	0,3356436	280	0,432343
209	0,217161716	245	0,3293729	281	0,423432
210	0,221452145	246	0,3105611	282	0,418152
211	0,227062706	247	0,3462046	283	0,417492
212	0,230693069	248	0,3458746	284	0,433993
213	0,23960396	249	0,360396	285	0,430363
214	0,242574257	250	0,3471947	286	0,416172
215	0,261056106	251	0,3729373	287	0,408251
216	0,281188119	252	0,3554455	288	0,375908
217	0,298679868	253	0,3386139	289	0,382178
218	0,295379538	254	0,3570957	290	0,363366
219	0,293729373	255	0,3745875	291	0,374917
220	0,292409241	256	0,3557756	292	0,351485
221	0,289768977	257	0,3435644	293	0,355116
222	0,264686469	258	0,3432343	294	0,366997
223	0,27359736	259	0,3712871	295	0,366667
224	0,258415842	260	0,3567657	296	0,366337
225	0,25049505	261	0,3871287	297	0,364356
226	0,246864686	262	0,3894389	298	0,360396
227	0,259405941	263	0,3765677	299	0,356436
228	0,272277228	264	0,3825083	300	0,350165
229	0,262376238	265	0,3524752	301	0,356436
230	0,280528053	266	0,3844884	302	0,361716
231	0,266666667	267	0,4062706	303	0,343894
232	0,282178218	268	0,3894389	304	0,329703
233	0,312871287	269	0,3785479	305	0,332673
234	0,316171617	270	0,3986799	306	0,307591
235	0,34290429	271	0,40033	307	0,291419
236	0,330363036	272	0,4115512	308	0,291749
237	0,346534653	273	0,4141914	309	0,290429

310	0,299339934	345	0,1834983	380	0,19538
311	0,295709571	346	0,1861386	381	0,19967
312	0,289768977	347	0,1884488	382	0,208251
313	0,267326733	348	0,1825083	383	0,19934
314	0,267326733	349	0,1828383	384	0,1967
315	0,272607261	350	0,1834983	385	0,20297
316	0,269306931	351	0,180198	386	0,19571
317	0,259405941	352	0,1811881	387	0,19736
318	0,264686469	353	0,1871287	388	0,20066
319	0,265346535	354	0,1917492	389	0,191419
320	0,253135314	355	0,1825083	390	0,182508
321	0,271947195	356	0,1881188	391	0,184488
322	0,282508251	357	0,1871287	392	0,191419
323	0,266006601	358	0,1867987	393	0,190099
324	0,25379538	359	0,189769	394	0,19637
325	0,241584158	360	0,1884488	395	0,19835
326	0,22640264	361	0,1910891	396	0,208251
327	0,223762376	362	0,1874587	397	0,20264
328	0,22970297	363	0,1831683	398	0,224422
329	0,222112211	364	0,1884488	399	0,218482
330	0,218811881	365	0,1834983	400	0,212541
331	0,21980198	366	0,1834983	401	0,205281
332	0,222112211	367	0,1834983	402	0,2033
333	0,220132013	368	0,1887789	403	0,20033
334	0,20660066	369	0,1778878	404	0,2
335	0,205940594	370	0,1759076	405	0,211551
336	0,204290429	371	0,1749175	406	0,217492
337	0,208580858	372	0,1858086	407	0,223102
338	0,197359736	373	0,1953795	408	0,218482
339	0,2	374	0,1910891	409	0,219472
340	0,198019802	375	0,1953795	410	0,215182
341	0,193729373	376	0,1957096	411	0,206271
342	0,197359736	377	0,2023102	412	0,217492
343	0,191089109	378	0,2046205	413	0,220462
344	0,185478548	379	0,2006601	414	0,213861

415	0,222772277	450	0,8541254
416	0,245544554	451	0,8521452
417	0,250825083	452	0,8537954
418	0,259075908	453	0,8376238
419	0,277227723	454	0,8613861
420	0,270627063	455	0,9
421	0,311551155	456	0,8372937
422	0,328052805	457	0,8227723
423	0,34290429	458	0,8485149
424	0,373927393	459	0,8290429
425	0,37689769	460	0,8059406
426	0,414851485	461	0,8247525
427	0,409240924	462	0,8372937
428	0,454455446	463	0,860066
429	0,49669967	464	0,7937294
430	0,480858086	465	0,7983498
431	0,520132013	466	0,7907591
432	0,521782178	467	0,7689769
433	0,534983498	468	0,7158416
434	0,562376238	469	0,7125413
435	0,604290429	470	0,7234323
436	0,622772277	471	0,7217822
437	0,681848185	472	0,7046205
438	0,717491749	473	0,6953795
439	0,745214521	474	0,6643564
440	0,715841584	475	0,6072607
441	0,711221122	476	0,5818482
442	0,751815182	477	0,5528053
443	0,754125413	478	0,5075908
444	0,752805281	479	0,5386139
445	0,751815182		
446	0,8		
447	0,773267327		
448	0,814851485		
449	0,851155116		

Lampiran 5 Pola Data Normalisasi pasien Covid-19 Kota Semarang

No	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆
1	0,1	0,10198	0,10297	0,10462	0,106601	0,108581
2	0,10198	0,10297	0,10462	0,106601	0,108581	0,111551
3	0,10297	0,10462	0,106601	0,108581	0,111551	0,116502
4	0,10462	0,106601	0,108581	0,111551	0,116502	0,118812
5	0,106601	0,108581	0,111551	0,116502	0,118812	0,124422
6	0,108581	0,111551	0,116502	0,118812	0,124422	0,127723
7	0,111551	0,116502	0,118812	0,124422	0,127723	0,129373
8	0,116502	0,118812	0,124422	0,127723	0,129373	0,130033
9	0,118812	0,124422	0,127723	0,129373	0,130033	0,130363
10	0,124422	0,127723	0,129373	0,130033	0,130363	0,129703
11	0,127723	0,129373	0,130033	0,130363	0,129703	0,136964
12	0,129373	0,130033	0,130363	0,129703	0,136964	0,133333
13	0,130033	0,130363	0,129703	0,136964	0,133333	0,132343
14	0,130363	0,129703	0,136964	0,133333	0,132343	0,131023
15	0,129703	0,136964	0,133333	0,132343	0,131023	0,127063
16	0,136964	0,133333	0,132343	0,131023	0,127063	0,127063
17	0,133333	0,132343	0,131023	0,127063	0,127063	0,126403
18	0,132343	0,131023	0,127063	0,127063	0,126403	0,123762
19	0,131023	0,127063	0,127063	0,126403	0,123762	0,124092
20	0,127063	0,127063	0,126403	0,123762	0,124092	0,122772
21	0,127063	0,126403	0,123762	0,124092	0,122772	0,120462
22	0,126403	0,123762	0,124092	0,122772	0,120462	0,114521
23	0,123762	0,124092	0,122772	0,120462	0,114521	0,116502
24	0,124092	0,122772	0,120462	0,114521	0,116502	0,112871
25	0,122772	0,120462	0,114521	0,116502	0,112871	0,112541
26	0,120462	0,114521	0,116502	0,112871	0,112541	0,111221
27	0,114521	0,116502	0,112871	0,112541	0,111221	0,110561

28	0,116502	0,112871	0,112541	0,111221	0,110561	0,111221
29	0,112871	0,112541	0,111221	0,110561	0,111221	0,106271
30	0,112541	0,111221	0,110561	0,111221	0,106271	0,10429
31	0,111221	0,110561	0,111221	0,106271	0,10429	0,106271
32	0,110561	0,111221	0,106271	0,10429	0,106271	0,105941
33	0,111221	0,106271	0,10429	0,106271	0,105941	0,106931
34	0,106271	0,10429	0,106271	0,105941	0,106931	0,106931
35	0,10429	0,106271	0,105941	0,106931	0,106931	0,10462
36	0,106271	0,105941	0,106931	0,106931	0,10462	0,10363
37	0,105941	0,106931	0,106931	0,10462	0,10363	0,10429
38	0,106931	0,106931	0,10462	0,10363	0,10429	0,106931
39	0,106931	0,10462	0,10363	0,10429	0,106931	0,108251
40	0,10462	0,10363	0,10429	0,106931	0,108251	0,112871
41	0,10363	0,10429	0,106931	0,108251	0,112871	0,114851
42	0,10429	0,106931	0,108251	0,112871	0,114851	0,114521
43	0,106931	0,108251	0,112871	0,114851	0,114521	0,115182
44	0,108251	0,112871	0,114851	0,114521	0,115182	0,116502
45	0,112871	0,114851	0,114521	0,115182	0,116502	0,117162
46	0,114851	0,114521	0,115182	0,116502	0,117162	0,119472
47	0,114521	0,115182	0,116502	0,117162	0,119472	0,120792
48	0,115182	0,116502	0,117162	0,119472	0,120792	0,126073
49	0,116502	0,117162	0,119472	0,120792	0,126073	0,128383
50	0,117162	0,119472	0,120792	0,126073	0,128383	0,130363
51	0,119472	0,120792	0,126073	0,128383	0,130363	0,133003
52	0,120792	0,126073	0,128383	0,130363	0,133003	0,137294
53	0,126073	0,128383	0,130363	0,133003	0,137294	0,143564
54	0,128383	0,130363	0,133003	0,137294	0,143564	0,146865
55	0,130363	0,133003	0,137294	0,143564	0,146865	0,154785
56	0,133003	0,137294	0,143564	0,146865	0,154785	0,157426

57	0,137294	0,143564	0,146865	0,154785	0,157426	0,166337
58	0,143564	0,146865	0,154785	0,157426	0,166337	0,170957
59	0,146865	0,154785	0,157426	0,166337	0,170957	0,172607
60	0,154785	0,157426	0,166337	0,170957	0,172607	0,166667
61	0,157426	0,166337	0,170957	0,172607	0,166667	0,169637
62	0,166337	0,170957	0,172607	0,166667	0,169637	0,161386
63	0,170957	0,172607	0,166667	0,169637	0,161386	0,165347
64	0,172607	0,166667	0,169637	0,161386	0,165347	0,169307
65	0,166667	0,169637	0,161386	0,165347	0,169307	0,177558
66	0,169637	0,161386	0,165347	0,169307	0,177558	0,184158
67	0,161386	0,165347	0,169307	0,177558	0,184158	0,211551
68	0,165347	0,169307	0,177558	0,184158	0,211551	0,227063
69	0,169307	0,177558	0,184158	0,211551	0,227063	0,238944
70	0,177558	0,184158	0,211551	0,227063	0,238944	0,265347
71	0,184158	0,211551	0,227063	0,238944	0,265347	0,290759
72	0,211551	0,227063	0,238944	0,265347	0,290759	0,283498
73	0,227063	0,238944	0,265347	0,290759	0,283498	0,286139
74	0,238944	0,265347	0,290759	0,283498	0,286139	0,288119
75	0,265347	0,290759	0,283498	0,286139	0,288119	0,292079
76	0,290759	0,283498	0,286139	0,288119	0,292079	0,2967
77	0,283498	0,286139	0,288119	0,292079	0,2967	0,294059
78	0,286139	0,288119	0,292079	0,2967	0,294059	0,29835
79	0,288119	0,292079	0,2967	0,294059	0,29835	0,30099
80	0,292079	0,2967	0,294059	0,29835	0,30099	0,30165
81	0,2967	0,294059	0,29835	0,30099	0,30165	0,312211
82	0,294059	0,29835	0,30099	0,30165	0,312211	0,319802
83	0,29835	0,30099	0,30165	0,312211	0,319802	0,324752
84	0,30099	0,30165	0,312211	0,319802	0,324752	0,4033
85	0,30165	0,312211	0,319802	0,324752	0,4033	0,410231

86	0,312211	0,319802	0,324752	0,4033	0,410231	0,381518
87	0,319802	0,324752	0,4033	0,410231	0,381518	0,359736
88	0,324752	0,4033	0,410231	0,381518	0,359736	0,357756
89	0,4033	0,410231	0,381518	0,359736	0,357756	0,368977
90	0,410231	0,381518	0,359736	0,357756	0,368977	0,371287
91	0,381518	0,359736	0,357756	0,368977	0,371287	0,373597
92	0,359736	0,357756	0,368977	0,371287	0,373597	0,373597
93	0,357756	0,368977	0,371287	0,373597	0,373597	0,379538
94	0,368977	0,371287	0,373597	0,373597	0,379538	0,370297
95	0,371287	0,373597	0,373597	0,379538	0,370297	0,366007
96	0,373597	0,373597	0,379538	0,370297	0,366007	0,364026
97	0,373597	0,379538	0,370297	0,366007	0,364026	0,372607
98	0,379538	0,370297	0,366007	0,364026	0,372607	0,359736
99	0,370297	0,366007	0,364026	0,372607	0,359736	0,357756
100	0,366007	0,364026	0,372607	0,359736	0,357756	0,363036
101	0,364026	0,372607	0,359736	0,357756	0,363036	0,346865
102	0,372607	0,359736	0,357756	0,363036	0,346865	0,334653
103	0,359736	0,357756	0,363036	0,346865	0,334653	0,342574
104	0,357756	0,363036	0,346865	0,334653	0,342574	0,335314
105	0,363036	0,346865	0,334653	0,342574	0,335314	0,315842
106	0,346865	0,334653	0,342574	0,335314	0,315842	0,316832
107	0,334653	0,342574	0,335314	0,315842	0,316832	0,313201
108	0,342574	0,335314	0,315842	0,316832	0,313201	0,316172
109	0,335314	0,315842	0,316832	0,313201	0,316172	0,2967
110	0,315842	0,316832	0,313201	0,316172	0,2967	0,30429
111	0,316832	0,313201	0,316172	0,2967	0,30429	0,291749
112	0,313201	0,316172	0,2967	0,30429	0,291749	0,30198
113	0,316172	0,2967	0,30429	0,291749	0,30198	0,29505
114	0,2967	0,30429	0,291749	0,30198	0,29505	0,274587

