

**PREDIKSI TUNJANGAN KINERJA APARATUR SIPIL NEGARA (ASN)  
MENGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK  
BACKPROPAGATION**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**PUAN MAHARANI KURNIAWAN**  
NIM. 19650016



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**PREDIKSI TUNJANGAN KINERJA APARATUR SIPIL NEGARA (ASN)  
MENGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK  
BACKPROPAGATION**

**SKRIPSI**

Oleh :  
**PUAN MAHARANI KURNIAWAN**  
NIM. 19650016

**Diajukan kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri (UIN) Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan Dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PREDIKSI TUNJANGAN KINERJA APARATUR SIPIL NEGARA (ASN)  
MENGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK  
BACKPROPAGATION**

**SKRIPSI**

Oleh :

**PUAN MAHARANI KURNIAWAN**  
NIM. 19650016

Telah Diperiksa dan Disetujui Untuk Diuji  
Tanggal: 17 Mei 2023

Pembimbing I

Agung Teguh Wibowo Almais, M.T  
NIDT. 19860103 20180201 1 235

Pembimbing II

Dr. M. Amin Hariyadi  
NIP. 19670018 200501 1 001

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



  
Dr. Fachrud Kurniawan, M.MT  
NIP. 19771020 200912 1 001

HALAMAN PENGESAHAN

PREDIKSI TUNJANGAN KINERJA APARATUR SIPIL NEGARA (ASN)  
MENGUNAKAN METODE NEURAL NETWORK  
BACKPROPAGATION

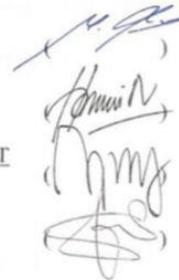
SKRIPSI

Oleh :  
**PUAN MAHARANI KURNIAWAN**  
NIM. 19650016

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
Dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)  
Tanggal: 12 Juni 2023

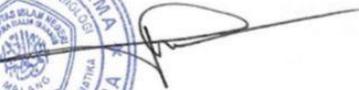
**Susunan Dewan Penguji**

Ketua Penguji : Dr. M. Ainul Yaqin, M.Kom  
NIP. 19761013 200604 1 004  
Anggota Penguji I : Hani Nurhayati, M.T  
NIP. 19780625 200801 2 006  
Anggota Penguji II : Agung Teguh Wibowo Almais, M.T  
NIDT. 19860103 20180201 1 235  
Anggota Penguji III : Dr. M. Amin Hariyadi  
NIP. 19670018 200501 1 001



Mengetahui,  
Ketua Program Studi Teknik Informatika  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang



  
Dr. Fachri Kurniawan, M.MT  
NIP. 19771020 200912 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Puan Maharani Kurniawan

NIM : 19650016

Fakultas/Program Studi : Sains dan Teknologi/Teknik Informatika

Judul Skripsi : PREDIKSI TUNJANGAN KINERJA  
APARATUR SIPIL NEGARA (ASN)  
MENGUNAKAN METODE NEURAL  
NETWORK BACKPROPAGATION

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan Skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 15 Mei 2023  
Yang membuat pernyataan,



Puan Maharani Kurniawan  
NIM. 19650016

## **HALAMAN MOTTO**

*“Push yourself, because no one else is going to do it for you”*

## HALAMAN PERSEMBAHAN

اَلْحَمْدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعَالَمِيْنَ

Skripsi ini saya persembahkan untuk kedua orang tua saya tercinta, **Papa Harianto Kurniawan, S.H dan Mama Siti Aisyah Susmawati,** serta abang saya yang tersayang, **Abdul Khalik Fajduani, M.M.,** terima kasih atas pengorbanan dan dukungan yang tak ternilai, serta doa yang tak pernah putus dari Papa, Mama dan Abang sehingga saya dapat menyelesaikan tanggung jawab saya dengan baik dan tepat waktu.



## KATA PENGANTAR

*Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

*Alhamdulillah*, segala puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi yang berjudul “Prediksi Tunjangan Kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) Menggunakan Metode *Neural Network Backpropagation*” dengan lancar dan tepat waktu. Shalawat serta salam senantiasa terlimpahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membimbing umatnya menuju kebaikan.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi sebagai syarat lulus sebagai Sarjana Komputer, baik secara langsung maupun tidak langsung. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. M. Zainuddin, M.A. selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Dr. Sri Harini, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT., IPM selaku Ketua Program Studi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Agung Teguh Wibowo Almais, M.T. selaku Dosen Pembimbing I yang selalu sabar membimbing penulis, memberikan semangat dan masukan, serta membantu penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan baik.
5. Dr. M. Amin Hariyadi selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan ilmu dan saran kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. Dr. M. Ainul Yaqin, M. Kom selaku Dosen Penguji I dan Hani Nurhayati, M.T selaku Dosen Penguji II yang telah memberikan ilmu dan saran kepada penulis agar penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan sebaik-baiknya.

7. Seluruh civitas akademik Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang, terutama dosen yang telah membina, mendidik, dan memberikan ilmu yang sangat bermanfaat bagi penulis.
8. Papa saya Harianto Kurniawan, S.H., dan mama saya Siti Aisyah Susmawati, serta abang saya Abdul Khalik Fajduani, M.E. yang selalu memberikan dukungan kepada penulis dan selalu mendoakan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
9. Teman-teman baik penulis yang selalu memberikan dukungan kepada penulis, yaitu Dini, Oktri, Namira, Indah, Zhian serta Ikatan Mahasiswa Muslim Sumatera Utara (IMAMUSU) Malang Raya, terima kasih atas rasa kekeluargaan yang diberikan sehingga penulis dapat mengatasi rasa rindu terhadap kampung halaman selama menempuh pendidikan di Malang.
10. Teman-teman ALIEN 2019 yang sama-sama mengejar gelar S.Kom di kampus yang sama, terima kasih atas dukungan dan semangatnya.
11. Hanafi Zuhri, S.H., penulis mengucapkan terima kasih banyak selalu menemani penulis, selalu siap untuk membantu penulis, terima kasih atas dukungan dan semangat yang diberikan.
12. Seluruh keluarga, teman, sahabat, dan kerabat yang tidak dapat dituliskan satu persatu, serta terima kasih kepada diri sendiri yang telah kuat dan bertahan untuk menyelesaikan perkuliahan dengan sebaik-baiknya.

Penulis menyadari bahwa penelitian yang dilakukan pada skripsi ini masih belum sempurna dan memiliki banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis akan sangat menghargai saran dan kritik yang diberikan. Selain itu, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat kepada para pembaca.

*Wassalamu 'alaikum Warahamatullahi Wabarakatuh.*

Malang, 19 Mei 2023

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>vii</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xviii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xix</b>
<b>مستخلص البحث.....</b>	<b>xx</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pernyataan Masalah .....	6
1.3 Tujuan Penelitian .....	6
1.4 Manfaat Penelitian .....	6
1.5 Batasan Masalah .....	7
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Penelitian Relevan.....	8
2.2 Tunjangan Kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN).....	13
2.2.1 Pengertian Tunjangan Kinerja .....	13
2.2.2 Prinsip Pelaksanaan Tunjangan Kinerja .....	15
2.3 <i>Neural Network Backpropagation</i> .....	18
2.3.1 Pengertian <i>Neural Network</i> .....	18
2.3.2 Pengertian <i>Backpropagation</i> .....	20
2.3.3 Langkah-Langkah Algoritma <i>Backpropagation</i> .....	20
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>24</b>
3.1 Desain Sistem.....	24
3.2 <i>Data Collection</i> .....	26
3.3 Normalisasi Data.....	27
3.4 Arsitektur Jaringan .....	29
3.5 Desain Eksperimen.....	33
<b>BAB IV IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>

4.1 Implementasi Penelitian .....	34
4.1.1 Data Penelitian .....	34
4.1.2 Implementasi Sistem dengan <i>Neural Network Backpropagation</i> .....	36
4.2 Pengujian Model .....	37
4.2.1 Pengujian Model A .....	37
4.2.2 Pengujian Model B .....	59
4.2.3 Pengujian Model C .....	81
4.2.4 Pengujian Model D .....	103
4.2.5 Pengujian Model E.....	125
4.2.6 Pengujian Model F.....	147
4.3 Pengujian <i>Learning Rate</i> .....	169
4.4 Pembahasan.....	170
4.5 Integrasi Penelitian Menurut Perspektif Al-Qur'an .....	177
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>179</b>
5.1 Kesimpulan .....	179
5.2 Saran.....	179
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Desain Sistem.....	24
Gambar 3. 2 Model A.....	29
Gambar 3. 3 Model B.....	30
Gambar 3. 4 Model C.....	30
Gambar 3. 5 Model D.....	31
Gambar 3. 6 Model E.....	32
Gambar 3. 7 Model F.....	32
Gambar 4. 1 Kode Pemrograman <i>Label Encoding</i> .....	34
Gambar 4. 2 Kode Pemrograman <i>Pandas</i> .....	35
Gambar 4. 3 Kode Pemrograman Normalisasi <i>Min-Max</i> .....	35
Gambar 4. 4 Kode Pemrograman Penentuan <i>Input dan Output</i> .....	35
Gambar 4. 5 Kode Pemrograman <i>Split Data</i> .....	36
Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	38
Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	39
Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	40
Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	42
Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	43
Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	44
Gambar 4. 12 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	46
Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	47
Gambar 4. 14 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	48
Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	50
Gambar 4. 16 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	51
Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	52
Gambar 4. 18 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	54
Gambar 4. 19 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	55
Gambar 4. 20 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	56
Gambar 4. 21 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	58
Gambar 4. 22 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	60
Gambar 4. 23 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	61
Gambar 4. 24 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	62
Gambar 4. 25 Grafik Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	64
Gambar 4. 26 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	65
Gambar 4. 27 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	66
Gambar 4. 28 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	68
Gambar 4. 29 Grafik Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	69
Gambar 4. 30 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	70
Gambar 4. 31 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	72

Gambar 4. 32 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	73
Gambar 4. 33 Grafik Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	74
Gambar 4. 34 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	76
Gambar 4. 35 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	77
Gambar 4. 36 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	78
Gambar 4. 37 Grafik Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	80
Gambar 4. 38 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	82
Gambar 4. 39 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	83
Gambar 4. 40 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	84
Gambar 4. 41 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	86
Gambar 4. 42 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	87
Gambar 4. 43 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	88
Gambar 4. 44 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	90
Gambar 4. 45 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	91
Gambar 4. 46 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	92
Gambar 4. 47 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	94
Gambar 4. 48 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	95
Gambar 4. 49 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	96
Gambar 4. 50 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	98
Gambar 4. 51 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	99
Gambar 4. 52 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	100
Gambar 4. 53 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	102
Gambar 4. 54 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	104
Gambar 4. 55 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	105
Gambar 4. 56 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	106
Gambar 4. 57 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	108
Gambar 4. 58 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	109
Gambar 4. 59 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	110
Gambar 4. 60 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	112
Gambar 4. 61 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	113
Gambar 4. 62 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	114
Gambar 4. 63 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	116
Gambar 4. 64 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	117
Gambar 4. 65 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	118
Gambar 4. 66 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	120
Gambar 4. 67 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	121
Gambar 4. 68 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	122
Gambar 4. 69 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	124
Gambar 4. 70 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	126
Gambar 4. 71 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	127

Gambar 4. 72 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	128
Gambar 4. 73 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	130
Gambar 4. 74 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	131
Gambar 4. 75 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	132
Gambar 4. 76 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	134
Gambar 4. 77 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	135
Gambar 4. 78 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	136
Gambar 4. 79 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	138
Gambar 4. 80 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	139
Gambar 4. 81 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	140
Gambar 4. 82 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	142
Gambar 4. 83 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	143
Gambar 4. 84 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	144
Gambar 4. 85 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	146
Gambar 4. 86 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	148
Gambar 4. 87 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	149
Gambar 4. 88 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	150
Gambar 4. 89 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	152
Gambar 4. 90 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	153
Gambar 4. 91 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	154
Gambar 4. 92 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	156
Gambar 4. 93 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	157
Gambar 4. 94 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	158
Gambar 4. 95 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	160
Gambar 4. 96 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	161
Gambar 4. 97 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	162
Gambar 4. 98 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	164
Gambar 4. 99 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	165
Gambar 4. 100 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	166
Gambar 4. 101 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	168
Gambar 4. 102 Grafik Perbandingan <i>Learning Rate</i> 0,1 – 0,99 .....	170
Gambar 4. 103 Grafik Permukaan dengan <i>Epoch</i> 40000.....	173
Gambar 4. 104 Grafik Permukaan dengan <i>Epoch</i> 50000.....	174
Gambar 4. 105 Grafik Permukaan dengan <i>Epoch</i> 60000.....	175
Gambar 4. 106 Grafik Permukaan dengan <i>Epoch</i> 70000.....	176

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. 1 Tabel Ranti .....	6
Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Relevan Berdasarkan Objek .....	12
Tabel 2. 2 Perbandingan Penelitian Relevan Berdasarkan Metode .....	12
Tabel 3. 1 Data Tunjangan Kinerja Bulan Januari 2021 .....	26
Tabel 3. 2 Data Kriteria.....	27
Tabel 3. 3 Hasil Normalisasi Data .....	28
Tabel 3. 4 Nilai Parameter dan Variasi Dataset .....	33
Tabel 4. 1 Parameter Model A .....	37
Tabel 4. 2 Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	38
Tabel 4. 3 Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	40
Tabel 4. 4 Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	41
Tabel 4. 5 Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	42
Tabel 4. 6 Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	44
Tabel 4. 7 Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	45
Tabel 4. 8 Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	46
Tabel 4. 9 Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	48
Tabel 4. 10 Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	49
Tabel 4. 11 Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	50
Tabel 4. 12 Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	52
Tabel 4. 13 Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	53
Tabel 4. 14 Hasil Pemodelan A1 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	54
Tabel 4. 15 Hasil Pemodelan A2 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	56
Tabel 4. 16 Hasil Pemodelan A3 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	57
Tabel 4. 17 Hasil Pemodelan A4 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	58
Tabel 4. 18 Parameter Model B .....	59
Tabel 4. 19 Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	60
Tabel 4. 20 Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	62
Tabel 4. 21 Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	63
Tabel 4. 22 Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 40000.....	64
Tabel 4. 23 Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	66
Tabel 4. 24 Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	67
Tabel 4. 25 Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	68
Tabel 4. 26 Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 50000.....	70
Tabel 4. 27 Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	71
Tabel 4. 28 Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	72
Tabel 4. 29 Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	74
Tabel 4. 30 Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	75
Tabel 4. 31 Hasil Pemodelan B1 dengan <i>Epoch</i> 70000.....	76

Tabel 4. 32 Hasil Pemodelan B2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	78
Tabel 4. 33 Hasil Pemodelan B3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	79
Tabel 4. 34 Hasil Pemodelan B4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	80
Tabel 4. 35 Parameter Model C .....	81
Tabel 4. 36 Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	82
Tabel 4. 37 Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	84
Tabel 4. 38 Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	85
Tabel 4. 39 Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	86
Tabel 4. 40 Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	88
Tabel 4. 41 Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	89
Tabel 4. 42 Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	90
Tabel 4. 43 Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	92
Tabel 4. 44 Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	93
Tabel 4. 45 Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	94
Tabel 4. 46 Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	96
Tabel 4. 47 Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	97
Tabel 4. 48 Hasil Pemodelan C1 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	98
Tabel 4. 49 Hasil Pemodelan C2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	100
Tabel 4. 50 Hasil Pemodelan C3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	101
Tabel 4. 51 Hasil Pemodelan C4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	102
Tabel 4. 52 Parameter Model D .....	103
Tabel 4. 53 Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	104
Tabel 4. 54 Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	106
Tabel 4. 55 Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	107
Tabel 4. 56 Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	108
Tabel 4. 57 Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	110
Tabel 4. 58 Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	111
Tabel 4. 59 Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	112
Tabel 4. 60 Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	114
Tabel 4. 61 Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	115
Tabel 4. 62 Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	116
Tabel 4. 63 Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	118
Tabel 4. 64 Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	119
Tabel 4. 65 Hasil Pemodelan D1 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	120
Tabel 4. 66 Hasil Pemodelan D2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	122
Tabel 4. 67 Hasil Pemodelan D3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	123
Tabel 4. 68 Hasil Pemodelan D4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	124
Tabel 4. 69 Parameter Model E.....	125
Tabel 4. 70 Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	126
Tabel 4. 71 Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	128

Tabel 4. 72 Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	129
Tabel 4. 73 Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	130
Tabel 4. 74 Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	132
Tabel 4. 75 Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	133
Tabel 4. 76 Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	134
Tabel 4. 77 Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	136
Tabel 4. 78 Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	137
Tabel 4. 79 Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	138
Tabel 4. 80 Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	140
Tabel 4. 81 Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	141
Tabel 4. 82 Hasil Pemodelan E1 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	142
Tabel 4. 83 Hasil Pemodelan E2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	144
Tabel 4. 84 Hasil Pemodelan E3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	145
Tabel 4. 85 Hasil Pemodelan E4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	146
Tabel 4. 86 Parameter Model F.....	147
Tabel 4. 87 Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	148
Tabel 4. 88 Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	150
Tabel 4. 89 Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	151
Tabel 4. 90 Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 40000 .....	152
Tabel 4. 91 Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	154
Tabel 4. 92 Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	155
Tabel 4. 93 Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	156
Tabel 4. 94 Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 50000 .....	158
Tabel 4. 95 Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	159
Tabel 4. 96 Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	160
Tabel 4. 97 Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	162
Tabel 4. 98 Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 60000 .....	163
Tabel 4. 99 Hasil Pemodelan F1 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	164
Tabel 4. 100 Hasil Pemodelan F2 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	166
Tabel 4. 101 Hasil Pemodelan F3 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	167
Tabel 4. 102 Hasil Pemodelan F4 dengan <i>Epoch</i> 70000 .....	168
Tabel 4. 103 Pengujian <i>Learning Rate</i> pada Model F4 dengan <i>Epoch</i> 60000.....	169
Tabel 4. 104 Hasil MAPE dan <i>Accuracy</i> Setiap Model Data .....	170

## ABSTRAK

Kurniawan, Puan Maharani. 2023. *Prediksi Tunjangan Kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation*. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing : (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T (II) Dr. M. Amin Hariyadi.

*Kata Kunci : Tunjangan Kinerja, Neural Network Backpropagation, Aparatur Sipil Negara.*

Penentuan tunjangan kinerja di Kantor Kementerian Agama Kota Batu menggunakan beberapa parameter, yaitu *grade*, potongan, penghasilan kena pajak, pajak penghasilan, dan total pajak. Hasil yang diperoleh berupa total bruto tunjangan kinerja dan total tunjangan kinerja yang diterima. Dari data yang sudah diperoleh, terdapat beberapa data yang hilang dari parameter penghasilan kena pajak dan pajak penghasilan, sehingga untuk menentukan tunjangan kinerja pada bulan berikutnya menjadi kesulitan. Oleh karena itu, penelitian ini melakukan implementasi untuk memprediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memprediksi tunjangan kinerja ketika terdapat data yang hilang. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Neural Network Backpropagation*. Hasil dari penelitian ini terdiri dari 24 model yang dibedakan berdasarkan jumlah *epoch*, *hidden layer*, dan *split ratio data* dan terdapat pengujian penggunaan 9 variasi *learning rate* yang dimulai dari 0,1 – 0,9 pada model terbaik yang dihasilkan dari 24 model tersebut untuk mengetahui variasi *learning rate* yang terbaik. *Accuracy* yang paling besar didapatkan dari model F4 dengan *epoch* 60000, 12 *hidden layer*, dan 50:50 *split ratio data*, dengan hasil MSE 0,000037, MAPE 25,61%, dan *accuracy* 74,38%. Dari hasil yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa pada implementasi metode *Neural Network Backpropagation* untuk melakukan prediksi tunjangan kinerja dengan data yang hilang, jumlah *learning rate*, *epoch*, *hidden layer*, dan *split ratio data* mempengaruhi besaran *accuracy* perhitungan metode yang dihasilkan. Semakin banyak jumlah *hidden layer* dan jumlah *learning rate*, dan didukung dengan penggunaan *epoch* dan *split ratio data* yang tepat, maka akan semakin besar *accuracy* yang dihasilkan.

## ABSTRACT

Kurniawan, Puan Maharani. 2023. *Prediction of State Civil Apparatus (ASN) Performance Allowances Using the Neural Network Backpropagation Method*. Theses. Department of Informatics Engineering Faculty of Science and Technology Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisor : (I) Agung Teguh Wibowo Almais, M.T (II) Dr. M. Amin Hariyadi.

Determination of performance allowances at the Office of the Ministry of Religion of Batu City uses several parameters, namely grade, deduction, taxable income, income tax, and total tax. The results obtained are in the form of total gross performance allowances and total performance allowances received. From the data that has been obtained, there is some missing data from the parameters of taxable income and income tax, so it becomes difficult to determine performance allowances in the following month. Therefore, this research implements it to predict the performance allowances of the State Civil Apparatus. This research was conducted to predict performance benefits when there are missing data. The method used in this study is Neural Network Backpropagation. The results of this study consist of 24 models which are differentiated based on the number of epochs, hidden layers, and split ratio data and there is a test using 9 variations of learning rates starting from 0.1 – 0, 9 on the best model resulting from the 24 models to find out the best learning rate variation. The greatest accuracy is obtained from the F4 model with epoch 60000, 12 hidden layers, and 50:50 split ratio data, with MSE results of 0.000037, MAPE of 25.61%, and accuracy of 74.38%. From the results obtained, it can be concluded that the implementation of the Neural Network Backpropagation method to predict performance allowances with missing data, the amount of learning rate, epoch, hidden layer, and data split ratio affects the accuracy of the calculation of the resulting method. The more the number of hidden layers and the total learning rate, supported by the use of the right epoch and split ratio data, the greater the resulting accuracy.

*Keywords : Performance Allowance, Neural Network Backpropagation, State Civil Apparatus.*

## مستخلص البحث

كورنياوان، فوان مهاري. 2023. نبوءة نفقة العمل لموظفي الدولة باستخدام طريقة *Neural Network Backpropagation*. البحث العلمي. قسم الهندسة المعلوماتية. جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية مالانج. المشرف: (I) أغونغ تيغوه ويووو الماجستر، (II) الدكتور محمد أمين هريادي.

الكلمة الأساسية: نفقة العمل، *Neural Network Backpropagation*، موظفي الدولة

تحديد نفقة العمل في مكتب وزارة الدينية، باتو، باستخدام بعض معاملات، يعني *grade*، التخفيض، خصم الضرائب، ضرائب العطاءات، وجميع الضرائب. النتائج التي تم الحصول عليها هي في شكل إجمالي بدلات الأداء الإجمالية وبدلات الأداء الإجمالية المستلمة. من البيانات، يُعرف أن هناك بعض البيانات الناقصة من معامل خصم الضرائب وضرائب العطاءات، بحيث يصبح من الصعب تحديد نفقة العمل في الشهر التالي. هذا البحث يهدف ليتنبأ نفقة العمل عندما تكون البيانات الناقصة. الطريقة المستخدمة في هذا البحث يعني *Neural Network Backpropagation*. النتائج هذا البحث تتكون من 24 نموذج التي متباينة حسب العدد *epoch*، *hidden layer*، و *split ratio data* وهناك محاكمات 9 أنواع *learning rate* التي يبدأ من 0.1 – 0.9 على أفضل النموذج المصنوعة من 24 نموذج لمعرفة أفضل أنواع *learning rate*. يتم الحصول على أكبر *accuracy* من نموذج F4 *epoch* 60000، *hidden layer* 12 و *split ratio data* 50:50، بالنتائج MSE 0.000037، MAPE 25.61%، والدقة 74.38%. يستخلص أن استخدام الطريقة *Neural Network Backpropagation* ليتنبأ نفقة العمل مع البيانات الضعيفة، عدد *epoch*، *learning rate*، *hidden layer*، و *split ratio data* على *accuracy* حساب الطريقة الناتجة. كلما زاد عدد *hidden layer*، وعدد *learning rate*، والمدعوم باستخدام *epoch* و *split ratio data* الصحيحة، فزادت *accuracy* الناتجة.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Sumber Daya Manusia (SDM) merupakan salah satu faktor yang menentukan sebuah organisasi dapat berhasil atau gagal. Organisasi sangat memerlukan sumber daya manusia yang profesional untuk mendukung keberhasilan dalam melaksanakan pekerjaannya (Rahayu, 2020). Sumber daya manusia mempunyai tugas yang besar dalam suatu organisasi karena keberhasilan suatu organisasi untuk mencapai tujuannya sangat bergantung pada sumber daya manusia yang dimiliki organisasi tersebut (Leuhery, 2018). Bagi organisasi pemerintahan, Aparatur Sipil Negara (ASN) mempunyai peran yang penting dalam menjalankan organisasi untuk mencapai tujuannya (Moniharapon, 2019).

Aparatur Sipil Negara (ASN) sebagai unsur utama sumber daya manusia aparatur negara memiliki peran yang menentukan keberhasilan pelaksanaan pemerintahan dan pembangunan (Juliarso, 2018). Aparatur Sipil Negara (ASN) yang baik kinerjanya akan memudahkan lembaga pemerintah dalam meraih visi, misi, dan tujuannya (Nadir, 2017). Sehingga dapat disimpulkan bahwa kualitas kinerja yang baik dari sumber daya manusia seperti aparatur negara dapat membantu organisasi untuk mendapatkan hasil yang baik dalam mencapai tujuannya untuk meningkatkan kualitas organisasi tersebut.

Salah satu aspek yang paling penting untuk meningkatkan kualitas organisasi dapat dilakukan dengan cara meningkatkan kinerja pegawai dan memberikan motivasi kepada pegawai untuk berpartisipasi pada organisasi sesuai

dengan kemampuan dan keterampilan kinerja yang dimiliki secara maksimal. Kinerja merupakan bentuk tanggung jawab dari setiap individu yang bekerja dalam suatu organisasi atau institusi. Kinerja yang baik adalah hasil pekerjaan yang optimal sesuai dengan standar organisasi dan menunjang tercapainya tujuan organisasi (Najoan et al., 2018). Kinerja pegawai merupakan hasil kerja pegawai berdasarkan kualitas dan kuantitas standar kerja yang telah ditetapkan (Roringkon, 2021). Jadi, kinerja adalah hasil kerja pegawai dilihat dari segi kualitas dan kuantitas berdasarkan standar yang telah ditentukan oleh organisasi yang dilakukan secara individu maupun kelompok.

Kinerja pegawai dapat ditingkatkan dengan memberikan remunerasi atau tunjangan kinerja. Tunjangan kinerja merupakan salah satu bentuk kompensasi yang diberikan oleh organisasi kepada pegawainya. Tunjangan kinerja merupakan salah satu bentuk kesejahteraan yang diterima oleh pegawai dan dapat dijadikan sebagai unsur motivasi untuk berprestasi bagi pegawai (Januari & Hasan, 2018). Kesimpulannya, tunjangan kinerja merupakan bentuk hak dan penghargaan atas kinerja yang telah dilakukan oleh pegawai secara maksimal.

Tunjangan kinerja diberikan sesuai dengan posisi dan jabatan pegawai dalam suatu organisasi. Dalam Peraturan Menteri Agama Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pemberian Tunjangan Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama, tunjangan kinerja adalah tunjangan yang diberikan kepada pegawai di lingkungan Kementerian Agama yang pelaksanaannya sesuai dengan Peraturan Presiden Nomor 130 Tahun 2018 tentang Tunjangan Kinerja Pegawai di Lingkungan Kementerian Agama. Dalam Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 130

Tahun 2018 tentang Tunjangan Kinerja Pegawai di Lingkungan Kementerian Agama Pasal 2 ayat (2) disebutkan bahwa Tunjangan kinerja sebagaimana dimaksud pada ayat (1) diberikan setelah mempertimbangkan penilaian reformasi birokrasi, capaian kinerja organisasi, dan capaian kinerja individu. Menurut Peraturan Menteri Agama Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pemberian Tunjangan Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama, tunjangan kinerja diberikan kepada pegawai setiap bulan dengan besaran didasarkan pada kelas jabatan dan mempertimbangkan capaian kinerja organisasi dan capaian kinerja individu. Capaian kinerja adalah hasil kerja yang dicapai oleh setiap pegawai berdasarkan laporan kinerja setiap bulan.

Dalam Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 63 Tahun 2011 dikatakan bahwa besaran tunjangan kinerja yang akan diterima tidak mutlak sama dengan besaran yang ditetapkan sesuai *grade* karena dipengaruhi oleh beberapa faktor, misalnya jumlah kehadiran. Jabatan mempengaruhi banyaknya tunjangan kinerja yang akan diterima oleh pegawai, namun nilai mutlak yang seharusnya diterima sesuai dengan jabatan yang dimiliki akan dapat berubah sesuai dengan faktor-faktor pengurangan yang telah ditetapkan.

Menurut perspektif Islam, Allah telah menjamin rezeki makhluk yang telah berusaha bekerja untuk mencari rezeki seperti yang dijelaskan dalam QS. Hud (11) ayat 6:

وَمَا مِنْ دَابَّةٍ فِي الْأَرْضِ إِلَّا عَلَى اللَّهِ رِزْقُهَا وَيَعْلَمُ مُسْتَقَرَّهَا وَمُسْتَوْدَعَهَا ۗ كُلٌّ فِي كِتَابٍ مُبِينٍ

*“Dan tidak ada suatu binatang melata pun di bumi melainkan Allah-lah yang memberi rezekinya, dan Dia mengetahui tempat berdiam binatang itu dan tempat penyimpanannya. Semuanya tertulis dalam Kitab yang nyata (Lauh mahfuzh).”* (QS. Hud: 6)

Menurut Ibnu Katsir dalam tafsirnya, Allah SWT menceritakan bahwa Dialah yang menjamin rezeki makhluk-Nya, termasuk semua hewan yang melata di bumi, baik yang kecil, yang besar, yang ada di daratan, maupun yang ada di lautan. Dia pun mengetahui tempat berdiam binatang itu dan tempat penyimpanannya. Maksudnya dari tempat penyimpanan adalah Allah mengetahui sampai di mana perjalanannya di bumi dan ke manakah tempat kembalinya.

Salah satu organisasi yang terdapat di bawah Kementerian Agama, yaitu Satuan Kerja Kementerian Agama Kota Batu. Kantor tersebut menerapkan sistem pemberian tunjangan kinerja kepada para pegawai ASN untuk memotivasi semangat bekerja. Dalam memberikan tunjangan kinerja, ada beberapa parameter yang mempengaruhi perhitungan, diantaranya kelas jabatan (*grade*), disiplin kerja (potongan), penghasilan kena pajak, pajak penghasilan, dan total pajak yang didapatkan oleh setiap pegawai. Pada parameter penghasilan kena pajak dan pajak penghasilan terdapat beberapa data yang hilang sehingga dalam menentukan tunjangan kinerja ASN bulan berikutnya menjadi kesulitan. Untuk itu dibutuhkan sebuah metode Neural Network untuk memprediksi besarnya tunjangan kinerja ASN yang diperoleh pada bulan berikutnya walaupun tidak ada data parameter tersebut pada bulan sebelumnya.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dilakukan sebuah penelitian untuk memprediksi jumlah tunjangan kinerja pada Aparatur Sipil Negara (ASN)

menggunakan metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) / *Neural Network*. Penelitian ini dilakukan agar mendapatkan besaran tunjangan kinerja yang diperoleh setiap pegawai pada bulan selanjutnya. *Neural Network* merupakan metode yang bekerja dengan meniru cara kerja otak pada manusia untuk mengolah informasi. Metode ini menggunakan perhitungan non-linear dasar yang saling berhubungan yang disebut sebagai neuron sehingga menyerupai jaringan syaraf manusia. *Neural Network* merupakan metode yang dibuat untuk menyelesaikan persoalan mengenai pengenalan pola atau klasifikasi (Hizham & Nurdiansyah, 2018). Metode *Neural Network* pada penelitian ini akan menggunakan algoritma *Backpropagation*, yaitu metode pembelajaran *Neural Network* yang paling umum digunakan dan bekerja secara iteratif menggunakan sekumpulan contoh data dan membandingkan nilai prediksi dari jaringan dengan setiap contoh data (Yunita, 2017).

Pujianto, Kusri, dkk (2018) melakukan penelitian menggunakan data pendaftar beasiswa di Universitas Amikom Yogyakarta mulai tahun 2012-2017. Penelitian ini menghasilkan nilai akurasi sebesar 90%. Selain itu, penelitian mengenai prediksi kasus positif Covid-19 di Indonesia menggunakan metode *Backpropagation* telah dilakukan oleh Sabiq (2020) yang menghasilkan MSE terkecil sebesar 0,000009 dan MAPE terkecil sebesar 4,464%.

Penelitian lain dilakukan oleh Almais, Crysdiyan, dkk (2022) melakukan penelitian menggunakan data nilai *Self-Assesment Questionnaire* (SAQ) yang didapatkan dari hasil *scraping website* Pemerintah Daerah Provinsi Jawa Timur dan diproses menggunakan 4 jenis model data. Model dengan akurasi terbaik

dalam penelitian ini didapatkan dari model D yang menghasilkan MSE sebesar 0.0036, MAPE sebesar 18.71%, dan Akurasi sebesar 81.28% dari iterasi 2000 dan 9 hidden layer.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, metode *Neural Network Backpropagation* dipilih sebagai metode untuk melakukan penelitian penentuan jumlah tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN).

## 1.2 Pernyataan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dijelaskan sebelumnya, terdapat pernyataan masalah yang diangkat pada penelitian ini, yaitu bagaimana memprediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* apabila terjadi kekurangan data?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian yang sesuai dengan pernyataan masalah yang diangkat yaitu untuk membangun *software* untuk memprediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) *Neural Network Backpropagation*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil dalam penelitian ini, selain penulis mengharapkan tujuan penelitian ini sendiri dapat dicapai, peneliti berharap penelitian ini memberikan manfaat untuk pembaca. Adapun manfaat yang diharapkan dapat dilihat pada tabel 1.1 berikut ini:

Tabel 1. 1 Tabel Ranti

No.	Kategori	Sub-Kategori
1.	Mengurangi/menekan biaya (dari)	1. Biaya telekomunikasi

		2. Biaya operator 3. Biaya cetak dokumen dan ATK 4. Biaya inventori/penyimpanan
2.	Meningkatkan produktivitas (karena disebabkan oleh)	5. Kemudahan analisis 6. Meningkatkan kepuasan karyawan
3.	Mempercepat proses (dari)	7. Proses pembuatan laporan 8. Proses persiapan data 9. Proses pengambilan keputusan
4.	Mengurangi resiko (dari)	10. Kesalahan hitung 11. Kehilangan penyimpanan 12. Kehilangan data 13. Kesalahan data 14. Pemalsuan 15. Penipuan/kecurangan administrasi
5.	Meningkatkan pendapatan (yang disebabkan oleh)	16. Meningkatkan kualitas laporan
6.	Meningkatkan keakuratan (dari)	17. Analisis 18. Data 19. Perencanaan 20. Keputusan
7.	Meningkatkan image (disebabkan oleh)	21. Kepatuhan pada aturan
8.	Meningkatkan kualitas (dari)	22. Hasil kerja
9.	Meningkatkan layanan internal (dari)	23. Memenuhi hak & tanggung jawab staf

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini, antara lain:

- a. Data yang digunakan adalah data Aparatur Sipil Negara (ASN) Kantor Kementerian Agama Kota Batu.
- b. Untuk memprediksi tunjangan kinerja pegawai Aparatur Sipil Negara (ASN) Kantor Kementerian Agama Kota Batu.

## **BAB II**

### **STUDI PUSTAKA**

#### **2.1 Penelitian Relevan**

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rijal & Amalia (2017) merancang sistem pendukung keputusan penetapan tunjangan prestasi dengan menggunakan metode *Fuzzy-Tsukamoto*. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan besaran tunjangan prestasi yang akan diterima oleh masing-masing karyawan berdasarkan variabel *input* yang telah ditetapkan. Variabel *input* yang digunakan dalam penelitian ini diambil dari data sampel penilaian, diantaranya adalah prestasi kerja, mutu kerja, disiplin kerja, tanggung jawab, absensi, dan konduite. Hasil yang diperoleh adalah tingkat akurasi sistem dengan uji reliabilitas yang menunjukkan bahwa tingkat akurasi aplikasi mencapai 100% dan tingkat akurasi *output* rekomendasi sistem mencapai 100%, sedangkan tingkat akurasi *output* tunjangan mencapai 94,71%.

Asrori & Falani (2019) melakukan penelitian tentang implementasi penentuan pemberian tunjangan pendidik dan tenaga kependidikan berbasis *Fuzzy Database Model Tahani*. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk membantu MTs. Wachid Hasyim dalam menentukan tunjangan yang akan diberikan kepada pendidik dan tenaga kependidikannya sesuai dengan kriteria yang sudah ditentukan agar lebih adil dan bersifat objektif. Penelitian ini menggunakan usia, masa kerja, TMT sertifikasi, dan gaji sebagai data yang diperoleh dari database Pendidik dan Tenaga Kependidikan (PTK). Hasil dalam penelitian ini berupa sistem informasi pengolahan data Pendidik dan Tenaga Kependidikan untuk

membantu dalam pengambilan keputusan pemberian tunjangan. Informasi yang dihasilkan dalam sistem tersebut adalah daftar nama yang akan menerima tunjangan sesuai dengan kriteria pada akhir tahun pelajaran.