115	0,30429	0,291749	0,30198	0,29505	0,274587	0,265017
116	0,291749	0,30198	0,29505	0,274587	0,265017	0,262376
117	0,30198	0,29505	0,274587	0,265017	0,262376	0,286799
118	0,29505	0,274587	0,265017	0,262376	0,286799	0,279868
119	0,274587	0,265017	0,262376	0,286799	0,279868	0,270627
120	0,265017	0,262376	0,286799	0,279868	0,270627	0,282178
121	0,262376	0,286799	0,279868	0,270627	0,282178	0,285479
122	0,286799	0,279868	0,270627	0,282178	0,285479	0,290429
123	0,279868	0,270627	0,282178	0,285479	0,290429	0,265347
124	0,270627	0,282178	0,285479	0,290429	0,265347	0,274587
125	0,282178	0,285479	0,290429	0,265347	0,274587	0,275578
126	0,285479	0,290429	0,265347	0,274587	0,275578	0,276238
127	0,290429	0,265347	0,274587	0,275578	0,276238	0,252145
128	0,265347	0,274587	0,275578	0,276238	0,252145	0,249835
129	0,274587	0,275578	0,276238	0,252145	0,249835	0,247195
130	0,275578	0,276238	0,252145	0,249835	0,247195	0,243234
131	0,276238	0,252145	0,249835	0,247195	0,243234	0,242904
132	0,252145	0,249835	0,247195	0,243234	0,242904	0,241584
133	0,249835	0,247195	0,243234	0,242904	0,241584	0,243234
134	0,247195	0,243234	0,242904	0,241584	0,243234	0,247855
135	0,243234	0,242904	0,241584	0,243234	0,247855	0,238944
136	0,242904	0,241584	0,243234	0,247855	0,238944	0,239604
137	0,241584	0,243234	0,247855	0,238944	0,239604	0,240594
138	0,243234	0,247855	0,238944	0,239604	0,240594	0,245875
139	0,247855	0,238944	0,239604	0,240594	0,245875	0,249835
140	0,238944	0,239604	0,240594	0,245875	0,249835	0,257756
141	0,239604	0,240594	0,245875	0,249835	0,257756	0,260726
142	0,240594	0,245875	0,249835	0,257756	0,260726	0,259076
143	0,245875	0,249835	0,257756	0,260726	0,259076	0,259406

144	0,249835	0,257756	0,260726	0,259076	0,259406	0,247195
145	0,257756	0,260726	0,259076	0,259406	0,247195	0,239934
146	0,260726	0,259076	0,259406	0,247195	0,239934	0,247525
147	0,259076	0,259406	0,247195	0,239934	0,247525	0,257096
148	0,259406	0,247195	0,239934	0,247525	0,257096	0,264026
149	0,247195	0,239934	0,247525	0,257096	0,264026	0,264686
150	0,239934	0,247525	0,257096	0,264026	0,264686	0,261716
151	0,247525	0,257096	0,264026	0,264686	0,261716	0,263696
152	0,257096	0,264026	0,264686	0,261716	0,263696	0,266007
153	0,264026	0,264686	0,261716	0,263696	0,266007	0,268647
154	0,264686	0,261716	0,263696	0,266007	0,268647	0,251815
155	0,261716	0,263696	0,266007	0,268647	0,251815	0,257096
156	0,263696	0,266007	0,268647	0,251815	0,257096	0,253465
157	0,266007	0,268647	0,251815	0,257096	0,253465	0,250495
158	0,268647	0,251815	0,257096	0,253465	0,250495	0,230693
159	0,251815	0,257096	0,253465	0,250495	0,230693	0,209901
160	0,257096	0,253465	0,250495	0,230693	0,209901	0,237624
161	0,253465	0,250495	0,230693	0,209901	0,237624	0,233663
162	0,250495	0,230693	0,209901	0,237624	0,233663	0,232343
163	0,230693	0,209901	0,237624	0,233663	0,232343	0,251815
164	0,209901	0,237624	0,233663	0,232343	0,251815	0,263696
165	0,237624	0,233663	0,232343	0,251815	0,263696	0,263366
166	0,233663	0,232343	0,251815	0,263696	0,263366	0,263036
167	0,232343	0,251815	0,263696	0,263366	0,263036	0,263036
168	0,251815	0,263696	0,263366	0,263036	0,263036	0,273597
169	0,263696	0,263366	0,263036	0,263036	0,273597	0,273927
170	0,263366	0,263036	0,263036	0,273597	0,273927	0,263366
171	0,263036	0,263036	0,273597	0,273927	0,263366	0,256766
172	0,263036	0,273597	0,273927	0,263366	0,256766	0,261386

173	0,273597	0,273927	0,263366	0,256766	0,261386	0,263036
174	0,273927	0,263366	0,256766	0,261386	0,263036	0,265347
175	0,263366	0,256766	0,261386	0,263036	0,265347	0,266337
176	0,256766	0,261386	0,263036	0,265347	0,266337	0,267327
177	0,261386	0,263036	0,265347	0,266337	0,267327	0,273927
178	0,263036	0,265347	0,266337	0,267327	0,273927	0,277888
179	0,265347	0,266337	0,267327	0,273927	0,277888	0,274587
180	0,266337	0,267327	0,273927	0,277888	0,274587	0,269967
181	0,267327	0,273927	0,277888	0,274587	0,269967	0,266997
182	0,273927	0,277888	0,274587	0,269967	0,266997	0,261716
183	0,277888	0,274587	0,269967	0,266997	0,261716	0,234323
184	0,274587	0,269967	0,266997	0,261716	0,234323	0,227393
185	0,269967	0,266997	0,261716	0,234323	0,227393	0,243234
186	0,266997	0,261716	0,234323	0,227393	0,243234	0,241584
187	0,261716	0,234323	0,227393	0,243234	0,241584	0,237624
188	0,234323	0,227393	0,243234	0,241584	0,237624	0,233993
189	0,227393	0,243234	0,241584	0,237624	0,233993	0,242904
190	0,243234	0,241584	0,237624	0,233993	0,242904	0,240924
191	0,241584	0,237624	0,233993	0,242904	0,240924	0,238614
192	0,237624	0,233993	0,242904	0,240924	0,238614	0,233993
193	0,233993	0,242904	0,240924	0,238614	0,233993	0,233003
194	0,242904	0,240924	0,238614	0,233993	0,233003	0,228713
195	0,240924	0,238614	0,233993	0,233003	0,228713	0,225743
196	0,238614	0,233993	0,233003	0,228713	0,225743	0,217822
197	0,233993	0,233003	0,228713	0,225743	0,217822	0,218482
198	0,233003	0,228713	0,225743	0,217822	0,218482	0,218812
199	0,228713	0,225743	0,217822	0,218482	0,218812	0,219142
200	0,225743	0,217822	0,218482	0,218812	0,219142	0,220132
201	0,217822	0,218482	0,218812	0,219142	0,220132	0,222442

202	0,218482	0,218812	0,219142	0,220132	0,222442	0,225083
203	0,218812	0,219142	0,220132	0,222442	0,225083	0,220462
204	0,219142	0,220132	0,222442	0,225083	0,220462	0,217162
205	0,220132	0,222442	0,225083	0,220462	0,217162	0,221452
206	0,222442	0,225083	0,220462	0,217162	0,221452	0,227063
207	0,225083	0,220462	0,217162	0,221452	0,227063	0,230693
208	0,220462	0,217162	0,221452	0,227063	0,230693	0,239604
209	0,217162	0,221452	0,227063	0,230693	0,239604	0,242574
210	0,221452	0,227063	0,230693	0,239604	0,242574	0,261056
211	0,227063	0,230693	0,239604	0,242574	0,261056	0,281188
212	0,230693	0,239604	0,242574	0,261056	0,281188	0,29868
213	0,239604	0,242574	0,261056	0,281188	0,29868	0,29538
214	0,242574	0,261056	0,281188	0,29868	0,29538	0,293729
215	0,261056	0,281188	0,29868	0,29538	0,293729	0,292409
216	0,281188	0,29868	0,29538	0,293729	0,292409	0,289769
217	0,29868	0,29538	0,293729	0,292409	0,289769	0,264686
218	0,29538	0,293729	0,292409	0,289769	0,264686	0,273597
219	0,293729	0,292409	0,289769	0,264686	0,273597	0,258416
220	0,292409	0,289769	0,264686	0,273597	0,258416	0,250495
221	0,289769	0,264686	0,273597	0,258416	0,250495	0,246865
222	0,264686	0,273597	0,258416	0,250495	0,246865	0,259406
223	0,273597	0,258416	0,250495	0,246865	0,259406	0,272277
224	0,258416	0,250495	0,246865	0,259406	0,272277	0,262376
225	0,250495	0,246865	0,259406	0,272277	0,262376	0,280528
226	0,246865	0,259406	0,272277	0,262376	0,280528	0,266667
227	0,259406	0,272277	0,262376	0,280528	0,266667	0,282178
228	0,272277	0,262376	0,280528	0,266667	0,282178	0,312871
229	0,262376	0,280528	0,266667	0,282178	0,312871	0,316172
230	0,280528	0,266667	0,282178	0,312871	0,316172	0,342904

231	0,266667	0,282178	0,312871	0,316172	0,342904	0,330363
232	0,282178	0,312871	0,316172	0,342904	0,330363	0,346535
233	0,312871	0,316172	0,342904	0,330363	0,346535	0,332013
234	0,316172	0,342904	0,330363	0,346535	0,332013	0,322442
235	0,342904	0,330363	0,346535	0,332013	0,322442	0,322442
236	0,330363	0,346535	0,332013	0,322442	0,322442	0,341584
237	0,346535	0,332013	0,322442	0,322442	0,341584	0,351155
238	0,332013	0,322442	0,322442	0,341584	0,351155	0,341914
239	0,322442	0,322442	0,341584	0,351155	0,341914	0,335644
240	0,322442	0,341584	0,351155	0,341914	0,335644	0,329373
241	0,341584	0,351155	0,341914	0,335644	0,329373	0,310561
242	0,351155	0,341914	0,335644	0,329373	0,310561	0,346205
243	0,341914	0,335644	0,329373	0,310561	0,346205	0,345875
244	0,335644	0,329373	0,310561	0,346205	0,345875	0,360396
245	0,329373	0,310561	0,346205	0,345875	0,360396	0,347195
246	0,310561	0,346205	0,345875	0,360396	0,347195	0,372937
247	0,346205	0,345875	0,360396	0,347195	0,372937	0,355446
248	0,345875	0,360396	0,347195	0,372937	0,355446	0,338614
249	0,360396	0,347195	0,372937	0,355446	0,338614	0,357096
250	0,347195	0,372937	0,355446	0,338614	0,357096	0,374587
251	0,372937	0,355446	0,338614	0,357096	0,374587	0,355776
252	0,355446	0,338614	0,357096	0,374587	0,355776	0,343564
253	0,338614	0,357096	0,374587	0,355776	0,343564	0,343234
254	0,357096	0,374587	0,355776	0,343564	0,343234	0,371287
255	0,374587	0,355776	0,343564	0,343234	0,371287	0,356766
256	0,355776	0,343564	0,343234	0,371287	0,356766	0,387129
257	0,343564	0,343234	0,371287	0,356766	0,387129	0,389439
258	0,343234	0,371287	0,356766	0,387129	0,389439	0,376568
259	0,371287	0,356766	0,387129	0,389439	0,376568	0,382508

260	0,356766	0,387129	0,389439	0,376568	0,382508	0,352475
261	0,387129	0,389439	0,376568	0,382508	0,352475	0,384488
262	0,389439	0,376568	0,382508	0,352475	0,384488	0,406271
263	0,376568	0,382508	0,352475	0,384488	0,406271	0,389439
264	0,382508	0,352475	0,384488	0,406271	0,389439	0,378548
265	0,352475	0,384488	0,406271	0,389439	0,378548	0,39868
266	0,384488	0,406271	0,389439	0,378548	0,39868	0,40033
267	0,406271	0,389439	0,378548	0,39868	0,40033	0,411551
268	0,389439	0,378548	0,39868	0,40033	0,411551	0,414191
269	0,378548	0,39868	0,40033	0,411551	0,414191	0,40462
270	0,39868	0,40033	0,411551	0,414191	0,40462	0,40198
271	0,40033	0,411551	0,414191	0,40462	0,40198	0,423102
272	0,411551	0,414191	0,40462	0,40198	0,423102	0,432013
273	0,414191	0,40462	0,40198	0,423102	0,432013	0,40264
274	0,40462	0,40198	0,423102	0,432013	0,40264	0,405611
275	0,40198	0,423102	0,432013	0,40264	0,405611	0,432343
276	0,423102	0,432013	0,40264	0,405611	0,432343	0,423432
277	0,432013	0,40264	0,405611	0,432343	0,423432	0,418152
278	0,40264	0,405611	0,432343	0,423432	0,418152	0,417492
279	0,405611	0,432343	0,423432	0,418152	0,417492	0,433993
280	0,432343	0,423432	0,418152	0,417492	0,433993	0,430363
281	0,423432	0,418152	0,417492	0,433993	0,430363	0,416172
282	0,418152	0,417492	0,433993	0,430363	0,416172	0,408251
283	0,417492	0,433993	0,430363	0,416172	0,408251	0,375908
284	0,433993	0,430363	0,416172	0,408251	0,375908	0,382178
285	0,430363	0,416172	0,408251	0,375908	0,382178	0,363366
286	0,416172	0,416172	0,408251	0,375908	0,382178	0,363366
287	0,416172	0,408251	0,375908	0,382178	0,363366	0,351485
288	0,408251	0,375908	0,382178	0,363366	0,351485	0,355116