Penelitian tentang sistem pendukung keputusan pemberian tunjangan karyawan telah dilakukan oleh Lestari *et al.*, (2021) menggunakan metode *Analytical Hierarchy Process* (AHP). Penelitian tersebut dilaksanakan di PT. Mutiara Ferindo Internusa dengan tujuan untuk membantu perusahaan dalam memberikan tunjangan karyawan melalui sistem pendukung keputusan. Kriteria yang digunakan yaitu absensi, perilaku, jumlah tanggungan, dan lama karyawan bekerja di perusahaan tersebut. Hasil pengujian sistem ini mencapai 97,14% dan dinyatakan sangat baik untuk digunakan serta cukup untuk diterapkan.

Sari (2017) melakukan penelitian tentang prediksi harga emas menggunakan metode *Neural Network Backpropogation*. Prediksi ini menerapkan algoritma *Conjugate Gradient* dan data harian harga emas selama tiga tahun mulai tahun 2014 – 2016. Penerapan algoritma tersebut menghasilkan nilai *Mean Square Error* (MSE) sebesar 0,0313651 untuk data *testing* dan MSE sebesar 0,0198012 untuk data uji. Penelitian ini bermanfaat untuk investor logam mulia agar mengetahui prediksi harga emas di waktu yang akan datang.

Penelitian lain dilakukan oleh Yanto *et al.*, (2018) tentang peramalan penjualan pada toko retail menggunakan algoritma *Backpropogation Neural Network*. Penelitian ini dilakukan untuk membantu toko retail dalam memprediksi pengadaan barang yang dibutuhkan oleh produsen dan konsumen. Data pada penelitian ini diambil dari sampel data yang ada pada proses transaksi penjualan

ritel, yaitu nama barang, stok, harga, jumlah barang yang sudah terjual, tipe barang, dan daya tahan barang tersebut. Proses pengujian menggunakan *Matlab* dan memperoleh hasil berupa pola jaringan 5-10-1 (5 variabel *input*, 10 *hidden* jaringan, dan 1 variabel target *output*) mempunyai nilai MSE terkecil, yaitu 0,000000084 dari beberapa pola jaringan lain. Hasilnya, proses peramalan pada penelitian ini mempunyai total kesalahan sebesar 3,57%.

Achmalia *et al.*, (2020) melakukan penelitian tentang peramalan penjualan semen menggunakan *Backpropogation Neural Network* (BPNN) dan *Recurrent Neural Network* (RNN). Tujuan penelitian ini untuk memperoleh pemodelan BPNN dan RNN tipe Elman untuk meramal penjualan semen dan untuk memperoleh hasil peramalan dengan model terbaik. Penelitian ini menggunakan 147 data volume penjualan semen pada Bulan Januari 2006 sampai dengan Bulan Maret 2018 di PT Semen Indonesia (Persero) Tbk. Jaringan BPNN menggunakan model 9-5-1 dengan algoritma pelatihan *Levenberg-Marquardt* dengan inisialisasi  $\mu$  yang digunakan sebesar 0,02 dan fungsi aktivasi adalah *logsig*. Jaringan ini memperoleh MAPE sebesar 12,0273% dan akurasi sebesar 87,9727. Sedangkan pada jaringan RNN menggunakan tipe Elman 9-5-1 dengan algoritma pelatihan *gradient descent* dengan momentum dan *adaptive learning rate* dengan momentum yang digunakan sebesar 0,2 dan *learning rate* sebesar 0,2 pada fungsi aktivasi *logsig*. Hasilnya, RNN memperoleh MAPE sebesar 28,9958% dan akurasi sebesar 71,0042%. Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa BPNN menjadi model terbaik yang dapat digunakan untuk peramalan penjualan semen karena mempunyai nilai akurasi yang lebih tinggi daripada RNN.

Hayadi *et al.*, (2021) melakukan penelitian model peramalan pada peserta KB aktif jalur pemerintahan menggunakan *Artificial Neural Network Back-propagation*. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pesatnya pertumbuhan penduduk dalam rentang waktu tertentu sehingga memudahkan pemerintah dalam merancang perencanaan kedepannya. Data yang digunakan berupa jumlah peserta KB aktif pada tahun 2019-2020 dan jenis peserta KB aktif yang diperoleh dari hasil observasi langsung di Balai Penyuluhan KB Kecamatan Siantar Utara. Pengujian dilakukan menggunakan *software Matlab* dengan menguji 4 model arsitektur, yaitu model 4-5-1, model 4-7-1, model 4-8-5-1, dan model 4-9-7-1. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dari total 4 model arsitektur yang diuji, model arsitektur 4-8-5-1 menjadi model terbaik dengan *epoch training* sebesar 757, *MSE training* 0,00099832, dan *MSE testing* sebesar 0,01371 dengan tingkat akurasi prediksi sebesar 71% dan dijadikan acuan untuk meramalkan peserta KB aktif jalur pemerintahan.

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Relevan Berdasarkan Objek

No.	Sitasi	Objek	Metode	Variabel Input	Hasil
1.	Rijal & Amalia (2017)	Penetapan tunjangan prestasi kepada karyawan	<i>Fuzzy-Tsukamoto</i>	Prestasi kerja, mutu kerja, disiplin kerja, tanggungjawab, absensi, dan konduite	Sistem pendukung keputusan penerimaan penetapan tunjangan prestasi dengan tingkat akurasi 100%
2.	Asrori & Falani (2019)	Penentuan tunjangan pendidik dan tenaga kependidikan	<i>Fuzzy Database Model Tahani</i>	Usia, masa kerja, TMT sertifikasi, dan gaji	Sistem pendukung keputusan penentuan pemberian tunjangan

No.	Sitasi	Objek	Metode	Variabel Input	Hasil
3.	Lestari <i>et al.</i> , (2021)	Pemberian tunjangan karyawan	<i>Analytical Hierarchy Process (AHP)</i>	Absensi, perilaku, lama kerja, dan jumlah tanggungan	Sistem pendukung keputusan tunjangan karyawan dengan hasil pengujian Black Box sebesar 97,14%
4.	Penelitian ini	Prediksi tunjangan kinerja ASN	<i>Neural Network Backpropagation</i>	Bulan, nama, grade, potongan, pkk, pph, total pajak	Membangun sistem untuk memprediksi tunjangan kinerja ASN

Tabel 2. 2 Perbandingan Penelitian Relevan Berdasarkan Metode

No.	Sitasi	Objek	Metode	Variabel Input	Target	Arsitektur Jaringan	Hasil
1.	Sari (2017)	Prediksi harga emas	<i>Neural Network Backpropagation</i>	Data harga emas per hari selama 3 tahun (2014 – 2016)	Satu data paling depan	-	MSE = 0,0313651
2.	Yanto <i>et al.</i> , (2018)	Pengadaan barang pada toko retail	<i>Backpropagation Neural Network</i>	Stock, harga, jumlah terjual, jenis barang, ketahanan	Jumlah terjual	5-10-1	MSE = 3,57%
3.	Achmalia <i>et al.</i> , (2020)	Peramalan penjualan semen	<i>Backpropagation Neural Network (BPNN)</i>	Penjualan semen periode bulanan (Januari 2006 – Maret 2018) sebanyak 147 data	Penjualan semen bulan April 2018	9-10-1, 9-5-1	Model 9-5-1 menjadi model terbaik dengan akurasi 87,9727%

No.	Sitasi	Objek	Metode	Variabel Input	Target	Arsitektur Jaringan	Hasil
4.	Hayadi <i>et al.</i> , (2021)	Prediksi peserta KB aktif jalur pemerintahan	<i>Artificial Neural Network Backpropagation</i>	Nilai data bulan September – Desember 2019	Nilai data bulan Januari 2020	4-7-1, 4-5-1, 4-8-5-1, 4-9-7-1	Model 4-8-5-1 menjadi model terbaik untuk prediksi dengan akurasi 71%
5.	Penelitian ini	Prediksi tunjangan kinerja ASN	<i>Neural Network Backpropagation</i>	Bulan, nama, grade, potongan, pkp, pph, total pajak	Nilai tunjangan kinerja dan total bruto	7-25-23-2, 7-40-38-36-34-2, 7-40-40-38-38-36-36-34-34-32-32-2, 7-40-40-40-38-38-38-36-36-36-34-34-34	Membran gun sistem untuk memprediksi tunjangan kinerja ASN

Berdasarkan tabel 2.1 tentang perbandingan penelitian berdasarkan objek berupa tunjangan kinerja, dapat dilihat bahwa kebaruan penelitian (*novelty*) dalam penelitian ini terdapat pada metode yang digunakan, yaitu *Neural Network Backpropagation*. Berbeda dengan perbandingan penelitian berdasarkan metode yang terdapat pada tabel 2.2, kebaruan penelitian (*novelty*) dalam penelitian ini terdapat pada objek yang diteliti dan jumlah *hidden layer* yang digunakan. Peneliti lain hanya menggunakan 1 hingga 2 *hidden layer*, sedangkan dalam penelitian ini terdapat 2 hingga 12 *hidden layer* yang digunakan.

## 2.2 Tunjangan Kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN)

### 2.2.1 Pengertian Tunjangan Kinerja

Tunjangan menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia yang disesuaikan dengan topik dalam penelitian ini mempunyai arti tambahan pendapatan di luar gaji sebagai bantuan (Utari *et al.*, 2022). Tunjangan adalah sesuatu yang diberikan sebagai pelengkap gaji pokok oleh perusahaan (Jufrizen, 2017). Tunjangan merupakan sebuah imbalan dalam bentuk jasa atau penghasilan selain dari gaji pokok yang diberikan kepada pegawai secara berkala seperti tunjangan keluarga, tunjangan anak, dan tunjangan lainnya agar pegawai tersebut dalam bekerja dapat lebih termotivasi lagi (Sondak *et al.*, 2019). Simamora dalam Utari *et al.*, (2022) berpendapat bahwa tunjangan merupakan jasa yang melindungi dan pembayaran yang melengkapi gaji pokok dari suatu organisasi yang dapat membayar semua atau sebagian dari tunjangan tersebut. Tunjangan merupakan sebuah program yang bersifat tidak langsung untuk meningkatkan kesejahteraan tenaga kerja baik secara material maupun non-material dan sebagai bentuk kompensasi jasa dari suatu organisasi di luar gaji dan upah kepada tenaga kerja, seperti asuransi, dana pension, dan lain-lain (Mujanah, 2019).

Kata kinerja (*performance*) menurut Sedarmayanti dalam Widyanarko & Sukei (2020) berasal dari akar kata '*to perform*' yang berarti melaksanakan atau melakukan sesuatu yang diharapkan oleh seseorang. Performance mempunyai arti prestasi kerja, pembuatan, pelaksanaan kerja, dan pelaksanaan pekerjaan yang berdaya guna (Widyanarko & Sukei, 2020). Menurut Mangkunegara dalam Utari *et al.*, (2022) kinerja berasal dari kata *actual performance* atau *job performance*

yang mempunyai arti prestasi sesungguhnya yang diperoleh oleh seseorang atau prestasi kerja, yaitu hasil kerja yang diraih oleh seorang pegawai dari segi kualitas dan kuantitas dalam mengerjakan tugasnya sesuai dengan tanggung jawab yang diberikan kepadanya. Kinerja merupakan sebuah kapabilitas yang dimiliki oleh seseorang untuk menyelesaikan tugas atau pekerjaan (Utari *et al.*, 2022). Kinerja yang baik sangat dibutuhkan dalam suatu organisasi karena dapat menjadi salah satu faktor untuk mengukur keberhasilan organisasi tersebut dalam mencapai tujuannya (Moonti *et al.*, 2018).

Tunjangan kinerja merupakan tambahan pendapatan yang diberikan kepada pegawai yang aktif dilihat dari segi kompetensi dan kinerja yang dimilikinya (Widyanarko & Sukei, 2020). Pada hakikatnya, tunjangan kinerja adalah salah satu media untuk menjalankan visi dan misi organisasi. Tujuan pemberian tunjangan kinerja adalah untuk mewujudkan sebuah ikatan kerja antar organisasi secara formal dengan pegawai yang terdapat di dalam organisasi tersebut, serta untuk menata kemampuan, keterampilan, tenaga, dan waktu yang diarahkan untuk kepuasan kerja, memotivasi dan mendorong semangat pegawai untuk disiplin dalam bekerja serta meningkatkan kinerja pegawai tersebut (Utari *et al.*, 2022). Menurut Rivai dan Sagala dalam Pentury, T., & Pentury, G., (2018) mengartikan insentif atau tunjangan kinerja sebagai bentuk kompensasi langsung yang dibayarkan kepada pegawai karena mempunyai kinerja yang melampaui standar yang telah ditentukan.

### **2.2.2 Prinsip Pelaksanaan Tunjangan Kinerja**

Peraturan Menteri Agama Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pemberian Tunjangan Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama telah menetapkan bahwa tunjangan kinerja diberikan kepada Pegawai Negeri Sipil (PNS) yang bekerja di lingkungan Kementerian Agama. Tunjangan kinerja diberikan setiap bulan kepada pegawai dan besarnya berdasarkan capaian kinerja pegawai sesuai dengan kelas jabatan masing-masing pegawai. Pemberian tunjangan kinerja juga dipengaruhi oleh kehadiran kerja, termasuk diantaranya tidak hadir kerja tanpa alasan yang sah atau tidak berada di tempat tugas pada hari kerja, serta terlambat masuk kerja dan pulang lebih awal bukan karena alasan kedinasan.

Pengurangan tunjangan kinerja dihitung secara kumulatif dalam kurun waktu 1 (satu) bulan dengan besaran paling banyak 100%. Menurut Peraturan Menteri Agama Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pemberian Tunjangan Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama pasal 8 ayat (1) pengurangan tunjangan kinerja diberlakukan kepada pegawai yang:

- a. Tanpa alasan yang sah:
  1. Tidak masuk kerja, sebesar 3% (tiga per seratus) untuk setiap 1 (satu) hari;
  2. Terlambat masuk kerja sebesar persentase tertentu sebagaimana tercantum dalam Lampiran II yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini;

3. Pulang sebelum waktunya sebesar persentase tertentu sebagaimana tercantum dalam Lampiran III yang merupakan bagian tidak terpisahkan dari Peraturan Menteri ini;
  4. Pegawai yang tidak berada di tempat tugas (antara waktu masuk kerja dan waktu pulang kerja) tanpa penugasan atau izin tertulis dari atasan langsung, sebesar 2% (dua per seratus);
  5. Tidak melakukan rekam kehadiran pada saat masuk kerja, sebesar 1,5% (satu koma lima per seratus) untuk setiap 1 (satu) kali kejadian; dan
  6. Tidak melakukan rekam kehadiran pada saat pulang kerja, sebesar 1,5% (satu koma lima per seratus) untuk setiap 1 (satu) kali kejadian.
- b. Dikenai pemberhentian untuk sementara atau dinonaktifkan dengan ketentuan:
1. Bagi pegawai yang diberhentikan untuk sementara atau dinonaktifkan karena terkena atau terlibat kasus hukum dan/atau sedang menjalani masa penahanan oleh pihak yang berwajib, diberlakukan pengurangan Tunjangan Kinerja sebesar 100% (seratus per seratus) terhitung sejak ditetapkan keputusan pemberhentian sementara; dan
  2. Jika berdasarkan putusan pengadilan yang telah mempunyai kekuatan hukum tetap, pegawai sebagaimana dimaksud pada ayat (1) huruf b angka 1 dinyatakan tidak bersalah, Tunjangan Kinerja bagi pegawai tersebut dibayarkan kembali pada bulan berikutnya.

Pengurangan tunjangan kinerja yang tercantum pada poin a di atas menurut Peraturan Menteri Agama Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pemberian Tunjangan Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama pasal 8 ayat (3) tidak

berlaku jika pegawai memiliki alasan yang sah dan memenuhi ketentuan prosedural untuk menyampaikan alasan yang sah sesuai dengan ketentuan dalam Peraturan Menteri. Alasan yang sah sebagaimana dimaksud pada ayat (3) meliputi:

- a. Cuti yang dibuktikan dengan surat keterangan cuti sesuai dengan ketentuan peraturan perundang-undangan; dan
- b. Alasan lain yang dituliskan dalam surat permohonan izin atau pemberitahuan yang disetujui oleh atasan langsung paling banyak 1 (satu) kali kejadian dalam 1 (satu) bulan.

Tunjangan kinerja menurut Peraturan Menteri Agama Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pemberian Tunjangan Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama pasal 3 tidak diberikan kepada:

- a. Pegawai yang tidak mempunyai jabatan tertentu;
- b. Pegawai yang diberhentikan untuk sementara atau dinonaktifkan;
- c. Pegawai yang diberhentikan dari jabatan organiknya dengan diberikan uang tunggu dan belum diberhentikan sebagai pegawai;
- d. Pegawai yang diberikan cuti di luar tanggungan negara atau dalam bebas tugas untuk menjalani masa persiapan pension; dan
- e. Pegawai pada badan layanan umum yang telah mendapatkan remunerasi.

Pengurangan tunjangan kinerja karena terlambat masuk kerja dan pulang kerja sebelum waktunya seperti yang sudah dicantumkan pada poin 2 dan poin 3 di atas juga dipengaruhi oleh Tingkat Keterlambatan (TL) dan tingkat Pulang Sebelum Waktunya (PSW) yang ditentukan berdasarkan lama waktu keterlambatannya, yaitu:

- a. TL 1/ PSW 1 (1 menit s.d < 30 menit) = 0,5%
- b. TL 2/PSW 2 (31 menit s.d < 60 menit) = 1%
- c. TL3/PSW 3 (61 menit s.d < 90 menit) = 1,25%
- d. TL 4/PSW 4 ( $\geq 91$  menit dan/atau tidak mengisi daftar hadir masuk/pulang kerja) = 1,5%

## **2.3 Neural Network Backpropagation**

### **2.3.1 Pengertian Neural Network**

*Neural Network* adalah arsitektur pemrosesan informasi terdistribusi paralel yang terdiri dari elemen-elemen dengan memori lokal dan mampu melakukan operasi lokal yang saling berhubungan bersama. dengan saluran sinyal searah yang disebut koneksi (HECHT-NIELSEN, 1992). Istilah “*neural network*” pada awalnya lebih ditujukan untuk memodelkan jaringan neuron nyata di otak. Modelnya sangat disederhanakan jika dilihat dari sudut pandang neurofisiologis untuk mendapatkan wawasan ke dalam prinsip-prinsip perhitungan biologis. *Neural Network* ditemukan oleh McCulloch dan Pitts pada tahun 1943 yang mengusulkan model sederhana neuron sebagai biner *threshold*. Secara khusus, model neuron adalah menghitung jumlah bobot inputnya dari unit lain, dan menghasilkan satu atau nol sesuai dengan apakah jumlah ini di atas atau di bawah ambang batas tertentu (Hertz et al., 1991). *Neural Network* atau Jaringan Syaraf Tiruan (JST) merupakan suatu sistem untuk mengolah informasi yang mempunyai ciri-ciri yang mirip dengan cara kerja pada otak manusia (Almais et al., 2022). Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*) merupakan sebuah pola untuk

memproses informasi yang meniru sistem kerja syaraf biologis (Cynthia & Ismanto, 2017).

Jaringan Syaraf Tiruan mempelajari pola-pola pengalaman yang sebelumnya sudah ada sehingga setiap terdapat sinyal *input* akan dipelajari untuk memperoleh *output* yang sesuai (Suhartanto *et al.*, 2017). Jaringan Syaraf Tiruan merupakan salah satu bentuk buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk meniru proses pengolahan informasi pada otak manusia tersebut. Andrijasa dan Mistianingsih menyebutkan dalam Cynthia & Ismanto (2017) bahwa istilah buatan dalam pengertian tersebut digunakan karena jaringan syaraf menerapkan program komputer yang dapat menyelesaikan beberapa proses perhitungan selama proses pembelajaran.

### **2.3.2 Pengertian *Backpropagation***

*Neural Network Backpropagation* adalah desain hierarkis yang terdiri dari lapisan atau baris unit pemrosesan yang saling berhubungan penuh (HECHT-NIELSEN, 1992). Algoritma *backpropagation* adalah pusat pada pembelajaran di *neural network* yang ditemukan secara independen beberapa kali oleh Bryson, Ho, Werbos, Parker, Rumelhart, Hinton dan Williams. Le Cun telah mengusulkan pendekatan yang berkaitan erat (Hertz *et al.*, 1991). *Backpropagation* merupakan sebuah pelatihan terkontrol (*supervised*) menggunakan pola penyesuaian bobot untuk mencapai minimum nilai kesalahan antara *output* hasil prediksi dengan *output* yang sebenarnya (Lestari Y. D., 2017). *Backpropagation* atau propagasi *error* merupakan metode umum yang membahas tentang bagaimana menyelesaikan suatu tugas yang diberikan dari pembelajaran Jaringan Syaraf

Tiruan (Cynthia & Ismanto, 2017). *Backpropagation* menurut Almais *et al.*, (2022) adalah salah satu model Jaringan Syaraf Tiruan yang mempunyai banyak lapisan yang sering digunakan pada perkiraan *time series*.

### 2.3.3 Langkah-Langkah Algoritma *Backpropagation*

Pelatihan *Backpropagation* mempunyai 3 (tiga) fase. Menurut Jumarwanto dalam Lestari Y. D. (2017), fase pertama adalah fase propagasi maju (*feed forward*) dimana pola input dihitung maju mulai *layer input* sampai *layer output* menggunakan fungsi aktivasi yang ditentukan. Fase kedua adalah fase propagasi mundur (*backpropagation*) yaitu selisih antara *output* jaringan dengan target yang diinginkan merupakan suatu kesalahan yang terjadi. Kesalahan tersebut dipropagasikan mundur mulai dari garis yang berhubungan langsung dengan unit-unit di luar *output*. Fase ketiga adalah fase untuk mengubah bobot guna menurunkan kesalahan yang terjadi.

#### a. Fase I: *Feed Forward*

Langkah 0: Inisialisasi bobot.

Langkah 1: Jika kondisi penghentian belum terpenuhi (bernilai salah), lakukan langkah 2-9.

Langkah 2: Lakukan langkah 3-8 untuk setiap data *training*.

Langkah 3: Setiap unit *input* ( $X_i, i = 1, \dots, n$ ) menerima sinyal dan meneruskannya ke seluruh unit tersembunyi di atasnya.

Langkah 4: Pada setiap unit tersembunyi, hitung *output*-nya ( $Z_j, j = 1, \dots, n$ ).

$$z_{net_j} = v_{j0} + \sum_{i=1}^n x_i v_{ji} \dots (2.1)$$

Lalu hitung aktivasi dengan fungsi *sigmoid biner*:

$$z_j = f(z_{net_j}) = \frac{1}{1 + e^{-z_{net_j}}} \dots (2.2)$$

*Output* dari fungsi aktivasi tersebut akan dikirim ke semua unit *output* yang tersembunyi.

Langkah 5: Hitung semua *output* jaringan di unit ( $y_k, k = 1, 2, \dots, m$ ).

$$y_{net_k} = w_{k0} + \sum_{j=1}^p z_j w_{kj} \dots (2.3)$$

Lalu hitung fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*:

$$z_k = f(z_{net_k}) = \frac{1}{1 + e^{-y_{net_k}}} \dots (2.4)$$

Sinyal *output* ini selanjutnya akan dikirim ke seluruh unit *output*.

b. Fase II: *Backpropagation*

Langkah 6: Hitung faktor  $\delta$  unit *output* berdasarkan kesalahan di setiap unit *output*  $y_k$  ( $k = 1, 2, \dots, m$ ).

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_{net_k}) = (t_k - y_k) y_k (1 - y_k) \dots (2.5)$$

$\delta_k$  adalah unit kesalahan yang akan digunakan pada perubahan bobot layer di bawahnya (langkah 7). Hitung suku perubahan bobot  $w_{kj}$  dengan laju percepatan  $a$ .

$$\Delta w_{kj} = a \delta_k z_j; \quad k = 1, 2, \dots, m; \quad j = 0, 1, \dots, p \dots (2.7)$$

Langkah 7: Hitung faktor  $\delta$  unit tersembunyi berdasarkan kesalahan di setiap unit tersembunyi  $z_j$  ( $j = 1, 2, \dots, p$ ).

$$\delta_{net_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{kj} \dots (2.8)$$

Faktor  $\delta$  unit tersembunyi:

$$\delta_j = \delta_{net_j} f'(z_{net_j}) = \delta_{net_j} z_j (1 - z_j) \dots (2.9)$$

Hitung suku perubahan bobot  $v_{ji}$  (yang akan digunakan untuk mengubah bobot  $v_{ji}$ ).

$$\Delta v_{ji} = \alpha \delta_j x_i; \quad j = 1, 2, \dots, p; \quad i = 0, 1, \dots, n \dots (2.10)$$

c. Fase III: Perubahan Bobot

Langkah 8: Hitung semua perubahan bobot yang menuju unit *output*:

$$w_{kj}(\text{baru}) = w_{kj}(\text{lama}) + \Delta w_{kj} \dots (2.11)$$

$$(k = 1, 2, \dots, m; j = 0, 1, \dots, p)$$

Perubahan bobot bias yang menuju ke unit tersembunyi:

$$v_{ji}(\text{baru}) = v_{ji}(\text{lama}) + \Delta v_{ji} \dots (2.12)$$

$$(j = 1, 2, \dots, p; i = 0, 1, \dots, n)$$

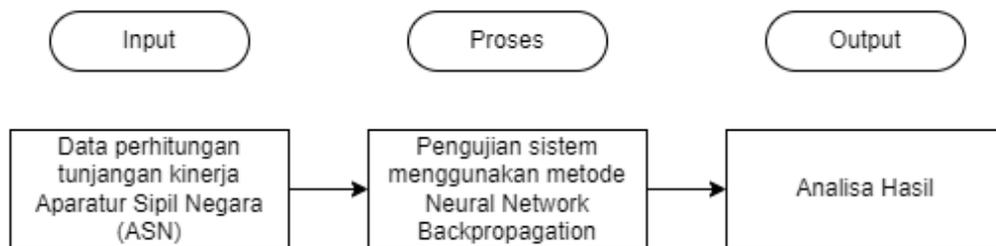
Langkah 9: Uji apakah kondisi berhenti sudah terpenuhi, yaitu jika nilai kesalahan yang dihasilkan lebih kecil dari nilai kesalahan referensi.

## BAB III

### METODOLOGI PENELITIAN

#### 3.1 Desain Sistem

Desain sistem menjelaskan tentang rancangan sistem yang akan diimplementasikan pada sistem komputer. Desain sistem terdiri dari input, proses, dan output yang dapat dilihat pada gambar 3.1:



Gambar 3. 1 Desain Sistem

Berdasarkan gambar 3.1 dapat dijelaskan bahwa *input* pada sistem menggunakan Arsip Data Komputer (ADK) Gaji dan Tunjangan Kinerja tahun 2021. Setelah itu, data diproses untuk mendapatkan *output* melalui tahapan sebagai berikut.

1. Transformasi data untuk mengubah tipe data *string/object/categorical* menjadi tipe data numerik.
2. Normalisasi data agar mendapatkan rentang nilai yang sama antara 0,1 sampai 0,99. Normalisasi data menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$x_i = \frac{(x - \min)}{\max - \min} \dots (3.1)$$

$x_i$  = Hasil konversi data

$x$  = Nilai yang akan dikonversi

$\min$  = Nilai minimal dari keseluruhan data

$max$  = Nilai maximal dari keseluruhan data

3. *Pre-processing* data, yaitu membagi data menjadi data *training* dan data *testing*, lalu menentukan data *input* dan data *output* (target).
4. Melatih jaringan menggunakan fungsi kinerja MSE (*Mean Squared Error*):

$$MSE = \frac{\sum_{k=1}^n (t_k - y_k)^2}{n} \dots (3.2)$$

dengan:

$MSE = \text{Mean Squared Error}$

$n$  = jumlah data

$Y_i$  = data yang didapatkan dari hasil pengamatan

$Y_i$  = data target

5. Menentukan maksimum *epoch*, yaitu jumlah maksimum dari iterasi yang akan dijalankan oleh program selama tahap *training* berlangsung dan akan berhenti pada batas *epoch* yang telah ditentukan.
6. Menentukan *learning rate*, yaitu laju pembelajaran dimana semakin besar *learning rate* yang digunakan maka akan semakin besar langkah pembelajaran.
7. Menentukan model arsitektur jaringan terbaik dengan nilai MSE terkecil.
8. Melakukan pengujian data menggunakan bobot keluaran yang diperoleh dari hasil data *training*.
9. Menghitung tingkat akurasi prediksi menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil prediksi dikatakan semakin akurat apabila nilai MAPE semakin kecil. Nilai MAPE dapat dihitung menggunakan persamaan 23.

$$MAPE = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{x_t - y_t}{x_t} \right|}{n} \times 100\% \dots (3.3)$$

dimana:

$n$  = banyaknya data

$x_t$  = nilai asli target ke-t

$y_t$  = nilai prediksi data ke-t

Kemudian untuk mendapatkan akurasinya dihitung menggunakan persamaan 24 berikut.

$$Akurasi = 100 - MAPE \dots (3.4)$$

### **3.2 Data Collection**

Data yang digunakan dalam penelitian ini berupa data sekunder, yaitu data yang diperoleh dari lembaga, instansi atau peneliti lainnya. Data pada penelitian ini merupakan Arsip Data Komputer (ADK) Gaji dan Tunjangan Kinerja selama satu tahun, yaitu tahun 2021 yang diperoleh dari Kantor Kementerian Agama Kota Batu, Jawa Timur. Data terdiri dari beberapa atribut sebagai berikut.

Tabel 3. 1 Data Tunjangan Kinerja Tahun 2021

Index ke-	Bulan	Nama	Grade	Potongan	PKP	PPh	Total Pajak	Tukin Bruto	Total Diterima
0	Mei	Drs. Nawawi ,M.Fil.I	13	128430	146427161	16964074	1279067	9712637	8433570
1	April	Drs. Nawawi ,M.Fil.I	13	128430	131450631	14717595	1164097	9597667	8433570
2	Januari	Drs. Nawawi ,M.Fil.I	13	0	125036081	13755412	1091905	9653905	8562000
3	Februari	Drs. Nawawi ,M.Fil.I	13	0	125036081	13755412	1091905	9653905	8562000
4	Maret	Drs. Nawawi ,M.Fil.I	13	0	125036081	13755412	1091905	9653905	8562000
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
475	Agustus	Ratih Harlianingtyas, A.Md	6	129696	0	0	0	2031904	2031904
476	September	Moh Asaddin Nur, S.I.Kom	7	35136	0	0	0	2307264	2307264
477	September	Ratih Harlianingtyas, A.Md	6	162120	0	0	0	1999480	1999480
478	Oktober	Moh Asaddin Nur, S.I.Kom	7	35136	0	0	0	2307264	2307264
479	Oktober	Ratih Harlianingtyas, A.Md	6	32424	0	0	0	2129176	2129176

Pada data tersebut, beberapa kriteria akan dijadikan sebagai acuan dalam penentuan tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN). Kriteria tersebut akan mendukung sistem yang dirancang untuk memprediksi tunjangan kinerja. Kriteria yang digunakan dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Tabel 3. 2 Data Kriteria

<b>Kode Kriteria</b>	<b>Nama Kriteria</b>
C1	Grade
C2	Potongan
C3	PKP
C4	PPh
C5	Total Pajak

Sedangkan untuk alternatifnya menggunakan acuan data Perhitungan Tunjangan Kinerja Pegawai Kantor Kementerian Agama Kota Batu Tahun 2021. Alternatif yang digunakan berupa nama pegawai untuk penentuan tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) yang dilakukan menggunakan metode *Neural Network Backpropagation*.

### **3.3 Normalisasi Data**

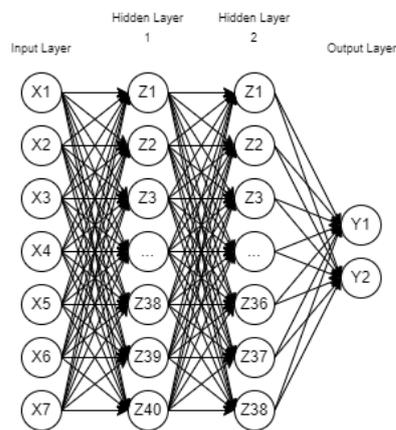
Data yang telah dikumpulkan seperti pada tabel 3.1 kemudian dinormalisasi menggunakan persamaan 3.1 untuk mendapatkan nilai dengan rentang yang sama antara 0,1 sampai 0,99.

Tabel 3. 3 Hasil Normalisasi Data

<b>Index ke-</b>	<b>Bulan</b>	<b>Nama</b>	<b>Grade</b>	<b>Potongan</b>	<b>PKP</b>	<b>PPh</b>	<b>Total Pajak</b>	<b>Tukin Bruto</b>	<b>Total Diterima</b>
0	0,727273	0,386364	1,0	0,283060	1,000000	0,312147	0,358689	1,000000	0,219728
1	0,090909	0,386364	1,0	0,283060	0,897720	0,270811	0,326448	0,985094	0,219728
2	0,363636	0,386364	1,0	0,000000	0,853913	0,253106	0,306203	0,992385	0,224114
3	0,272727	0,386364	1,0	0,000000	0,853913	0,253106	0,306203	0,992385	0,224114
4	0,636364	0,386364	1,0	0,000000	0,853913	0,253106	0,306203	0,992385	0,224114
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
475	0,000000	0,636364	0,3	0,285850	0,000000	0,000000	0,000000	0,004204	0,001107
476	1,000000	0,545455	0,4	0,077440	0,000000	0,000000	0,000000	0,039904	0,010511
477	1,000000	0,636364	0,3	0,357313	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000	0,000000
478	0,909091	0,545455	0,4	0,077440	0,000000	0,000000	0,000000	0,039904	0,010511
479	0,909091	0,636364	0,3	0,071463	0,000000	0,000000	0,000000	0,016815	0,004429

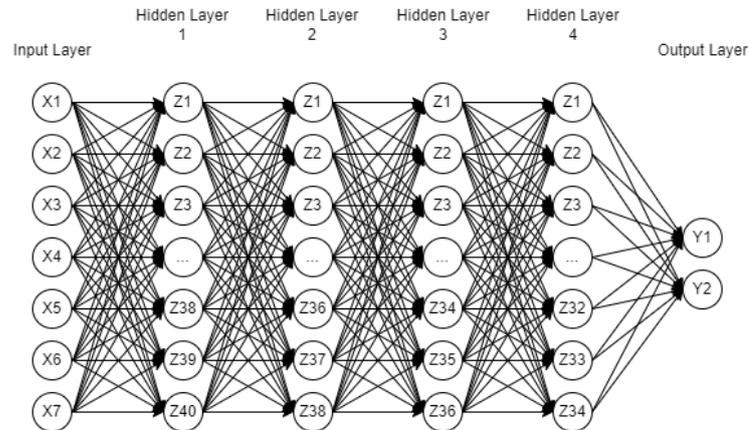
### 3.4 Arsitektur Jaringan

Ada beberapa model arsitektur jaringan yang disiapkan untuk digunakan pada proses *training* dan *testing*. Dari beberapa model tersebut, akan dicari model terbaik yang dapat digunakan pada proses *testing*. Model A menggunakan 7 *input layer*, 2 *hidden layer* dengan masing-masing 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama dan 38 *neuron* pada *hidden layer* kedua, serta 2 *output layer*. Arsitektur jaringan model A dapat dilihat pada gambar berikut.



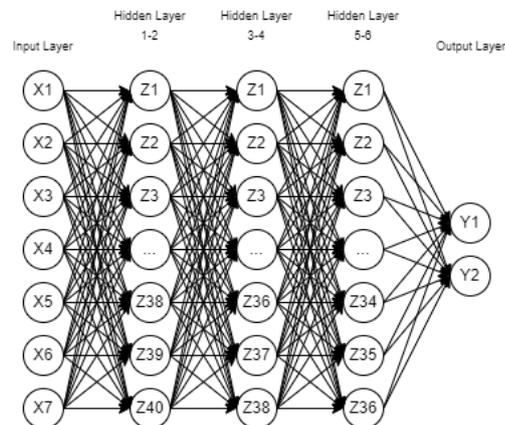
Gambar 3. 2 Model A

Model B menggunakan 7 *input layer*, 4 *hidden layer* dengan masing-masing 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama, 38 *neuron* pada *hidden layer* kedua, 36 *neuron* pada *hidden layer* ketiga, dan 34 *neuron* pada *hidden layer* keempat, serta 2 *output layer*. Arsitektur jaringan model B dapat dilihat pada gambar 3.3 berikut.



Gambar 3. 3 Model B

Model C menggunakan 7 *input layer*, 10 *hidden layer* dengan masing-masing 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama dan kedua, 38 *neuron* pada *hidden layer* ketiga dan keempat, serta 36 *neuron* pada *hidden layer* kelima dan keenam, dan 2 *output layer*. Arsitektur jaringan model C dapat dilihat pada gambar 3.4 berikut.

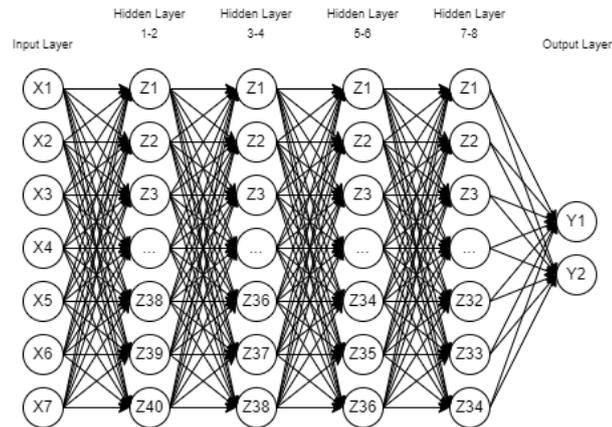


Gambar 3. 4 Model C

Model D menggunakan 7 *input layer*, 10 *hidden layer* dengan masing-masing 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama dan kedua, 38 *neuron* pada *hidden layer* ketiga dan keempat, 36 *neuron* pada *hidden layer* kelima dan keenam, serta

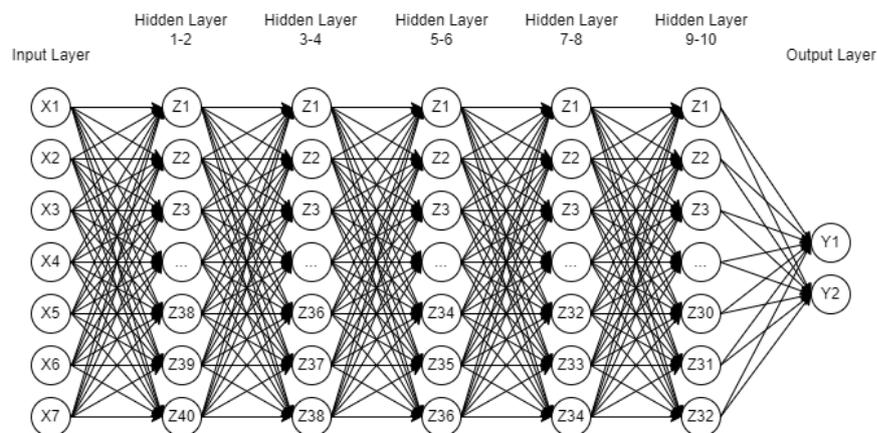
34 *neuron* pada *hidden layer* ketujuh dan kedelapan, dan 2 *output layer*.

Arsitektur jaringan model D dapat dilihat pada gambar 3.5 berikut.



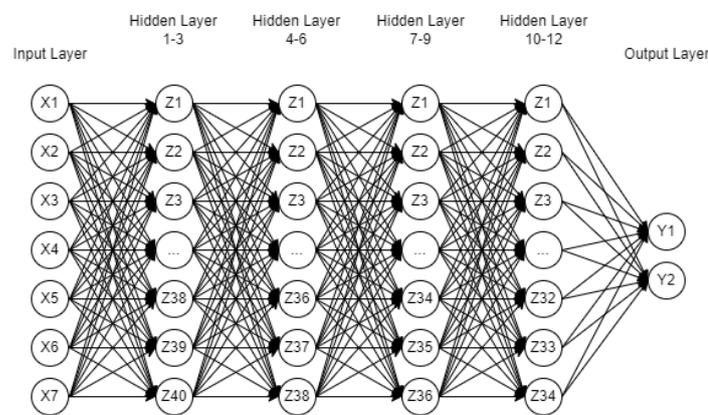
Gambar 3. 5 Model D

Model E menggunakan 7 *input layer*, 10 *hidden layer* dengan masing-masing 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama dan kedua, 38 *neuron* pada *hidden layer* ketiga dan keempat, 36 *neuron* pada *hidden layer* kelima dan keenam, 34 *neuron* pada *hidden layer* ketujuh dan kedelapan, dan 32 *neuron* pada *hidden layer* kesembilan dan kesepuluh, dan 2 *output layer*. Arsitektur jaringan model E dapat dilihat pada gambar 3.6 berikut.



Gambar 3. 6 Model E

Model F menggunakan 7 *input layer*, 12 *hidden layer* dengan masing-masing 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama, kedua, dan ketiga, 38 *neuron* pada *hidden layer* keempat, kelima, dan keenam, 36 *neuron* pada *hidden layer* ketujuh, kedelapan, dan kesembilan, dan 34 *neuron* pada *hidden layer* kesepuluh, kesebelas, dan keduabelas, serta 2 *output layer*. Arsitektur jaringan model F dapat dilihat pada gambar 3.7 berikut.



Gambar 3. 7 Model F

### 3.5 Desain Eksperimen

Desain eksperimen pada penelitian ini terdapat beberapa nilai parameter optimal yang ditentukan, yaitu:

1. Jumlah *hidden layer*
2. Jumlah *neuron* dalam *hidden layer*
3. *Learning rate* ( $\alpha$ )

Pada parameter jumlah *hidden layer* dilakukan 6 variasi untuk menentukan arsitektur *hidden layer* terbaik dalam memprediksi data. Variasi jumlah *neuron* dalam *hidden layer* terdapat 1 variasi, yaitu jumlah *neuron* dalam *hidden layer* menurun mengikuti jumlah *hidden layer*. Hasil terbaik pada pengujian jumlah

*hidden layer* dan jumlah *neuron* dalam *hidden layer* ditentukan berdasarkan nilai *accuracy* tertinggi yang didapat oleh setiap arsitektur.

Tabel 3. 4 Nilai Parameter dan Variasi Dataset

No.	Hidden Layer	Neuron pada Hidden Layer	Learning Rate ( $\alpha$ )
1.	2	40→38	0,9
2.	4	40→38→36→34	
3.	6	40→40→38→38→36→36	
4.	8	40→40→38→38→36→36→34→34	
5.	10	40→40→38→38→36→36→34→34→32→32	
6.	12	40→40→40→38→38→38→36→36→36→34→34→34	

Pada pengujian, data akan dibagi menjadi 2, yaitu data *training* dan data *testing*. Data tersebut dibagi dengan rasio yang dimulai dari 50:50, 60:40, 70:30, dan 80:20 agar mengetahui rasio mana yang lebih baik digunakan untuk memprediksi tunjangan kinerja jika terdapat data yang hilang.

## **BAB IV**

### **IMPLEMENTASI DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan dibahas dan dijelaskan hasil penelitian dari implementasi sistem menggunakan metode Neural Network Backpropagation untuk prediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN).

#### **4.1 Implementasi Penelitian**

##### **4.1.1 Data Penelitian**

Data yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 480 data yang dibagi menjadi data *training* dan data *testing*. Pembagian data *training* dan data *testing* masing-masing menggunakan rasio 50:50, 60:40, 70:30, dan 80:20.

Data yang telah diperoleh kemudian akan dilakukan *preprocessing* agar bisa diproses pada model *machine learning* untuk menghasilkan akurasi yang terbaik. Tahapan *preprocessing* data sebagai berikut.

##### a. *Data Transformation*

Transformasi data dilakukan dengan tujuan mengganti atribut objek/categorical/string menjadi numerik. Hal ini dilakukan karena *machine learning* hanya dapat melakukan proses apabila data tersebut berbentuk numerik (Kriswantara & Sadikin, 2022). Penelitian ini melakukan data *transformation* menggunakan *label encoding* dan *library pandas DataFrame*.

1) *Label Encoding* merupakan metode dari *library Scikit-learn* untuk mengubah atribut kategori menjadi numerik.

```

from sklearn.preprocessing import LabelEncoder
LE = LabelEncoder()
df['Bulan']=LE.fit_transform(df['Bulan'])
df['Nama']=LE.fit_transform(df['Nama'])

```

Gambar 4. 1 Kode Pemrograman *Label Encoding*

- 2) *Pandas* merupakan sebuah *library* yang mempunyai kemampuan untuk mengubah bentuk data dari kategori menjadi numerik melalui data struktur *DataFrame* yang terdapat dala *library* tersebut.

```

df['Potongan'] = df['Potongan'].astype(int)
df['Potongan'] = df['PKP'].astype(int)
df['PPh'] = df['PPh'].astype(str).astype(int)
df['Total Pajak'] = df['Total Pajak'].astype(str).astype(int)
df['Tukin Bruto'] = df['Tukin Bruto'].astype(str).astype(int)
df['Total Diterima'] = df['Total Diterima'].astype(str).astype(int)

```

Gambar 4. 2 Kode Pemrograman *Pandas*

#### b. Normalisasi Data

Normalisasi data dilakukan untuk mengubah *range* nilai yang terdapat pada data dalam skala tertentu. Penelitian ini menggunakan metode normalisasi *Min-Max* yang akan mencari nilai minimal dan maksimal dari setiap data seperti pada persamaan 20.

```

df["Bulan"] = (df["Bulan"] - df["Bulan"].min()) / (df["Bulan"].max() - df["Bulan"].min())
df["Nama"] = (df["Nama"] - df["Nama"].min()) / (df["Nama"].max() - df["Nama"].min())
df["Grade"] = (df["Grade"] - df["Grade"].min()) / (df["Grade"].max() - df["Grade"].min())
df["Potongan"] = (df["Potongan"] - df["Potongan"].min()) / (df["Potongan"].max() - df["Potongan"].min())
df["PKP"] = (df["PKP"] - df["PKP"].min()) / (df["PKP"].max() - df["PKP"].min())
df["PPh"] = (df["PPh"] - df["PPh"].min()) / (df["PPh"].max() - df["PPh"].min())
df["Total Pajak"] = (df["Total Pajak"] - df["Total Pajak"].min()) / (df["Total Pajak"].max() - df["Total Pajak"].min())
df["Tukin Bruto"] = (df["Tukin Bruto"] - df["Tukin Bruto"].min()) / (df["Tukin Bruto"].max() - df["Tukin Bruto"].min())
df["Total Diterima"] = (df["Total Diterima"] - df["Total Diterima"].min()) / (df["Total Diterima"].max() - df["Total Diterima"].min())

```

Gambar 4. 3 Kode Pemrograman Normalisasi *Min-Max*

#### c. Menentukan Variabel *Input* dan *Output*

Langkah selanjutnya dalam mengolah data adalah menentukan variabel *input* yang akan digunakan dan menentukan variabel *output* yang akan dihasilkan.

```

X = df.drop(['Tukin Bruto', 'Total Diterima'], axis=1) #input
y = df[['Tukin Bruto', 'Total Diterima']] #output
print(X)
print(y)

```

Gambar 4. 4 Kode Pemrograman Penentuan *Input* dan *Output*

X merupakan variabel *input* yang terdiri dari beberapa atribut selain Tukin Bruto dan Total Diterima. Sedangkan y merupakan variabel *output* berupa atribut Tukin Bruto dan Total Diterima.

d. Pembagian Data

Pembagian data dilakukan untuk menentukan data *training* dan data *testing* menggunakan skala rasio 50:50, 60:40, 70:30, dan 80:20.

```
X_train, X_test, y_train, y_test = train_test_split(X, y, test_size=0.2, random_state=0, shuffle=False)
#test_size = 0.2 - 0.5
```

Gambar 4. 5 Kode Pemrograman *Split Data*

#### 4.1.2 Implementasi Sistem dengan *Neural Network Backpropagation*

Sistem prediksi tunjangan kinerja dibuat dengan menerapkan metode *Neural Network Backpropagation* menggunakan bahasa pemrograman *Python*. Implementasi metode tersebut dimulai dengan memasukkan data yang telah diolah pada tahap sebelumnya sebagai berikut.

- a. Menentukan beberapa parameter yang akan digunakan. Penelitian ini menggunakan parameter *learning rate* sebesar 0,9 dan *epoch* atau iterasi sebesar 40000 sampai 70000, serta jumlah *hidden layer* yang bervariasi mulai dari 2, 4, 6, 8, 10 hingga 12 *hidden layer*.
- b. Menentukan bobot awal secara *random*.
- c. Membuat fungsi untuk mendefinisikan fungsi aktivasi *sigmoid*, *mean squared error*, *mean absolute percentage error*, *accuracy*, dan *prediction*.
- d. Melatih setiap data untuk melakukan iterasi pembelajaran sebanyak yang telah ditentukan dengan melakukan *feedforward propagation* untuk menghitung *output* dari *neural network*, menghitung *error* menggunakan

MSE, MAPE, *accuracy*, serta melakukan *backpropagation* untuk memperbarui bobot-bobot pada *neural network* dengan menggunakan *error* yang telah dihitung pada langkah sebelumnya.

## 4.2 Pengujian Model

Pengujian model dilakukan menggunakan data *testing*. Pengujian dilakukan untuk mencari model terbaik dalam memprediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) berdasarkan *accuracy* terbaik yang dihasilkan. Proses pengujian menggunakan beberapa model sebagai berikut.

### 4.2.1 Pengujian Model A

Pengujian model A menggunakan parameter 2 *hidden layer* dengan jumlah 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama, dan 38 *neuron* pada *hidden layer* kedua.

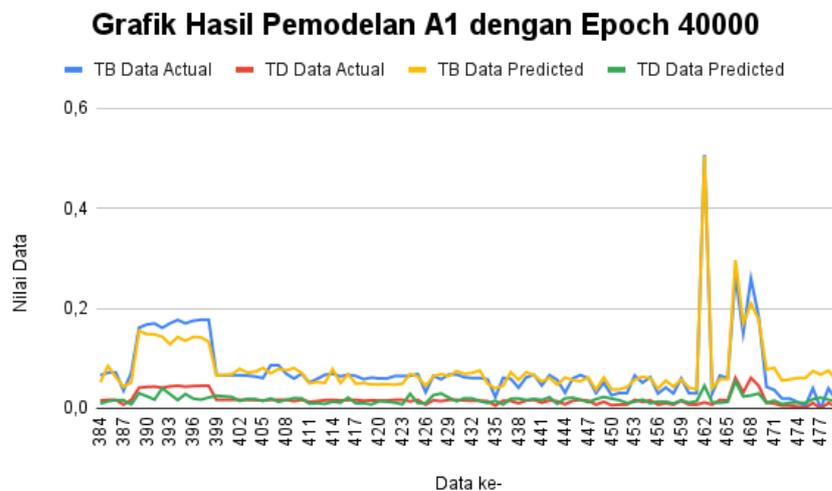
Tabel 4. 1 Parameter Model A

Parameter	Model A			
	A1	A2	A3	A4
<i>Learning Rate</i>	0,9			
<i>Epoch</i>	40000	50000	60000	70000
<i>Hidden Layer</i>	2			
<i>Data Training</i>	384	336	288	240
<i>Data Testing</i>	96	144	192	240

Hasil perhitungan menggunakan model A sebagai berikut.

- a. Model A1 dengan *Epoch* 40000

Model A1 dengan *epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model A1 memperoleh akurasi sebesar 46,92%.



Gambar 4. 6 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.6 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A1 dengan *epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000110 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000028 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 53,07%.

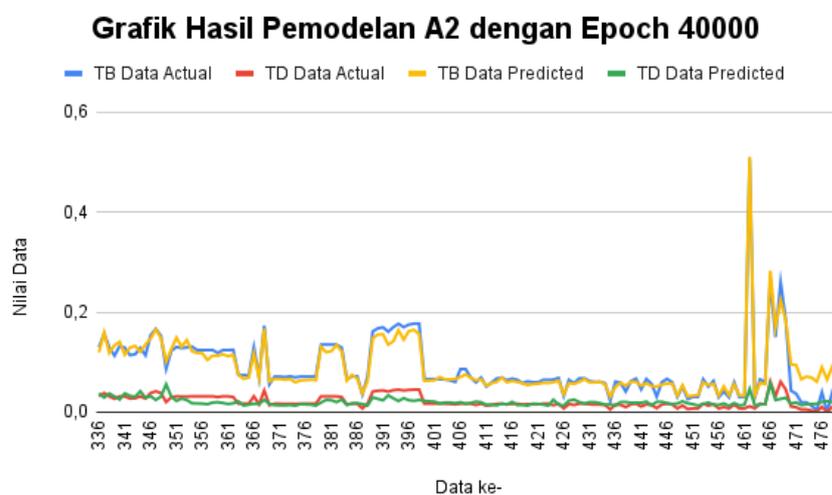
Tabel 4. 2 Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,060406	0,010756
476	0,039903	0,010510	0,074608	0,018107

477	0	0	0,067253	0,021295
478	0,039903	0,010510	0,075582	0,017064
479	0,016814	0,004429	0,056305	0,014153

b. Model A2 dengan *Epoch* 40000

Model A2 dengan *epoch* 40000 diuji menggunakan data testing sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model A2 memperoleh akurasi sebesar 57,84%.



Gambar 4. 7 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.7 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A2 dengan *epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data

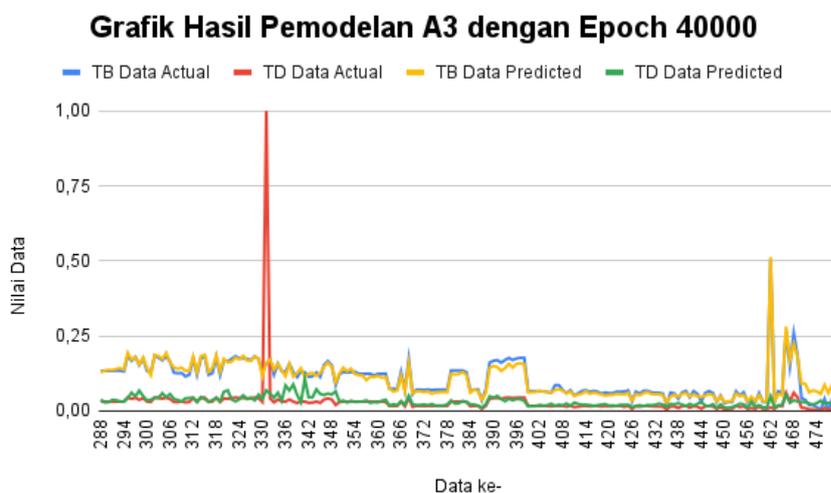
menghasilkan MSE sebesar 0,000073 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000025 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 42,15%.

Tabel 4. 3 Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,060908	0,016532
476	0,039903	0,010510	0,089789	0,020754
477	0	0	0,065101	0,021863
478	0,039903	0,010510	0,091251	0,020214
479	0,016814	0,004429	0,067858	0,01751

c. Model A3 dengan *Epoch* 40000

Model A3 dengan *epoch* 40000 diuji menggunakan data testing sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model A3 memperoleh akurasi sebesar 56,12%.



Gambar 4. 8 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.8 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A3 dengan *epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna

merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

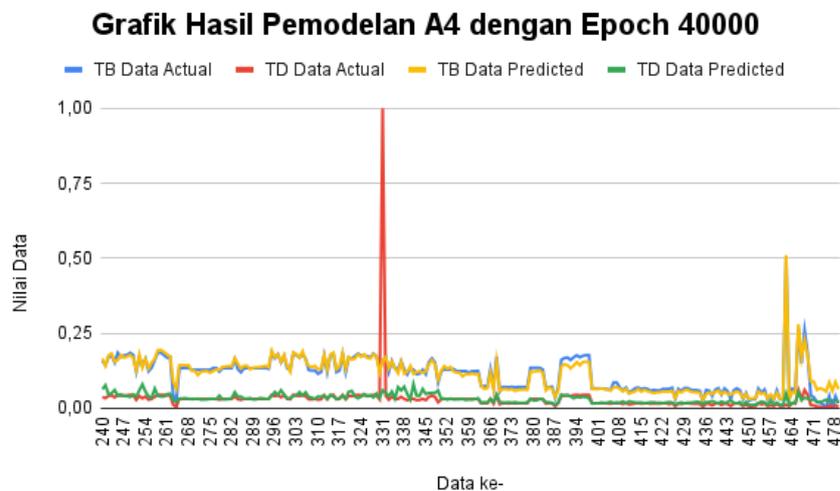
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000056 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001177 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 43,87%.

Tabel 4. 4 Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,057030	0,034704
476	0,039903	0,010510	0,086965	0,024319
477	0	0	0,060045	0,027305
478	0,039903	0,010510	0,088538	0,025016
479	0,016814	0,004429	0,064804	0,020468

d. Model A4 dengan *Epoch* 40000

Model A4 dengan *epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model A4 memperoleh akurasi sebesar 65,16%.



Gambar 4. 9 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.9 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A4 dengan *epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

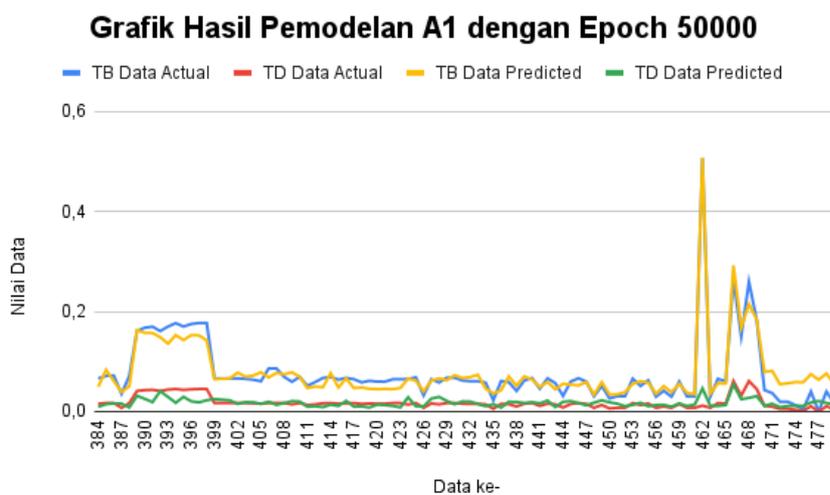
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000051 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000952 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 34,83%.

Tabel 4. 5 Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056200	0,028848
476	0,039903	0,010510	0,086449	0,024915
477	0	0	0,059113	0,026394
478	0,039903	0,010510	0,087481	0,025375
479	0,016814	0,004429	0,063986	0,020626

e. Model A1 dengan *Epoch* 50000

Model A1 dengan *epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model A1 memperoleh akurasi sebesar 49,04%.

Gambar 4. 10 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.10 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A1 dengan *epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

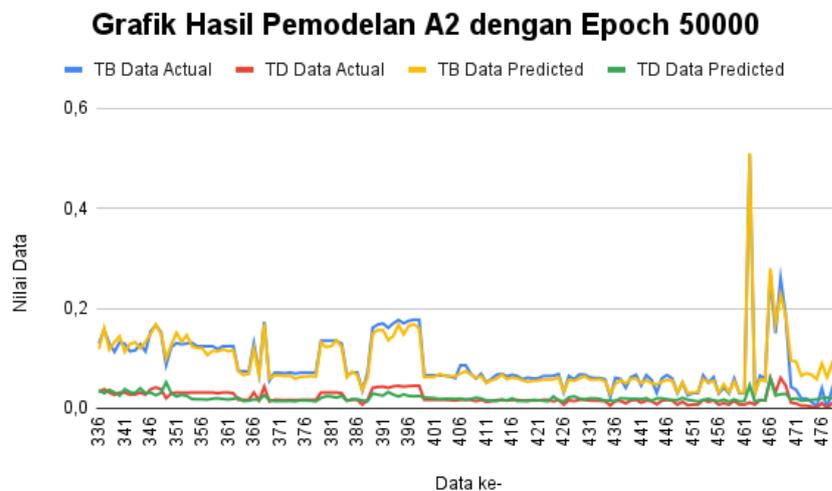
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000092 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000092 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 50,95%.

Tabel 4. 6 Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,058323	0,011129
476	0,039903	0,010510	0,074715	0,018057
477	0	0	0,063485	0,020919
478	0,039903	0,010510	0,075861	0,017074
479	0,016814	0,004429	0,054472	0,01395

f. Model A2 dengan *Epoch* 50000

Model A2 dengan *epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model A2 memperoleh akurasi sebesar 58,56%.



Gambar 4. 11 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.11 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A2 dengan *epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

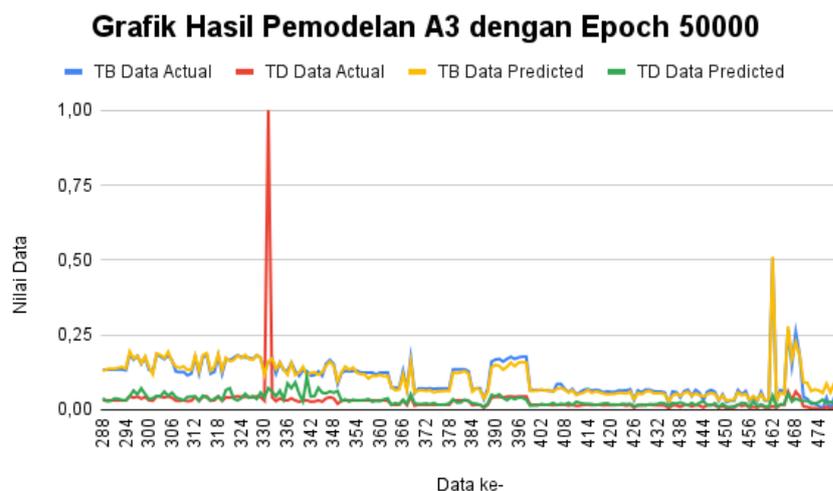
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000068 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000023 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 41,43%.

Tabel 4. 7 Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,058332	0,017622
476	0,039903	0,010510	0,089414	0,020602
477	0	0	0,06217	0,0213
478	0,039903	0,010510	0,090876	0,020201
479	0,016814	0,004429	0,066632	0,017473

g. Model A3 dengan *Epoch* 50000

Model A3 dengan *epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model A3 memperoleh akurasi sebesar 57,59%.

Gambar 4. 12 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.12 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A3 dengan *epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

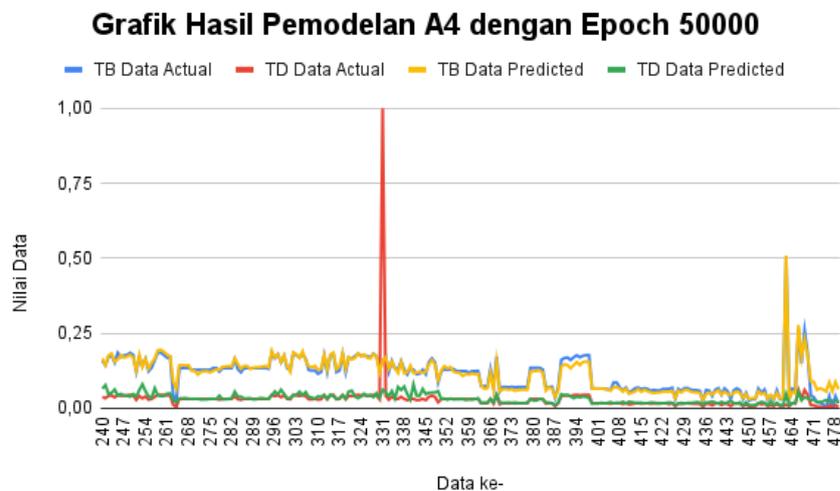
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000055 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001170 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 42,40%.

Tabel 4. 8 Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056562	0,034084
476	0,039903	0,010510	0,086727	0,023584
477	0	0	0,058248	0,026128
478	0,039903	0,010510	0,088232	0,024425
479	0,016814	0,004429	0,064216	0,019603

h. Model A4 dengan *Epoch* 50000

Model A4 dengan *epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model A4 memperoleh akurasi sebesar 66,76%.



Gambar 4. 13 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.13 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A4 dengan *epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

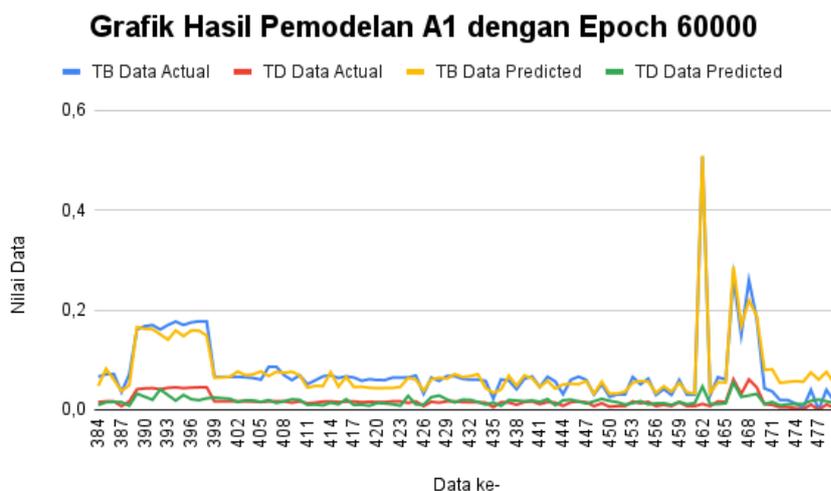
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000050 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000949 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 33,23%.

Tabel 4. 9 Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,055955	0,027487
476	0,039903	0,010510	0,086544	0,024545
477	0	0	0,057792	0,025332
478	0,039903	0,010510	0,087458	0,025090
479	0,016814	0,004429	0,063638	0,019984

i. Model A1 dengan *Epoch* 60000

Model A1 dengan *epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model A1 memperoleh akurasi sebesar 50,46%.

Gambar 4. 14 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.14 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A1 dengan *epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

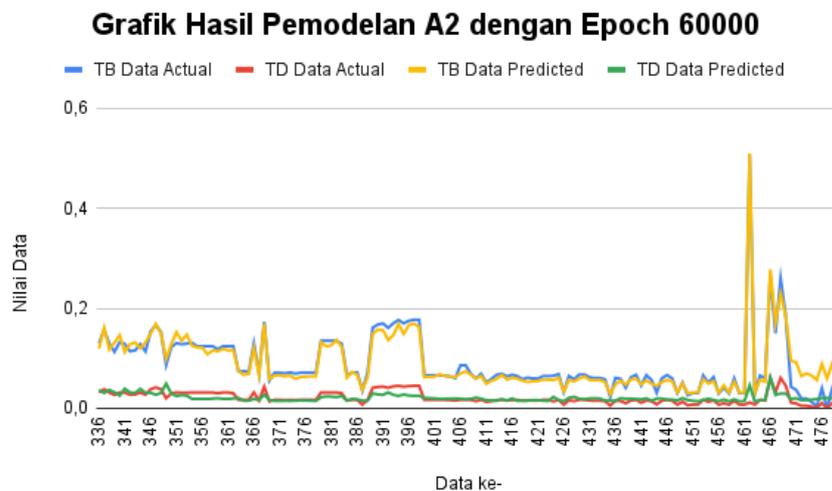
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000083 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000025 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 49,53%.

Tabel 4. 10 Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056103	0,011494
476	0,039903	0,010510	0,074763	0,017925
477	0	0	0,060416	0,020497
478	0,039903	0,010510	0,075979	0,017006
479	0,016814	0,004429	0,053384	0,013756

j. Model A2 dengan *Epoch* 60000

Model A2 dengan *epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model A2 memperoleh akurasi sebesar 59,07%.



Gambar 4. 15 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.15 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A2 dengan *epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

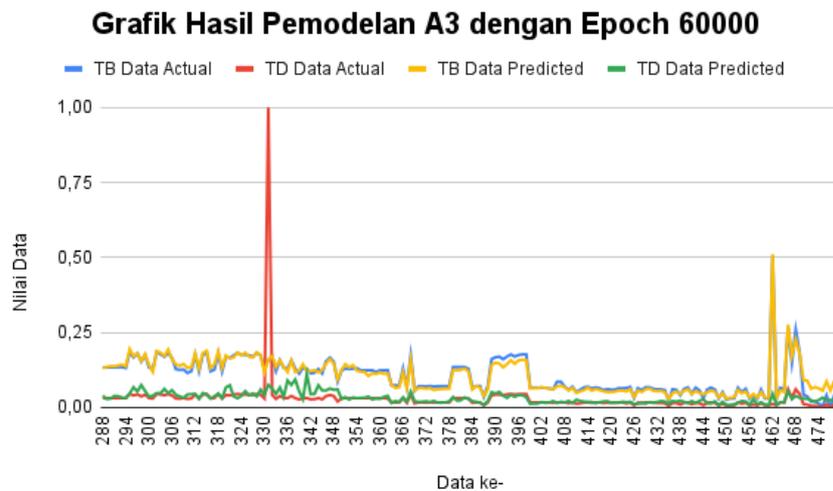
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000065 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000021 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 40,92%.

Tabel 4. 11 Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056447	0,018471
476	0,039903	0,010510	0,088691	0,020378
477	0	0	0,059863	0,020759
478	0,039903	0,010510	0,090133	0,020091
479	0,016814	0,004429	0,065622	0,017364

k. Model A3 dengan *Epoch* 60000

Model A3 dengan *epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model A3 memperoleh akurasi sebesar 58,85%.

Gambar 4. 16 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.16 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A3 dengan *epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

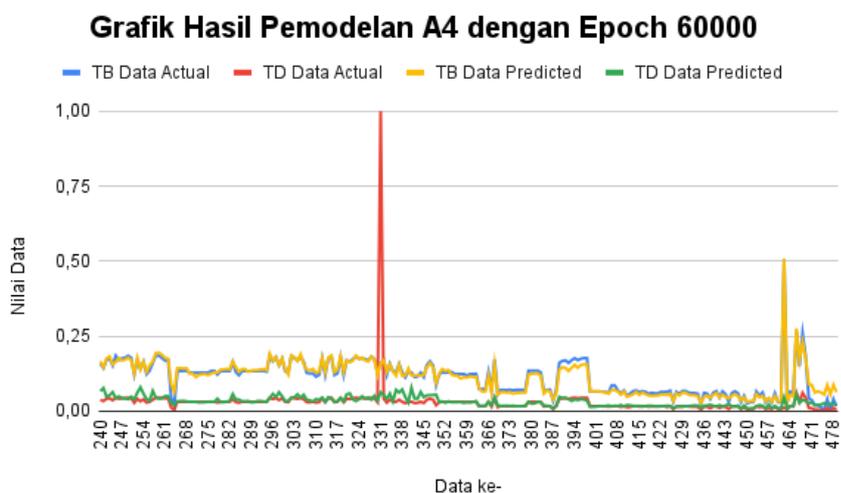
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000054 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001165 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 41,14%.

Tabel 4. 12 Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056429	0,033108
476	0,039903	0,010510	0,086590	0,023042
477	0	0	0,057027	0,025158
478	0,039903	0,010510	0,088018	0,023992
479	0,016814	0,004429	0,063796	0,018892

#### 1. Model A4 dengan *Epoch* 60000

Model A4 dengan *epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model A4 memperoleh akurasi sebesar 68,04%.



Gambar 4. 17 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.17 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A4 dengan *epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

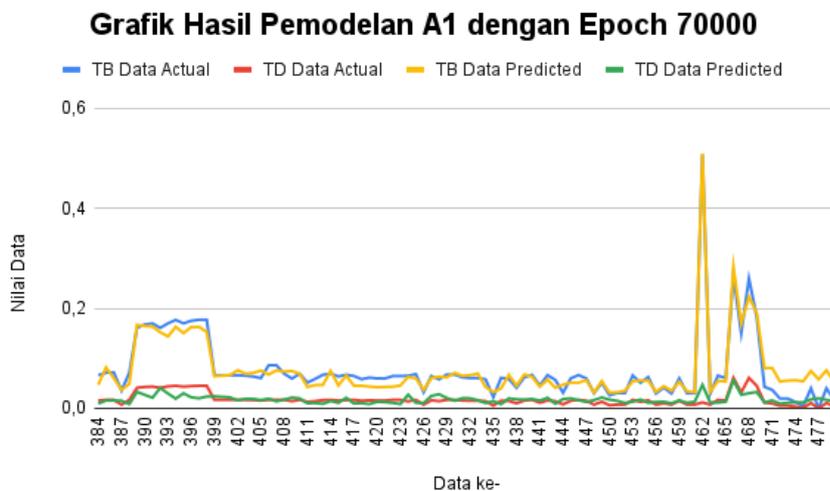
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000049 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000946 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 31,95%.

Tabel 4. 13 Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,055848	0,026186
476	0,039903	0,010510	0,086619	0,024229
477	0	0	0,056836	0,024377
478	0,039903	0,010510	0,087437	0,024846
479	0,016814	0,004429	0,063379	0,019415

m. Model A1 dengan *Epoch* 70000

Model A1 dengan *epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model A1 memperoleh akurasi sebesar 51,47%.