289	0,375908	0,382178	0,363366	0,351485	0,355116	0,366997
290	0,382178	0,363366	0,351485	0,355116	0,366997	0,366667
291	0,363366	0,351485	0,355116	0,366997	0,366667	0,366337
292	0,351485	0,355116	0,366997	0,366667	0,366337	0,364356
293	0,355116	0,366997	0,366667	0,366337	0,364356	0,360396
294	0,366997	0,366667	0,366337	0,364356	0,360396	0,356436
295	0,366667	0,366337	0,364356	0,360396	0,356436	0,350165
296	0,366337	0,364356	0,360396	0,356436	0,350165	0,356436
297	0,364356	0,360396	0,356436	0,350165	0,356436	0,361716
298	0,360396	0,356436	0,350165	0,356436	0,361716	0,343894
299	0,356436	0,350165	0,356436	0,361716	0,343894	0,329703
300	0,350165	0,356436	0,361716	0,343894	0,329703	0,332673
301	0,356436	0,361716	0,343894	0,329703	0,332673	0,307591
302	0,361716	0,343894	0,329703	0,332673	0,307591	0,291419
303	0,343894	0,329703	0,332673	0,307591	0,291419	0,291749
304	0,329703	0,332673	0,307591	0,291419	0,291749	0,290429
305	0,332673	0,307591	0,291419	0,291749	0,290429	0,29934
306	0,307591	0,291419	0,291749	0,290429	0,29934	0,29571
307	0,291419	0,291749	0,290429	0,29934	0,29571	0,289769
308	0,291749	0,290429	0,29934	0,29571	0,289769	0,267327
309	0,290429	0,29934	0,29571	0,289769	0,267327	0,267327
310	0,29934	0,29571	0,289769	0,267327	0,267327	0,272607
311	0,29571	0,289769	0,267327	0,267327	0,272607	0,269307
312	0,289769	0,267327	0,267327	0,272607	0,269307	0,259406
313	0,267327	0,267327	0,272607	0,269307	0,259406	0,264686
314	0,267327	0,272607	0,269307	0,259406	0,264686	0,265347
315	0,272607	0,269307	0,259406	0,264686	0,265347	0,253135
316	0,269307	0,259406	0,264686	0,265347	0,253135	0,271947
317	0,259406	0,264686	0,265347	0,253135	0,271947	0,282508

318	0,264686	0,265347	0,253135	0,271947	0,282508	0,266007
319	0,265347	0,253135	0,271947	0,282508	0,266007	0,253795
320	0,253135	0,271947	0,282508	0,266007	0,253795	0,241584
321	0,271947	0,282508	0,266007	0,253795	0,241584	0,226403
322	0,282508	0,266007	0,253795	0,241584	0,226403	0,223762
323	0,266007	0,253795	0,241584	0,226403	0,223762	0,229703
324	0,253795	0,241584	0,226403	0,223762	0,229703	0,222112
325	0,241584	0,226403	0,223762	0,229703	0,222112	0,218812
326	0,226403	0,223762	0,229703	0,222112	0,218812	0,219802
327	0,223762	0,229703	0,222112	0,218812	0,219802	0,222112
328	0,229703	0,222112	0,218812	0,219802	0,222112	0,220132
329	0,222112	0,218812	0,219802	0,222112	0,220132	0,206601
330	0,218812	0,219802	0,222112	0,220132	0,206601	0,205941
331	0,219802	0,222112	0,220132	0,206601	0,205941	0,20429
332	0,222112	0,220132	0,206601	0,205941	0,20429	0,208581
333	0,220132	0,206601	0,205941	0,20429	0,208581	0,19736
334	0,206601	0,205941	0,20429	0,208581	0,19736	0,2
335	0,205941	0,20429	0,208581	0,19736	0,2	0,19802
336	0,20429	0,208581	0,19736	0,2	0,19802	0,193729
337	0,208581	0,19736	0,2	0,19802	0,193729	0,19736
338	0,19736	0,2	0,19802	0,193729	0,19736	0,191089
339	0,2	0,19802	0,193729	0,19736	0,191089	0,185479
340	0,19802	0,193729	0,19736	0,191089	0,185479	0,183498
341	0,193729	0,19736	0,191089	0,185479	0,183498	0,186139
342	0,19736	0,191089	0,185479	0,183498	0,186139	0,188449
343	0,191089	0,185479	0,183498	0,186139	0,188449	0,182508
344	0,185479	0,183498	0,186139	0,188449	0,182508	0,182838
345	0,183498	0,186139	0,188449	0,182508	0,182838	0,183498
346	0,186139	0,188449	0,182508	0,182838	0,183498	0,180198

347	0,188449	0,182508	0,182838	0,183498	0,180198	0,181188
348	0,182508	0,182838	0,183498	0,180198	0,181188	0,187129
349	0,182838	0,183498	0,180198	0,181188	0,187129	0,191749
350	0,183498	0,180198	0,181188	0,187129	0,191749	0,182508
351	0,180198	0,181188	0,187129	0,191749	0,182508	0,188119
352	0,181188	0,187129	0,191749	0,182508	0,188119	0,187129
353	0,187129	0,191749	0,182508	0,188119	0,187129	0,186799
354	0,191749	0,182508	0,188119	0,187129	0,186799	0,189769
355	0,182508	0,188119	0,187129	0,186799	0,189769	0,188449
356	0,188119	0,187129	0,186799	0,189769	0,188449	0,191089
357	0,187129	0,186799	0,189769	0,188449	0,191089	0,187459
358	0,186799	0,189769	0,188449	0,191089	0,187459	0,183168
359	0,189769	0,188449	0,191089	0,187459	0,183168	0,188449
360	0,188449	0,191089	0,187459	0,183168	0,188449	0,183498
361	0,191089	0,187459	0,183168	0,188449	0,183498	0,183498
362	0,187459	0,183168	0,188449	0,183498	0,183498	0,183498
363	0,183168	0,188449	0,183498	0,183498	0,183498	0,188779
364	0,188449	0,183498	0,183498	0,183498	0,188779	0,177888
365	0,183498	0,183498	0,183498	0,188779	0,177888	0,175908
366	0,183498	0,183498	0,188779	0,177888	0,175908	0,174917
367	0,183498	0,188779	0,177888	0,175908	0,174917	0,185809
368	0,188779	0,177888	0,175908	0,174917	0,185809	0,19538
369	0,177888	0,175908	0,174917	0,185809	0,19538	0,191089
370	0,175908	0,174917	0,185809	0,19538	0,191089	0,19538
371	0,174917	0,185809	0,19538	0,191089	0,19538	0,19571
372	0,185809	0,19538	0,191089	0,19538	0,19571	0,20231
373	0,19538	0,191089	0,19538	0,19571	0,20231	0,20462
374	0,191089	0,19538	0,19571	0,20231	0,20462	0,20066
375	0,19538	0,19571	0,20231	0,20462	0,20066	0,19538

376	0,19571	0,20231	0,20462	0,20066	0,19538	0,19967
377	0,20231	0,20462	0,20066	0,19538	0,19967	0,208251
378	0,20462	0,20066	0,19538	0,19967	0,208251	0,19934
379	0,20066	0,19538	0,19967	0,208251	0,19934	0,1967
380	0,19538	0,19967	0,208251	0,19934	0,1967	0,20297
381	0,19967	0,208251	0,19934	0,1967	0,20297	0,19571
382	0,208251	0,19934	0,1967	0,20297	0,19571	0,19736
383	0,19934	0,1967	0,20297	0,19571	0,19736	0,20066
384	0,1967	0,20297	0,19571	0,19736	0,20066	0,191419
385	0,20297	0,19571	0,19736	0,20066	0,191419	0,182508
386	0,19571	0,19736	0,20066	0,191419	0,182508	0,184488
387	0,19736	0,20066	0,191419	0,182508	0,184488	0,191419
388	0,20066	0,191419	0,182508	0,184488	0,191419	0,190099
389	0,191419	0,182508	0,184488	0,191419	0,190099	0,19637
390	0,182508	0,184488	0,191419	0,190099	0,19637	0,19835
391	0,184488	0,191419	0,190099	0,19637	0,19835	0,208251
392	0,191419	0,190099	0,19637	0,19835	0,208251	0,20264
393	0,190099	0,19637	0,19835	0,208251	0,20264	0,224422
394	0,19637	0,19835	0,208251	0,20264	0,224422	0,218482
395	0,19835	0,208251	0,20264	0,224422	0,218482	0,212541
396	0,208251	0,20264	0,224422	0,218482	0,212541	0,205281
397	0,20264	0,224422	0,218482	0,212541	0,205281	0,2033
398	0,224422	0,218482	0,212541	0,205281	0,2033	0,20033
399	0,218482	0,212541	0,205281	0,2033	0,20033	0,2
400	0,212541	0,205281	0,2033	0,20033	0,2	0,211551
401	0,205281	0,2033	0,20033	0,2	0,211551	0,217492
402	0,2033	0,20033	0,2	0,211551	0,217492	0,223102
403	0,20033	0,2	0,211551	0,217492	0,223102	0,218482
404	0,2	0,211551	0,217492	0,223102	0,218482	0,219472

405	0,211551	0,217492	0,223102	0,218482	0,219472	0,215182
406	0,217492	0,223102	0,218482	0,219472	0,215182	0,206271
407	0,223102	0,218482	0,219472	0,215182	0,206271	0,217492
408	0,218482	0,219472	0,215182	0,206271	0,217492	0,220462
409	0,219472	0,215182	0,206271	0,217492	0,220462	0,213861
410	0,215182	0,206271	0,217492	0,220462	0,213861	0,222772
411	0,206271	0,217492	0,220462	0,213861	0,222772	0,245545
412	0,217492	0,220462	0,213861	0,222772	0,245545	0,250825
413	0,220462	0,213861	0,222772	0,245545	0,250825	0,259076
414	0,213861	0,222772	0,245545	0,250825	0,259076	0,277228
415	0,222772	0,245545	0,250825	0,259076	0,277228	0,270627
416	0,245545	0,250825	0,259076	0,277228	0,270627	0,311551
417	0,250825	0,259076	0,277228	0,270627	0,311551	0,328053
418	0,259076	0,277228	0,270627	0,311551	0,328053	0,342904
419	0,277228	0,270627	0,311551	0,328053	0,342904	0,373927
420	0,270627	0,311551	0,328053	0,342904	0,373927	0,376898
421	0,311551	0,328053	0,342904	0,373927	0,376898	0,414851
422	0,328053	0,342904	0,373927	0,376898	0,414851	0,409241
423	0,342904	0,373927	0,376898	0,414851	0,409241	0,454455
424	0,373927	0,376898	0,414851	0,409241	0,454455	0,4967
425	0,376898	0,414851	0,409241	0,454455	0,4967	0,480858
426	0,414851	0,409241	0,454455	0,4967	0,480858	0,520132
427	0,409241	0,454455	0,4967	0,480858	0,520132	0,521782
428	0,454455	0,4967	0,480858	0,520132	0,521782	0,534983
429	0,4967	0,480858	0,520132	0,521782	0,534983	0,562376
430	0,480858	0,520132	0,521782	0,534983	0,562376	0,60429
431	0,520132	0,521782	0,534983	0,562376	0,60429	0,622772
432	0,521782	0,534983	0,562376	0,60429	0,622772	0,681848
433	0,534983	0,562376	0,60429	0,622772	0,681848	0,717492

434	0,562376	0,60429	0,622772	0,681848	0,717492	0,745215
435	0,60429	0,622772	0,681848	0,717492	0,745215	0,715842
436	0,622772	0,681848	0,717492	0,745215	0,715842	0,711221
437	0,681848	0,717492	0,745215	0,715842	0,711221	0,751815
438	0,717492	0,745215	0,715842	0,711221	0,751815	0,754125
439	0,745215	0,715842	0,711221	0,751815	0,754125	0,752805
440	0,715842	0,711221	0,751815	0,754125	0,752805	0,751815
441	0,711221	0,751815	0,754125	0,752805	0,751815	0,8
442	0,751815	0,754125	0,752805	0,751815	0,8	0,773267
443	0,754125	0,752805	0,751815	0,8	0,773267	0,814851
444	0,752805	0,751815	0,8	0,773267	0,814851	0,851155
445	0,751815	0,8	0,773267	0,814851	0,851155	0,854125
446	0,8	0,773267	0,814851	0,851155	0,854125	0,852145
447	0,773267	0,814851	0,851155	0,854125	0,852145	0,853795
448	0,814851	0,851155	0,854125	0,852145	0,853795	0,837624
449	0,851155	0,854125	0,852145	0,853795	0,837624	0,861386
450	0,854125	0,852145	0,853795	0,837624	0,861386	0,9
451	0,852145	0,853795	0,837624	0,861386	0,9	0,837294
452	0,853795	0,837624	0,861386	0,9	0,837294	0,822772
453	0,837624	0,861386	0,9	0,837294	0,822772	0,848515
454	0,861386	0,9	0,837294	0,822772	0,848515	0,829043
455	0,9	0,837294	0,822772	0,848515	0,829043	0,805941
456	0,837294	0,822772	0,848515	0,829043	0,805941	0,824752
457	0,822772	0,848515	0,829043	0,805941	0,824752	0,837294
458	0,848515	0,829043	0,805941	0,824752	0,837294	0,860066
459	0,829043	0,805941	0,824752	0,837294	0,860066	0,793729
460	0,805941	0,824752	0,837294	0,860066	0,793729	0,79835
461	0,824752	0,837294	0,860066	0,793729	0,79835	0,790759
462	0,837294	0,860066	0,793729	0,79835	0,790759	0,768977