Gambar 4. 18 Grafik Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.18 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A1 dengan *epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

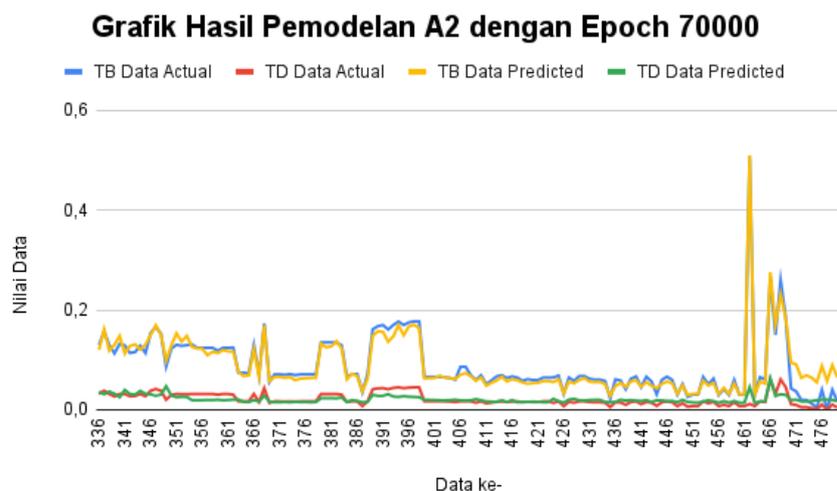
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000078 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000023 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 48,52%.

Tabel 4. 14 Hasil Pemodelan A1 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,054123	0,011861
476	0,039903	0,010510	0,074735	0,017750
477	0	0	0,057896	0,020073
478	0,039903	0,010510	0,075978	0,016897
479	0,016814	0,004429	0,052704	0,013575

n. Model A2 dengan *Epoch* 70000

Model A2 dengan *epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model A2 memperoleh akurasi sebesar 59,47%.

Gambar 4. 19 Grafik Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.19 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A2 dengan *epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

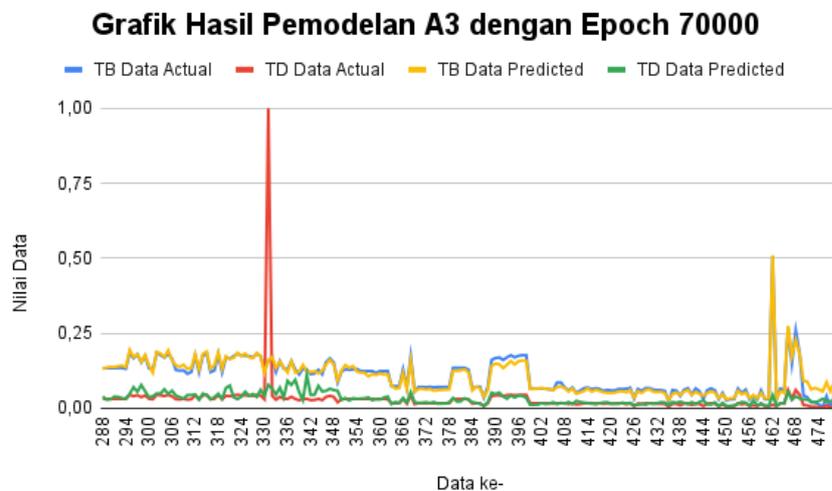
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000063 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000020 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 40,52%.

Tabel 4. 15 Hasil Pemodelan A2 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,054989	0,019130
476	0,039903	0,010510	0,087886	0,020155
477	0	0	0,057962	0,020272
478	0,039903	0,010510	0,089300	0,019960
479	0,016814	0,004429	0,064781	0,017240

o. Model A3 dengan *Epoch* 70000

Model A3 dengan *epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model A3 memperoleh akurasi sebesar 59,95%.



Gambar 4. 20 Grafik Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.20 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A3 dengan *epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

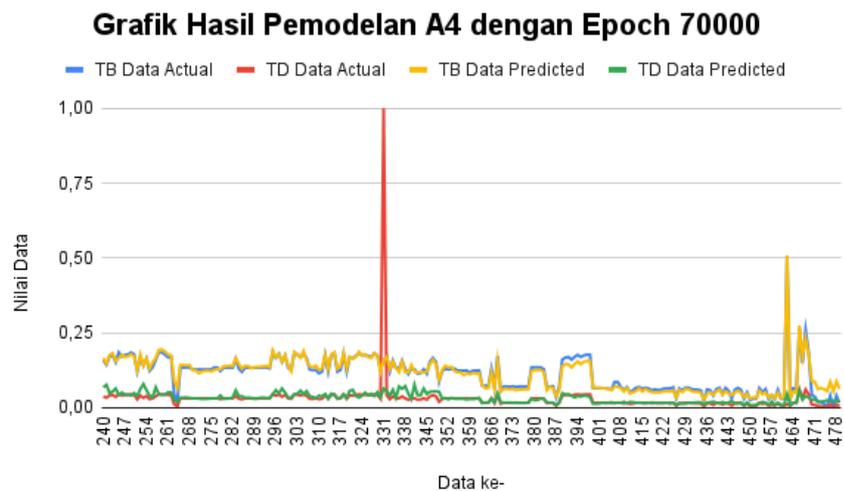
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000053 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001159 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 40,04%.

Tabel 4. 16 Hasil Pemodelan A3 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056417	0,031997
476	0,039903	0,010510	0,086485	0,022576
477	0	0	0,056119	0,024279
478	0,039903	0,010510	0,087839	0,023617
479	0,016814	0,004429	0,063471	0,018253

p. Model A4 dengan *Epoch* 70000

Model A4 dengan *epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model A4 memperoleh akurasi sebesar 69,02%.

Gambar 4. 21 Grafik Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.21 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model A4 dengan *epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000048 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000943 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,97%.

Tabel 4. 17 Hasil Pemodelan A4 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,055785	0,024989
476	0,039903	0,010510	0,086655	0,023925
477	0	0	0,056089	0,023490
478	0,039903	0,010510	0,087397	0,024608
479	0,016814	0,004429	0,063173	0,018890

#### 4.2.2 Pengujian Model B

Pengujian model B menggunakan parameter 4 *hidden layer* dengan jumlah 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama, 38 *neuron* pada *hidden layer* kedua, 36 *neuron* pada *hidden layer* ketiga dan 34 *neuron* pada *hidden layer* keempat.

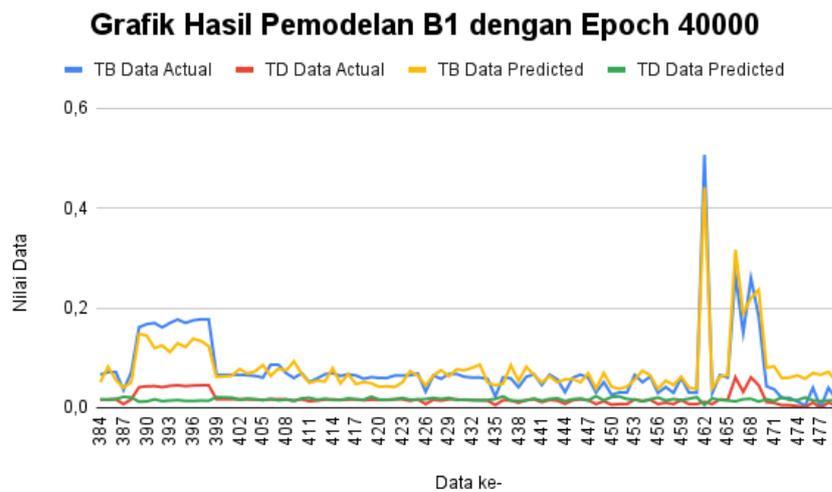
Tabel 4. 18 Parameter Model B

Parameter	Model B			
	B1	B2	B3	B4
<i>Learning Rate</i>	0,9			
<i>Epoch</i>	40000	50000	60000	70000
<i>Hidden Layer</i>	4			
<i>Data Training</i>	384	336	288	240
<i>Data Testing</i>	96	144	192	240

Hasil perhitungan menggunakan model B sebagai berikut.

a. Model B1 dengan *Epoch* 40000

Model B1 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model B1 memperoleh akurasi sebesar 38,87%.



Gambar 4. 22 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.22 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B1 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000168 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan

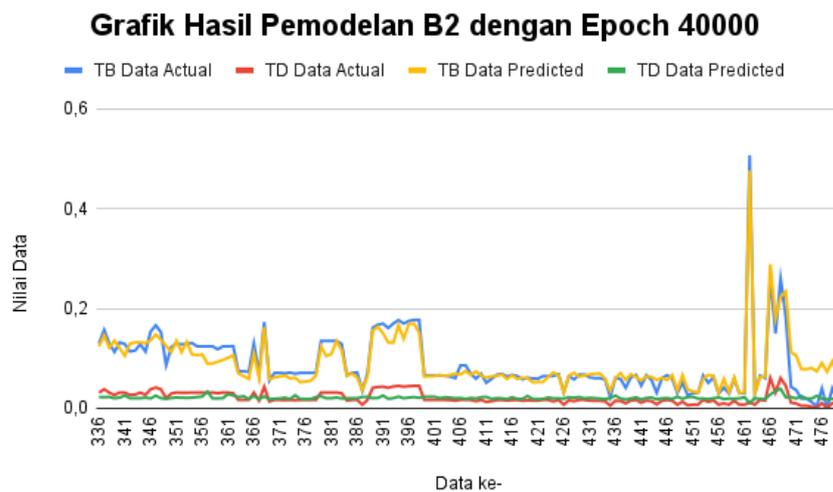
0,000046 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 61,12%.

Tabel 4. 19 Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,058163	0,020491
476	0,039903	0,010510	0,069446	0,014764
477	0	0	0,066088	0,013435
478	0,039903	0,010510	0,071874	0,014539
479	0,016814	0,004429	0,053225	0,015324

b. Model B2 dengan *Epoch* 40000

Model B2 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model B2 memperoleh akurasi sebesar 44,71%.



Gambar 4. 23 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.23 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B2 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis

warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

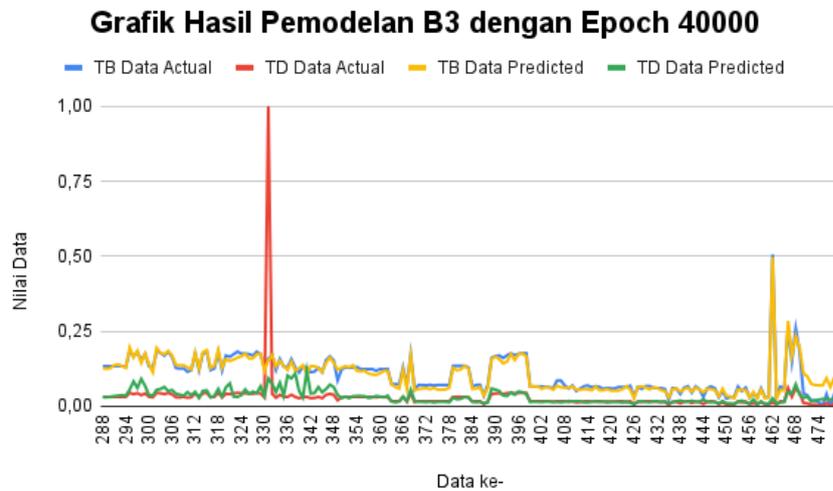
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000121 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000030 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 55,28%.

Tabel 4. 20 Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,074037	0,025064
476	0,039903	0,010510	0,090981	0,019216
477	0	0	0,073150	0,017932
478	0,039903	0,010510	0,094254	0,019343
479	0,016814	0,004429	0,068235	0,018725

c. Model B3 dengan *Epoch* 40000

Model B3 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model B3 memperoleh akurasi sebesar 61,53%.



Gambar 4. 24 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.24 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B3 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

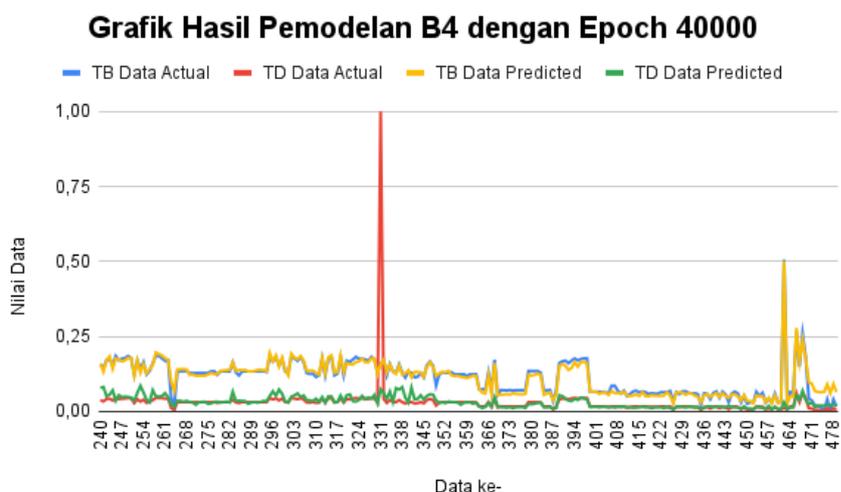
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000067 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001133 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 38,46%.

Tabel 4. 21 Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,069976	0,024433
476	0,039903	0,010510	0,093511	0,024263
477	0	0	0,064702	0,022760
478	0,039903	0,010510	0,095358	0,025937
479	0,016814	0,004429	0,066533	0,018745

d. Model B4 dengan *Epoch* 40000

Model B4 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model B1 memperoleh akurasi sebesar 69,34%.



Gambar 4.25 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B4 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

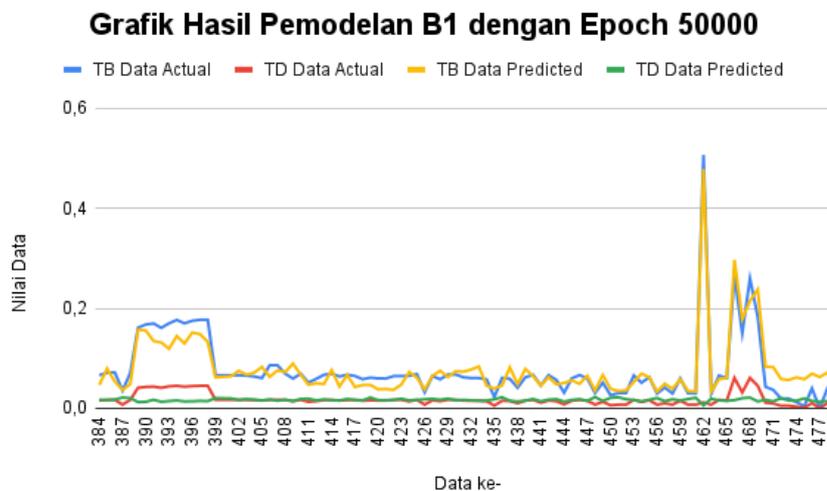
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000054 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000928 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,65%.

Tabel 4. 22 Hasil Pemodelan B4 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,065932	0,019135
476	0,039903	0,010510	0,090113	0,023534
477	0	0	0,061832	0,020506
478	0,039903	0,010510	0,091086	0,024838
479	0,016814	0,004429	0,064369	0,017926

e. Model B1 dengan *Epoch* 50000

Model B1 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model B1 memperoleh akurasi sebesar 41,72%.



Gambar 4. 26 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.26 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B1 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

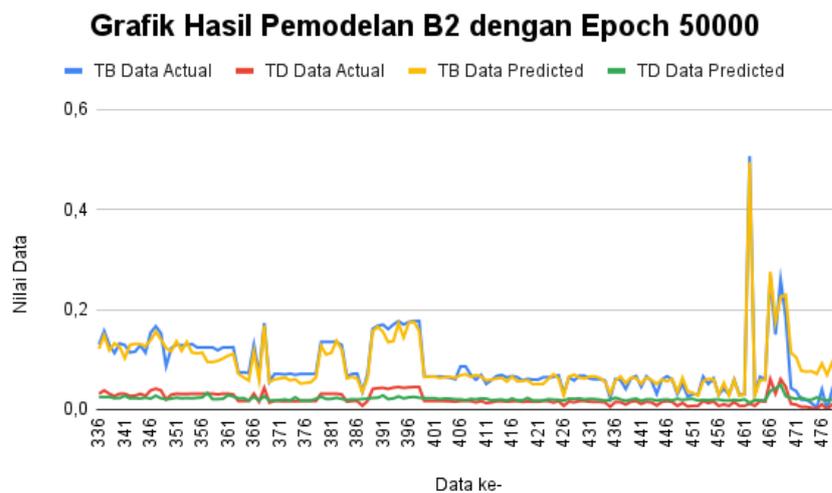
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000129 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000044 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 58,27%.

Tabel 4. 23 Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,057998	0,019785
476	0,039903	0,010510	0,069201	0,014622
477	0	0	0,062568	0,013322
478	0,039903	0,010510	0,071434	0,014480
479	0,016814	0,004429	0,049817	0,015223

f. Model B2 dengan *Epoch* 50000

Model B2 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model B2 memperoleh akurasi sebesar 48,50%.

Gambar 4. 27 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.27 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B2 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

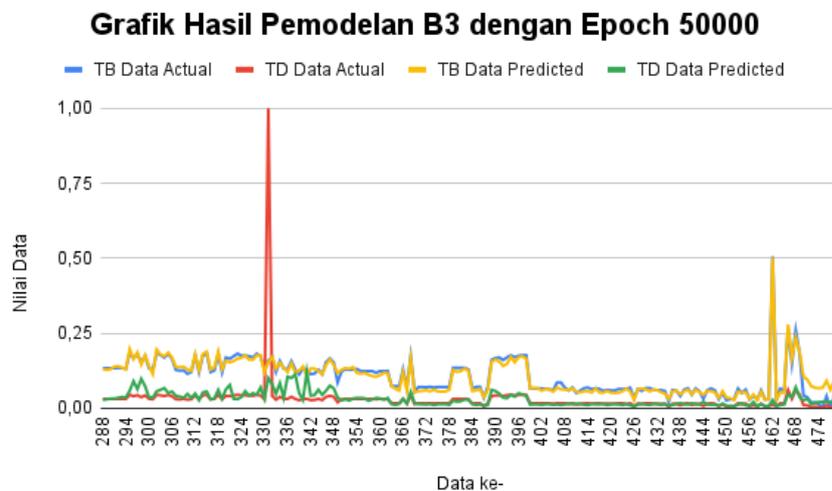
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000103 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000024 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 51,49%.

Tabel 4. 24 Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,071144	0,024236
476	0,039903	0,010510	0,092016	0,020064
477	0	0	0,069349	0,018342
478	0,039903	0,010510	0,094873	0,020328
479	0,016814	0,004429	0,066771	0,018936

g. Model B3 dengan *Epoch* 50000

Model B3 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model B3 memperoleh akurasi sebesar 61,94%.



Gambar 4. 28 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.28 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B3 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

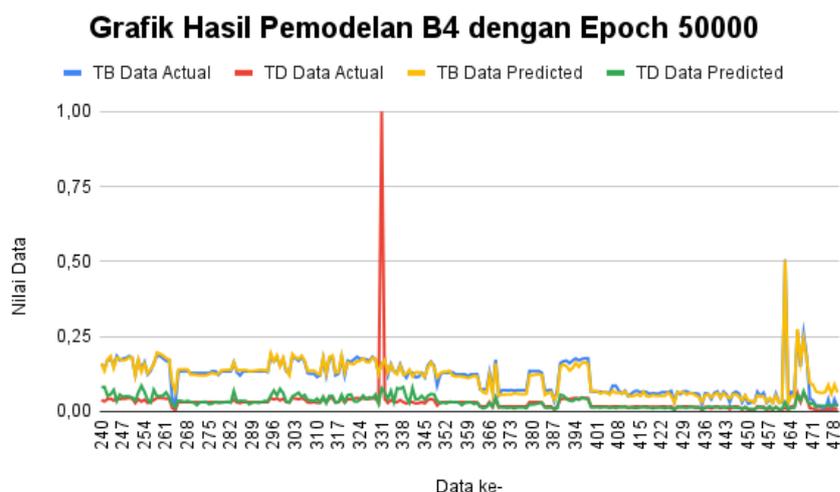
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000062 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001122 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 38,05%.

Tabel 4. 25 Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,068498	0,021536
476	0,039903	0,010510	0,091334	0,023028
477	0	0	0,061967	0,020864
478	0,039903	0,010510	0,092800	0,024828
479	0,016814	0,004429	0,064852	0,017405

h. Model B4 dengan *Epoch* 50000

Model B4 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model B4 memperoleh akurasi sebesar 69,49%.

Gambar 4. 29 Grafik Hasil Pemodelan B4 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.29 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B4 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

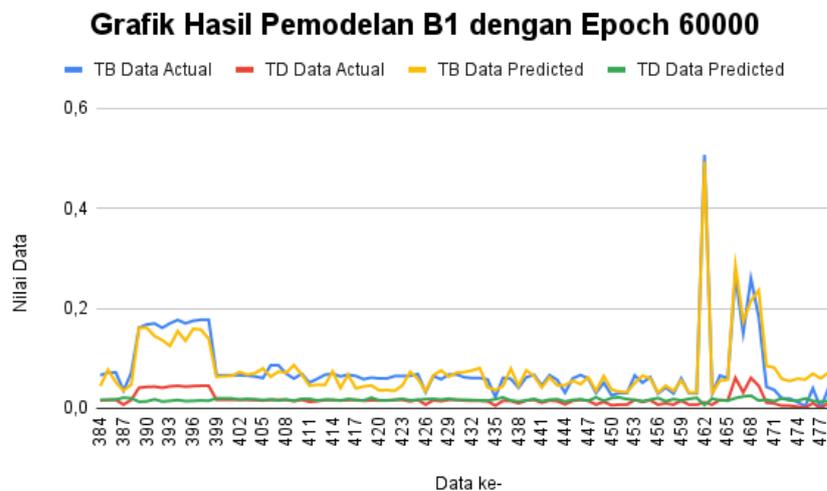
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000051 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000925 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,50%.

Tabel 4. 26 Hasil Pemodelan B4 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,064943	0,017956
476	0,039903	0,010510	0,088434	0,022549
477	0	0	0,059508	0,019124
478	0,039903	0,010510	0,089136	0,023965
479	0,016814	0,004429	0,063155	0,016905

i. Model B1 dengan *Epoch* 60000

Model B1 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model B1 memperoleh akurasi sebesar 43,08%.



Gambar 4. 30 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.30 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B1 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

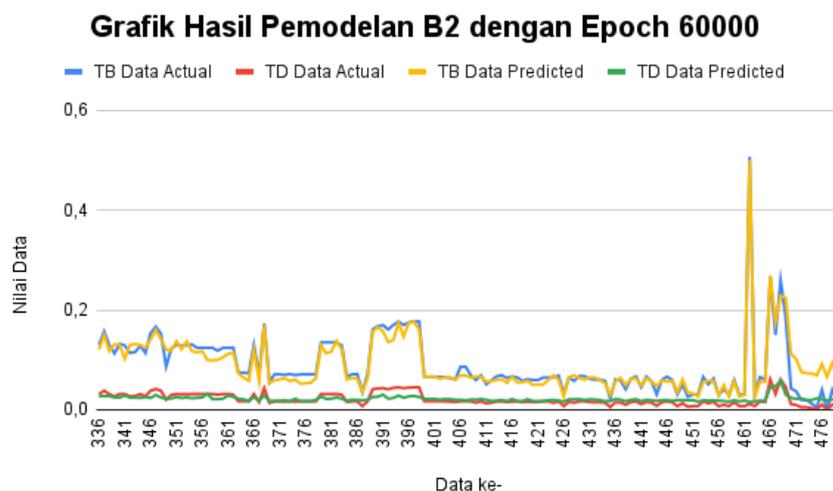
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000112 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000040 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 56,91%.

Tabel 4. 27 Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,057553	0,019619
476	0,039903	0,010510	0,069295	0,014785
477	0	0	0,059851	0,013495
478	0,039903	0,010510	0,071197	0,014702
479	0,016814	0,004429	0,047963	0,015261

j. Model B2 dengan *Epoch* 60000

Model B2 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model B2 memperoleh akurasi sebesar 52,26%.

Gambar 4. 31 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.31 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B2 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

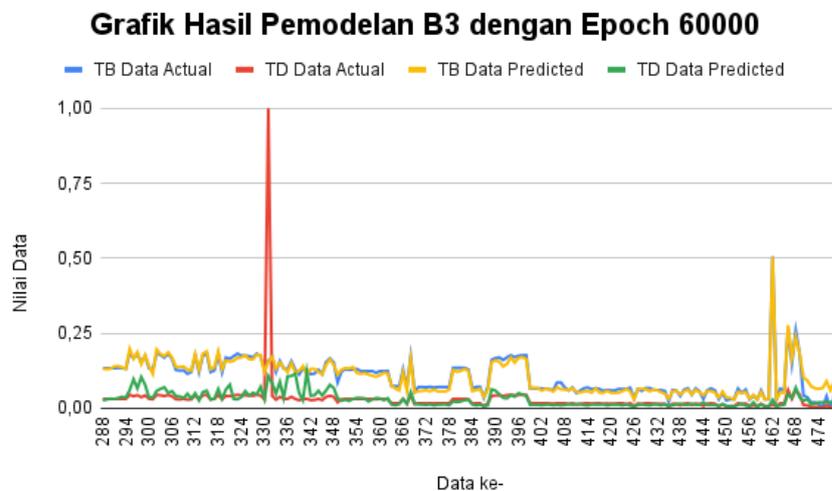
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000093 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000019 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 47,73%.

Tabel 4. 28 Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,069003	0,023102
476	0,039903	0,010510	0,091545	0,020748
477	0	0	0,066104	0,018550
478	0,039903	0,010510	0,094062	0,021096
479	0,016814	0,004429	0,065337	0,018919

k. Model B3 dengan *Epoch* 60000

Model B3 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model B3 memperoleh akurasi sebesar 61,88%.



Gambar 4. 32 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.32 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B3 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

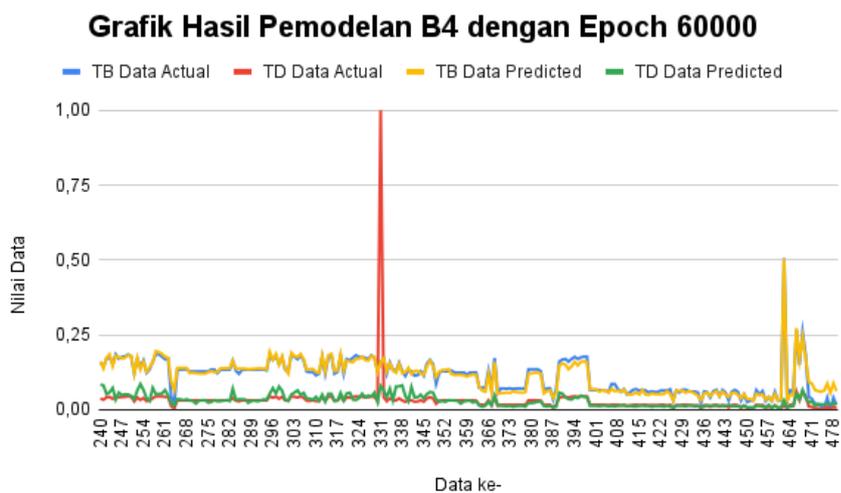
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000058 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001113 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,65%.

Tabel 4. 29 Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,067555	0,019477
476	0,039903	0,010510	0,089679	0,021872
477	0	0	0,060060	0,019194
478	0,039903	0,010510	0,090900	0,023749
479	0,016814	0,004429	0,063720	0,016251

1. Model B4 dengan *Epoch* 60000

Model B4 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model B4 memperoleh akurasi sebesar 69,34%.

Gambar 4. 33 Grafik Hasil Pemodelan B4 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.33 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B4 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

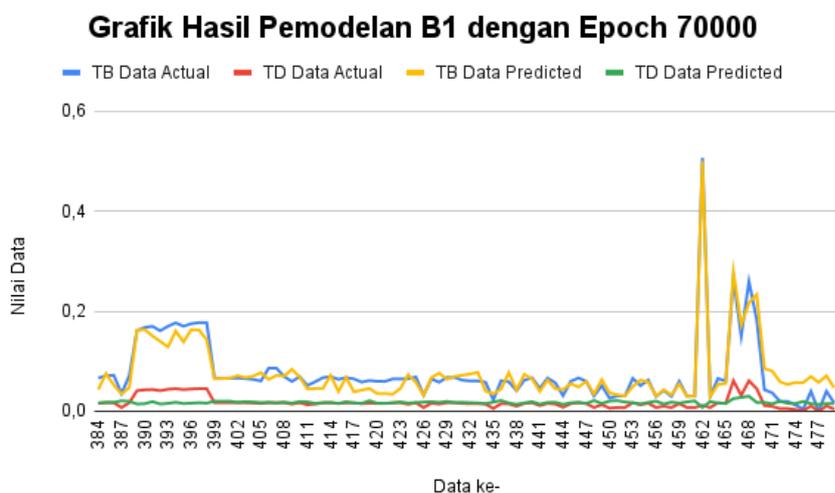
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000049 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000922 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,65%.

Tabel 4. 30 Hasil Pemodelan B4 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,064294	0,017348
476	0,039903	0,010510	0,087508	0,021760
477	0	0	0,057914	0,018088
478	0,039903	0,010510	0,088030	0,023277
479	0,016814	0,004429	0,062465	0,016151

m. Model B1 dengan *Epoch* 70000

Model B1 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model B1 memperoleh akurasi sebesar 43,87%.



Gambar 4. 34 Grafik Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.34 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B1 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

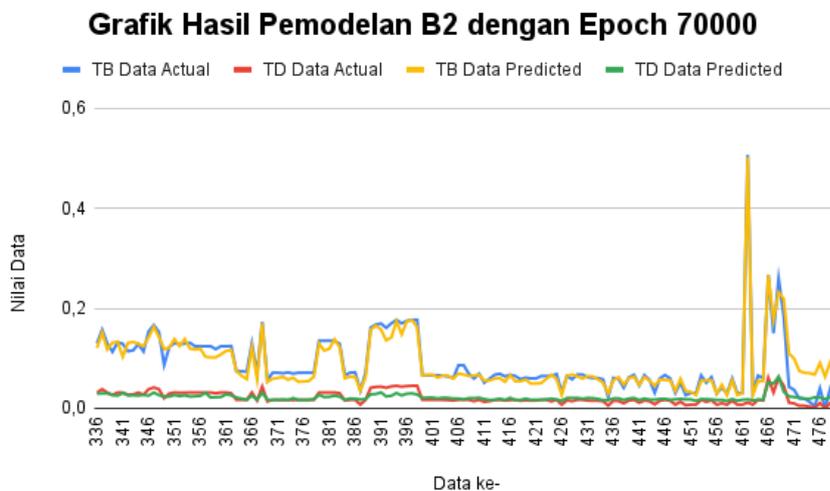
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000103 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000037 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 56,12%.

Tabel 4. 31 Hasil Pemodelan B1 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,057074	0,019675
476	0,039903	0,010510	0,069371	0,015084
477	0	0	0,057689	0,013768
478	0,039903	0,010510	0,070969	0,015047
479	0,016814	0,004429	0,047004	0,015321

n. Model B2 dengan *Epoch* 70000

Model B2 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model B2 memperoleh akurasi sebesar 55,73%.



Gambar 4. 35 Grafik Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.35 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B2 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

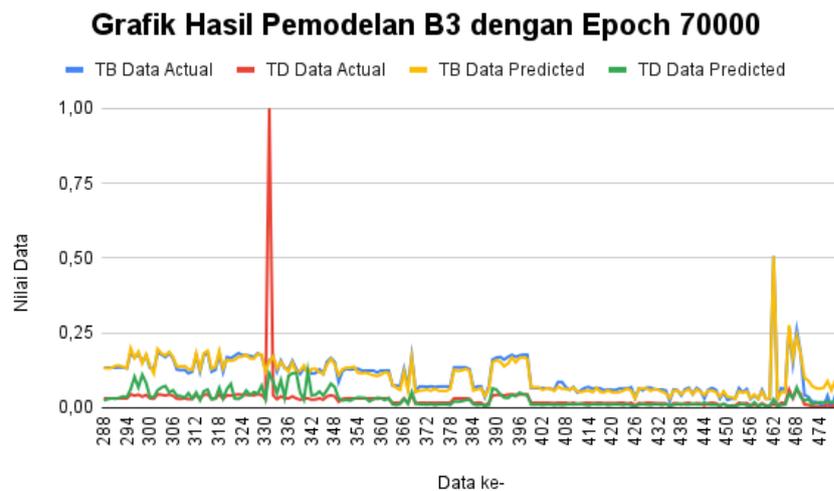
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000085 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000015 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 44,26%.

Tabel 4. 32 Hasil Pemodelan B2 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,067370	0,021947
476	0,039903	0,010510	0,090585	0,021202
477	0	0	0,063323	0,018564
478	0,039903	0,010510	0,092853	0,021602
479	0,016814	0,004429	0,064109	0,018738

o. Model B3 dengan *Epoch* 70000

Model B3 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model B3 memperoleh akurasi sebesar 61,46%.

Gambar 4. 36 Grafik Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.36 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B3 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

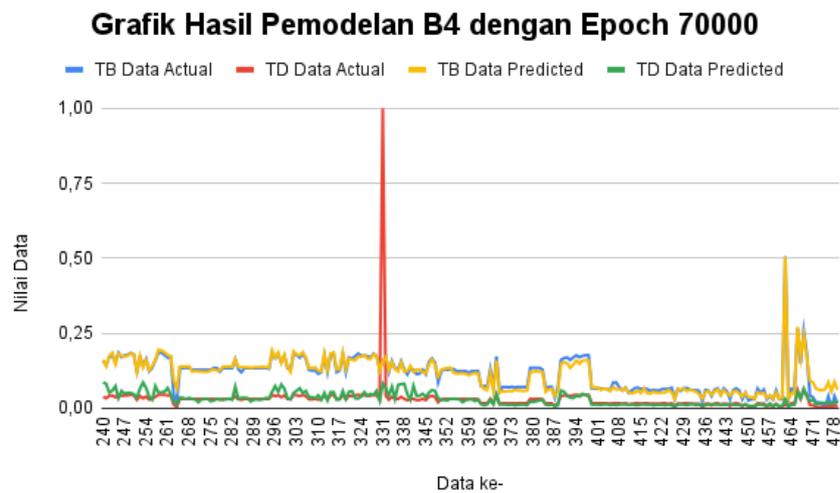
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000056 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001103 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 38,53%.

Tabel 4. 33 Hasil Pemodelan B3 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,066889	0,017875
476	0,039903	0,010510	0,088492	0,020721
477	0	0	0,058707	0,017673
478	0,039903	0,010510	0,089525	0,022650
479	0,016814	0,004429	0,062961	0,015183

p. Model B4 dengan *Epoch* 70000

Model B4 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model B4 memperoleh akurasi sebesar 69,10%.



Gambar 4. 37 Grafik Hasil Pemodelan B4 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.37 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model B4 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000048 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000919 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,89%.

Tabel 4. 34 Hasil Pemodelan B4 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,063713	0,017042
476	0,039903	0,010510	0,087031	0,021122
477	0	0	0,056766	0,01730
478	0,039903	0,010510	0,087422	0,02274
479	0,016814	0,004429	0,062095	0,015587

### 4.2.3 Pengujian Model C

Pengujian model C menggunakan parameter 6 *hidden layer* dengan jumlah 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama dan kedua, 38 *neuron* pada *hidden layer* ketiga dan keempat, serta 36 *neuron* pada *hidden layer* kelima dan keenam.

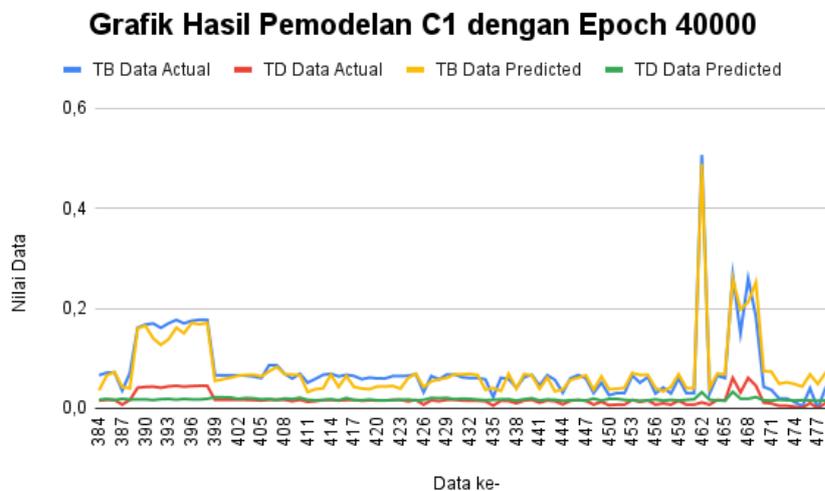
Tabel 4. 35 Parameter Model C

Parameter	Model C			
	C1	C2	C3	C4
<i>Learning Rate</i>	0,9			
<i>Epoch</i>	40000	50000	60000	70000
<i>Hidden Layer</i>	6			
<i>Data Training</i>	384	336	288	240
<i>Data Testing</i>	96	144	192	240

Hasil perhitungan menggunakan model C sebagai berikut.

a. Model C1 dengan *Epoch* 40000

Model C1 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model C1 memperoleh akurasi sebesar 46,88%.