463	0,860066	0,793729	0,79835	0,790759	0,768977	0,715842
464	0,793729	0,79835	0,790759	0,768977	0,715842	0,712541
465	0,79835	0,790759	0,768977	0,715842	0,712541	0,723432
466	0,790759	0,768977	0,715842	0,712541	0,723432	0,721782
467	0,768977	0,768977	0,715842	0,712541	0,723432	0,721782
468	0,768977	0,715842	0,712541	0,723432	0,721782	0,69538
469	0,715842	0,712541	0,723432	0,721782	0,69538	0,664356
470	0,712541	0,723432	0,721782	0,69538	0,664356	0,607261
471	0,723432	0,721782	0,69538	0,664356	0,607261	0,581848
472	0,721782	0,69538	0,664356	0,607261	0,581848	0,552805
473	0,69538	0,664356	0,607261	0,581848	0,552805	0,507591
474	0,664356	0,607261	0,581848	0,552805	0,507591	0,538614

Lampiran 6 *Syntax Program R Metode Extreme Learning Machine*

```
library(nnfor)
library(forecast)
library(tseries)
library(readxl)
# Data
DataPasiemSemarang <- read_excel("DataPasiemSemarang.xlsx")
View(DataPasiemSemarang)
dim(DataPasiemSemarang)
apply(DataPasiemSemarang,2,function(x) sum(is.na(x)))
ts.data <- ts(DataPasiemSemarang$'Data_norm',frequency = 5)
ts.data
plot(ts.data)
data_train=ts(ts.data[1:383],frequency=5)
data_train
data_test=ts(ts.data[384:479],frequency=5)
data_test
#model ELM
fit<-elm(ts.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(FALS
E))
fit #tampilan hasil dan error
#Plot ELM
plot(fit)
frc<-forecast(fit,h=15)
frc
accuracy(frc)
```

Lampiran 7 *Syntax Program R Metode Multilayer Perceptron*

```
#Package
library(thief)
library(nnfor)
library(forecast)
library(tibble)
library(ggplot2)
library(tseries)
datap pasien <- read_excel("DataPasienKotaSemarang.xlsx")
View(datap pasien)
datap pasien
summary(datap pasien)
str(datap pasien)

datap pasien.ts=ts(datap pasien$Data_norm,start=c(1,1), frequency =
5)
datap pasien.ts

# DATA TRAINING 80% #
datap pasien.train=ts(datap pasien.ts[1:383], start=c(1,1), frequency
= 10)
datap pasien.train
plot(datap pasien.train)
autoplot(datap pasien.train,ylab="Number of
datap pasien.train",main="Training dataset")

#DATA TESTING 20% #
datap pasien.test=ts(datap pasien.ts[384:479], start=c(117,479),
frequency = 5)
datap pasien.test
autoplot(datap pasien.test,ylab="Number of
datap pasien.test",main="Training dataset")
```

```
#Fitting MLP untuk Peramalan Data ts
datapasien.fit.mlp <- mlp(datapasien.ts, hd.auto.type = "valid",
hd=10)
datapasien.fit.mlp
print(datapasien.fit.mlp)
str(datapasien.fit.mlp)
datapasien.fcst.mlp<- forecast(datapasien.fit.mlp, h = 12)
datapasien.fcst.mlp
plot(datapasien.fit.mlp)
summary(datapasien.fcst.mlp)
plot(datapasien.fcst.mlp)
```

Lampiran 8 Data hasil plot perbandingan data actual dan data prediksi pada metode *Extreme Learning Machine*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
14/04/2020	0,108580858	0,1156389	62	83
15/04/2020	0,111551155	0,1175422	71	89
16/04/2020	0,11650165	0,1202188	86	97
17/04/2020	0,118811881	0,1250872	93	112
18/04/2020	0,124422442	0,1280039	110	121
19/04/2020	0,127722772	0,1329918	120	136
20/04/2020	0,129372937	0,136402	125	146
21/04/2020	0,130033003	0,1380116	127	151
22/04/2020	0,130363036	0,1381612	128	152
23/04/2020	0,12970297	0,1376445	126	150
24/04/2020	0,136963696	0,1367806	148	147
25/04/2020	0,133333333	0,1427429	137	166
26/04/2020	0,132343234	0,1409232	134	160
27/04/2020	0,131023102	0,1397861	130	157
28/04/2020	0,127062706	0,1393446	118	155
29/04/2020	0,127062706	0,1340616	118	139
30/04/2020	0,12640264	0,133341	116	137
01/05/2020	0,123762376	0,1328328	108	135
02/05/2020	0,124092409	0,1309098	109	130
03/05/2020	0,122772277	0,1308178	105	129
04/05/2020	0,120462046	0,1297825	98	126
05/05/2020	0,114521452	0,1280673	80	121
06/05/2020	0,11650165	0,1236813	86	108
07/05/2020	0,112871287	0,1232408	75	106
08/05/2020	0,112541254	0,1211955	74	100

09/05/2020	0,111221122	0,1205789	70	98
10/05/2020	0,110561056	0,1201143	68	97
11/05/2020	0,111221122	0,1187422	70	93
12/05/2020	0,106270627	0,1192288	55	94
13/05/2020	0,104290429	0,1160251	49	85
14/05/2020	0,106270627	0,1134482	55	77
15/05/2020	0,105940594	0,1145363	54	80
16/05/2020	0,106930693	0,1143448	57	79
17/05/2020	0,106930693	0,1157634	57	84
18/05/2020	0,104620462	0,1163813	50	86
19/05/2020	0,103630363	0,1141296	47	79
20/05/2020	0,104290429	0,1127994	49	75
21/05/2020	0,106930693	0,1129663	57	75
22/05/2020	0,108250825	0,1148604	61	81
23/05/2020	0,112871287	0,1171258	75	88
24/05/2020	0,114851485	0,1214238	81	101
25/05/2020	0,114521452	0,1239676	80	109
26/05/2020	0,115181518	0,1239087	82	108
27/05/2020	0,11650165	0,1241664	86	109
28/05/2020	0,117161716	0,1246131	88	111
29/05/2020	0,119471947	0,1249751	95	112
30/05/2020	0,120792079	0,1270139	99	118
31/05/2020	0,126072607	0,1286628	115	123
01/06/2020	0,128382838	0,1335785	122	138
02/06/2020	0,130363036	0,1365509	128	147
03/06/2020	0,1330033	0,1385735	136	153
04/06/2020	0,137293729	0,1406399	149	159
05/06/2020	0,143564356	0,1443193	168	170
06/06/2020	0,146864686	0,1501821	178	188

07/06/2020	0,154785479	0,1538254	202	199
08/06/2020	0,157425743	0,160702	210	220
09/06/2020	0,166336634	0,1638012	237	229
10/06/2020	0,170957096	0,1709138	251	251
11/06/2020	0,172607261	0,1756371	256	265
12/06/2020	0,166666667	0,1782288	238	273
13/06/2020	0,169636964	0,1740431	247	260
14/06/2020	0,161386139	0,1731538	222	258
15/06/2020	0,165346535	0,1661556	234	236
16/06/2020	0,169306931	0,1675543	246	241
17/06/2020	0,177557756	0,1725947	271	256
18/06/2020	0,184158416	0,1796013	291	277
19/06/2020	0,211551155	0,1873034	374	301
20/06/2020	0,227062706	0,2102161	421	370
21/06/2020	0,238943894	0,2282891	457	425
22/06/2020	0,265346535	0,2425948	537	468
23/06/2020	0,290759076	0,2665139	614	541
24/06/2020	0,28349835	0,2918781	592	617
25/06/2020	0,286138614	0,2906293	600	614
26/06/2020	0,288118812	0,2914201	606	616
27/06/2020	0,292079208	0,2883452	618	607
28/06/2020	0,29669967	0,290031	632	612
29/06/2020	0,294059406	0,2955445	624	628
30/06/2020	0,298349835	0,29548	637	628
01/07/2020	0,300990099	0,2978689	645	636
02/07/2020	0,301650165	0,2998582	647	642
03/07/2020	0,312211221	0,3011274	679	645
04/07/2020	0,31980198	0,3109361	702	675
05/07/2020	0,324752475	0,3189415	717	699

06/07/2020	0,40330033	0,3250067	955	718
07/07/2020	0,410231023	0,3949192	976	930
08/07/2020	0,381518152	0,4176078	889	998
09/07/2020	0,359735974	0,3985541	823	941
10/07/2020	0,357755776	0,3694135	817	852
11/07/2020	0,368976898	0,3525585	851	801
12/07/2020	0,371287129	0,3607623	858	826
13/07/2020	0,37359736	0,3689448	865	851
14/07/2020	0,37359736	0,3754179	865	871
15/07/2020	0,379537954	0,3756028	883	871
16/07/2020	0,37029703	0,380093	855	885
17/07/2020	0,366006601	0,3735985	842	865
18/07/2020	0,364026403	0,3679804	836	848
19/07/2020	0,372607261	0,3632834	862	834
20/07/2020	0,359735974	0,3697707	823	853
21/07/2020	0,357755776	0,3614248	817	828
22/07/2020	0,363036304	0,3597814	833	823
23/07/2020	0,346864686	0,3616369	784	829
24/07/2020	0,334653465	0,3473484	747	785
25/07/2020	0,342574257	0,3365263	771	753
26/07/2020	0,335313531	0,3394795	749	762
27/07/2020	0,315841584	0,3327727	690	741
28/07/2020	0,316831683	0,3171561	693	694
29/07/2020	0,31320132	0,3151455	682	688
30/07/2020	0,316171617	0,3097361	691	672
31/07/2020	0,29669967	0,3125099	632	680
01/08/2020	0,304290429	0,2990644	655	639
02/08/2020	0,291749175	0,3010882	617	645
03/08/2020	0,301980198	0,2916076	648	617

04/08/2020	0,295049505	0,2976583	627	635
05/08/2020	0,274587459	0,2962255	565	631
06/08/2020	0,265016502	0,2760657	536	569
07/08/2020	0,262376238	0,2652732	528	537
08/08/2020	0,28679868	0,2577908	602	514
09/08/2020	0,279867987	0,2761424	581	570
10/08/2020	0,270627063	0,2797642	553	581
11/08/2020	0,282178218	0,2742485	588	564
12/08/2020	0,285478548	0,280748	598	584
13/08/2020	0,290429043	0,2823255	613	588
14/08/2020	0,265346535	0,2889999	537	609
15/08/2020	0,274587459	0,2719228	565	557
16/08/2020	0,275577558	0,2724667	568	559
17/08/2020	0,276237624	0,2732047	570	561
18/08/2020	0,252145215	0,2739873	497	563
19/08/2020	0,249834983	0,2574428	490	513
20/08/2020	0,247194719	0,2490977	482	488
21/08/2020	0,243234323	0,243653	470	471
22/08/2020	0,24290429	0,2411368	469	464
23/08/2020	0,241584158	0,2418863	465	466
24/08/2020	0,243234323	0,2409647	470	463
25/08/2020	0,247854785	0,2421462	484	467
26/08/2020	0,238943894	0,2469798	457	481
27/08/2020	0,23960396	0,2409967	459	463
28/08/2020	0,240594059	0,2399467	462	460
29/08/2020	0,245874587	0,2398757	478	460
30/08/2020	0,249834983	0,2437431	490	472
31/08/2020	0,257755776	0,2498323	514	490
01/09/2020	0,260726073	0,2571191	523	512

02/09/2020	0,259075908	0,2623096	518	528
03/09/2020	0,259405941	0,2606026	519	523
04/09/2020	0,247194719	0,2595568	482	519
05/09/2020	0,239933993	0,2493979	460	489
06/09/2020	0,247524752	0,2401272	483	461
07/09/2020	0,25709571	0,2436369	512	471
08/09/2020	0,264026403	0,252999	533	500
09/09/2020	0,264686469	0,2631856	535	530
10/09/2020	0,261716172	0,2668789	526	542
11/09/2020	0,26369637	0,2633784	532	531
12/09/2020	0,266006601	0,2631447	539	530
13/09/2020	0,268646865	0,2646257	547	535
14/09/2020	0,251815182	0,2676604	496	544
15/09/2020	0,25709571	0,2555294	512	507
16/09/2020	0,253465347	0,2561119	501	509
17/09/2020	0,25049505	0,2524804	492	498
18/09/2020	0,230693069	0,2495171	432	489
19/09/2020	0,20990099	0,2343898	369	443
20/09/2020	0,237623762	0,2120634	453	376
21/09/2020	0,233663366	0,2290783	441	427
22/09/2020	0,232343234	0,2295993	437	429
23/09/2020	0,251815182	0,2320717	496	436
24/09/2020	0,26369637	0,250252	532	491
25/09/2020	0,263366337	0,2617364	531	526
26/09/2020	0,263036304	0,2659647	530	539
27/09/2020	0,263036304	0,2651361	530	536
28/09/2020	0,27359736	0,2636037	562	532
29/09/2020	0,273927393	0,2711844	563	555
30/09/2020	0,263366337	0,2741374	531	564

01/10/2020	0,256765677	0,2655614	511	538
02/10/2020	0,261386139	0,2581316	525	515
03/10/2020	0,263036304	0,2578819	530	514
04/10/2020	0,265346535	0,2606005	537	523
05/10/2020	0,266336634	0,2641928	540	534
06/10/2020	0,267326733	0,2663611	543	540
07/10/2020	0,273927393	0,2668808	563	542
08/10/2020	0,277887789	0,2727977	575	560
09/10/2020	0,274587459	0,2773257	565	573
10/10/2020	0,269966997	0,2759332	551	569
11/10/2020	0,2669967	0,2706914	542	553
12/10/2020	0,261716172	0,2665665	526	541
13/10/2020	0,234323432	0,2606179	443	523
14/10/2020	0,227392739	0,2373422	422	452
15/10/2020	0,243234323	0,2265629	470	419
16/10/2020	0,241584158	0,2351953	465	446
17/10/2020	0,237623762	0,2379688	453	454
18/10/2020	0,233993399	0,2392681	442	458
19/10/2020	0,24290429	0,2357918	469	447
20/10/2020	0,240924092	0,2404076	463	461
21/10/2020	0,238613861	0,2401988	456	461
22/10/2020	0,233993399	0,2395872	442	459
23/10/2020	0,2330033	0,2355746	439	447
24/10/2020	0,228712871	0,232486	426	437
25/10/2020	0,225742574	0,2289108	417	427
26/10/2020	0,217821782	0,2257702	393	417
27/10/2020	0,218481848	0,2192208	395	397
28/10/2020	0,218811881	0,2172194	396	391
29/10/2020	0,219141914	0,2182137	397	394

30/10/2020	0,220132013	0,219367	400	398
31/10/2020	0,222442244	0,2211479	407	403
01/11/2020	0,225082508	0,2231132	415	409
02/11/2020	0,220462046	0,2256038	401	417
03/11/2020	0,217161716	0,2224509	391	407
04/11/2020	0,221452145	0,2189883	404	397
05/11/2020	0,227062706	0,2209021	421	402
06/11/2020	0,230693069	0,2257053	432	417
07/11/2020	0,23960396	0,2312069	459	434
08/11/2020	0,242574257	0,2398131	468	460
09/11/2020	0,261056106	0,2447277	524	475
10/11/2020	0,281188119	0,2594969	585	519
11/11/2020	0,298679868	0,2805701	638	583
12/11/2020	0,295379538	0,2995305	628	641
13/11/2020	0,293729373	0,3017395	623	647
14/11/2020	0,292409241	0,2976853	619	635
15/11/2020	0,289768977	0,2927134	611	620
16/11/2020	0,264686469	0,2888955	535	608
17/11/2020	0,27359736	0,2683277	562	546
18/11/2020	0,258415842	0,2696828	516	550
19/11/2020	0,25049505	0,2577346	492	514
20/11/2020	0,246864686	0,2471077	481	482
21/11/2020	0,259405941	0,2457558	519	478
22/11/2020	0,272277228	0,2523816	558	498
23/11/2020	0,262376238	0,2687882	528	547
24/11/2020	0,280528053	0,2654497	583	537
25/11/2020	0,266666667	0,2806894	541	583
26/11/2020	0,282178218	0,2701144	588	551
27/11/2020	0,312871287	0,2799959	681	581

28/11/2020	0,316171617	0,3077291	691	665
29/11/2020	0,34290429	0,317885	772	696
30/11/2020	0,330363036	0,3464159	734	783
01/12/2020	0,346534653	0,336991	783	754
02/12/2020	0,332013201	0,3463687	739	782
03/12/2020	0,322442244	0,3376909	710	756
04/12/2020	0,322442244	0,3249203	710	718
05/12/2020	0,341584158	0,3218306	768	708
06/12/2020	0,351155116	0,3347816	797	747
07/12/2020	0,341914191	0,3492711	769	791
08/12/2020	0,335643564	0,3459169	750	781
09/12/2020	0,329372937	0,3392922	731	761
10/12/2020	0,310561056	0,3290096	674	730
11/12/2020	0,34620462	0,3104503	782	674
12/12/2020	0,345874587	0,337327	781	755
13/12/2020	0,36039604	0,3444717	825	777
14/12/2020	0,347194719	0,3600941	785	824
15/12/2020	0,372937294	0,3547332	863	808
16/12/2020	0,355445545	0,3699653	810	854
17/12/2020	0,338613861	0,3613694	759	828
18/12/2020	0,35709571	0,3434141	815	774
19/12/2020	0,374587459	0,3548306	868	808
20/12/2020	0,355775578	0,3673542	811	846
21/12/2020	0,343564356	0,3587859	774	820
22/12/2020	0,343234323	0,3502236	773	794
23/12/2020	0,371287129	0,3424065	858	770
24/12/2020	0,356765677	0,3631989	814	833
25/12/2020	0,387128713	0,3591289	906	821
26/12/2020	0,389438944	0,3847335	913	899

27/12/2020	0,376567657	0,3951037	874	930
28/12/2020	0,382508251	0,3822012	892	891
29/12/2020	0,352475248	0,385278	801	900
30/12/2020	0,384488449	0,3560589	898	812
31/12/2020	0,406270627	0,3767637	964	875
01/01/2021	0,389438944	0,4017666	913	950
02/01/2021	0,378547855	0,3929893	880	924
03/01/2021	0,398679868	0,3878896	941	908
04/01/2021	0,400330033	0,3974731	946	937
05/01/2021	0,411551155	0,4000346	980	945
06/01/2021	0,414191419	0,4122182	988	982
07/01/2021	0,404620462	0,4183743	959	1001
08/01/2021	0,401980198	0,4098483	951	975
09/01/2021	0,42310231	0,4051403	1015	961
10/01/2021	0,432013201	0,4213054	1042	1010
11/01/2021	0,402640264	0,4325723	953	1044
12/01/2021	0,405610561	0,4117205	962	981
13/01/2021	0,432343234	0,4098835	1043	975
14/01/2021	0,423432343	0,4280479	1016	1030
15/01/2021	0,418151815	0,4249263	1000	1021
16/01/2021	0,417491749	0,4248998	998	1020
17/01/2021	0,433993399	0,4196094	1048	1004
18/01/2021	0,430363036	0,4316243	1037	1041
19/01/2021	0,416171617	0,4334014	994	1046
20/01/2021	0,408250825	0,4225161	970	1013
21/01/2021	0,375907591	0,4110302	872	978
22/01/2021	0,382178218	0,379337	891	882
23/01/2021	0,363366337	0,3764661	834	874
24/01/2021	0,374917492	0,36107	869	827

25/01/2021	0,351485149	0,3670838	798	845
26/01/2021	0,355115512	0,3542452	809	806
27/01/2021	0,3669967	0,3522016	845	800
28/01/2021	0,366666667	0,3643294	844	837
29/01/2021	0,366336634	0,3648427	843	838
30/01/2021	0,364356436	0,3691204	837	851
31/01/2021	0,36039604	0,365706	825	841
01/02/2021	0,356435644	0,3604556	813	825
02/02/2021	0,350165017	0,3561178	794	812
03/02/2021	0,356435644	0,3495904	813	792
04/02/2021	0,361716172	0,3542596	829	806
05/02/2021	0,343894389	0,3601728	775	824
06/02/2021	0,32970297	0,3470782	732	785
07/02/2021	0,332673267	0,333231	741	743
08/02/2021	0,307590759	0,3292851	665	731
09/02/2021	0,291419142	0,3066923	616	662
10/02/2021	0,291749175	0,2909562	617	615
11/02/2021	0,290429043	0,2868304	613	602
12/02/2021	0,299339934	0,284527	640	595
13/02/2021	0,295709571	0,2946495	629	626
14/02/2021	0,289768977	0,2962311	611	631
15/02/2021	0,267326733	0,2906317	543	614
16/02/2021	0,267326733	0,2699331	543	551
17/02/2021	0,272607261	0,264315	559	534
18/02/2021	0,269306931	0,2671695	549	543
19/02/2021	0,259405941	0,2673583	519	543
20/02/2021	0,264686469	0,260923	535	524
21/02/2021	0,265346535	0,263029	537	530
22/02/2021	0,253135314	0,2631527	500	530

23/02/2021	0,271947195	0,253959	557	502
24/02/2021	0,282508251	0,2689994	589	548
25/02/2021	0,266006601	0,2786354	539	577
26/02/2021	0,25379538	0,2686125	502	547
27/02/2021	0,241584158	0,2585894	465	517
28/02/2021	0,22640264	0,2415457	419	465
01/03/2021	0,223762376	0,2243262	411	413
02/03/2021	0,22970297	0,2203975	429	401
03/03/2021	0,222112211	0,2250945	406	415
04/03/2021	0,218811881	0,2221703	396	406
05/03/2021	0,21980198	0,2198027	399	399
06/03/2021	0,222112211	0,2199417	406	399
07/03/2021	0,220132013	0,2210778	400	403
08/03/2021	0,20660066	0,2209955	359	403
09/03/2021	0,205940594	0,2103433	357	370
10/03/2021	0,204290429	0,2067184	352	359
11/03/2021	0,208580858	0,20398	365	351
12/03/2021	0,197359736	0,2077044	331	362
13/03/2021	0,2	0,2005102	339	341
14/03/2021	0,198019802	0,2007475	333	341
15/03/2021	0,193729373	0,1994796	320	337
16/03/2021	0,197359736	0,1955821	331	326
17/03/2021	0,191089109	0,1985381	312	335
18/03/2021	0,185478548	0,1934667	295	319
19/03/2021	0,18349835	0,1886997	289	305
20/03/2021	0,186138614	0,1860774	297	297
21/03/2021	0,188448845	0,1866937	304	299
22/03/2021	0,182508251	0,1892322	286	306
23/03/2021	0,182838284	0,1862742	287	297

24/03/2021	0,18349835	0,1856075	289	295
25/03/2021	0,18019802	0,1858024	279	296
26/03/2021	0,181188119	0,182888	282	287
27/03/2021	0,187128713	0,1836882	300	290
28/03/2021	0,191749175	0,1890566	314	306
29/03/2021	0,182508251	0,1929059	286	318
30/03/2021	0,188118812	0,1876847	303	302
31/03/2021	0,187128713	0,1907705	300	311
01/04/2021	0,18679868	0,189137	299	306
02/04/2021	0,189768977	0,1893377	308	307
03/04/2021	0,188448845	0,1924009	304	316
04/04/2021	0,191089109	0,1912039	312	312
05/04/2021	0,187458746	0,1935983	301	320
06/04/2021	0,183168317	0,1907069	288	311
07/04/2021	0,188448845	0,1863103	304	298
08/04/2021	0,18349835	0,1897891	289	308
09/04/2021	0,18349835	0,1858338	289	296
10/04/2021	0,18349835	0,1858169	289	296
11/04/2021	0,188778878	0,1862863	305	297
12/04/2021	0,177887789	0,1891606	272	306
13/04/2021	0,175907591	0,1826003	266	286
14/04/2021	0,174917492	0,1790039	263	275
15/04/2021	0,185808581	0,177819	296	272
16/04/2021	0,195379538	0,1845824	325	292
17/04/2021	0,191089109	0,1956681	312	326
18/04/2021	0,195379538	0,195225	325	325
19/04/2021	0,195709571	0,198627	326	335
20/04/2021	0,202310231	0,1982783	346	334
21/04/2021	0,204620462	0,2032665	353	349

22/04/2021	0,200660066	0,2064211	341	358
23/04/2021	0,195379538	0,2039087	325	351
24/04/2021	0,199669967	0,1994715	338	337
25/04/2021	0,208250825	0,2003265	364	340
26/04/2021	0,199339934	0,2071781	337	361
27/04/2021	0,19669967	0,2021676	329	346
28/04/2021	0,202970297	0,2000639	348	339
29/04/2021	0,195709571	0,2030362	326	348
30/04/2021	0,197359736	0,1974833	331	331
01/05/2021	0,200660066	0,1986036	341	335
02/05/2021	0,191419142	0,2014202	313	343
03/05/2021	0,182508251	0,1942972	286	322
04/05/2021	0,184488449	0,1863815	292	298
05/05/2021	0,191419142	0,1855932	313	295
06/05/2021	0,19009901	0,1912276	309	312
07/05/2021	0,196369637	0,1924723	328	316
08/05/2021	0,198349835	0,1984124	334	334
09/05/2021	0,208250825	0,2006988	364	341
10/05/2021	0,202640264	0,2086474	347	365
11/05/2021	0,224422442	0,2068137	413	360
12/05/2021	0,218481848	0,222446	395	407
13/05/2021	0,212541254	0,2215529	377	404
14/05/2021	0,205280528	0,2159941	355	387
15/05/2021	0,20330033	0,2092977	349	367
16/05/2021	0,200330033	0,2031343	340	348
17/05/2021	0,2	0,2007397	339	341
18/05/2021	0,211551155	0,2000653	374	339
19/05/2021	0,217491749	0,210148	392	370
20/05/2021	0,22310231	0,2173028	409	391

21/05/2021	0,218481848	0,2249136	395	414
22/05/2021	0,219471947	0,2232802	398	410
23/05/2021	0,215181518	0,2210651	385	403
24/05/2021	0,206270627	0,2170687	358	391
25/05/2021	0,217491749	0,2082371	392	364
26/05/2021	0,220462046	0,2153167	401	385
27/05/2021	0,213861386	0,219304	381	397
28/05/2021	0,222772277	0,2165831	408	389
29/05/2021	0,245544554	0,223604	477	411
30/05/2021	0,250825083	0,241523	493	465
31/05/2021	0,259075908	0,2517833	518	496
01/06/2021	0,277227723	0,2614904	573	525
02/06/2021	0,270627063	0,2768606	553	572
03/06/2021	0,311551155	0,2753858	677	567
04/06/2021	0,328052805	0,3090501	727	669
05/06/2021	0,34290429	0,3268225	772	723
06/06/2021	0,373927393	0,3461862	866	782
07/06/2021	0,37689769	0,377401	875	877
08/06/2021	0,414851485	0,3839532	990	896
09/06/2021	0,409240924	0,4171974	973	997
10/06/2021	0,454455446	0,4186892	1110	1002
11/06/2021	0,49669967	0,4535282	1238	1107
12/06/2021	0,480858086	0,5019455	1190	1254
13/06/2021	0,520132013	0,4942155	1309	1230
14/06/2021	0,521782178	0,5309201	1314	1342
15/06/2021	0,534983498	0,5332175	1354	1349
16/06/2021	0,562376238	0,5411829	1437	1373
17/06/2021	0,604290429	0,5693075	1564	1458
18/06/2021	0,622772277	0,6066477	1620	1571