Gambar 4. 38 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.38 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C1 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000098 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000034 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 53,11%.

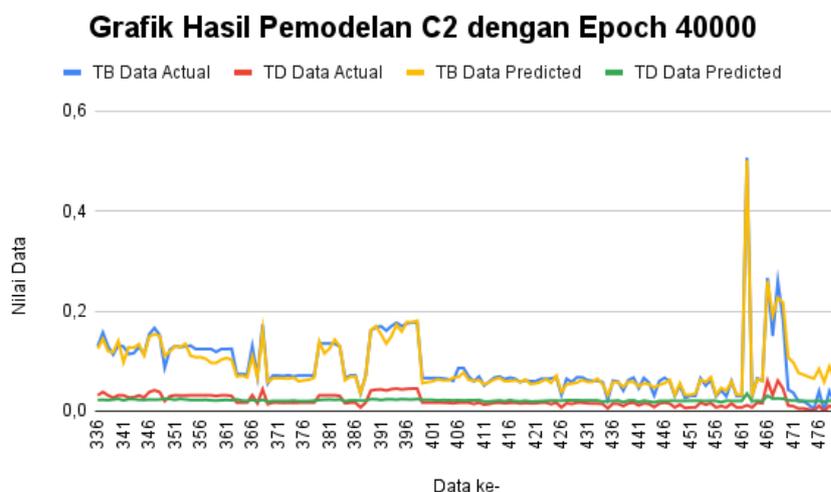
Tabel 4. 36 Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,043488	0,016200
476	0,039903	0,010510	0,067864	0,015751

477	0	0	0,048644	0,015000
478	0,039903	0,010510	0,070739	0,015782
479	0,016814	0,004429	0,051591	0,015838

b. Model C2 dengan *Epoch* 40000

Model C2 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model C2 memperoleh akurasi sebesar 48,86%.



Gambar 4. 39 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.39 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C2 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data

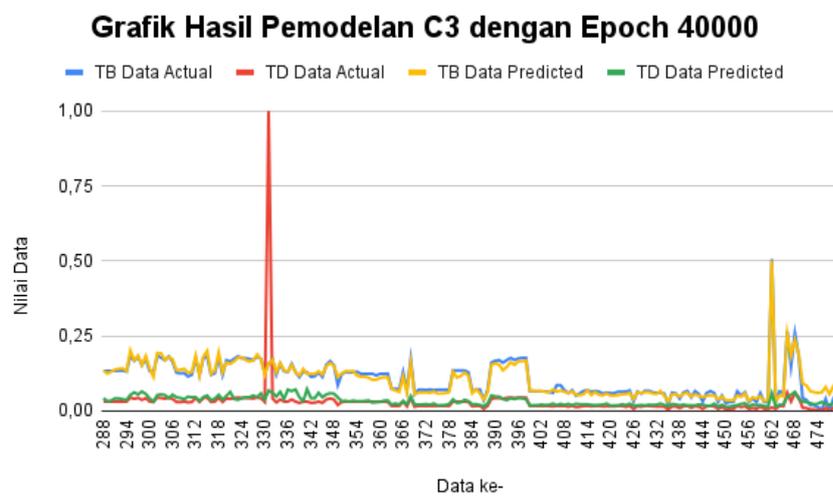
menghasilkan MSE sebesar 0,000081 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000030 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 51,13%.

Tabel 4. 37 Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,064902	0,02004
476	0,039903	0,010510	0,084172	0,020528
477	0	0	0,058448	0,018778
478	0,039903	0,010510	0,089145	0,020734
479	0,016814	0,004429	0,064341	0,019742

c. Model C3 dengan *Epoch* 40000

Model C3 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model C3 memperoleh akurasi sebesar 55,39%.



Gambar 4. 40 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.40 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C3 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna

merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

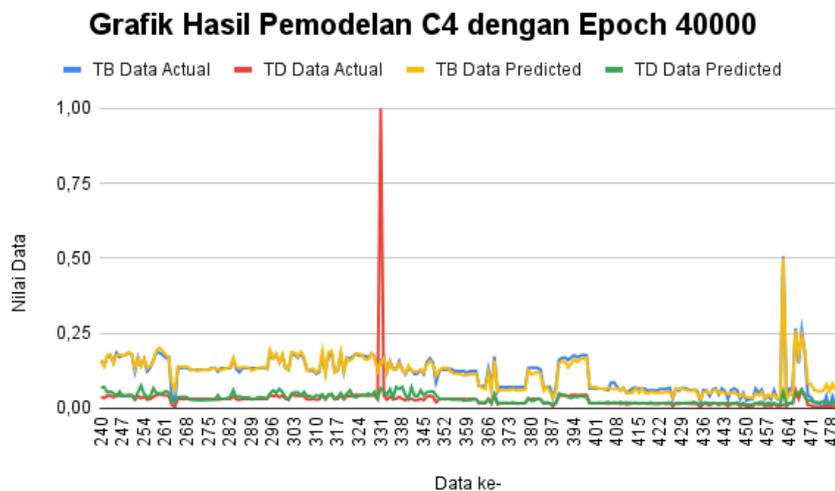
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000052 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001166 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 44,60%.

Tabel 4. 38 Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,062376	0,030149
476	0,039903	0,010510	0,079959	0,023198
477	0	0	0,056308	0,021280
478	0,039903	0,010510	0,082178	0,024565
479	0,016814	0,004429	0,059984	0,019769

d. Model C4 dengan *Epoch* 40000

Model C4 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model C1 memperoleh akurasi sebesar 68,18%.



Gambar 4. 41 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.41 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C4 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

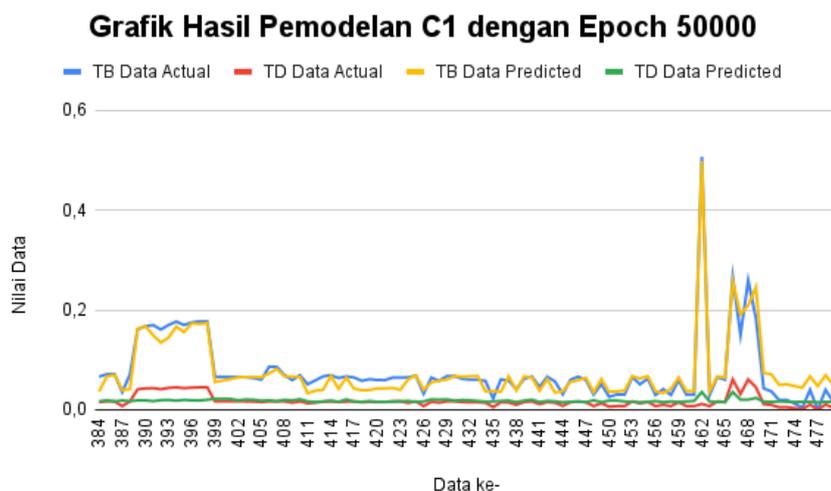
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000041 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000936 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 31,81%.

Tabel 4. 39 Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,058810	0,023881
476	0,039903	0,010510	0,080017	0,019897
477	0	0	0,056650	0,018136
478	0,039903	0,010510	0,080845	0,020988
479	0,016814	0,004429	0,059411	0,016453

e. Model C1 dengan *Epoch* 50000

Model C1 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model C1 memperoleh akurasi sebesar 48,26%.

Gambar 4. 42 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.42 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C1 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

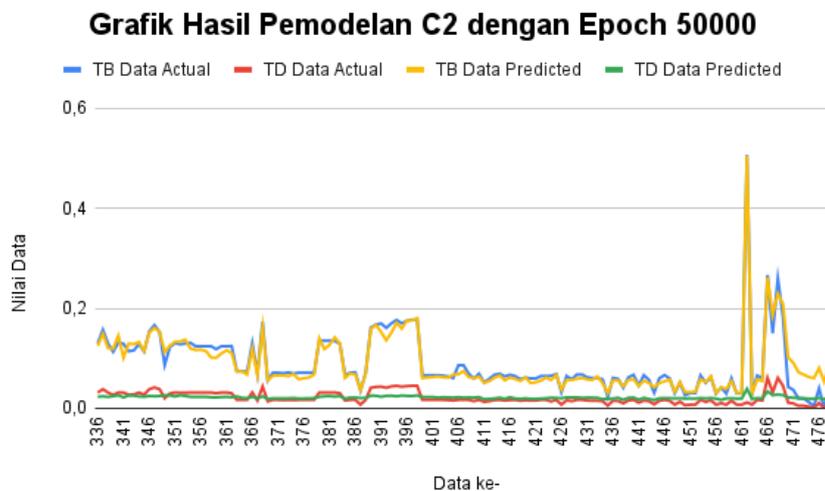
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000085 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000032 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 51,73%.

Tabel 4. 40 Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,044216	0,016075
476	0,039903	0,010510	0,066887	0,015892
477	0	0	0,047541	0,015011
478	0,039903	0,010510	0,069251	0,015948
479	0,016814	0,004429	0,050333	0,015867

f. Model C2 dengan *Epoch* 50000

Model C2 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model C2 memperoleh akurasi sebesar 52,06%.



Gambar 4. 43 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.43 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C2 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

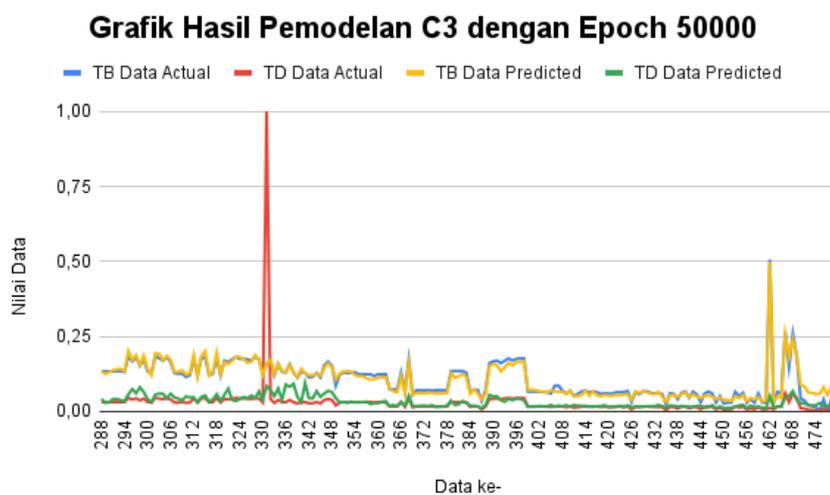
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000065 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000026 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 47,93%.

Tabel 4. 41 Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,060247	0,019320
476	0,039903	0,010510	0,080425	0,020596
477	0	0	0,053430	0,018256
478	0,039903	0,010510	0,084683	0,020835
479	0,016814	0,004429	0,059777	0,019339

g. Model C3 dengan *Epoch* 50000

Model C3 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model C3 memperoleh akurasi sebesar 60,30%.

Gambar 4. 44 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.44 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C3 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

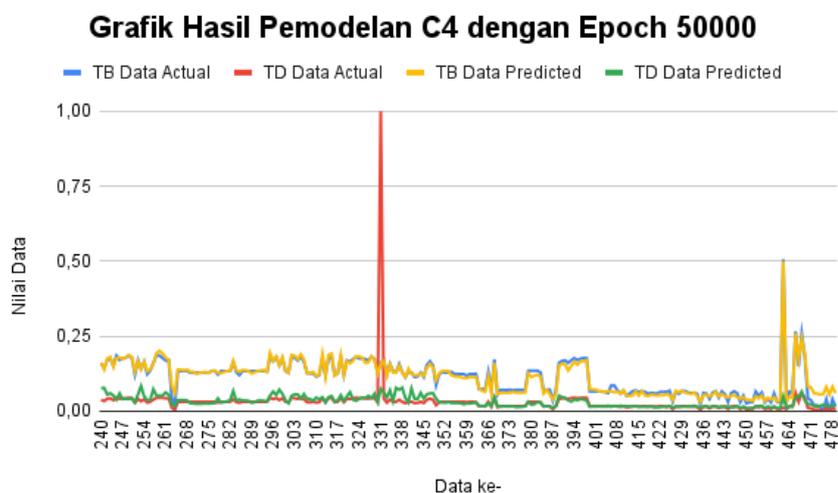
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000049 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001140 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 39,69%.

Tabel 4. 42 Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,059177	0,028417
476	0,039903	0,010510	0,080761	0,018947
477	0	0	0,055426	0,017847
478	0,039903	0,010510	0,082211	0,020400
479	0,016814	0,004429	0,061034	0,016039

#### h. Model C4 dengan *Epoch* 50000

Model C4 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model C4 memperoleh akurasi sebesar 69,84%.



Gambar 4. 45 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.45 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C4 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

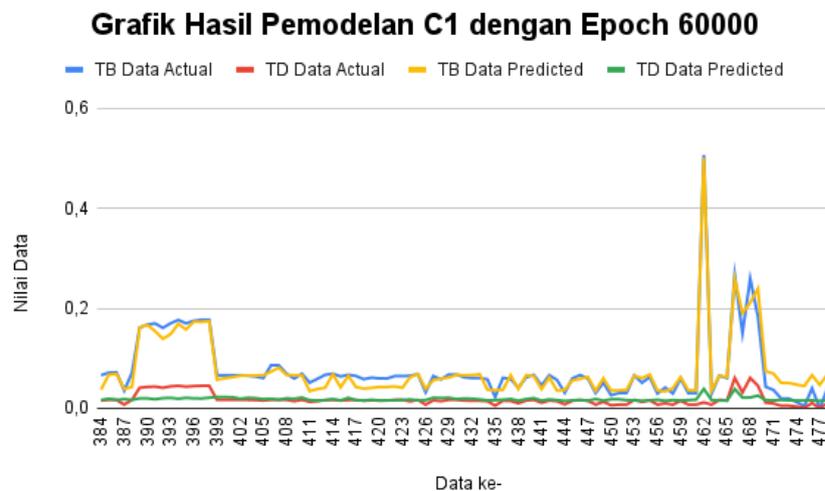
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000040 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000928 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,15%.

Tabel 4. 43 Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,057140	0,021376
476	0,039903	0,010510	0,080566	0,017862
477	0	0	0,055779	0,016059
478	0,039903	0,010510	0,081077	0,019021
479	0,016814	0,004429	0,060191	0,014619

i. Model C1 dengan *Epoch* 60000

Model C1 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model C1 memperoleh akurasi sebesar 49,41%.



Gambar 4. 46 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.46 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C1 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

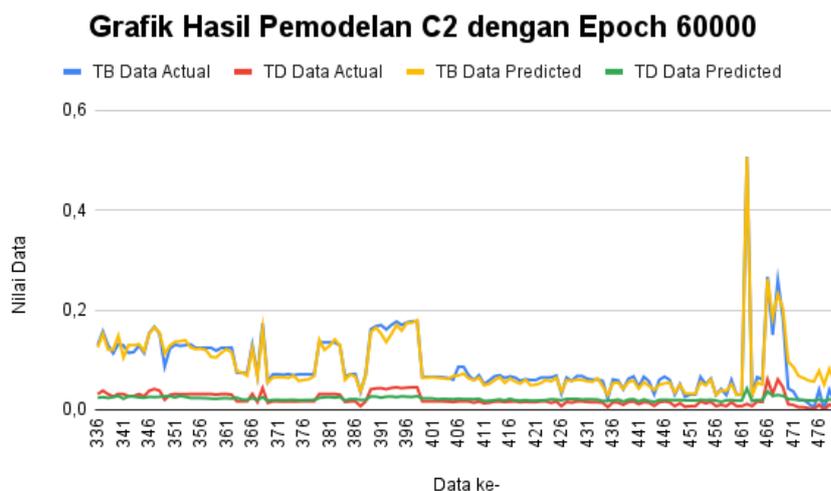
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000078 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000030 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 50,58%.

Tabel 4. 44 Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,044784	0,015732
476	0,039903	0,010510	0,066297	0,015958
477	0	0	0,046906	0,014882
478	0,039903	0,010510	0,068298	0,016026
479	0,016814	0,004429	0,049831	0,015746

j. Model C2 dengan *Epoch* 60000

Model C2 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model C2 memperoleh akurasi sebesar 54,66%.

Gambar 4. 47 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.47 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C2 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

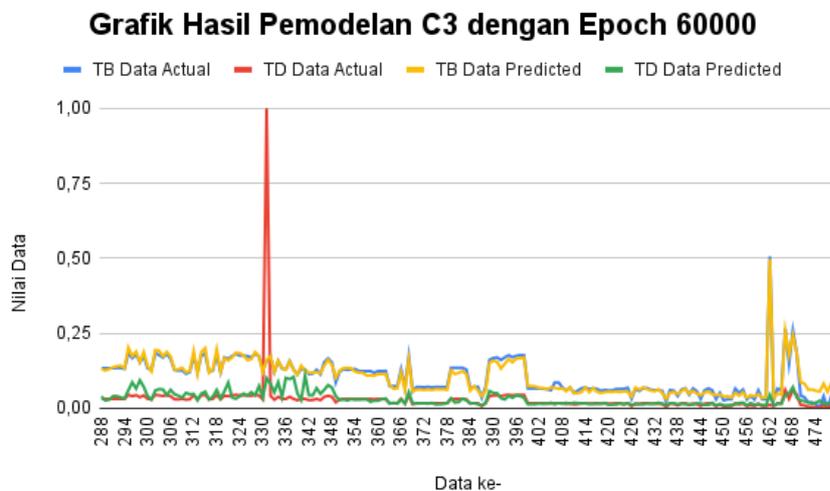
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000057 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000023 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 45,33%.

Tabel 4. 45 Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056552	0,018581
476	0,039903	0,010510	0,077976	0,020540
477	0	0	0,050663	0,017706
478	0,039903	0,010510	0,081630	0,020793
479	0,016814	0,004429	0,057057	0,018861

k. Model C3 dengan *Epoch* 60000

Model C3 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model C3 memperoleh akurasi sebesar 62,65%.



Gambar 4. 48 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.48 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C3 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

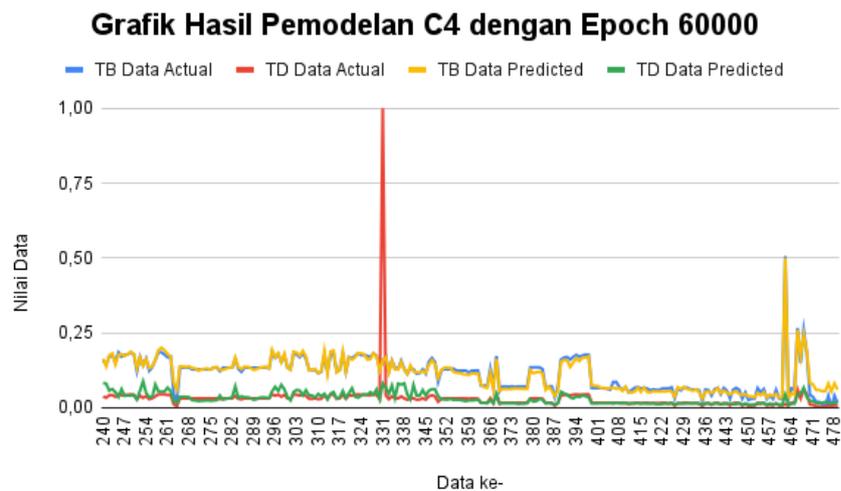
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000048 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001120 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 37,34%.

Tabel 4. 46 Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056266	0,025432
476	0,039903	0,010510	0,082242	0,016274
477	0	0	0,055170	0,015292
478	0,039903	0,010510	0,083084	0,017671
479	0,016814	0,004429	0,062824	0,013835

1. Model C4 dengan *Epoch* 60000

Model C4 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model C4 memperoleh akurasi sebesar 70,17%.

Gambar 4. 49 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.49 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C4 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

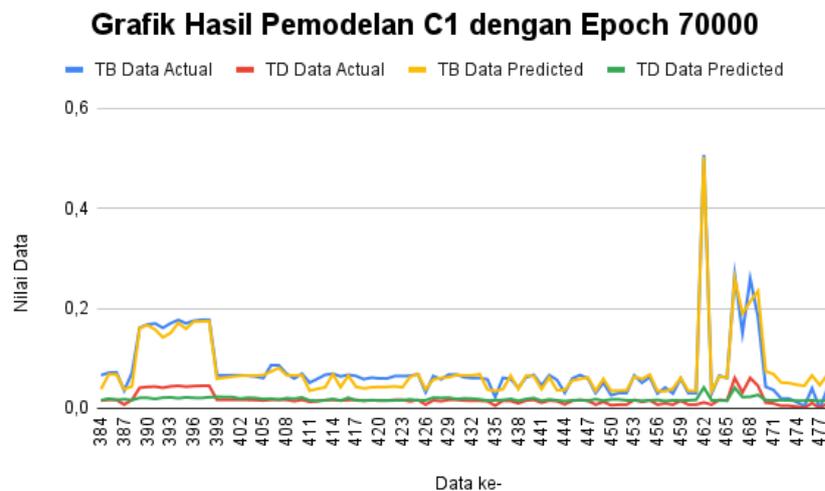
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000038 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000921 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 29,82%.

Tabel 4. 47 Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,055551	0,019443
476	0,039903	0,010510	0,080588	0,016664
477	0	0	0,054824	0,014692
478	0,039903	0,010510	0,080869	0,017848
479	0,016814	0,004429	0,060546	0,013681

m. Model C1 dengan *Epoch* 70000

Model C1 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model C1 memperoleh akurasi sebesar 50,51%.



Gambar 4. 50 Grafik Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.50 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C1 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

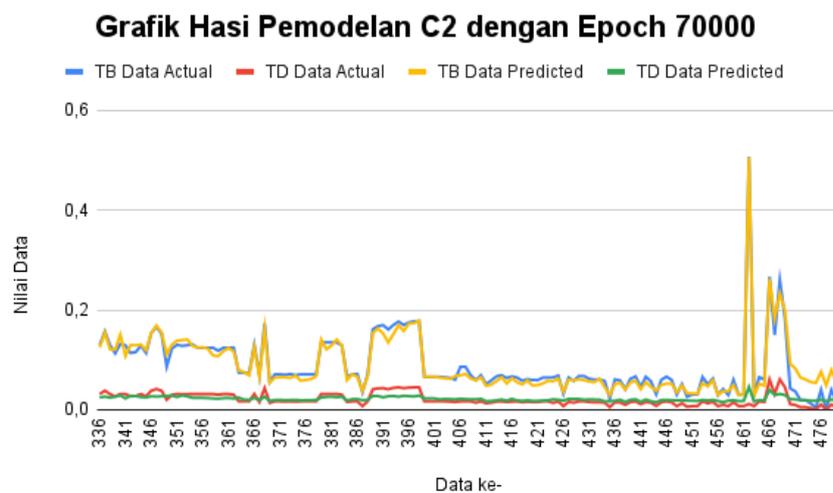
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000072 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000029 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 49,48%.

Tabel 4. 48 Hasil Pemodelan C1 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,045108	0,015355
476	0,039903	0,010510	0,065716	0,015973
477	0	0	0,046387	0,014705
478	0,039903	0,010510	0,067495	0,016050
479	0,016814	0,004429	0,049478	0,015574

n. Model C2 dengan *Epoch* 70000

Model C2 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model C2 memperoleh akurasi sebesar 56,81%.

Gambar 4. 51 Grafik Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.51 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C2 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

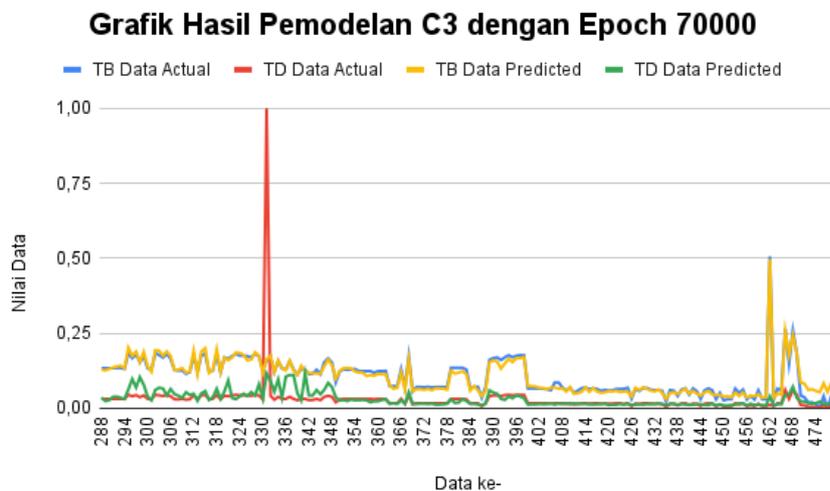
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000053 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000021 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 43,18%.

Tabel 4. 49 Hasil Pemodelan C2 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,053974	0,017956
476	0,039903	0,010510	0,076280	0,020391
477	0	0	0,049018	0,017188
478	0,039903	0,010510	0,079484	0,020654
479	0,016814	0,004429	0,055378	0,018381

o. Model C3 dengan *Epoch* 70000

Model C3 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model C3 memperoleh akurasi sebesar 63,41%.



Gambar 4. 52 Grafik Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.52 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C3 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

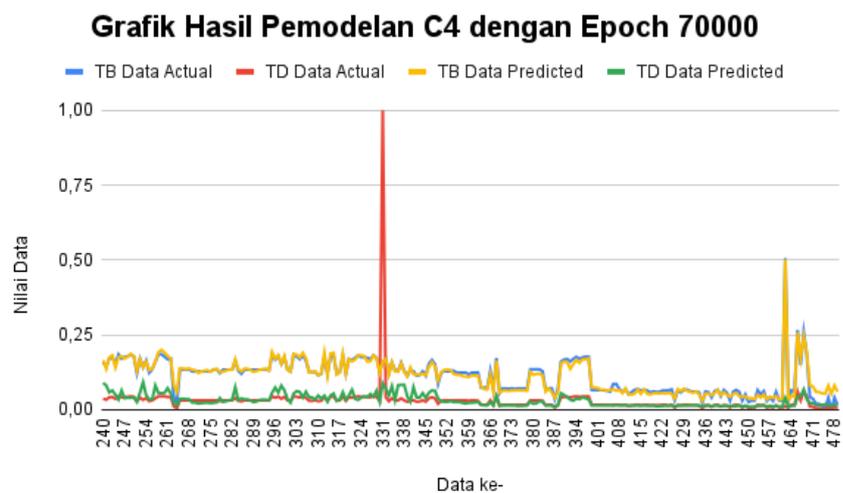
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000047 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001098 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 36,58%.

Tabel 4. 50 Hasil Pemodelan C3 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,053670	0,022342
476	0,039903	0,010510	0,083224	0,014881
477	0	0	0,054823	0,013716
478	0,039903	0,010510	0,083789	0,016163
479	0,016814	0,004429	0,064384	0,012753

p. Model C4 dengan *Epoch* 70000

Model C4 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model C4 memperoleh akurasi sebesar 70,19%.

Gambar 4. 53 Grafik Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.53 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model C4 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000037 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000913 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 29,80%.

Tabel 4. 51 Hasil Pemodelan C4 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,054123	0,018064
476	0,039903	0,010510	0,080433	0,015833
477	0	0	0,053832	0,013751
478	0,039903	0,010510	0,080508	0,017012
479	0,016814	0,004429	0,060694	0,013153

#### 4.2.4 Pengujian Model D

Pengujian model D menggunakan parameter 8 *hidden layer* dengan jumlah 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama dan kedua, 38 *neuron* pada *hidden layer* ketiga dan keempat, 36 *neuron* pada *hidden layer* kelima dan keenam, serta 34 *neuron* pada *hidden layer* ketujuh dan kedelapan.

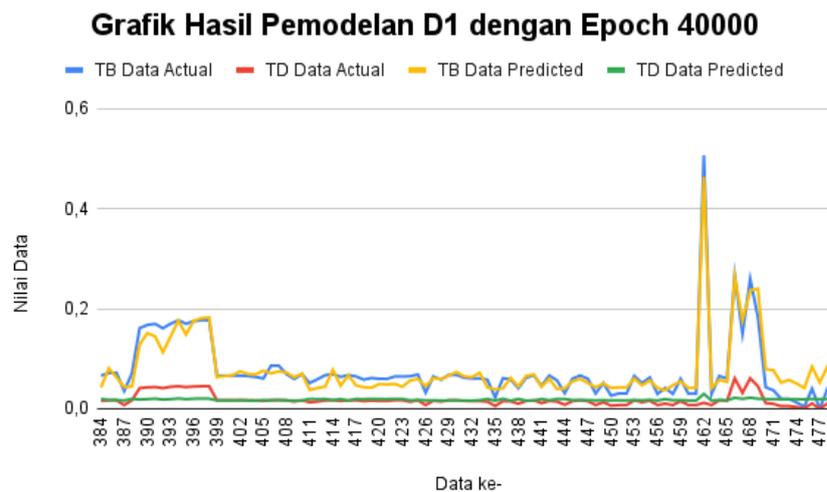
Tabel 4. 52 Parameter Model D

Parameter	Model D			
	D1	D2	D3	D4
<i>Learning Rate</i>	0,9			
<i>Epoch</i>	40000	50000	60000	70000
<i>Hidden Layer</i>	8			
<i>Data Training</i>	384	336	288	240
<i>Data Testing</i>	96	144	192	240

Hasil perhitungan menggunakan model D sebagai berikut.

- a. Model D1 dengan *Epoch* 40000

Model D1 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model D1 memperoleh akurasi sebesar 43,64%.



Gambar 4. 54 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.54 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D1 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

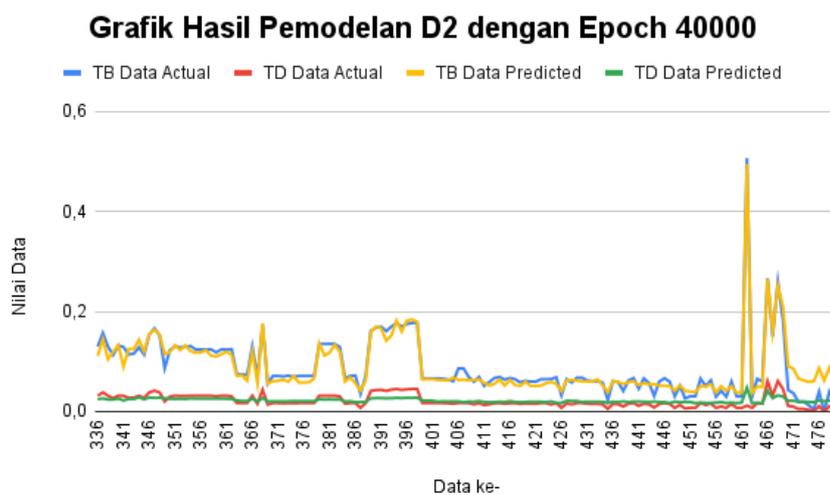
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000098 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000035 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 56,35%.

Tabel 4. 53 Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,041582	0,018937
476	0,039903	0,010510	0,083977	0,019723
477	0	0	0,052544	0,019203
478	0,039903	0,010510	0,084473	0,019698
479	0,016814	0,004429	0,060271	0,019501

b. Model D2 dengan *Epoch* 40000

Model D2 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model D2 memperoleh akurasi sebesar 53,31%.

Gambar 4. 55 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.55 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D2 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

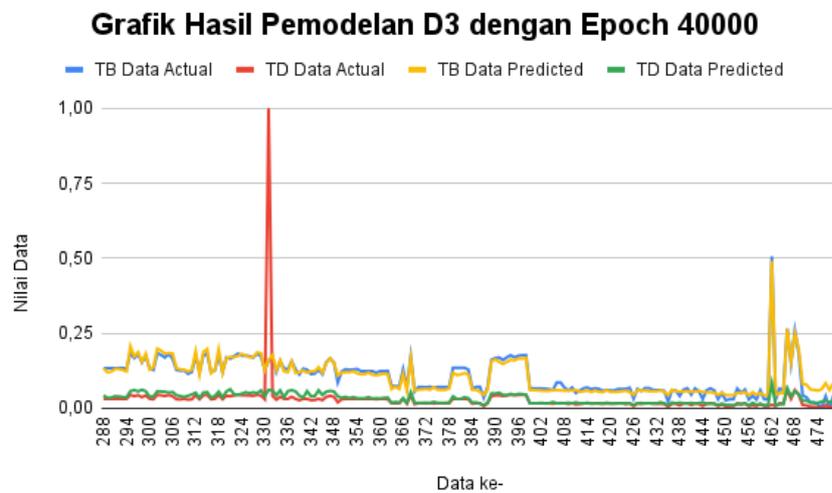
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000068 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000021 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 46,68%.

Tabel 4. 54 Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,060566	0,018656
476	0,039903	0,010510	0,086785	0,022264
477	0	0	0,061879	0,020388
478	0,039903	0,010510	0,087725	0,022215
479	0,016814	0,004429	0,061805	0,020345

c. Model D3 dengan *Epoch* 40000

Model D3 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model D3 memperoleh akurasi sebesar 63,61%.



Gambar 4. 56 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.56 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D3 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

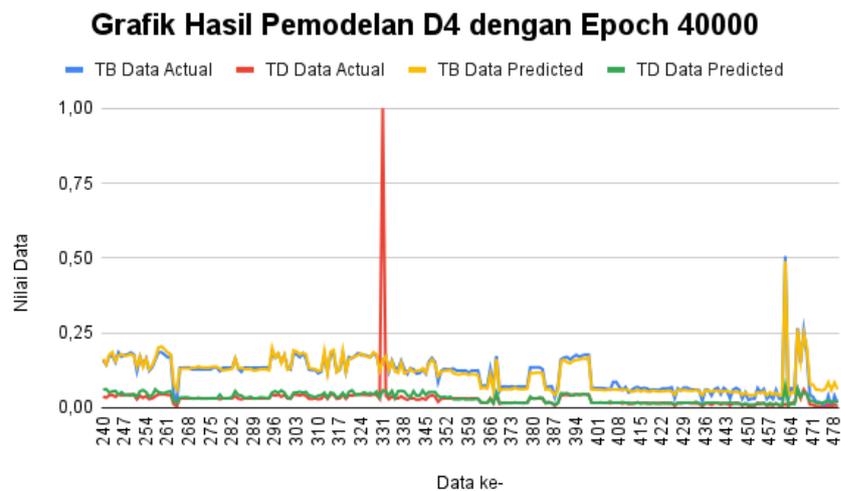
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000054 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001175 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 36,38%.

Tabel 4. 55 Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,063950	0,022601
476	0,039903	0,010510	0,083671	0,025845
477	0	0	0,061140	0,020826
478	0,039903	0,010510	0,082906	0,025717
479	0,016814	0,004429	0,062069	0,018925

d. Model D4 dengan *Epoch* 40000

Model D4 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model D1 memperoleh akurasi sebesar 70,90%.

Gambar 4. 57 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.57 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D4 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

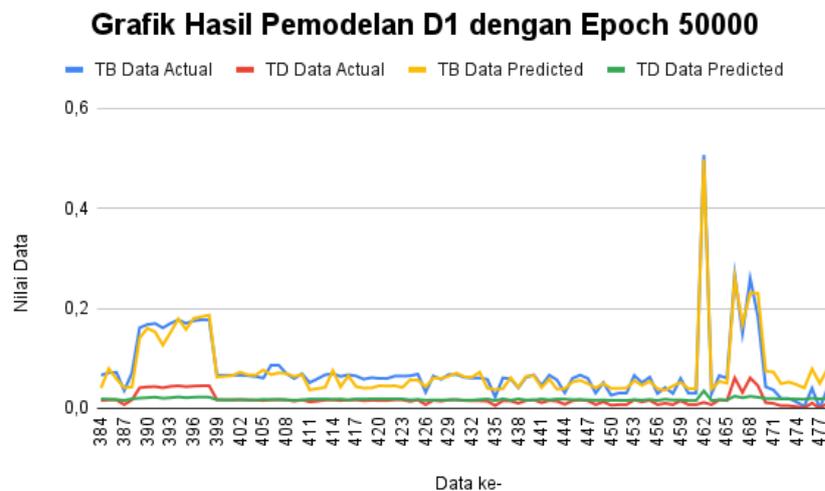
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000046 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000945 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 29,09%.

Tabel 4. 56 Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,062103	0,020467
476	0,039903	0,010510	0,084802	0,023763
477	0	0	0,059871	0,018988
478	0,039903	0,010510	0,083417	0,023642
479	0,016814	0,004429	0,062182	0,017021

e. Model D1 dengan *Epoch* 50000

Model D1 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model D1 memperoleh akurasi sebesar 46,47%.