19/06/2021	0,681848185	0,6332909	1799	1652
20/06/2021	0,717491749	0,6840529	1907	1806
21/06/2021	0,745214521	0,7245543	1991	1928
22/06/2021	0,715841584	0,7509295	1902	2008
23/06/2021	0,711221122	0,7314396	1888	1949
24/06/2021	0,751815182	0,7171808	2011	1906
25/06/2021	0,754125413	0,7437175	2018	1986
26/06/2021	0,752805281	0,7470004	2014	1996
27/06/2021	0,751815182	0,7534653	2011	2016
28/06/2021	0,8	0,7520623	2157	2012
29/06/2021	0,773267327	0,7804957	2076	2098
30/06/2021	0,814851485	0,7717864	2202	2072
01/07/2021	0,851155116	0,8015087	2312	2162
02/07/2021	0,854125413	0,8314935	2321	2252
03/07/2021	0,852145215	0,8364722	2315	2268
04/07/2021	0,85379538	0,8370031	2320	2269
05/07/2021	0,837623762	0,8362991	2271	2267
06/07/2021	0,861386139	0,8191979	2343	2215
07/07/2021	0,9	0,8327888	2460	2256
08/07/2021	0,837293729	0,8611392	2270	2342
09/07/2021	0,822772277	0,825307	2226	2234
10/07/2021	0,848514851	0,8085991	2304	2183
11/07/2021	0,829042904	0,8216363	2245	2223
12/07/2021	0,805940594	0,8016135	2175	2162
13/07/2021	0,824752475	0,7924249	2232	2134
14/07/2021	0,837293729	0,8068911	2270	2178
15/07/2021	0,860066007	0,8111589	2339	2191
16/07/2021	0,793729373	0,8340175	2138	2260
17/07/2021	0,798349835	0,7955076	2152	2143

18/07/2021	0,790759076	0,7863772	2129	2116
19/07/2021	0,768976898	0,7758258	2063	2084
20/07/2021	0,715841584	0,7580281	1902	2030
21/07/2021	0,712541254	0,7197275	1892	1914
22/07/2021	0,723432343	0,7033682	1925	1864
23/07/2021	0,721782178	0,7122209	1920	1891
24/07/2021	0,704620462	0,7164627	1868	1904
25/07/2021	0,695379538	0,7087119	1840	1880
26/07/2021	0,664356436	0,6971421	1746	1845
27/07/2021	0,607260726	0,6687022	1573	1759
28/07/2021	0,581848185	0,6138596	1496	1593
29/07/2021	0,552805281	0,5831719	1408	1500
30/07/2021	0,507590759	0,550571	1271	1401
31/07/2021	0,538613861	0,5093411	1365	1276

Lampiran 9 Data hasil plot perbandingan data aktual dan data prediksi pada metode *Multilayer Perceptron*

Tanggal	Normalisasi		Denormalisasi	
	Data Aktual	Data Prediksi	Data Aktual	Data Prediksi
14/04/2020	0,108580858	0,1079714	62	60
15/04/2020	0,111551155	0,1100951	71	67
16/04/2020	0,11650165	0,1132356	86	76
17/04/2020	0,118811881	0,1182298	93	91
18/04/2020	0,124422442	0,1207827	110	99
19/04/2020	0,127722772	0,1269685	120	118
20/04/2020	0,129372937	0,1296622	125	126
21/04/2020	0,130033003	0,1319468	127	133
22/04/2020	0,130363036	0,1324421	128	134
23/04/2020	0,12970297	0,1320769	126	133
24/04/2020	0,136963696	0,1309349	148	130
25/04/2020	0,133333333	0,1380055	137	151
26/04/2020	0,132343234	0,1339967	134	139
27/04/2020	0,131023102	0,1345835	130	141
28/04/2020	0,127062706	0,1313029	118	131
29/04/2020	0,127062706	0,1271998	118	118
30/04/2020	0,12640264	0,1274131	116	119
01/05/2020	0,123762376	0,1256225	108	114
02/05/2020	0,124092409	0,123995	109	109
03/05/2020	0,122772277	0,1247246	105	111
04/05/2020	0,120462046	0,1225789	98	104
05/05/2020	0,114521452	0,1210285	80	100
06/05/2020	0,11650165	0,1149667	86	81
07/05/2020	0,112871287	0,1163975	75	86

08/05/2020	0,112541254	0,1114644	74	71
09/05/2020	0,111221122	0,11287	70	75
10/05/2020	0,110561056	0,1108183	68	69
11/05/2020	0,111221122	0,1108535	70	69
12/05/2020	0,106270627	0,1116413	55	71
13/05/2020	0,104290429	0,1068565	49	57
14/05/2020	0,106270627	0,1053612	55	52
15/05/2020	0,105940594	0,1053109	54	52
16/05/2020	0,106930693	0,1054627	57	53
17/05/2020	0,106930693	0,1079502	57	60
18/05/2020	0,104620462	0,1079425	50	60
19/05/2020	0,103630363	0,1058218	47	54
20/05/2020	0,104290429	0,1045807	49	50
21/05/2020	0,106930693	0,1042938	57	49
22/05/2020	0,108250825	0,1073661	61	58
23/05/2020	0,112871287	0,109254	75	64
24/05/2020	0,114851485	0,1145479	81	80
25/05/2020	0,114521452	0,1163749	80	86
26/05/2020	0,115181518	0,1166964	82	87
27/05/2020	0,11650165	0,1169479	86	87
28/05/2020	0,117161716	0,1175135	88	89
29/05/2020	0,119471947	0,1182875	95	91
30/05/2020	0,120792079	0,1208644	99	99
31/05/2020	0,126072607	0,1220077	115	103
01/06/2020	0,128382838	0,127672	122	120
02/06/2020	0,130363036	0,1298911	128	127
03/06/2020	0,1330033	0,1326652	136	135
04/06/2020	0,137293729	0,1349424	149	142
05/06/2020	0,143564356	0,1390414	168	154

06/06/2020	0,146864686	0,145456	178	174
07/06/2020	0,154785479	0,1492494	202	185
08/06/2020	0,157425743	0,1576845	210	211
09/06/2020	0,166336634	0,1598057	237	217
10/06/2020	0,170957096	0,1694572	251	246
11/06/2020	0,172607261	0,173092	256	257
12/06/2020	0,166666667	0,1757945	238	266
13/06/2020	0,169636964	0,1696191	247	247
14/06/2020	0,161386139	0,171244	222	252
15/06/2020	0,165346535	0,1601501	234	218
16/06/2020	0,169306931	0,1658032	246	235
17/06/2020	0,177557756	0,1674938	271	241
18/06/2020	0,184158416	0,1776359	291	271
19/06/2020	0,211551155	0,1866894	374	299
20/06/2020	0,227062706	0,2147769	421	384
21/06/2020	0,238943894	0,2304494	457	431
22/06/2020	0,265346535	0,2490356	537	488
23/06/2020	0,290759076	0,2774934	614	574
24/06/2020	0,28349835	0,2965275	592	631
25/06/2020	0,286138614	0,2934365	600	622
26/06/2020	0,288118812	0,300549	606	644
27/06/2020	0,292079208	0,2930999	618	621
28/06/2020	0,29669967	0,2922392	632	618
29/06/2020	0,294059406	0,2984645	624	637
30/06/2020	0,298349835	0,2963183	637	631
01/07/2020	0,300990099	0,3009814	645	645
02/07/2020	0,301650165	0,3011414	647	645
03/07/2020	0,312211221	0,3028569	679	651
04/07/2020	0,31980198	0,3144017	702	686

05/07/2020	0,324752475	0,3210819	717	706
06/07/2020	0,40330033	0,3277779	955	726
07/07/2020	0,410231023	0,4075215	976	968
08/07/2020	0,381518152	0,4130807	889	985
09/07/2020	0,359735974	0,3600022	823	824
10/07/2020	0,357755776	0,3589136	817	821
11/07/2020	0,368976898	0,3531789	851	803
12/07/2020	0,371287129	0,3739856	858	866
13/07/2020	0,37359736	0,3662061	865	843
14/07/2020	0,37359736	0,3758926	865	872
15/07/2020	0,379537954	0,3764754	883	874
16/07/2020	0,37029703	0,3814037	855	889
17/07/2020	0,366006601	0,3713935	842	858
18/07/2020	0,364026403	0,3682226	836	849
19/07/2020	0,372607261	0,3620628	862	830
20/07/2020	0,359735974	0,3708553	823	857
21/07/2020	0,357755776	0,3593279	817	822
22/07/2020	0,363036304	0,3599579	833	824
23/07/2020	0,346864686	0,3609376	784	827
24/07/2020	0,334653465	0,344643	747	777
25/07/2020	0,342574257	0,3362408	771	752
26/07/2020	0,335313531	0,3390723	749	760
27/07/2020	0,315841584	0,3327772	690	741
28/07/2020	0,316831683	0,3147994	693	687
29/07/2020	0,31320132	0,316164	682	691
30/07/2020	0,316171617	0,3116559	691	677
31/07/2020	0,29669967	0,311405	632	677
01/08/2020	0,304290429	0,2962608	655	631
02/08/2020	0,291749175	0,3050931	617	657

03/08/2020	0,301980198	0,2888098	648	608
04/08/2020	0,295049505	0,296353	627	631
05/08/2020	0,274587459	0,2926726	565	620
06/08/2020	0,265016502	0,2728091	536	560
07/08/2020	0,262376238	0,2648179	528	535
08/08/2020	0,28679868	0,2612457	602	525
09/08/2020	0,279867987	0,2838412	581	593
10/08/2020	0,270627063	0,2783232	553	576
11/08/2020	0,282178218	0,2759035	588	569
12/08/2020	0,285478548	0,2869894	598	603
13/08/2020	0,290429043	0,2829574	613	590
14/08/2020	0,265346535	0,2906005	537	614
15/08/2020	0,274587459	0,2687031	565	547
16/08/2020	0,275577558	0,2771652	568	573
17/08/2020	0,276237624	0,2720542	570	557
18/08/2020	0,252145215	0,2649902	497	536
19/08/2020	0,249834983	0,2540956	490	503
20/08/2020	0,247194719	0,2510214	482	494
21/08/2020	0,243234323	0,2441814	470	473
22/08/2020	0,24290429	0,2371973	469	452
23/08/2020	0,241584158	0,2425936	465	468
24/08/2020	0,243234323	0,2407285	470	462
25/08/2020	0,247854785	0,2434396	484	471
26/08/2020	0,238943894	0,2482749	457	485
27/08/2020	0,23960396	0,2400507	459	460
28/08/2020	0,240594059	0,2418743	462	466
29/08/2020	0,245874587	0,2387112	478	456
30/08/2020	0,249834983	0,2454458	490	477
31/08/2020	0,257755776	0,2511346	514	494

01/09/2020	0,260726073	0,2599824	523	521
02/09/2020	0,259075908	0,2632623	518	531
03/09/2020	0,259405941	0,2622267	519	528
04/09/2020	0,247194719	0,2616386	482	526
05/09/2020	0,239933993	0,247574	460	483
06/09/2020	0,247524752	0,2407416	483	462
07/09/2020	0,25709571	0,2443522	512	473
08/09/2020	0,264026403	0,2546005	533	504
09/09/2020	0,264686469	0,264805	535	535
10/09/2020	0,261716172	0,2686827	526	547
11/09/2020	0,26369637	0,2656402	532	538
12/09/2020	0,266006601	0,2651032	539	536
13/09/2020	0,268646865	0,2658153	547	538
14/09/2020	0,251815182	0,2693802	496	549
15/09/2020	0,25709571	0,2536253	512	501
16/09/2020	0,253465347	0,2590435	501	518
17/09/2020	0,25049505	0,2502967	492	491
18/09/2020	0,230693069	0,246682	432	480
19/09/2020	0,20990099	0,2307421	369	432
20/09/2020	0,237623762	0,2093131	453	367
21/09/2020	0,233663366	0,2349641	441	445
22/09/2020	0,232343234	0,2361267	437	448
23/09/2020	0,251815182	0,2288939	496	427
24/09/2020	0,26369637	0,2583739	532	516
25/09/2020	0,263366337	0,2636435	531	532
26/09/2020	0,263036304	0,2668497	530	542
27/09/2020	0,263036304	0,2697157	530	550
28/09/2020	0,27359736	0,265088	562	536
29/09/2020	0,273927393	0,2743568	563	564

30/09/2020	0,263366337	0,2748145	531	566
01/10/2020	0,256765677	0,266198	511	540
02/10/2020	0,261386139	0,2587012	525	517
03/10/2020	0,263036304	0,2586399	530	517
04/10/2020	0,265346535	0,2607544	537	523
05/10/2020	0,266336634	0,2658713	540	539
06/10/2020	0,267326733	0,2679437	543	545
07/10/2020	0,273927393	0,2691023	563	548
08/10/2020	0,277887789	0,2753149	575	567
09/10/2020	0,274587459	0,2791662	565	579
10/10/2020	0,269966997	0,2771449	551	573
11/10/2020	0,2669967	0,2725075	542	559
12/10/2020	0,261716172	0,2669321	526	542
13/10/2020	0,234323432	0,2605969	443	523
14/10/2020	0,227392739	0,2335772	422	441
15/10/2020	0,243234323	0,2261127	470	418
16/10/2020	0,241584158	0,2402626	465	461
17/10/2020	0,237623762	0,2366706	453	450
18/10/2020	0,233993399	0,2383936	442	455
19/10/2020	0,24290429	0,236311	469	449
20/10/2020	0,240924092	0,242102	463	467
21/10/2020	0,238613861	0,2400792	456	460
22/10/2020	0,233993399	0,2403752	442	461
23/10/2020	0,2330033	0,2350701	439	445
24/10/2020	0,228712871	0,2328437	426	439
25/10/2020	0,225742574	0,2276775	417	423
26/10/2020	0,217821782	0,2256433	393	417
27/10/2020	0,218481848	0,2169509	395	390
28/10/2020	0,218811881	0,2177763	396	393

29/10/2020	0,219141914	0,2168208	397	390
30/10/2020	0,220132013	0,2190245	400	397
31/10/2020	0,222442244	0,2211738	407	403
01/11/2020	0,225082508	0,2234885	415	410
02/11/2020	0,220462046	0,22636	401	419
03/11/2020	0,217161716	0,2221486	391	406
04/11/2020	0,221452145	0,2191095	404	397
05/11/2020	0,227062706	0,2207597	421	402
06/11/2020	0,230693069	0,2261949	432	418
07/11/2020	0,23960396	0,231736	459	435
08/11/2020	0,242574257	0,2424293	468	468
09/11/2020	0,261056106	0,2450338	524	475
10/11/2020	0,281188119	0,2644192	585	534
11/11/2020	0,298679868	0,2835813	638	592
12/11/2020	0,295379538	0,3024835	628	650
13/11/2020	0,293729373	0,3033322	623	652
14/11/2020	0,292409241	0,301701	619	647
15/11/2020	0,289768977	0,2948327	611	626
16/11/2020	0,264686469	0,2896976	535	611
17/11/2020	0,27359736	0,2649896	562	536
18/11/2020	0,258415842	0,2733466	516	561
19/11/2020	0,25049505	0,2554835	492	507
20/11/2020	0,246864686	0,2392766	481	458
21/11/2020	0,259405941	0,2441952	519	473
22/11/2020	0,272277228	0,2563356	558	510
23/11/2020	0,262376238	0,2709278	528	554
24/11/2020	0,280528053	0,2643008	583	534
25/11/2020	0,266666667	0,2854229	541	598
26/11/2020	0,282178218	0,2659424	588	539

27/11/2020	0,312871287	0,2821039	681	588
28/11/2020	0,316171617	0,3140708	691	685
29/11/2020	0,34290429	0,3129498	772	681
30/11/2020	0,330363036	0,3568191	734	814
01/12/2020	0,346534653	0,3411389	783	767
02/12/2020	0,332013201	0,3549724	739	809
03/12/2020	0,322442244	0,3360896	710	751
04/12/2020	0,322442244	0,3202371	710	703
05/12/2020	0,341584158	0,3227618	768	711
06/12/2020	0,351155116	0,3387616	797	759
07/12/2020	0,341914191	0,3502738	769	794
08/12/2020	0,335643564	0,3456034	750	780
09/12/2020	0,329372937	0,3425889	731	771
10/12/2020	0,310561056	0,3277915	674	726
11/12/2020	0,34620462	0,3085077	782	668
12/12/2020	0,345874587	0,3444542	781	777
13/12/2020	0,36039604	0,343303	825	773
14/12/2020	0,347194719	0,3666931	785	844
15/12/2020	0,372937294	0,3583149	863	819
16/12/2020	0,355445545	0,3756284	810	871
17/12/2020	0,338613861	0,3545589	759	807
18/12/2020	0,35709571	0,339586	815	762
19/12/2020	0,374587459	0,3615112	868	828
20/12/2020	0,355775578	0,3740326	811	866
21/12/2020	0,343564356	0,3499172	774	793
22/12/2020	0,343234323	0,3507851	773	796
23/12/2020	0,371287129	0,344063	858	776
24/12/2020	0,356765677	0,3687581	814	850
25/12/2020	0,387128713	0,3548839	906	808

26/12/2020	0,389438944	0,3959851	913	933
27/12/2020	0,376567657	0,3940027	874	927
28/12/2020	0,382508251	0,3805013	892	886
29/12/2020	0,352475248	0,392522	801	922
30/12/2020	0,384488449	0,3492849	898	791
31/12/2020	0,406270627	0,3831713	964	894
01/01/2021	0,389438944	0,4012683	913	949
02/01/2021	0,378547855	0,3786584	880	880
03/01/2021	0,398679868	0,396476	941	934
04/01/2021	0,400330033	0,4004434	946	946
05/01/2021	0,411551155	0,3973222	980	937
06/01/2021	0,414191419	0,411437	988	980
07/01/2021	0,404620462	0,419383	959	1004
08/01/2021	0,401980198	0,4078063	951	969
09/01/2021	0,42310231	0,4049839	1015	960
10/01/2021	0,432013201	0,4207567	1042	1008
11/01/2021	0,402640264	0,4304684	953	1037
12/01/2021	0,405610561	0,4063925	962	964
13/01/2021	0,432343234	0,4136875	1043	986
14/01/2021	0,423432343	0,4275912	1016	1029
15/01/2021	0,418151815	0,4127563	1000	984
16/01/2021	0,417491749	0,4265521	998	1025
17/01/2021	0,433993399	0,4223213	1048	1013
18/01/2021	0,430363036	0,4321446	1037	1042
19/01/2021	0,416171617	0,4301787	994	1036
20/01/2021	0,408250825	0,419207	970	1003
21/01/2021	0,375907591	0,4103076	872	976
22/01/2021	0,382178218	0,3727764	891	863
23/01/2021	0,363366337	0,3793347	834	882

24/01/2021	0,374917492	0,3585571	869	819
25/01/2021	0,351485149	0,3593333	798	822
26/01/2021	0,355115512	0,3489638	809	790
27/01/2021	0,3669967	0,3484471	845	789
28/01/2021	0,366666667	0,3649608	844	839
29/01/2021	0,366336634	0,3594206	843	822
30/01/2021	0,364356436	0,3700648	837	854
31/01/2021	0,36039604	0,3664081	825	843
01/02/2021	0,356435644	0,3611555	813	827
02/02/2021	0,350165017	0,3565612	794	813
03/02/2021	0,356435644	0,3493428	813	792
04/02/2021	0,361716172	0,3555003	829	810
05/02/2021	0,343894389	0,3602121	775	824
06/02/2021	0,32970297	0,3447777	732	778
07/02/2021	0,332673267	0,3324544	741	740
08/02/2021	0,307590759	0,3292577	665	731
09/02/2021	0,291419142	0,305958	616	660
10/02/2021	0,291749175	0,2892247	617	609
11/02/2021	0,290429043	0,2883005	613	607
12/02/2021	0,299339934	0,2914355	640	616
13/02/2021	0,295709571	0,2962377	629	631
14/02/2021	0,289768977	0,2961548	611	630
15/02/2021	0,267326733	0,2921636	543	618
16/02/2021	0,267326733	0,2680392	543	545
17/02/2021	0,272607261	0,2658775	559	539
18/02/2021	0,269306931	0,2710455	549	554
19/02/2021	0,259405941	0,2636071	519	532
20/02/2021	0,264686469	0,2614436	535	525
21/02/2021	0,265346535	0,2648035	537	535

22/02/2021	0,253135314	0,2628884	500	530
23/02/2021	0,271947195	0,2528984	557	499
24/02/2021	0,282508251	0,2732448	589	561
25/02/2021	0,266006601	0,2793685	539	579
26/02/2021	0,25379538	0,2645022	502	534
27/02/2021	0,241584158	0,2602058	465	521
28/02/2021	0,22640264	0,2394778	419	459
01/03/2021	0,223762376	0,2238518	411	411
02/03/2021	0,22970297	0,2212996	429	404
03/03/2021	0,222112211	0,2275764	406	423
04/03/2021	0,218811881	0,2191904	396	397
05/03/2021	0,21980198	0,2203957	399	401
06/03/2021	0,222112211	0,2186396	406	395
07/03/2021	0,220132013	0,220889	400	402
08/03/2021	0,20660066	0,220682	359	402
09/03/2021	0,205940594	0,2082872	357	364
10/03/2021	0,204290429	0,2062463	352	358
11/03/2021	0,208580858	0,2010299	365	342
12/03/2021	0,197359736	0,2062797	331	358
13/03/2021	0,2	0,1976024	339	332
14/03/2021	0,198019802	0,2014721	333	343
15/03/2021	0,193729373	0,1951731	320	324
16/03/2021	0,197359736	0,1927287	331	317
17/03/2021	0,191089109	0,1976655	312	332
18/03/2021	0,185478548	0,1901545	295	309
19/03/2021	0,18349835	0,1862285	289	297
20/03/2021	0,186138614	0,1824825	297	286
21/03/2021	0,188448845	0,1845549	304	292
22/03/2021	0,182508251	0,1878662	286	302

23/03/2021	0,182838284	0,183579	287	289
24/03/2021	0,18349835	0,1847222	289	293
25/03/2021	0,18019802	0,1823592	279	286
26/03/2021	0,181188119	0,180105	282	279
27/03/2021	0,187128713	0,1823532	300	286
28/03/2021	0,191749175	0,1868211	314	299
29/03/2021	0,182508251	0,1922992	286	316
30/03/2021	0,188118812	0,1848648	303	293
31/03/2021	0,187128713	0,1907315	300	311
01/04/2021	0,18679868	0,1850531	299	294
02/04/2021	0,189768977	0,186784	308	299
03/04/2021	0,188448845	0,1904691	304	310
04/04/2021	0,191089109	0,1891785	312	306
05/04/2021	0,187458746	0,1926406	301	317
06/04/2021	0,183168317	0,1880547	288	303
07/04/2021	0,188448845	0,1844046	304	292
08/04/2021	0,18349835	0,1880501	289	303
09/04/2021	0,18349835	0,182443	289	286
10/04/2021	0,18349835	0,1845888	289	292
11/04/2021	0,188778878	0,1831599	305	288
12/04/2021	0,177887789	0,1888111	272	305
13/04/2021	0,175907591	0,1787922	266	275
14/04/2021	0,174917492	0,1779452	263	272
15/04/2021	0,185808581	0,1722083	296	255
16/04/2021	0,195379538	0,184016	325	291
17/04/2021	0,191089109	0,1958496	312	326
18/04/2021	0,195379538	0,1936825	325	320
19/04/2021	0,195709571	0,2003449	326	340
20/04/2021	0,202310231	0,1964513	346	328

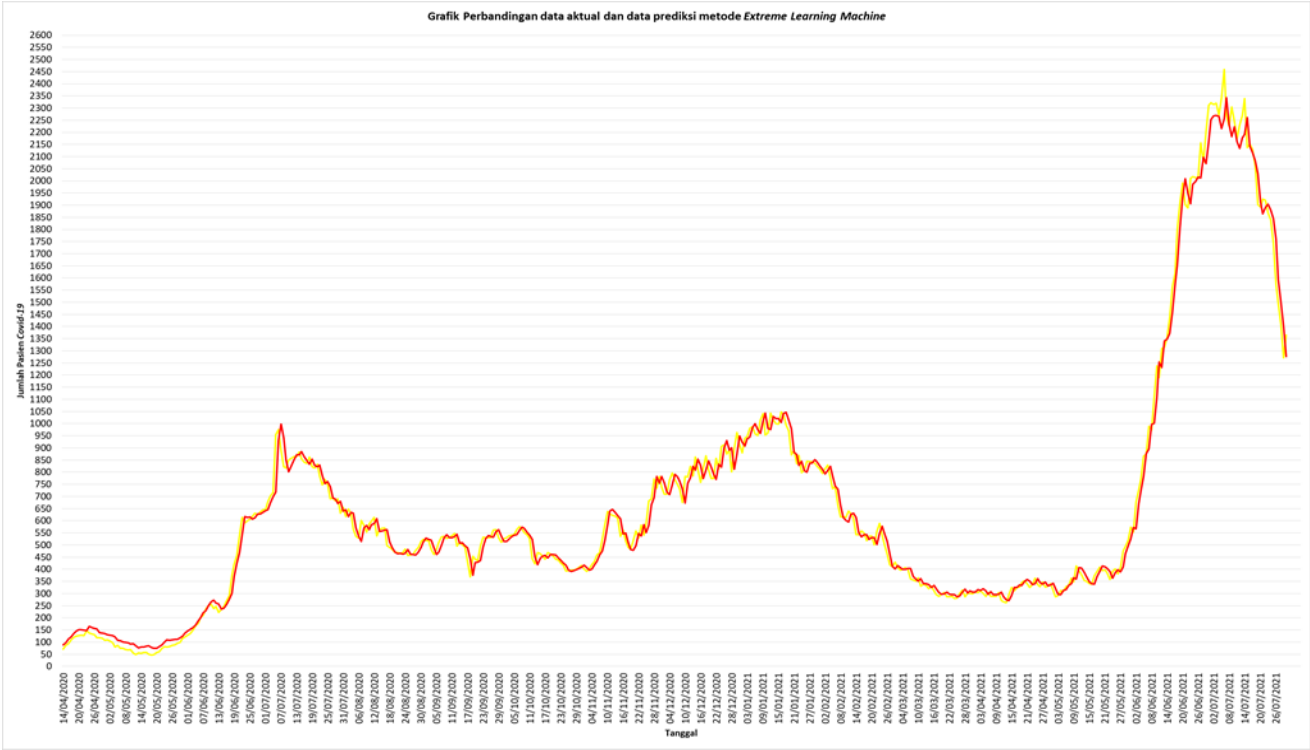
21/04/2021	0,204620462	0,2031977	353	349
22/04/2021	0,200660066	0,2056384	341	356
23/04/2021	0,195379538	0,2031023	325	348
24/04/2021	0,199669967	0,197316	338	331
25/04/2021	0,208250825	0,1991212	364	336
26/04/2021	0,199339934	0,2069522	337	360
27/04/2021	0,19669967	0,2000721	329	339
28/04/2021	0,202970297	0,2000358	348	339
29/04/2021	0,195709571	0,2012985	326	343
30/04/2021	0,197359736	0,1942957	331	322
01/05/2021	0,200660066	0,1990294	341	336
02/05/2021	0,191419142	0,1996758	313	338
03/05/2021	0,182508251	0,1914965	286	313
04/05/2021	0,184488449	0,1845167	292	292
05/05/2021	0,191419142	0,1823332	313	285
06/05/2021	0,19009901	0,1888853	309	305
07/05/2021	0,196369637	0,1898854	328	308
08/05/2021	0,198349835	0,1990658	334	336
09/05/2021	0,208250825	0,199191	364	337
10/05/2021	0,202640264	0,2101097	347	370
11/05/2021	0,224422442	0,2044089	413	352
12/05/2021	0,218481848	0,2276352	395	423
13/05/2021	0,212541254	0,2188251	377	396
14/05/2021	0,205280528	0,2155104	355	386
15/05/2021	0,20330033	0,2086358	349	365
16/05/2021	0,200330033	0,2016636	340	344
17/05/2021	0,2	0,1983317	339	334
18/05/2021	0,211551155	0,1990885	374	336
19/05/2021	0,217491749	0,2110874	392	373