Gambar 4. 58 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.58 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D1 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

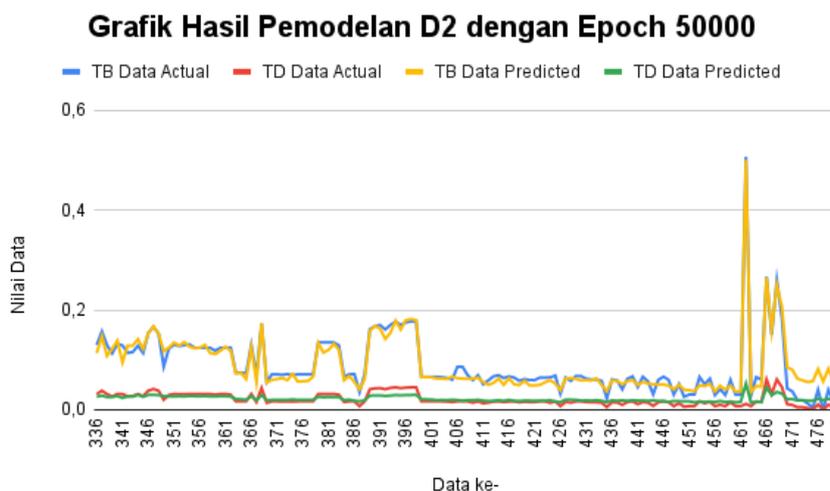
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,000079 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000031 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 53,52%.

Tabel 4. 57 Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,040802	0,018157
476	0,039903	0,010510	0,078757	0,020168
477	0	0	0,049832	0,018808
478	0,039903	0,010510	0,078990	0,020132
479	0,016814	0,004429	0,054953	0,019197

f. Model D2 dengan *Epoch* 50000

Model D2 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model D2 memperoleh akurasi sebesar 57,94%.

Gambar 4. 59 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.59 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D2 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

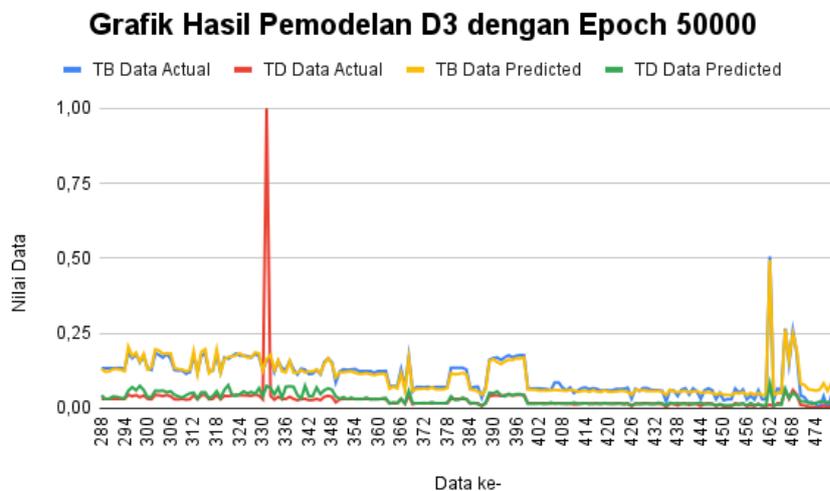
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000060 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000017 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 42,05%.

Tabel 4. 58 Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,057429	0,017959
476	0,039903	0,010510	0,081452	0,022062
477	0	0	0,056833	0,019270
478	0,039903	0,010510	0,082279	0,022042
479	0,016814	0,004429	0,057831	0,019328

g. Model D3 dengan *Epoch* 50000

Model D3 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model D3 memperoleh akurasi sebesar 64,05%.



Gambar 4. 60 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.60 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D3 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

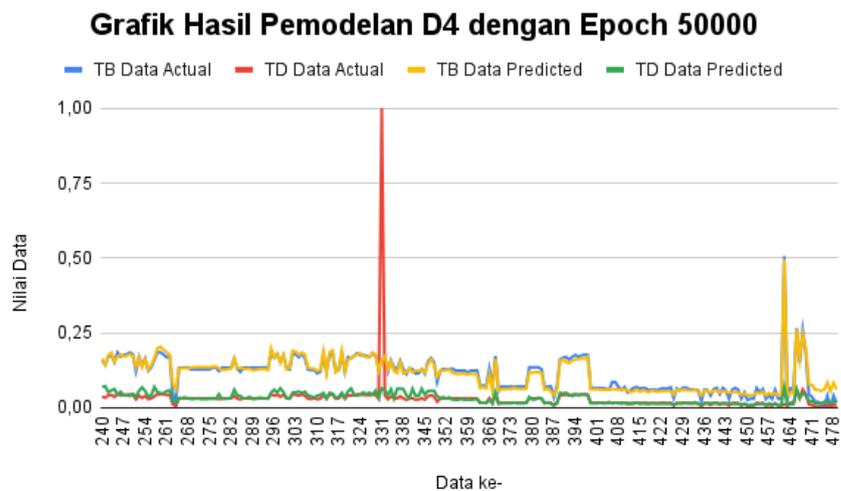
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000050 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001155 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 35,94%.

Tabel 4. 59 Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,062687	0,022954
476	0,039903	0,010510	0,083313	0,023339
477	0	0	0,058097	0,019162
478	0,039903	0,010510	0,082522	0,023271
479	0,016814	0,004429	0,062079	0,017442

h. Model D4 dengan *Epoch* 50000

Model D4 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model D4 memperoleh akurasi sebesar 70,86%.

Gambar 4. 61 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.61 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D4 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

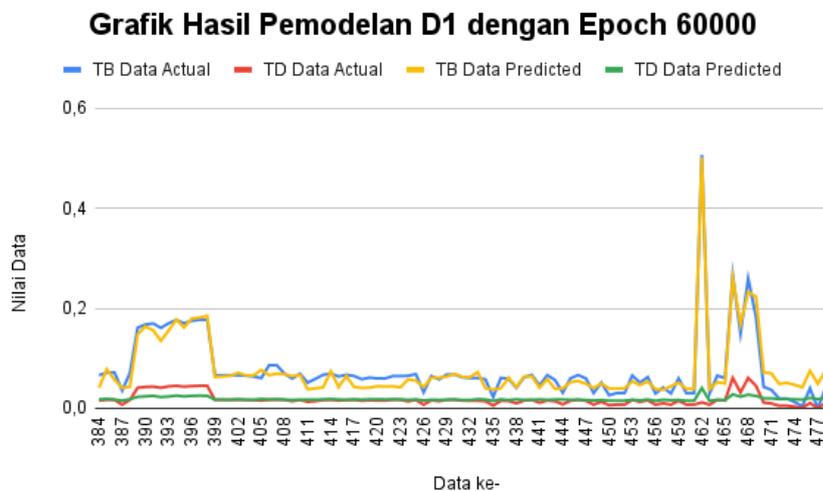
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000043 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000938 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 29,13%.

Tabel 4. 60 Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,061043	0,020161
476	0,039903	0,010510	0,084084	0,022058
477	0	0	0,056769	0,017656
478	0,039903	0,010510	0,082662	0,022010
479	0,016814	0,004429	0,061319	0,015934

i. Model D1 dengan *Epoch* 60000

Model D1 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model D1 memperoleh akurasi sebesar 48,38%.



Gambar 4. 62 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.62 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D1 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

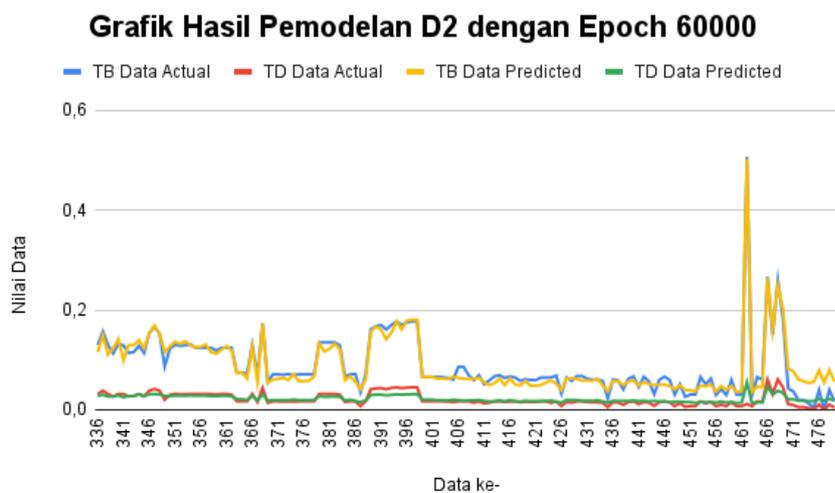
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000072 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000027 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 51,61%.

Tabel 4. 61 Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,041750	0,017462
476	0,039903	0,010510	0,075079	0,020698
477	0	0	0,049171	0,018448
478	0,039903	0,010510	0,075169	0,020649
479	0,016814	0,004429	0,052647	0,018844

j. Model D2 dengan *Epoch* 60000

Model D2 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model D2 memperoleh akurasi sebesar 60,98%.

Gambar 4. 63 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.63 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D2 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

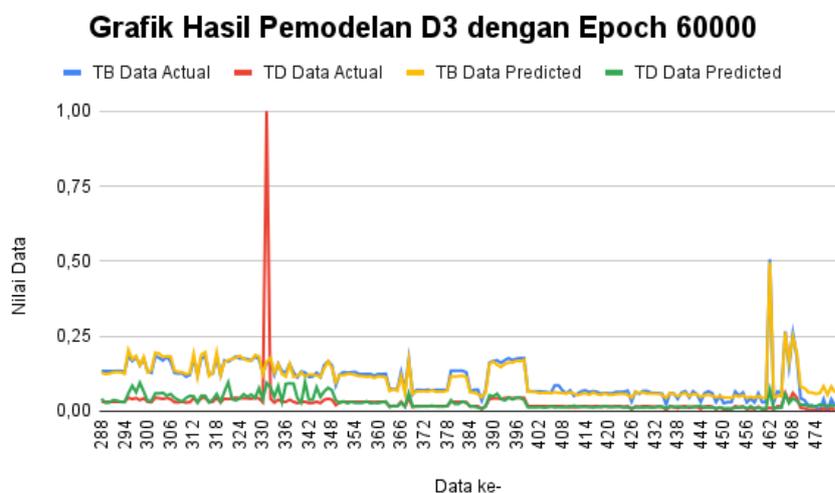
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000055 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000015 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 39,01%.

Tabel 4. 62 Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056006	0,017300
476	0,039903	0,010510	0,078771	0,021725
477	0	0	0,054427	0,018300
478	0,039903	0,010510	0,079503	0,021721
479	0,016814	0,004429	0,056125	0,018462

k. Model D3 dengan *Epoch* 60000

Model D3 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model D3 memperoleh akurasi sebesar 63,84%.



Gambar 4. 64 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.64 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D3 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

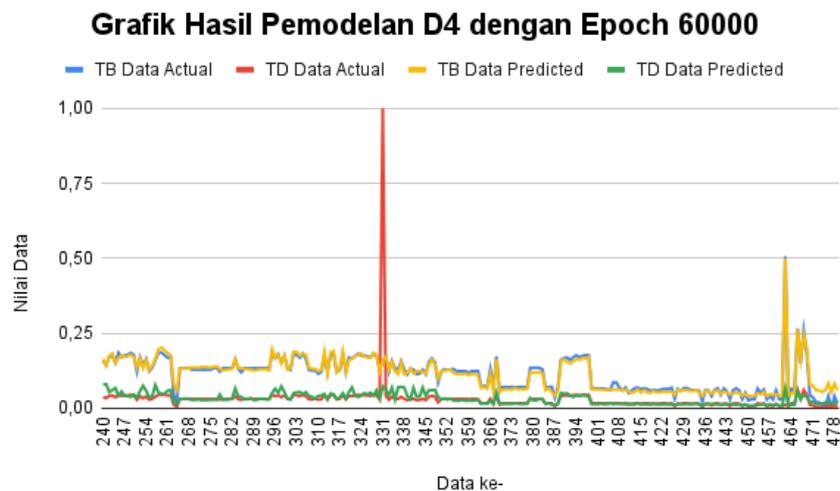
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000047 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001130 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 36,15%.

Tabel 4. 63 Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,060223	0,022201
476	0,039903	0,010510	0,083030	0,020850
477	0	0	0,054682	0,017380
478	0,039903	0,010510	0,082217	0,020828
479	0,016814	0,004429	0,061987	0,016080

1. Model D4 dengan *Epoch* 60000

Model D4 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model D4 memperoleh akurasi sebesar 70,56%.



Gambar 4. 65 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.65 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D4 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

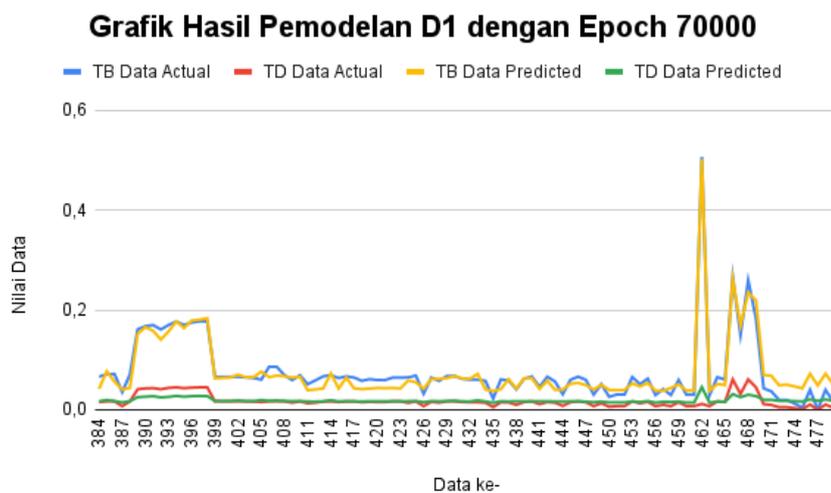
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000041 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000931 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 29,43%.

Tabel 4. 64 Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,059903	0,019249
476	0,039903	0,010510	0,083145	0,020838
477	0	0	0,053969	0,016625
478	0,039903	0,010510	0,081738	0,020848
479	0,016814	0,004429	0,060426	0,015252

m. Model D1 dengan *Epoch* 70000

Model D1 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model D1 memperoleh akurasi sebesar 50,52%.

Gambar 4. 66 Grafik Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.66 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D1 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

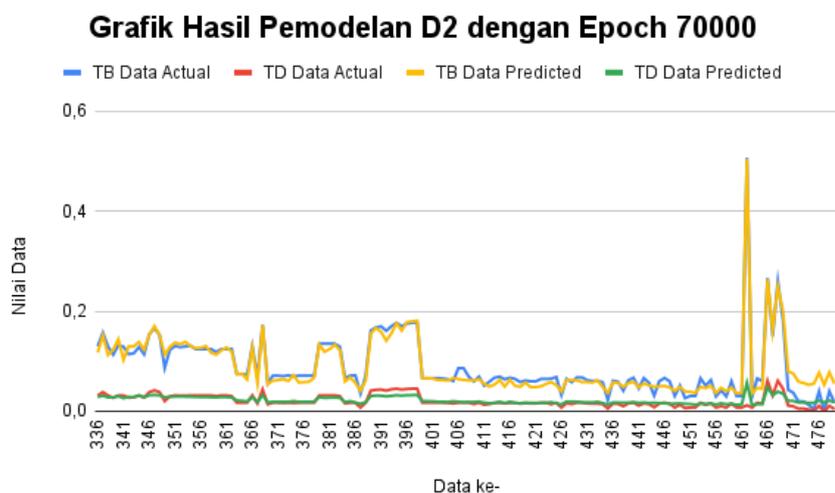
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000066 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000023 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 49,47%.

Tabel 4. 65 Hasil Pemodelan D1 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,042839	0,016711
476	0,039903	0,010510	0,072172	0,020812
477	0	0	0,048848	0,017862
478	0,039903	0,010510	0,072212	0,020750
479	0,016814	0,004429	0,051350	0,018210

n. Model D2 dengan *Epoch* 70000

Model D2 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model D2 memperoleh akurasi sebesar 63,07%.



Gambar 4. 67 Grafik Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.67 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D2 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

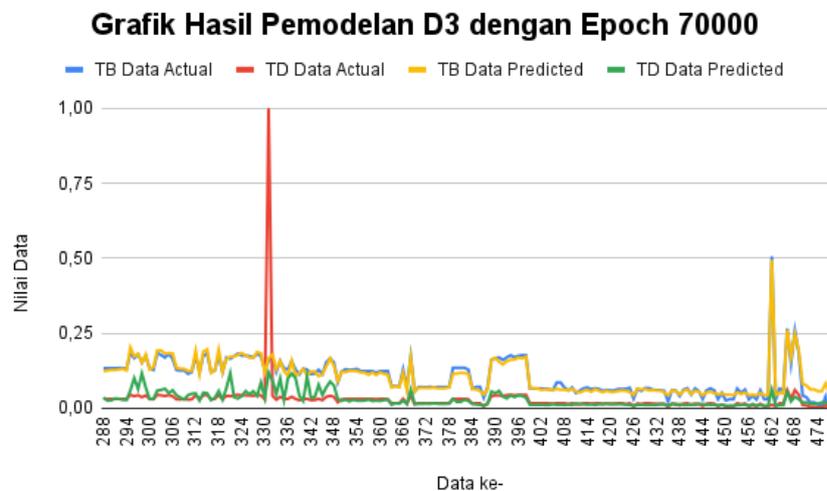
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000052 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000013 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 36,92%.

Tabel 4. 66 Hasil Pemodelan D2 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,055198	0,016708
476	0,039903	0,010510	0,077040	0,021366
477	0	0	0,052853	0,017469
478	0,039903	0,010510	0,077681	0,021363
479	0,016814	0,004429	0,055122	0,017737

o. Model D3 dengan *Epoch* 70000

Model D3 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model D3 memperoleh akurasi sebesar 63,62%.



Gambar 4. 68 Grafik Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.68 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D3 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

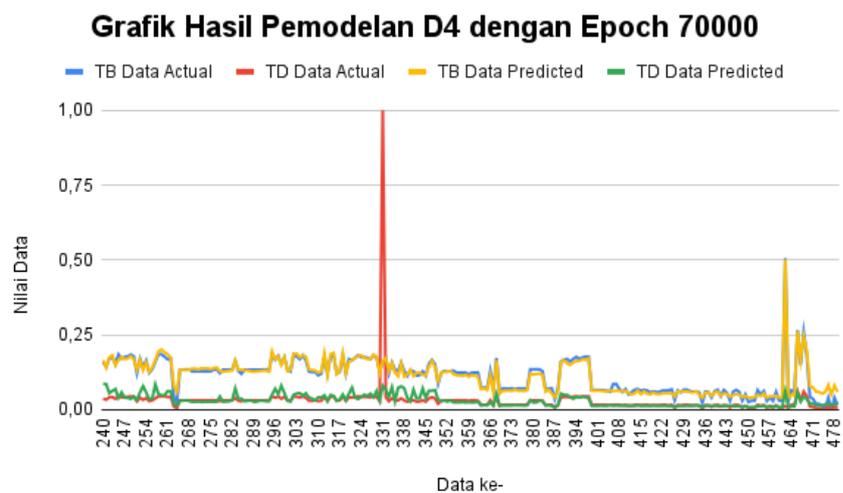
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000047 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001096 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 36,37%.

Tabel 4. 67 Hasil Pemodelan D3 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056811	0,019254
476	0,039903	0,010510	0,082781	0,019048
477	0	0	0,051478	0,015396
478	0,039903	0,010510	0,082130	0,019036
479	0,016814	0,004429	0,062084	0,015148

p. Model D4 dengan *Epoch* 70000

Model D4 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model D4 memperoleh akurasi sebesar 70,28%.

Gambar 4. 69 Grafik Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.69 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model D4 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000040 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000923 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 29,71%.

Tabel 4. 68 Hasil Pemodelan D4 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,058868	0,018019
476	0,039903	0,010510	0,082323	0,020109
477	0	0	0,051650	0,015814
478	0,039903	0,010510	0,081002	0,020166
479	0,016814	0,004429	0,059846	0,015082

#### 4.2.5 Pengujian Model E

Pengujian model E menggunakan parameter 10 *hidden layer* dengan jumlah 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama dan kedua, 38 *neuron* pada *hidden layer* ketiga dan keempat, 36 *neuron* pada *hidden layer* kelima dan keenam, 34 *neuron* pada *hidden layer* ketujuh dan kedelapan, serta 32 *neuron* pada *hidden layer* kesembilan dan kesepuluh.

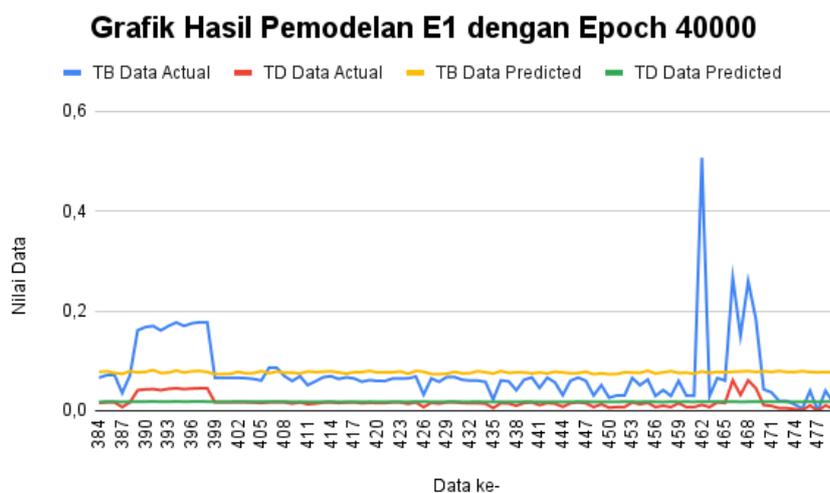
Tabel 4. 69 Parameter Model E

Parameter	Model E			
	E1	E2	E3	E4
<i>Learning Rate</i>	0,9			
<i>Epoch</i>	40000	50000	60000	70000
<i>Hidden Layer</i>	10			
<i>Data Training</i>	384	336	288	240
<i>Data Testing</i>	96	144	192	240

Hasil perhitungan menggunakan model E sebagai berikut.

a. Model E1 dengan *Epoch* 40000

Model E1 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model E1 memperoleh akurasi sebesar 21,98%.



Gambar 4. 70 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.70 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E1 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,001112 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan

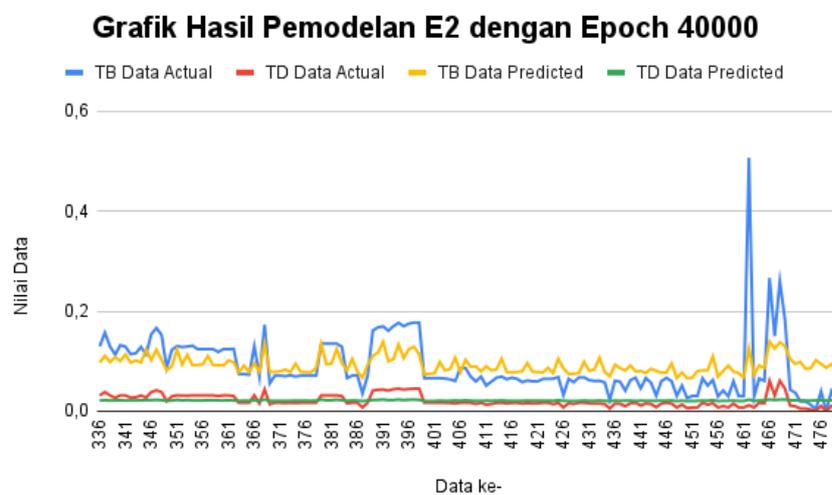
0,000038 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 78,01%.

Tabel 4. 70 Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,079383	0,017891
476	0,039903	0,010510	0,077575	0,018073
477	0	0	0,077008	0,017837
478	0,039903	0,010510	0,077583	0,018055
479	0,016814	0,004429	0,077296	0,017911

b. Model E2 dengan *Epoch* 40000

Model E2 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model E2 memperoleh akurasi sebesar 27,40%.



Gambar 4. 71 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.71 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E2 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis

warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

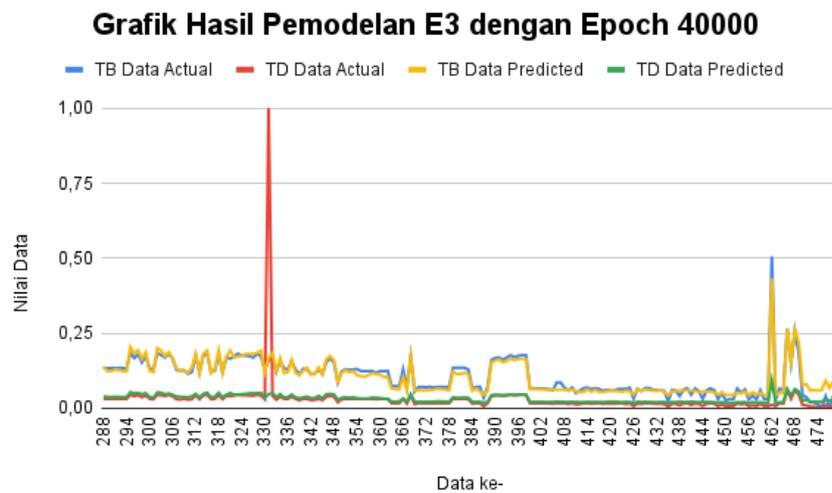
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000618 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000032 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 72,59%.

Tabel 4. 71 Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,101996	0,021435
476	0,039903	0,010510	0,094352	0,021894
477	0	0	0,086851	0,021412
478	0,039903	0,010510	0,094149	0,021858
479	0,016814	0,004429	0,084903	0,021358

c. Model E3 dengan *Epoch* 40000

Model E3 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model E3 memperoleh akurasi sebesar 57,64%.



Gambar 4. 72 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.72 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E3 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

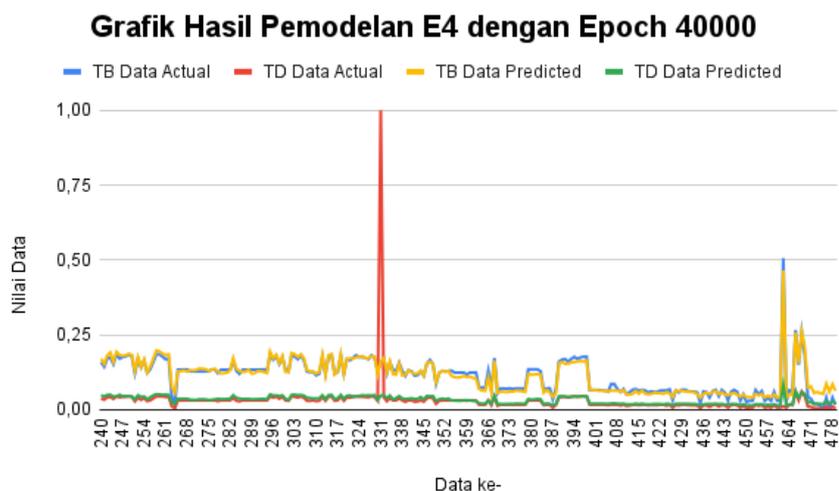
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000066 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001205 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 42,35%.

Tabel 4. 72 Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,061391	0,022398
476	0,039903	0,010510	0,091961	0,030430
477	0	0	0,067950	0,024821
478	0,039903	0,010510	0,088705	0,029697
479	0,016814	0,004429	0,067180	0,024208

d. Model E4 dengan *Epoch* 40000

Model E4 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model E4 memperoleh akurasi sebesar 68,91%.

Gambar 4. 73 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.73 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E4 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

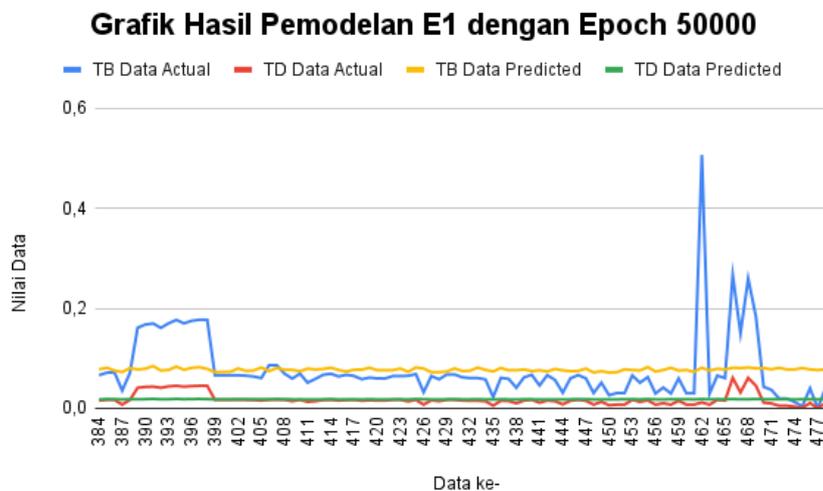
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000045 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000961 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 31,08%.

Tabel 4. 73 Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,053217	0,018992
476	0,039903	0,010510	0,086866	0,027858
477	0	0	0,060539	0,021715
478	0,039903	0,010510	0,084722	0,027489
479	0,016814	0,004429	0,063619	0,021489

e. Model E1 dengan *Epoch* 50000

Model E1 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model E1 memperoleh akurasi sebesar 21,60%.



Gambar 4. 74 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.74 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E1 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

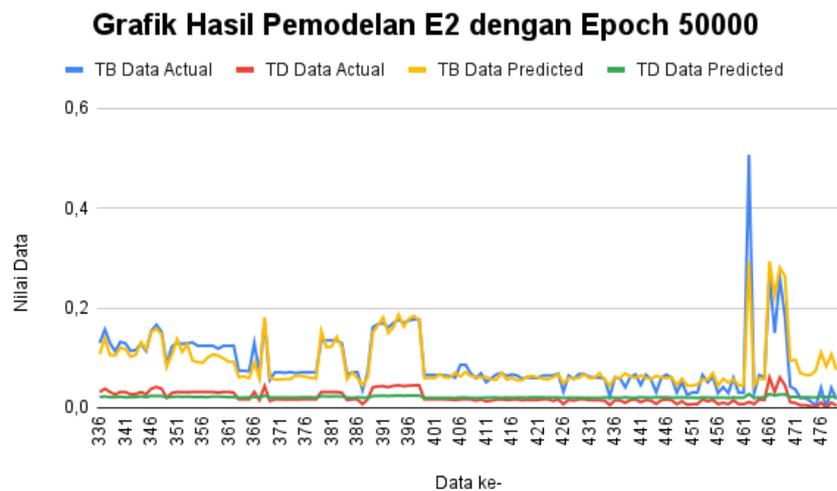
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,001094 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000038 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 78,39%.

Tabel 4. 74 Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,080557	0,018013
476	0,039903	0,010510	0,077635	0,018168
477	0	0	0,076585	0,017899
478	0,039903	0,010510	0,077693	0,018153
479	0,016814	0,004429	0,077014	0,017981

f. Model E2 dengan *Epoch* 50000

Model E2 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model E2 memperoleh akurasi sebesar 44,34%.

Gambar 4. 75 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.75 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E2 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

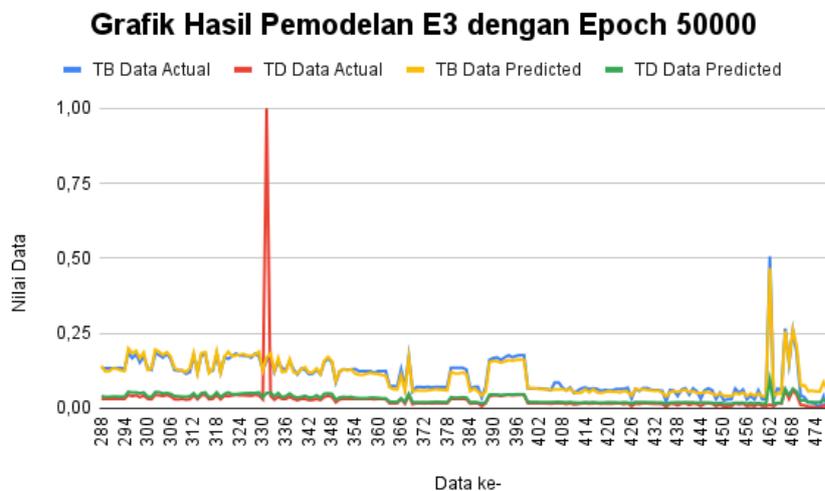
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000209 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000029 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 55,65%.

Tabel 4. 75 Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,075127	0,020493
476	0,039903	0,010510	0,110982	0,022762
477	0	0	0,083033	0,021753
478	0,039903	0,010510	0,107100	0,022592
479	0,016814	0,004429	0,075884	0,021545

g. Model E3 dengan *Epoch* 50000

Model E3 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model E3 memperoleh akurasi sebesar 61,94%.



Gambar 4. 76 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.76 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E3 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

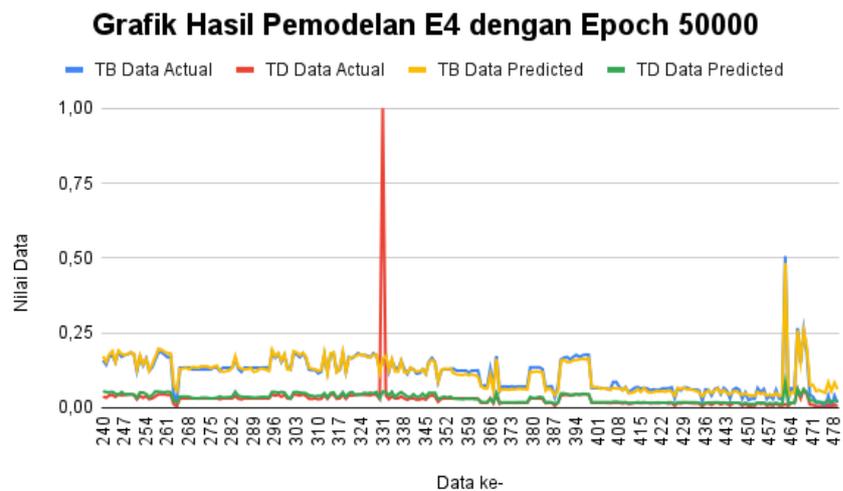
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000062 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001122 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 38,05%.

Tabel 4. 76 Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,056020	0,020370
476	0,039903	0,010510	0,087128	0,028979
477	0	0	0,061999	0,022662
478	0,039903	0,010510	0,084590	0,028429
479	0,016814	0,004429	0,063661	0,022340

h. Model E4 dengan *Epoch* 50000

Model E4 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model E4 memperoleh akurasi sebesar 69,49%.

Gambar 4. 77 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.77 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E4 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

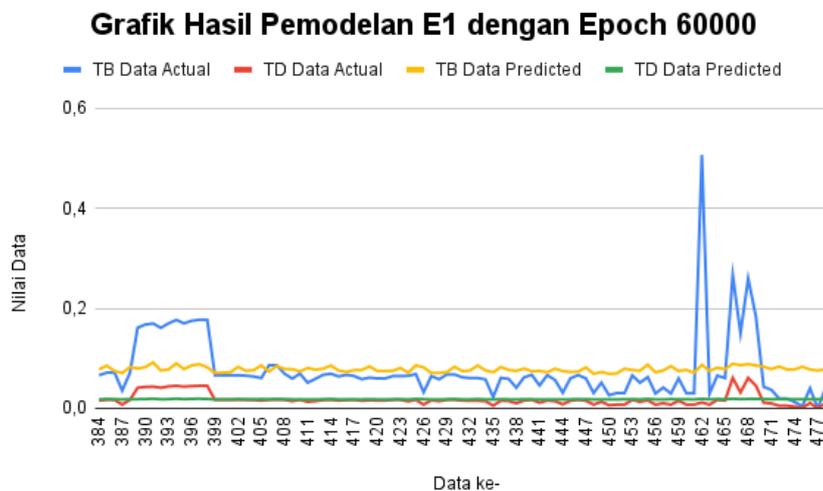
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000051 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000925 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,50%.

Tabel 4. 77 Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,049881	0,017758
476	0,039903	0,010510	0,084866	0,025954
477	0	0	0,056298	0,019745
478	0,039903	0,010510	0,083184	0,025898
479	0,016814	0,004429	0,062177	0,019554

i. Model E1 dengan *Epoch* 60000

Model E1 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model E1 memperoleh akurasi sebesar 21,18%.



Gambar 4. 78 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.78 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E1 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

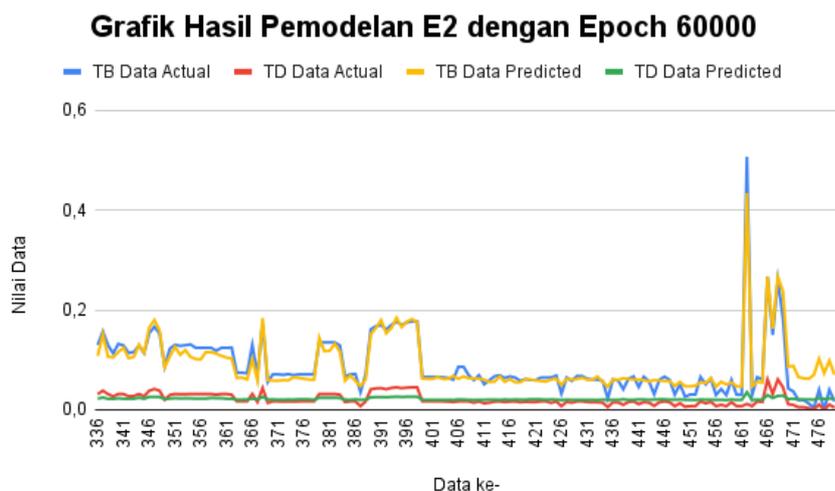
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 94 data menghasilkan MSE sebesar 0,001049 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000037 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 78,81%.

Tabel 4. 78 Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,083035	0,018186
476	0,039903	0,010510	0,077617	0,018291
477	0	0	0,075550	0,017967
478	0,039903	0,010510	0,077778	0,018280
479	0,016814	0,004429	0,076219	0,018060

j. Model E2 dengan *Epoch* 60000

Model E2 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model E2 memperoleh akurasi sebesar 46,77%.

Gambar 4. 79 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.79 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E2 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

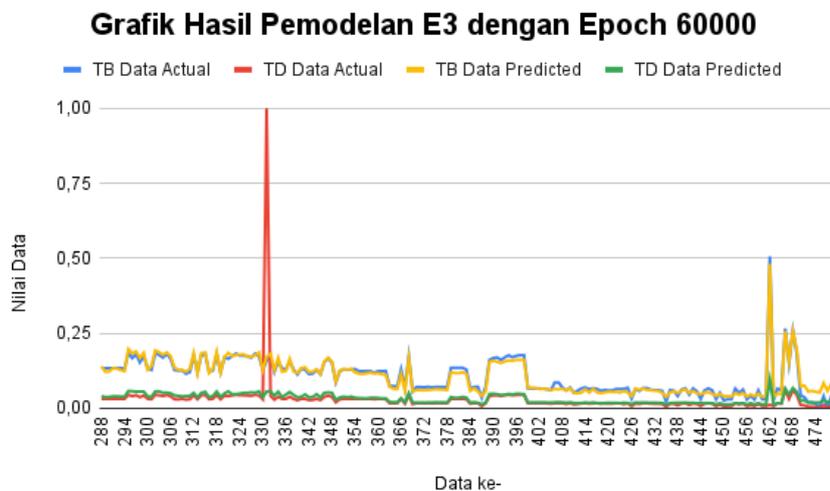
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000098 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000027 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 53,22%.

Tabel 4. 79 Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,069923	0,020340
476	0,039903	0,010510	0,102323	0,023240
477	0	0	0,073369	0,021675
478	0,039903	0,010510	0,098296	0,022983
479	0,016814	0,004429	0,070295	0,021521

k. Model E3 dengan *Epoch* 60000

Model E3 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model E3 memperoleh akurasi sebesar 64,61%.



Gambar 4. 80 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.80 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E3 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

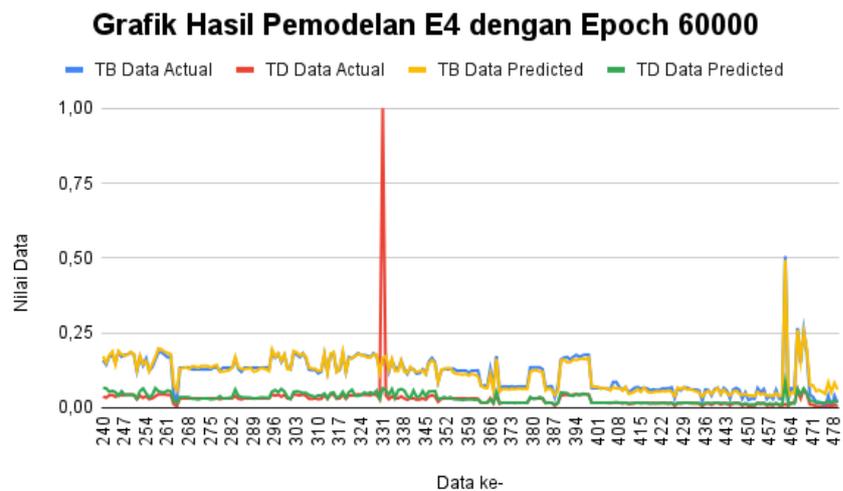
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000045 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001185 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 35,38%.

Tabel 4. 80 Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,052670	0,018958
476	0,039903	0,010510	0,084253	0,027350
477	0	0	0,058055	0,020814
478	0,039903	0,010510	0,082169	0,027046
479	0,016814	0,004429	0,062018	0,020633

1. Model E4 dengan *Epoch* 60000

Model E4 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model E4 memperoleh akurasi sebesar 73,06%.

Gambar 4. 81 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.81 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E4 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

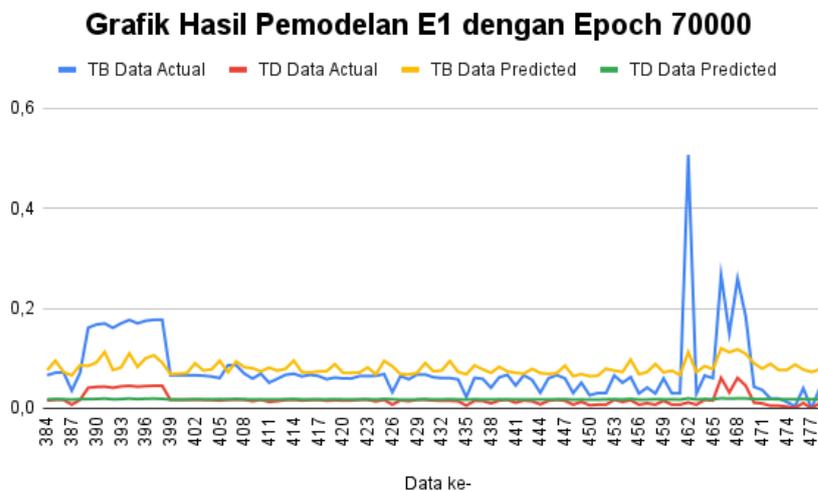
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000052 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000020 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 45,46%.

Tabel 4. 81 Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,046717	0,016950
476	0,039903	0,010510	0,084152	0,023331
477	0	0	0,052308	0,017863
478	0,039903	0,010510	0,082401	0,023525
479	0,016814	0,004429	0,061440	0,017549

m. Model E1 dengan *Epoch* 70000

Model E1 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model E1 memperoleh akurasi sebesar 43,87%.



Gambar 4. 82 Grafik Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.82 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E1 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

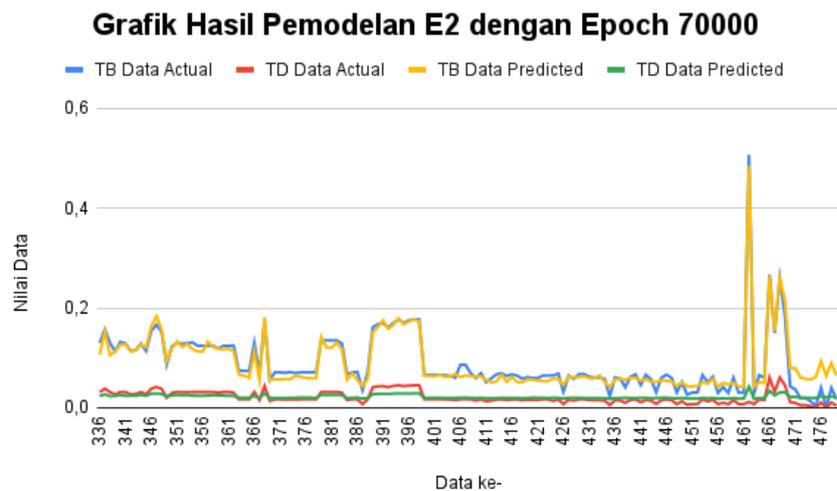
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000103 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000037 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 56,12%.

Tabel 4. 82 Hasil Pemodelan E1 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,087569	0,018183
476	0,039903	0,010510	0,077486	0,018349
477	0	0	0,072645	0,017958
478	0,039903	0,010510	0,077846	0,018348
479	0,016814	0,004429	0,073979	0,018073

n. Model E2 dengan *Epoch* 70000

Model E2 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model E2 memperoleh akurasi sebesar 55,73%.

Gambar 4. 83 Grafik Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.83 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E2 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

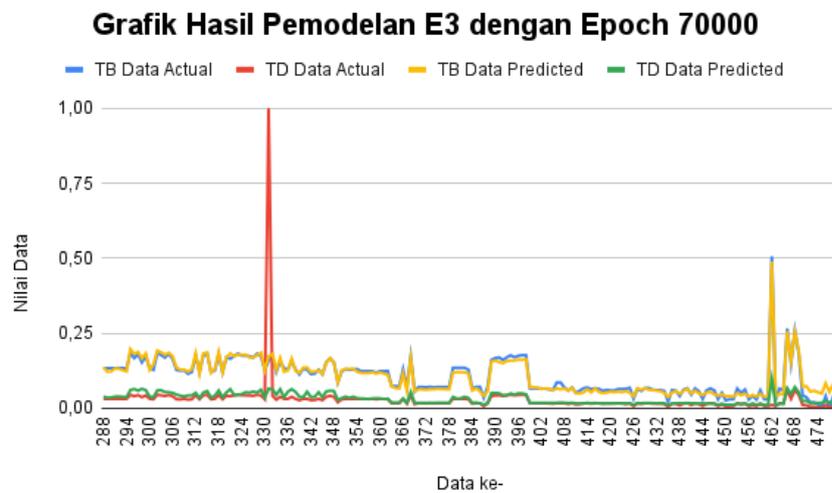
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000085 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000015 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 44,26%.

Tabel 4. 83 Hasil Pemodelan E2 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,061720	0,019688
476	0,039903	0,010510	0,093409	0,023600
477	0	0	0,064280	0,021000
478	0,039903	0,010510	0,089590	0,023238
479	0,016814	0,004429	0,064278	0,020940

o. Model E3 dengan *Epoch* 70000

Model E3 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model E3 memperoleh akurasi sebesar 61,46%.



Gambar 4. 84 Grafik Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.84 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E3 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

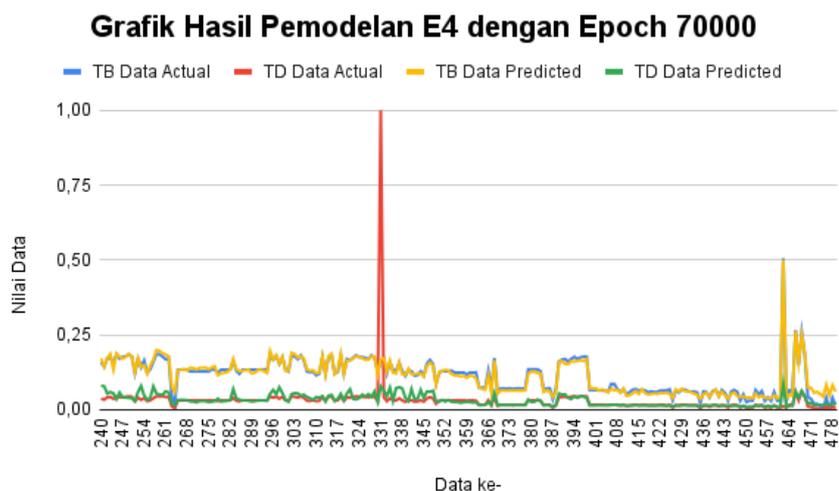
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000056 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001103 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 38,53%.

Tabel 4. 84 Hasil Pemodelan E3 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,049342	0,017894
476	0,039903	0,010510	0,083232	0,025166
477	0	0	0,054589	0,019033
478	0,039903	0,010510	0,081064	0,025106
479	0,016814	0,004429	0,061526	0,018851

p. Model E4 dengan *Epoch* 70000

Model E4 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model E4 memperoleh akurasi sebesar 69,10%.

Gambar 4. 85 Grafik Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.85 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model E4 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000048 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000919 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,89%.

Tabel 4. 85 Hasil Pemodelan E4 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,043856	0,015936
476	0,039903	0,010510	0,083277	0,020949
477	0	0	0,048683	0,016357
478	0,039903	0,010510	0,081493	0,021297
479	0,016814	0,004429	0,060931	0,015988

#### 4.2.6 Pengujian Model F

Pengujian model F menggunakan parameter 12 *hidden layer* dengan jumlah 40 *neuron* pada *hidden layer* pertama, kedua, dan ketiga, 38 *neuron* pada *hidden layer* keempat, kelima, dan keenam, 36 *neuron* pada *hidden layer* ketujuh, kedelapan, dan kesembilan, serta 34 *neuron* pada *hidden layer* kesepuluh, kesebelas, dan keduabelas.

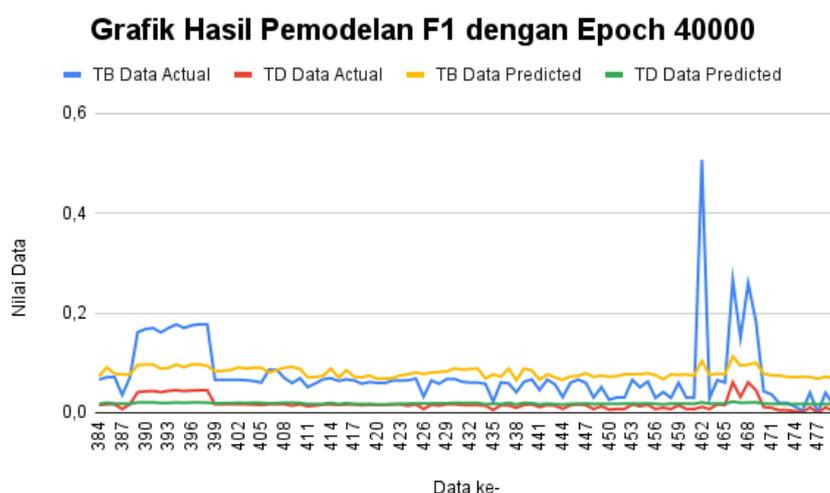
Tabel 4. 86 Parameter Model F

Parameter	Model F			
	F1	F2	F3	F4
<i>Learning Rate</i>	0,9			
<i>Epoch</i>	40000	50000	60000	50000
<i>Hidden Layer</i>	12			
<i>Data Training</i>	384	336	288	240
<i>Data Testing</i>	96	144	192	240

Hasil perhitungan menggunakan model F sebagai berikut.

a. Model F1 dengan *Epoch* 40000

Model F1 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model F1 memperoleh akurasi sebesar 23,91%.



Gambar 4. 86 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.86 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F1 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000917 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan

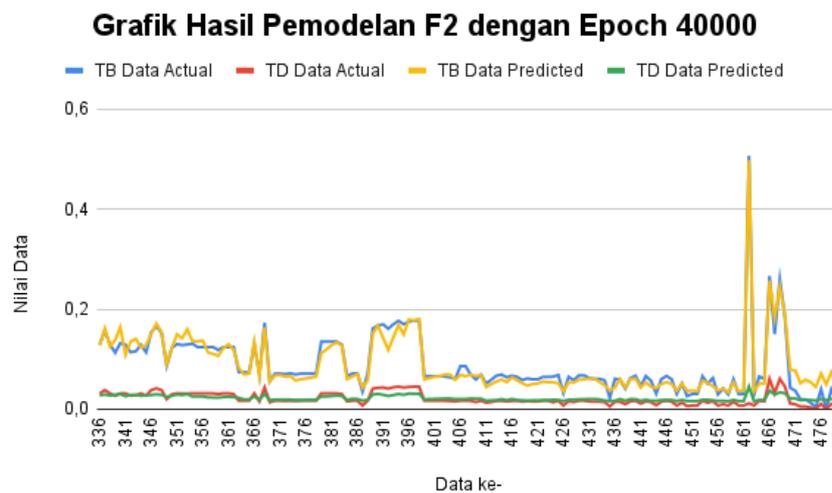
0,000033 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 76,08%.

Tabel 4. 87 Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,072475	0,017569
476	0,039903	0,010510	0,071839	0,017407
477	0	0	0,067653	0,016918
478	0,039903	0,010510	0,072618	0,017498
479	0,016814	0,004429	0,068796	0,016944

b. Model F2 dengan *Epoch* 40000

Model F2 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model F2 memperoleh akurasi sebesar 59,72%.



Gambar 4. 87 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.87 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F2 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis

warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

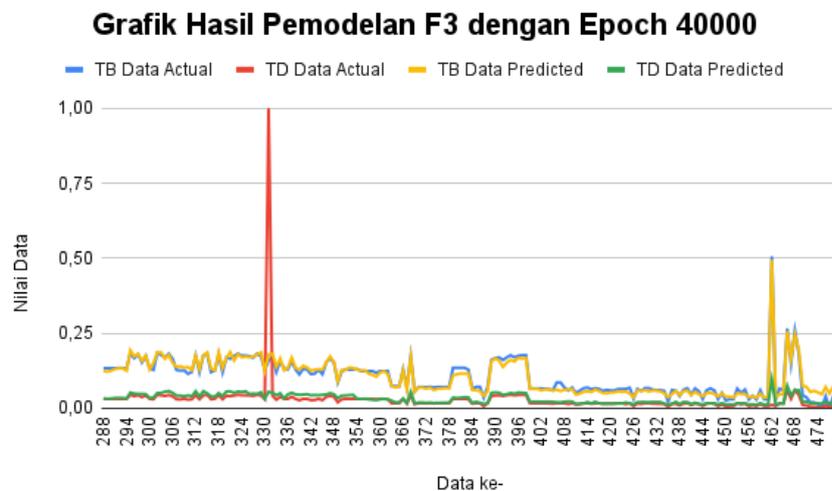
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000058 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000017 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 40,27%.

Tabel 4. 88 Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,044544	0,017366
476	0,039903	0,010510	0,071253	0,020477
477	0	0	0,049615	0,017950
478	0,039903	0,010510	0,074267	0,020795
479	0,016814	0,004429	0,054568	0,018288

c. Model F3 dengan *Epoch* 40000

Model F3 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model F3 memperoleh akurasi sebesar 67,77%.



Gambar 4. 88 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.88 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F3 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

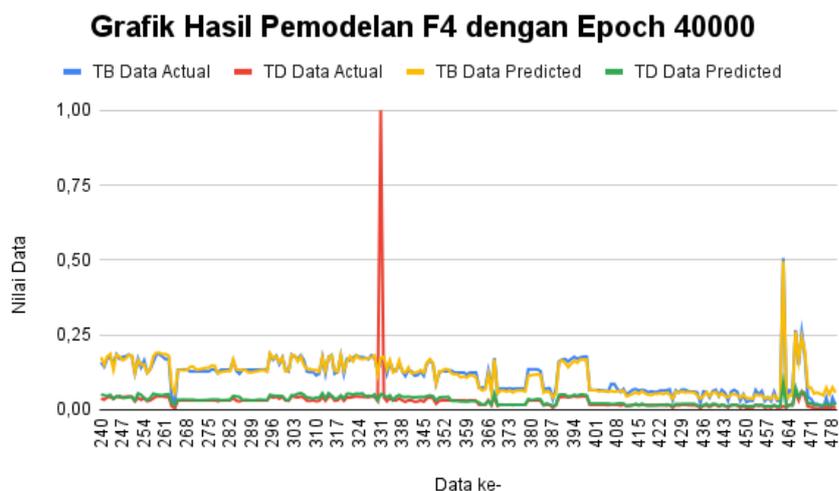
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000042 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001187 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 32,22%.

Tabel 4. 89 Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,047123	0,015592
476	0,039903	0,010510	0,070720	0,021216
477	0	0	0,049681	0,015782
478	0,039903	0,010510	0,071751	0,021507
479	0,016814	0,004429	0,055979	0,016702

d. Model F4 dengan *Epoch* 40000

Model F4 dengan *Epoch* 40000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model F4 memperoleh akurasi sebesar 73,45%.

Gambar 4. 89 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 40000

Gambar 4.89 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F4 dengan *Epoch* 40000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

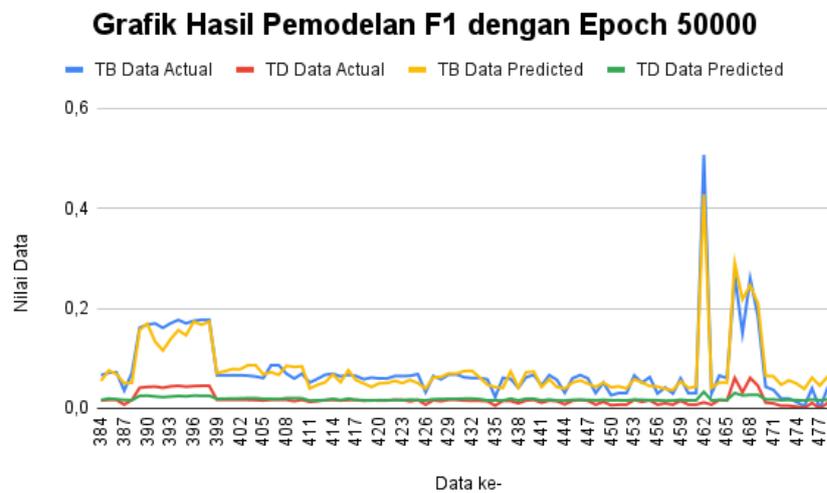
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000039 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000953 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 26,54%.

Tabel 4. 90 Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 40000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,047937	0,014905
476	0,039903	0,010510	0,073725	0,020773
477	0	0	0,051935	0,015224
478	0,039903	0,010510	0,074298	0,020976
479	0,016814	0,004429	0,056869	0,015889

e. Model F1 dengan *Epoch* 50000

Model F1 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model F1 memperoleh akurasi sebesar 49,99%.



Gambar 4. 90 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.90 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F1 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

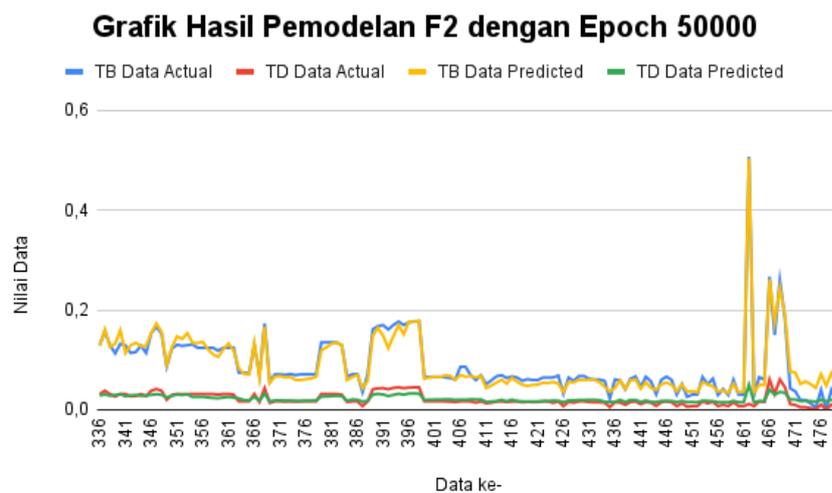
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000099 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000024 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 50,00%.

Tabel 4. 91 Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,038700	0,015500
476	0,039903	0,010510	0,061264	0,017542
477	0	0	0,045400	0,016163
478	0,039903	0,010510	0,063217	0,017684
479	0,016814	0,004429	0,052209	0,016547

f. Model F2 dengan *Epoch* 50000

Model F2 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model F2 memperoleh akurasi sebesar 62,89%.

Gambar 4. 91 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.91 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F2 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

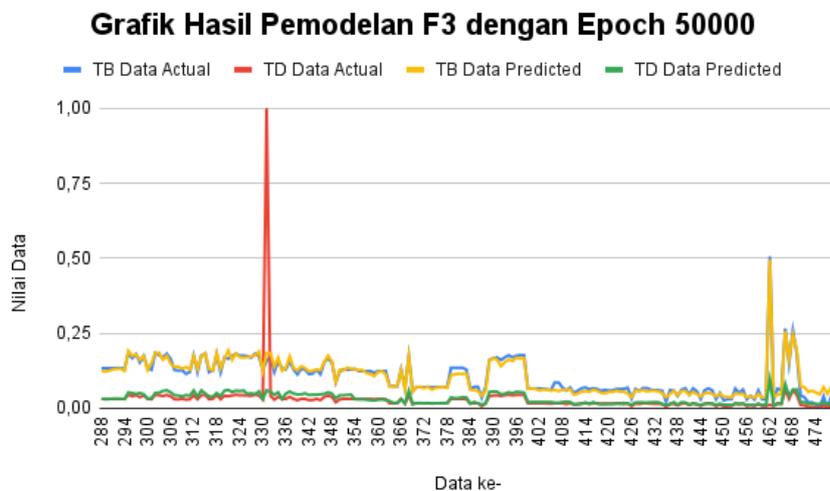
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000049 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000015 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 37,10%.

Tabel 4. 92 Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,043812	0,016371
476	0,039903	0,010510	0,071372	0,020117
477	0	0	0,048313	0,016979
478	0,039903	0,010510	0,073502	0,020377
479	0,016814	0,004429	0,053249	0,017395

g. Model F3 dengan *Epoch* 50000

Model F3 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model F3 memperoleh akurasi sebesar 69,35%.



Gambar 4. 92 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.92 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F3 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

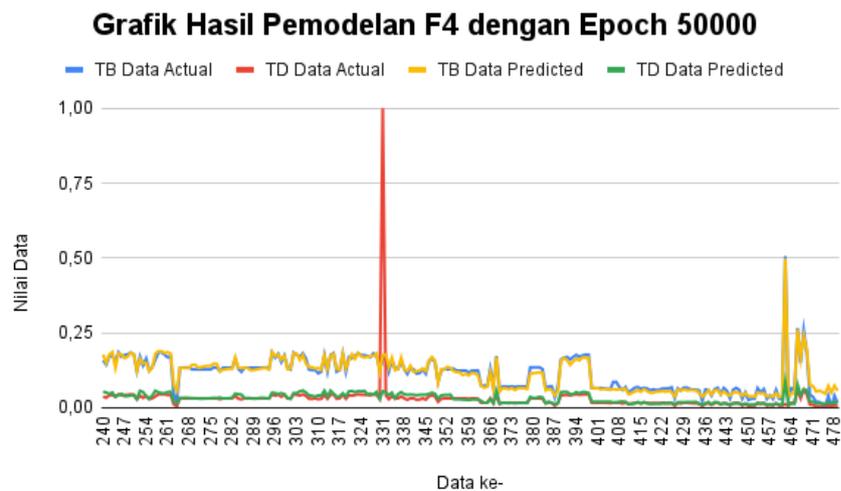
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000042 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001178 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,64%.

Tabel 4. 93 Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,046752	0,014198
476	0,039903	0,010510	0,070140	0,019341
477	0	0	0,048687	0,013934
478	0,039903	0,010510	0,070966	0,019603
479	0,016814	0,004429	0,056538	0,015045

h. Model F4 dengan *Epoch* 50000

Model F4 dengan *Epoch* 50000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model F4 memperoleh akurasi sebesar 74,14%.

Gambar 4. 93 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 50000

Gambar 4.93 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F4 dengan *Epoch* 50000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

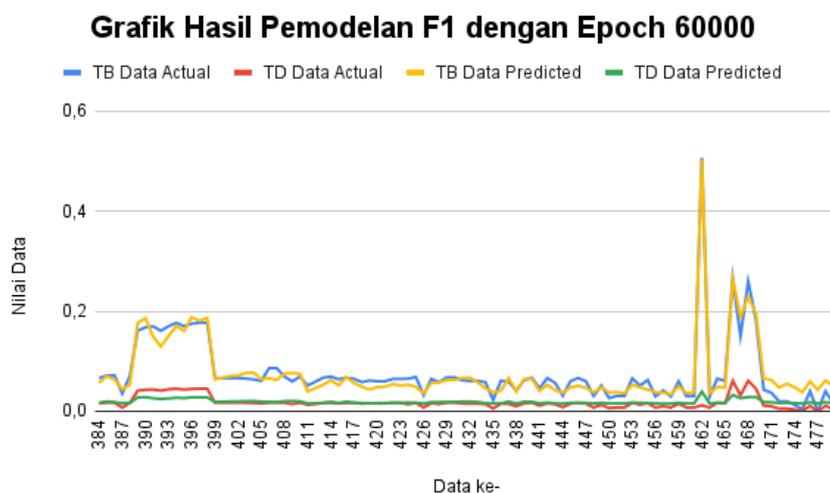
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000038 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000949 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 25,85%.

Tabel 4. 94 Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 50000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,047254	0,01386
476	0,039903	0,010510	0,072939	0,019425
477	0	0	0,050784	0,013831
478	0,039903	0,010510	0,073441	0,019636
479	0,016814	0,004429	0,056823	0,014668

i. Model F1 dengan *Epoch* 60000

Model F1 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model F1 memperoleh akurasi sebesar 52,70%.



Gambar 4. 94 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.94 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F1 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

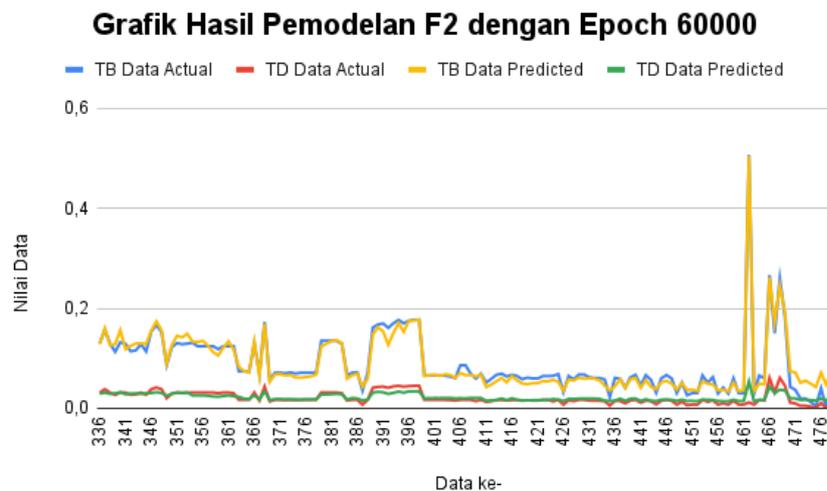
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000059 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000022 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 47,29%.

Tabel 4. 95 Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,037981	0,015394
476	0,039903	0,010510	0,059313	0,017580
477	0	0	0,042887	0,015920
478	0,039903	0,010510	0,061342	0,017754
479	0,016814	0,004429	0,049960	0,016434

j. Model F2 dengan *Epoch* 60000

Model F2 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model F2 memperoleh akurasi sebesar 65,44%.



Gambar 4. 95 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.95 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F2 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

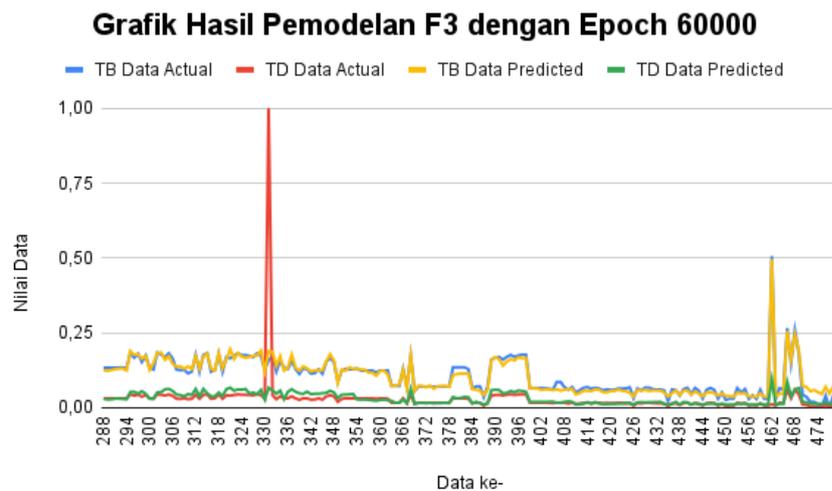
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000043 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000013 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 34,55%.

Tabel 4. 96 Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,042682	0,015437
476	0,039903	0,010510	0,071049	0,019675
477	0	0	0,047276	0,016126
478	0,039903	0,010510	0,072440	0,019861
479	0,016814	0,004429	0,052675	0,016654

k. Model F3 dengan *Epoch* 60000

Model F3 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model F3 memperoleh akurasi sebesar 69,55%.

Gambar 4. 96 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.96 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F3 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

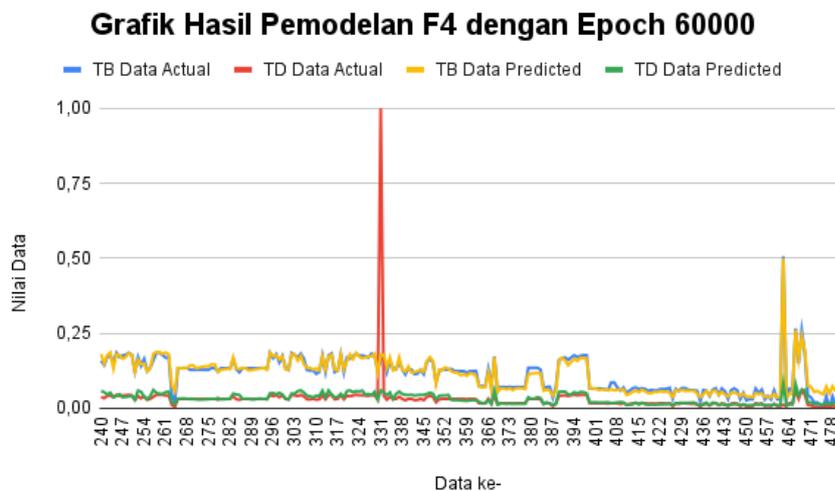
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000043 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001166 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 30,44%.

Tabel 4. 97 Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,046316	0,013181
476	0,039903	0,010510	0,069757	0,017539
477	0	0	0,047770	0,012426
478	0,039903	0,010510	0,070399	0,017776
479	0,016814	0,004429	0,057272	0,013652

1. Model F4 dengan *Epoch* 60000

Model F4 dengan *Epoch* 60000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model F4 memperoleh akurasi sebesar 74,38%.



Gambar 4. 97 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 60000

Gambar 4.97 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F4 dengan *Epoch* 60000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

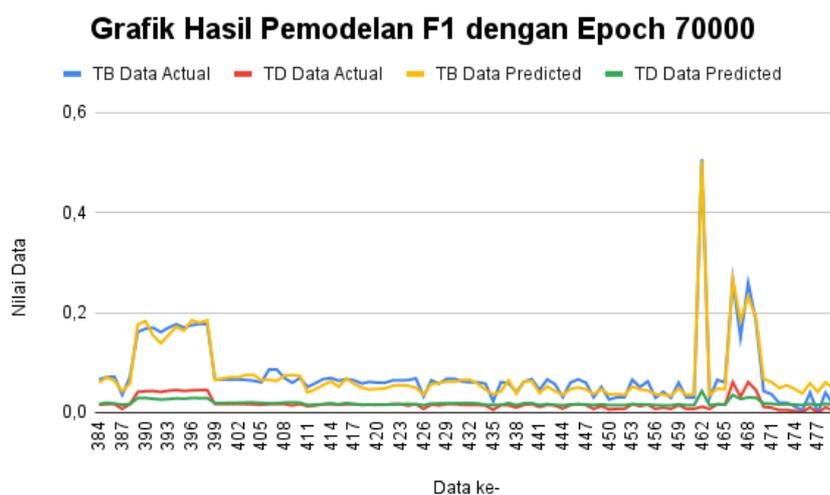
Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000037 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000943 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 25,61%.

Tabel 4. 98 Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 60000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,046630	0,013071
476	0,039903	0,010510	0,072395	0,018201
477	0	0	0,049684	0,012669
478	0,039903	0,010510	0,072776	0,018411
479	0,016814	0,004429	0,056858	0,013665

m. Model F1 dengan *Epoch* 70000

Model F1 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 96 data *testing*. Pengujian pada model F1 memperoleh akurasi sebesar 54,53%.

Gambar 4. 98 Grafik Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.98 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F1 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

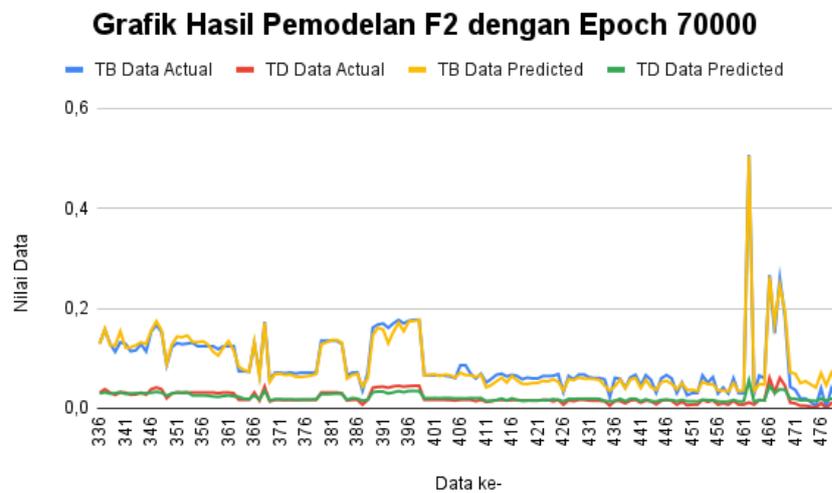
Dengan menggunakan rasio *split data* 80:20 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 384 dan 96 data menghasilkan MSE sebesar 0,000052 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000020 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 45,46%.