20/05/2021	0,22310231	0,217916	409	393
21/05/2021	0,218481848	0,225867	395	417
22/05/2021	0,219471947	0,2228114	398	408
23/05/2021	0,215181518	0,2222845	385	407
24/05/2021	0,206270627	0,2150135	358	384
25/05/2021	0,217491749	0,2065664	392	359
26/05/2021	0,220462046	0,2168071	401	390
27/05/2021	0,213861386	0,2181428	381	394
28/05/2021	0,222772277	0,2141139	408	382
29/05/2021	0,245544554	0,2259025	477	417
30/05/2021	0,250825083	0,2443398	493	473
31/05/2021	0,259075908	0,2517998	518	496
01/06/2021	0,277227723	0,2655743	573	538
02/06/2021	0,270627063	0,2848491	553	596
03/06/2021	0,311551155	0,2740905	677	563
04/06/2021	0,328052805	0,316263	727	691
05/06/2021	0,34290429	0,329606	772	732
06/06/2021	0,373927393	0,3651353	866	839
07/06/2021	0,37689769	0,3916073	875	920
08/06/2021	0,414851485	0,3825914	990	892
09/06/2021	0,409240924	0,4293479	973	1034
10/06/2021	0,454455446	0,4200678	1110	1006
11/06/2021	0,49669967	0,4777385	1238	1181
12/06/2021	0,480858086	0,506803	1190	1269
13/06/2021	0,520132013	0,5104216	1309	1280
14/06/2021	0,521782178	0,5195663	1314	1307
15/06/2021	0,534983498	0,5317865	1354	1344
16/06/2021	0,562376238	0,5487942	1437	1396
17/06/2021	0,604290429	0,5783168	1564	1485

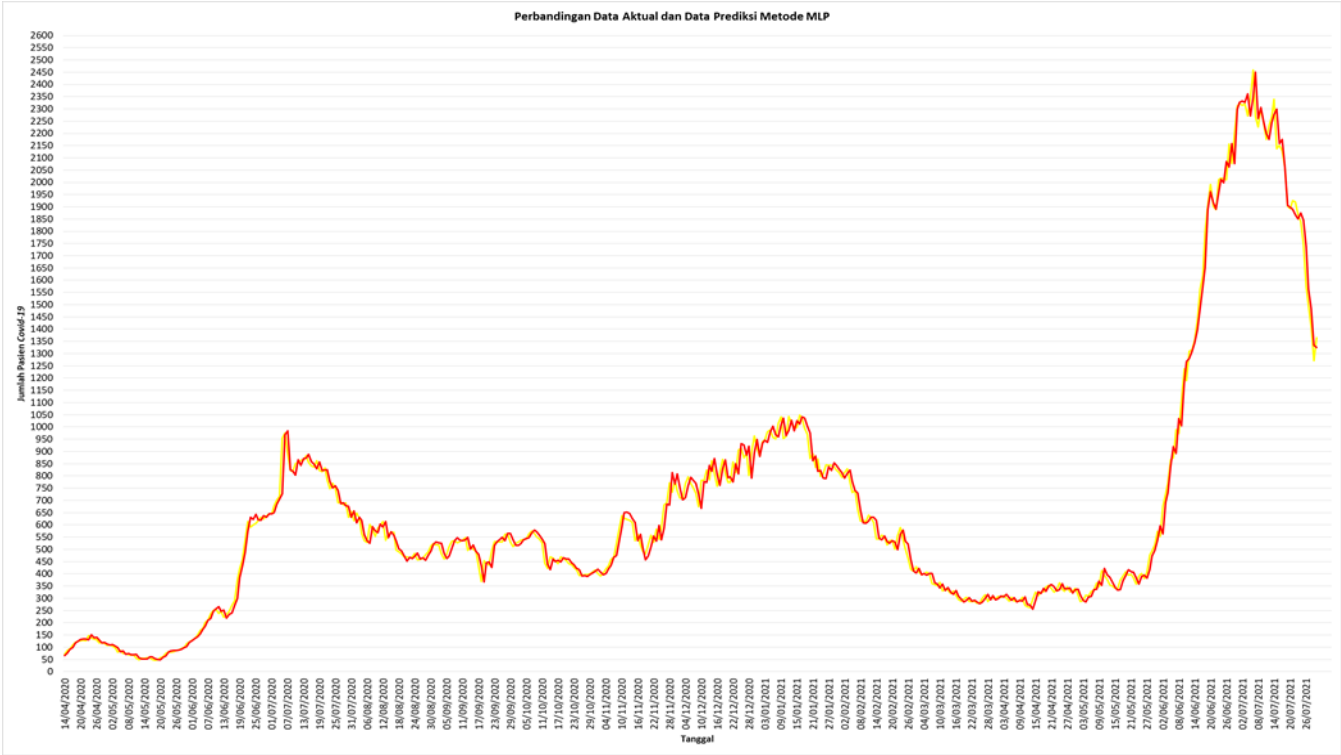
18/06/2021	0,622772277	0,6076172	1620	1574
19/06/2021	0,681848185	0,63352	1799	1653
20/06/2021	0,717491749	0,711283	1907	1888
21/06/2021	0,745214521	0,7355557	1991	1962
22/06/2021	0,715841584	0,721017	1902	1918
23/06/2021	0,711221122	0,7120433	1888	1890
24/06/2021	0,751815182	0,7346817	2011	1959
25/06/2021	0,754125413	0,7524992	2018	2013
26/06/2021	0,752805281	0,7475965	2014	1998
27/06/2021	0,751815182	0,776104	2011	2085
28/06/2021	0,8	0,7687652	2157	2062
29/06/2021	0,773267327	0,8006107	2076	2159
30/06/2021	0,814851485	0,7737355	2202	2077
01/07/2021	0,851155116	0,8470339	2312	2300
02/07/2021	0,854125413	0,8561617	2321	2327
03/07/2021	0,852145215	0,8580129	2315	2333
04/07/2021	0,85379538	0,8558667	2320	2326
05/07/2021	0,837623762	0,8676387	2271	2362
06/07/2021	0,861386139	0,8379131	2343	2272
07/07/2021	0,9	0,8623333	2460	2346
08/07/2021	0,837293729	0,8967701	2270	2450
09/07/2021	0,822772277	0,8341988	2226	2261
10/07/2021	0,848514851	0,8491188	2304	2306
11/07/2021	0,829042904	0,8305087	2245	2249
12/07/2021	0,805940594	0,8142948	2175	2200
13/07/2021	0,824752475	0,8059115	2232	2175
14/07/2021	0,837293729	0,8284858	2270	2243
15/07/2021	0,860066007	0,8393955	2339	2276
16/07/2021	0,793729373	0,8471707	2138	2300

17/07/2021	0,798349835	0,800191	2152	2158
18/07/2021	0,790759076	0,8062524	2129	2176
19/07/2021	0,768976898	0,7688379	2063	2063
20/07/2021	0,715841584	0,7171511	1902	1906
21/07/2021	0,712541254	0,7145454	1892	1898
22/07/2021	0,723432343	0,7118322	1925	1890
23/07/2021	0,721782178	0,7046711	1920	1868
24/07/2021	0,704620462	0,6986527	1868	1850
25/07/2021	0,695379538	0,7066732	1840	1874
26/07/2021	0,664356436	0,6969703	1746	1845
27/07/2021	0,607260726	0,6609221	1573	1736
28/07/2021	0,581848185	0,6042633	1496	1564
29/07/2021	0,552805281	0,5776292	1408	1483
30/07/2021	0,507590759	0,5280937	1271	1333
31/07/2021	0,538613861	0,525371	1365	1325

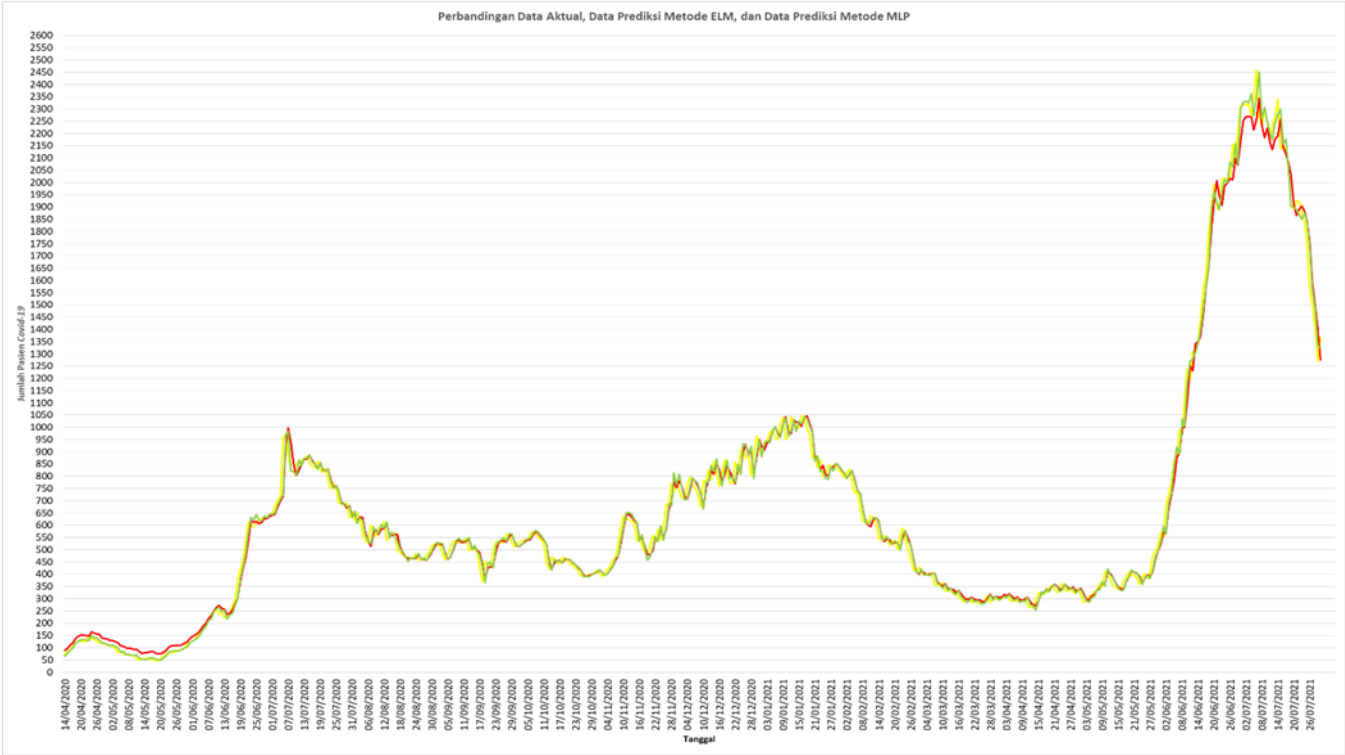
Lampiran 10 Grafik Perbandingan data Aktual dan Metode ELM



Lampiran 11 Grafik Perbandingan data Aktual dan Metode MLP



Lampiran 12 Grafik Perbandingan data Aktual, Metode ELM, dan Metode MLP



RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

Nama : Dheva Yustisio
TTL : Temanggung, 11 Maret 2000
Alamat Rumah : Sendang RT 04/ RW 06
Kedungumpul, Kandangan,
Temanggung
No. Hp : 081328734188
Email : dhevayustisio819@gmail.com
IG : @dhevayustisio07
FB : Dheva Yustisio

B. Riwayat Pendidikan

1. SD N 1 Kedungumpul	Lulus Tahun 2012
2. SMP N 1 Temanggung	Lulus Tahun 2015
3. SMA N 2 Temanggung	Lulus Tahun 2018

Semarang, 12 Oktober 2022



Dheva Yustisio
NIM. 1808046030