Tabel 4. 99 Hasil Pemodelan F1 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,038167	0,014938
476	0,039903	0,010510	0,058620	0,017369
477	0	0	0,041519	0,015355
478	0,039903	0,010510	0,060500	0,017556
479	0,016814	0,004429	0,048854	0,016034

n. Model F2 dengan *Epoch* 70000

Model F2 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 144 data *testing*. Pengujian pada model F2 memperoleh akurasi sebesar 67,30%.



Gambar 4. 99 Grafik Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.99 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F2 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

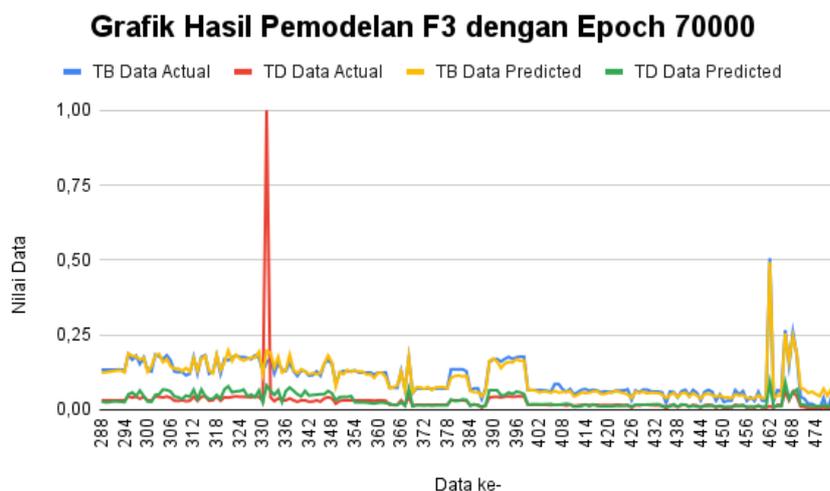
Dengan menggunakan rasio *split data* 70:30 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 336 dan 144 data menghasilkan MSE sebesar 0,000040 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000012 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 32,69%.

Tabel 4. 100 Hasil Pemodelan F2 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,041610	0,014654
476	0,039903	0,010510	0,070279	0,019201
477	0	0	0,046245	0,015385
478	0,039903	0,010510	0,071173	0,019328
479	0,016814	0,004429	0,052134	0,016023

o. Model F3 dengan *Epoch* 70000

Model F3 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 192 data *testing*. Pengujian pada model F3 memperoleh akurasi sebesar 68,53%.

Gambar 4. 100 Grafik Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.100 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F3 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin)

bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

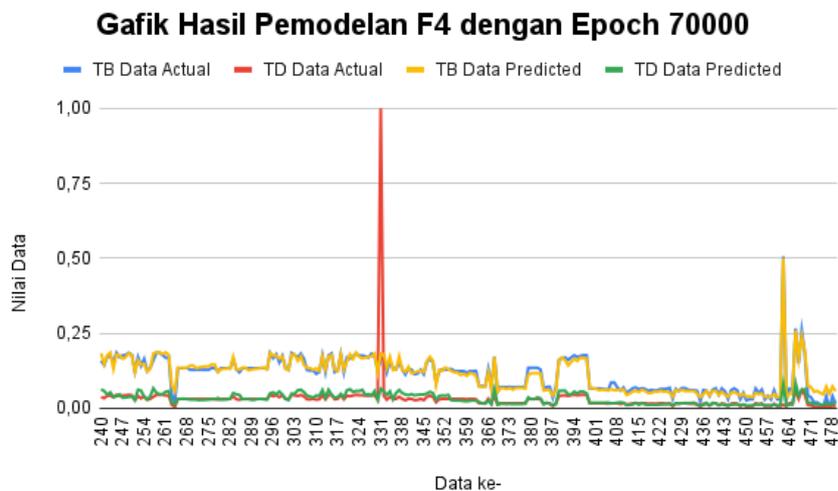
Dengan menggunakan rasio *split data* 60:40 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 288 dan 192 data menghasilkan MSE sebesar 0,000046 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,001142 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 31,46%.

Tabel 4. 101 Hasil Pemodelan F3 dengan *Epoch* 70000

Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,045497	0,012719
476	0,039903	0,010510	0,070131	0,015992
477	0	0	0,046927	0,011411
478	0,039903	0,010510	0,070515	0,016201
479	0,016814	0,004429	0,058502	0,012673

p. Model F4 dengan *Epoch* 70000

Model F4 dengan *Epoch* 70000 diuji menggunakan data *testing* sebanyak 240 data *testing*. Pengujian pada model F4 memperoleh akurasi sebesar 74,19%.



Gambar 4. 101 Grafik Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 70000

Gambar 4.101 merupakan grafik perbandingan antara data *actual* dan data *predicted* dari model F4 dengan *Epoch* 70000. Garis warna biru merupakan data *actual* dari tunjangan kinerja (tukin) bruto, garis warna merah merupakan data *actual* dari total tunjangan kinerja yang diterima, garis warna kuning merupakan data *predicted* dari hasil tunjangan kinerja (tukin) bruto, dan garis warna hijau merupakan data *predicted* dari total tunjangan kinerja yang diterima.

Dengan menggunakan rasio *split data* 50:50 untuk masing-masing data *training* dan data *testing* yang jumlahnya sebanyak 240 dan 240 data menghasilkan MSE sebesar 0,000038 untuk tunjangan kinerja bruto (TB) dan 0,000936 untuk total tunjangan kinerja yang diterima, serta MAPE sebesar 25,80%.

Tabel 4. 102 Hasil Pemodelan F4 dengan *Epoch* 70000

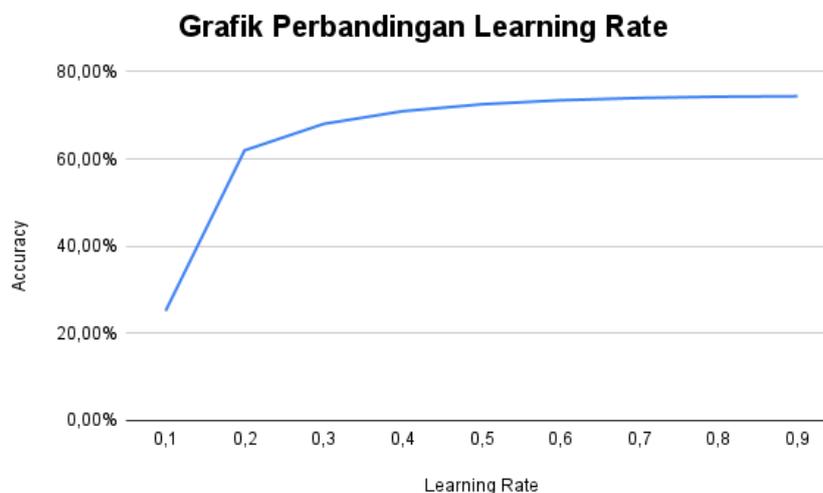
Data ke-	TB Data Actual	TD Data Actual	TB Data Predicted	TD Data Predicted
475	0,004203	0,001107	0,046056	0,012537
476	0,039903	0,010510	0,072185	0,017104
477	0	0	0,048616	0,011727
478	0,039903	0,010510	0,072383	0,017306
479	0,016814	0,004429	0,057030	0,012884

### 4.3 Pengujian *Learning Rate*

Penelitian ini menggunakan *learning rate* sebesar 0,9 dalam setiap pengujian modelnya. Besaran tersebut dipilih karena menghasilkan tingkat *accuracy* yang paling baik setelah dibandingkan dengan beberapa besaran *learning rate* lainnya. Berikut hasil pengujian beberapa *learning rate* menggunakan model dengan *accuracy* tertinggi setelah dilakukan pengujian menggunakan *learning rate* 0,9, yaitu model F4 dengan *epoch* 60000.

Tabel 4. 103 Pengujian *Learning Rate* pada Model F4 dengan *Epoch* 60000

<i>Learning Rate</i>	MAPE	<i>Accuracy</i>
0,9	25,61%	74,38%
0,8	25,71%	74,28%
0,7	26,01%	73,98%
0,6	26,53%	73,46%
0,5	27,46%	72,53%
0,4	29,05%	70,94%
0,3	31,96%	68,03%
0,2	38,03%	61,96%
0,1	74,86%	25,13%



Gambar 4. 102 Grafik Perbandingan Learning Rate 0,1 – 0,99

Berdasarkan tabel 4.103 serta gambar 4.102, dapat diketahui bahwa nilai *learning rate* sebesar 0,9 menghasilkan *accuracy* yang paling tinggi dibandingkan nilai *learning rate* yang lain.

#### 4.4 Pembahasan

Metode *Neural Network Backpropagation* dapat digunakan untuk memprediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) setiap bulan. Hal tersebut dapat diketahui berdasarkan pengujian menggunakan 4 model yang telah dilakukan, dimana 4 model tersebut dibedakan berdasarkan jumlah *hidden layer* dan *epoch*. Berikut merupakan perbandingan MAPE dan *Accuracy* dari seluruh model yang telah diuji.

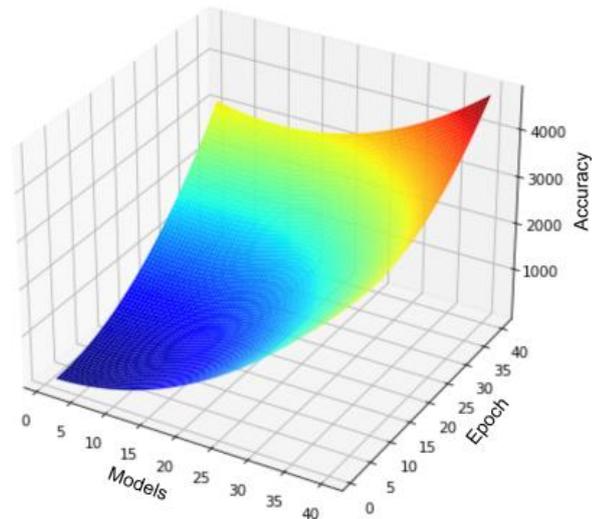
Tabel 4. 104 Hasil MAPE dan Accuracy Setiap Model Data

Model	Epoch	Hidden Layer	MAPE	Accuracy
A1	40000	2	53,07%	46,92%
A2			42,15%	57,84%
A3			43,87%	56,12%
A4			34,83%	65,16%
A1	50000		50,95%	49,04%
A2			41,43%	58,56%
A3			42,40%	57,59%
A4			33,23%	66,76%
A1	60000		49,53%	50,46%
A2			40,92%	59,07%
A3			41,14%	58,85%
A4			31,95%	68,04%
A1	70000		48,52%	51,47%
A2			40,52%	59,47%
A3			40,04%	59,95%
A4			30,97%	69,02%
B1	40000	4	61,12%	38,87%
B2			55,28%	44,71%
B3			38,46%	61,53%
B4			30,65%	69,34%
B1	50000		58,27%	41,72%
B2			51,49%	48,50%
B3			38,05%	61,94%
B4			30,50%	69,49%
B1	60000		56,91%	43,08%
B2			47,73%	52,26%
B3			38,11%	61,88%
B4			30,65%	69,34%
B1	70000		56,12%	43,87%
B2			44,26%	55,73%
B3			38,53%	61,46%
B4			30,89%	69,10%
C1	40000	6	53,11%	46,88%
C2			51,13%	48,86%
C3			44,60%	55,39%

Model	Epoch	Hidden Layer	MAPE	Accuracy
C4	50000		31,81%	68,18%
C1			51,73%	48,26%
C2			47,93%	52,06%
C3			39,69%	60,30%
C4			30,15%	69,84%
C1	60000		50,58%	49,41%
C2			45,33%	54,66%
C3			37,34%	62,65%
C4			29,82%	70,17%
C1	70000		49,48%	50,51%
C2			43,18%	56,81%
C3			36,58%	63,41%
C4			29,80%	70,19%
D1	40000	8	56,35%	43,64%
D2			46,68%	53,31%
D3			36,38%	63,61%
D4			29,09%	70,90%
D1	50000		53,52%	46,47%
D2			42,05%	57,94%
D3			35,94%	64,05%
D4			29,13%	70,86%
D1	60000		51,61%	48,38%
D2			39,01%	60,98%
D3			36,15%	63,84%
D4			29,43%	70,56%
D1	70000		49,47%	50,52%
D2			36,92%	63,07%
D3			36,37%	63,62%
D4			29,71%	70,28%
E1	40000	10	78,01%	21,98%
E2			72,59%	27,40%
E3			42,35%	57,64%
E4			31,08%	68,91%
E1	50000		78,39%	21,60%
E2			55,65%	44,34%
E3			38,36%	61,63%
E4			28,45%	71,54%
E1	60000		78,81%	21,18%
E2			53,22%	46,77%

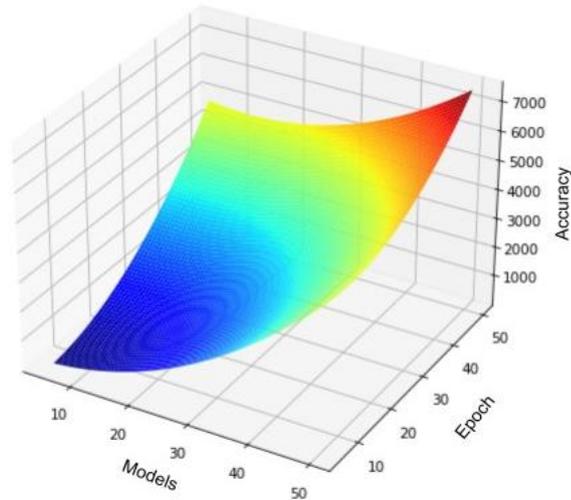
Model	Epoch	Hidden Layer	MAPE	Accuracy
E3	70000		35,38%	64,61%
E4			26,93%	73,06%
E1			77,96%	22,03%
E2			47,78%	52,21%
E3			32,81%	67,18%
E4			27,61%	72,38%
F1	40000	12	76,08%	23,91%
F2			40,27%	59,72%
F3			32,22%	67,77%
F4			26,54%	73,45%
F1	50000		50,00%	49,99%
F2			37,10%	62,89%
F3			30,64%	69,35%
F4			25,85%	74,14%
F1	60000		47,29%	52,70%
F2			34,55%	65,44%
F3			30,44%	69,55%
F4			25,61%	74,38%
F1	70000		45,46%	54,53%
F2			32,69%	67,30%
F3			31,46%	68,53%
F4			25,80%	74,19%

Berdasarkan tabel 4.104, dapat diketahui bahwa nilai *accuracy* tertinggi didapatkan pada model F4 dengan *epoch* 60000. Visualisasi data dapat dilihat pada gambar berikut yang dibedakan berdasarkan jumlah *epoch*.



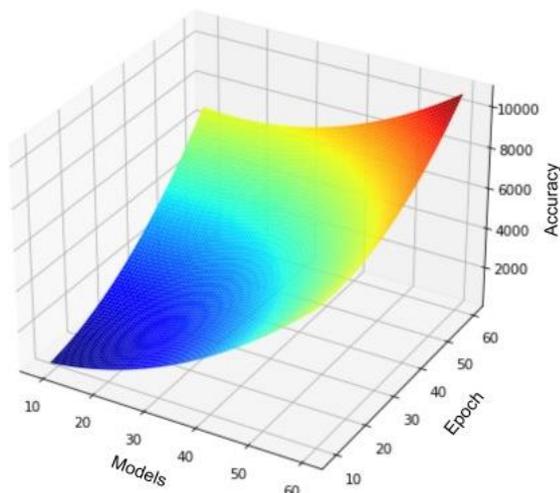
Gambar 4. 103 Grafik Permukaan dengan *Epoch* 40000

Pada gambar 4.103, terdapat 24 model data yang dibandingkan dengan jumlah epoch yang sama, yaitu 40000. Model data yang dibandingkan antara lain model A1-A4, B1-B4, C1-C4, D1-D4, E1-E4, dan F1-F4. Model A merupakan model dengan 2 *hidden layer*. Model B merupakan model dengan 4 *hidden layer*. Model C merupakan model dengan 6 *hidden layer*. Model D merupakan model dengan 8 *hidden layer*. Model E merupakan model dengan 10 *hidden layer*. Model F merupakan model dengan 12 *hidden layer*. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa *accuracy* tertinggi didapatkan pada model F4 sebesar 73,45%.



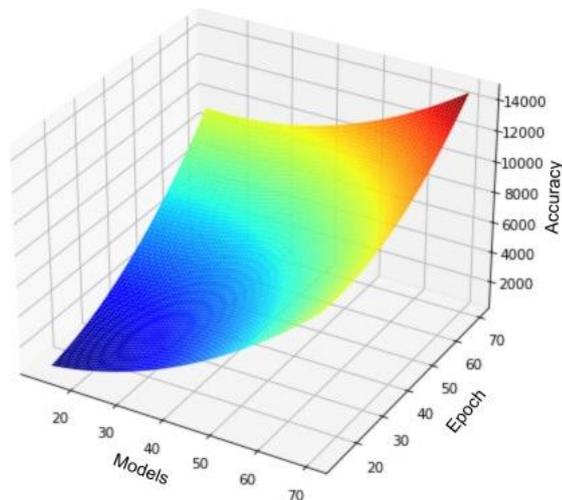
Gambar 4. 104 Grafik Permukaan dengan *Epoch* 50000

Pada gambar 4.104, terdapat 24 model data yang dibandingkan dengan jumlah epoch yang sama, yaitu 50000. Model data yang dibandingkan antara lain model A1-A4, B1-B4, C1-C4, D1-D4, E1-E4, dan F1-F4. Model A merupakan model dengan 2 *hidden layer*. Model B merupakan model dengan 4 *hidden layer*. Model C merupakan model dengan 6 *hidden layer*. Model D merupakan model dengan 8 *hidden layer*. Model E merupakan model dengan 10 *hidden layer*. Model F merupakan model dengan 12 *hidden layer*. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa *accuracy* tertinggi didapatkan pada model F4 sebesar 74,14%.



Gambar 4. 105 Grafik Permukaan dengan *Epoch* 60000

Pada gambar 4.105, terdapat 24 model data yang dibandingkan dengan jumlah epoch yang sama, yaitu 60000. Model data yang dibandingkan antara lain model A1-A4, B1-B4, C1-C4, D1-D4, E1-E4, dan F1-F4. Model A merupakan model dengan 2 *hidden layer*. Model B merupakan model dengan 4 *hidden layer*. Model C merupakan model dengan 6 *hidden layer*. Model D merupakan model dengan 8 *hidden layer*. Model E merupakan model dengan 10 *hidden layer*. Model F merupakan model dengan 12 *hidden layer*. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa *accuracy* tertinggi didapatkan pada model F4 sebesar 74,38%.



Gambar 4. 106 Grafik Permukaan dengan *Epoch* 70000

Pada gambar 4.106, terdapat 24 model data yang dibandingkan dengan jumlah epoch yang sama, yaitu 70000. Model data yang dibandingkan antara lain model A1-A4, B1-B4, C1-C4, D1-D4, E1-E4, dan F1-F4. Model A merupakan model dengan 2 *hidden layer*. Model B merupakan model dengan 4 *hidden layer*. Model C merupakan model dengan 6 *hidden layer*. Model D merupakan model dengan 8 *hidden layer*. Model E merupakan model dengan 10 *hidden layer*. Model F merupakan model dengan 12 *hidden layer*. Dari gambar tersebut dapat dilihat bahwa *accuracy* tertinggi didapatkan pada model F4 sebesar 74,19%.

Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, dapat diketahui bahwa Model F4 dengan *epoch* 60000 mempunyai *accuracy* terbesar yang mencapai 74,38% dibandingkan dengan model-model lain. Hal tersebut dapat diketahui berdasarkan perhitungan MAPE dan *accuracy* dari hasil uji coba yang dilakukan pada seluruh model. Sehingga pada penelitian untuk memprediksi tunjangan kinerja ASN menggunakan metode *Neural Network Backpropagation*, dapat disimpulkan bahwa besaran *epoch*, *learning rate*, *split data ratio* dan jumlah

*hidden layer* berpengaruh pada *accuracy* yang dihasilkan. Penggunaan *epoch* dan pembagian *ratio data* yang tepat, serta semakin banyak jumlah *hidden layer* yang digunakan dan semakin tinggi besaran *learning rate* maka akan semakin besar juga *accuracy* yang dihasilkan.

#### 4.5 Integrasi Penelitian Menurut Perspektif Al-Qur'an

Kinerja merupakan sikap nyata setiap orang yang ditampilkan sebagai prestasi kerja yang diperoleh pegawai sesuai dengan perannya dalam organisasi.

Firman Allah dalam QS. At-Taubah (9) ayat 105:

وَقُلْ أَعْمَلُوا فَسَيَرَى اللَّهُ عَمَلَكُمْ وَرَسُولُهُ وَالْمُؤْمِنُونَ وَسَتُرَدُّونَ إِلَىٰ عِلْمِ الْغَيْبِ وَالشَّهَادَةِ فَيُنبِّئُكُمْ بِمَا كُنْتُمْ تَعْمَلُونَ

“Dan katakanlah, “Bekerjalah kamu, maka Allah akan melihat pekerjaanmu, begitu juga Rasul-Nya dan orang-orang mukmin, dan kamu akan dikembalikan kepada (Allah) Yang Mengetahui yang gaib dan yang nyata, lalu diberitakan-Nya kepada kamu apa yang telah kamu kerjakan.” (QS. At-Taubah: 105)

Menurut tafsir ringkasan Al-Azhar, amal artinya pekerjaan, perbuatan, usaha, atau keaktifan hidup. Ayat ini menegaskan bahwasanya Allah memerhatikan amal manusia. Zahir dan batin seorang manusia pasti Allah ketahui. Serta yang gaib dan nyata, yang ada di luar serta ada di dalam. Nanti di akhirat Allah akan memberitakan bagaimana amal yang telah dikerjakan oleh manusia, jujur atau curang. Pada saat itulah manusia tidak dapat bersembunyi lagi. Bahkan di waktu Rasul hidup, beliau pun melihat, serta orang-orang mukmin pun melihat. Namun, Rasul sebagai manusia, serta orang-orang mukmin pun kadang-kadang hanya melihat yang luar saja, sedangkan yang gaib tidak terlihat. Ayat ini

menjelaskan bahwa amalan baik maupun buruk yang telah dilakukan oleh seseorang tidak dapat luput dari perhatian Allah.

Setiap amalan akan mendapatkan hasil sesuai dengan apa yang telah dikerjakan seperti firman Allah dalam QS. An-Nisa(4) ayat 32:

... لِلرِّجَالِ نَصِيبٌ مِّمَّا كَسَبُوا ۖ وَلِلنِّسَاءِ نَصِيبٌ مِّمَّا كَسَبْنَ ...

*“...(Karena) bagi laki-laki ada bagian dari apa yang mereka usahakan, dan bagi perempuan (pun) ada bagian dari apa yang mereka usahakan.” (QS. An-Nisa: 32)*

Tafsir ringkasan Al-Azhar menjelaskan bahwasanya Allah telah menyediakan pembagian kepada semua orang laki-laki dan pembagian tersebut akan diperoleh menurut usahanya. Begitu pula dengan perempuan. Tetapi jika tidak diusahakan, maka pembagian tersebut tidak akan dibagikan.

Melalui ayat tersebut jika dikaitkan dengan pembahasan skripsi ini dapat disimpulkan bahwa Aparatur Sipil Negara wajib menerima upah sebab telah melaksanakan amanah dan setiap amanah itu ada tenaga, pikiran, dan waktu yang dikorbankan dan harus diganti dengan gaji yang sesuai dengan apa yang telah dikerjakan.

Allah telah menjamin surga bagi hamba-Nya yang mengerjakan amal shalih. Firman Allah dalam QS. Luqman(31) ayat 8-9:

إِنَّ الدِّينَ أَمْنُوا وَعَمِلُوا الصَّالِحَاتِ هُمْ جَنَّاتُ النَّعِيمِ (٨) خَالِدِينَ فِيهَا ۖ وَعَدَّ اللَّهُ حَقًّا ۖ وَهُوَ الْعَزِيزُ الْحَكِيمُ (٩)

*“Sesungguhnya orang-orang yang beriman dan mengerjakan kebajikan, mereka akan mendapat surga-surga yang penuh kenikmatan, mereka kekal di dalamnya, sebagai janji Allah yang benar. Dan Dia Mahaperkasa lagi Mahabijaksana.” (QS. Luqman: 8-9)*

Menurut tafsir Ibnu Katsir, ayat tersebut menjelaskan tentang tempat kembali orang-orang yang bertakwa, yaitu surga-surga yang penuh dengan kenikmatan yang belum pernah terlintas di dalam hati seorang manusia pun. Orang-orang tersebut hidup kekal di dalamnya. Hal tersebut dapat terjadi karena merupakan janji Allah, dan Allah tidak akan mengingkari janji-Nya. Allah Mahamulia, Maha Pemberi anugerah lagi Maha Berbuat terhadap apa yang dikehendaki-Nya lagi Mahakuasa atas segala sesuatu. Allah Yang Mahaperkasa, yang mengalahkan segala sesuatu dan tunduk patuh kepada-Nya segala sesuatu, lagi Mahabijaksana.

Tunjangan kinerja sebagai bentuk apresiasi kepada Aparatur Sipil Negara (ASN) di lingkungan Kementerian Agama karena telah melaksanakan tanggung jawab dengan baik. Tunjangan kinerja merupakan bentuk rezeki yang diberikan oleh Allah. Dalam ajaran Islam, hendaklah seseorang senantiasa bersyukur atas rezeki yang telah diberikan oleh Allah sebagai ungkapan rasa terima kasih karena telah diberikan kenikmatan dan menggunakannya untuk kebaikan. Allah berfirman dalam QS. Ibrahim (14) ayat 7:

وَإِذْ تَأْتِيَنَّكُمْ رِزْقُكُمْ لَبِينَ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ وَلَبِينَ كَفَرْتُمْ إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ

*“Dan (ingatlah) ketika Tuhanmu memaklumkan, “Sesungguhnya jika kamu bersyukur, niscaya Aku akan menambah (nikmat) kepadamu, tetapi jika kamu mengingkari (nikmat-Ku), maka pasti azab-Ku sangat berat.” (QS. Ibrahim: 7)*

Dalam tafsir Ibnu Katsir, وَإِذْ تَأْتِيَنَّكُمْ رِزْقُكُمْ berarti mempermaklumatkan dan memberitahukan kepada kalian akan janji-Nya kepada kalian, dapat juga diartikan

bahwa ketika Tuhan kalian bersumpah dengan menyebut kebesaran, keagungan, dan kemuliaan nama-Nya. **لَئِنْ شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ** yakni sesungguhnya jika kalian mensyukuri nikmat-Ku yang telah Kuberikan kepada kalian, pasti Aku akan menambahkannya bagi kalian. **وَلَئِنْ كَفَرْتُمْ** maksudnya, jika kalian mengingkari nikmat-nikmat itu dan kalian menyembunyikannya serta tidak mensyukurinya. **إِنَّ عَذَابِي لَشَدِيدٌ** yaitu dengan mencabut nikmat-nikmat itu dari mereka, dan Allah menyiksa mereka karena mengingkarinya.

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Penelitian ini mengimplementasikan metode *Neural Network Backpropagation* untuk memprediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN) dengan beberapa data yang hilang. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, dari 24 model dengan rasio *split data* dan *epoch* yang berbeda, diperoleh *accuracy* tertinggi sebesar 74,38% pada model F4 dengan *epoch* 60000. Hal tersebut menunjukkan bahwa penelitian menggunakan metode *Neural Network Backpropagation* dapat dilakukan ketika terdapat beberapa data yang hilang. *Accuracy* yang dihasilkan dipengaruhi oleh rasio *split data*, jumlah *epoch*, jumlah *learning rate*, serta jumlah *hidden layer* yang digunakan. Dengan nilai *epoch* yang tepat, dan semakin seimbang rasio *split data*, semakin banyak jumlah *hidden layer*, serta semakin tinggi *learning rate* yang digunakan, maka akan semakin besar juga nilai *accuracy* yang dihasilkan.

#### 5.2 Saran

Dari penelitian yang telah dilakukan, masih terdapat banyak kekurangan. Bagi penelitian selanjutnya diharapkan dapat meningkatkan nilai *accuracy* pengujian model. Berikut saran yang diberikan oleh peneliti sebagai pendukung untuk penelitian yang akan datang:

1. Penelitian dapat dilakukan menggunakan metode lain agar dapat diketahui metode mana yang menghasilkan *accuracy* paling optimal dalam memprediksi tunjangan kinerja Aparatur Sipil Negara (ASN).
2. Jumlah data yang digunakan dapat ditambah agar data *training* dan data *testing* semakin banyak sehingga dapat meningkatkan *accuracy* yang dihasilkan.
3. Sistem dapat dikembangkan lagi dalam bentuk *website* agar memudahkan pegawai atau *user* dalam memprediksi tunjangan kinerja.

## DAFTAR PUSTAKA

- Achmalia, A. F., Walid, W., & Sugiman, S. (2020). Peramalan penjualan semen menggunakan backpropagation neural network dan recurrent neural network. *UNNES Journal of Mathematics*, 9(1), 6-21.
- Almais, A. T. W., Crysdiyan, C., Holle, K. F. H., & Roihan, A. (2022). *Smart Assessment Menggunakan Backpropagation Neural Network Smart Assessment using Backpropagation Neural Network*. 21(3). <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i3.1382>
- Asrori, M., & Falani, A. Z. (2019). Implementasi Penentuan Pemberian Tunjangan Pendidik & Tenaga Kependidikan Berbasis Fuzzy Database Model Tahani M. *Jurnal Insand Comtech*, 17(4), 419.
- Cynthia, E. P., & Ismanto, E. (2017). Jaringan syaraf tiruan algoritma backpropagation dalam memprediksi ketersediaan komoditi pangan provinsi riau. *Rabit: Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab*, 2(2), 83-98.
- juliarsHayadi, B. H., Sudipa, I. G. I., & Windarto, A. P. (2021). Model Peramalan Artificial Neural Network pada Peserta KB Aktif Jalur Pemerintahan menggunakan Artificial Neural Network Back-Propagation. *MATRIK : Jurnal Manajemen, Teknik Informatika Dan Rekayasa Komputer*, 21(1), 11–20. <https://doi.org/10.30812/matrik.v21i1.1273>
- HECHT-NIELSEN, R. (1992). Theory of the Backpropagation Neural Network\*\*Based on “nonindent” by Robert Hecht-Nielsen, which appeared in Proceedings of the International Joint Conference on Neural Networks 1, 593–611, June 1989. © 1989 IEEE. In *Neural Networks for Perception* (pp. 65–93). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-741252-8.50010-8>
- Hertz, J., Krogh, A., & Palmer, R. G. (1991). Introduction to the theory of neural computation. *Physics Today*, 44(12), 70. [https://nessie.ilab.sztaki.hu/~kornai/2020/AdvancedMachineLearning/Hertz\\_Krogh\\_Palmer\\_\\_IntroToNeuralComp.pdf](https://nessie.ilab.sztaki.hu/~kornai/2020/AdvancedMachineLearning/Hertz_Krogh_Palmer__IntroToNeuralComp.pdf)
- Hizham, F. A., & Nurdiansyah, Y. (2018). Implementasi metode backpropagation neural network (bnn) dalam sistem klasifikasi ketepatan waktu kelulusan mahasiswa (studi kasus: Program studi sistem informasi universitas jember). *Berkala Sainstek*, 6(2), 97-105.
- Januari, R., & Hasan, Y. (2018). Pengaruh Pemberian Tunjangan Kinerja (Tukin) Terhadap Motivasi Kerja Pegawai Negeri Sipil Kementerian Agama Kota

Payakumbuh. *Jurnal Manajemen Dakwah*, 49–55.

Jufrizen, J. (2017). Efek mediasi kepuasan kerja pada pengaruh kompensasi terhadap kinerja karyawan. *Jurnal Ilmiah Manajemen Dan Bisnis*, 17(1).

Juliarso, A. (2018). Implementasi Peraturan Pemerintah Nomor 53 Tahun 2010 Tentang Disiplin Pegawai Negeri Sipil Oleh Camat Di Kantor Kecamatan Cijeungjing Kabupaten Ciamis. *Dinamika: Jurnal Ilmiah Ilmu Administrasi Negara*, 5(3), 48-55.

Kriswantara, B., & Sadikin, R. (2022). Used Car Price Prediction with Random Forest Regressor Model. *Journal of Information Systems, Informatics and Computing Issue Period*, 6(1), 40–49. <https://doi.org/10.52362/jisicom.v6i1.752>

Lestari, G., & Savitri Puspaningrum, A. (2021). Sistem Pendukung Keputusan Pemberian Tunjangan Karyawan Menggunakan Metode Analytical Hierarchy Process (Ahp) Studi Kasus: Pt Mutiara Ferindo Internusa. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 38–48. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>

Lestari, Y. D. (2017). Jaringan Syaraf Tiruan Untuk Prediksi Penjualan Jamur Menggunakan Algoritma Backpropagation. *Jurnal ISD*, 2(1), 2477–2863.

Leuhery, F. (2018). Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia, Disiplin Kerja, Dan Pengembangan Karir Terhadap Prestasi Kerja Pegawai Dinas Perhubungan Provinsi Maluku. *Soso-Q: Jurnal Manajemen*, 6(1), 118-133.

Moniharapon, S. (2019). Analisis Pengaruh Budaya Organisasi, Kompetensi, Dan Beban Kerja Terhadap Kinerja Aparatur Sipil Negara (Asn) Pada Kopertis Wilayah Xii Di Kota Ambon. *Manis: Jurnal Manajemen Dan Bisnis*, 2(2), 43-61.

Moonti, R. M., Ismail, N., Karepoan, J. K., & Djanggih, H. (2018). PELAKSANAAN PENGUKURAN PRESTASI KERJA TERHADAP APARATUR SIPIL NEGARA (ASN) DI DINAS PERTANIAN PROVINSI GORONTALO (Assessment of Work Performance of State Civil Apparatuses (ASN) in the Agriculture Agency of the Province of Gorontalo). *Jurnal Ilmiah Kebijakan Hukum*, 12(2), 11. <http://dx.doi.org/10.30641/kebijakan.2018.V12.151-161>

Mujanah, S. (2019). Manajemen Kompensasi.

Nadir, M. (2017). Pengaruh Servant Leadership, Karakteristik Individu, Budaya

Organisasi terhadap Komitmen Organisasional dan Kinerja Aparatur Sipil Negara pada Pemerintah Provinsi Sulawesi Barat. *Papatudzu: Media Pendidikan dan Sosial Kemasyarakatan*, 12(1), 38-50.

Najoan, J. F., Pangemanan, L. R. J., & Tangkere, E. G. (2018). Pengaruh Tunjangan Kinerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Dinas Pertanian Kabupaten Minahasa. *Agri-Sosioekonomi*, 14(1), 11. <https://doi.org/10.35791/agrsosek.14.1.2018.18888>

Pentury, T., & Pentury, G. (2018). Pengaruh Gaya Kepemimpinan Transaksional, Tunjangan Kinerja, Dan Disiplin Kerja Terhadap Kinerja Pegawai Kantor Kesyahbandaran Dan Otoritas Pelabuhan Kelas I Ambon. *Manis: Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 1(2), 12-19.

Peraturan Menteri Agama Nomor 11 Tahun 2019 tentang Pemberian Tunjangan Kinerja Pegawai Pada Kementerian Agama.

Peraturan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara dan Reformasi Birokrasi Nomor 63 Tahun 2011 tentang Pedoman Penataan Sistem Tunjangan Kinerja Pegawai Negeri.

Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 130 Tahun 2018 tentang Tunjangan Kinerja Pegawai di Lingkungan Kementerian Agama, Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2018 Nomor 235

Pujianto, A., Kusri, K., & Sunyoto, A. (2018). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Neural Network Backpropagation. *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput*, 5(2), 157.

Rahayu, S. (2020). Pengaruh Kualitas Sumber Daya Manusia Terhadap Kinerja Karyawan Pada Koperasi Unit Desa Di Lau Gumba Brastagi Sumatera. *Jurnal Manajemen Tools*, 12(1), 51.

Rijal, Y., & Amalia, Y. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Penetapan Tunjangan Prestasi dengan Menggunakan Metode Fuzzy-Tsukamoto. *SMATIKA JURNAL*, 7(01), 26-34.

Roringkon, Y. D. (2021). Pengaruh Disiplin Kerja Dan Kenaikan Tunjangan Kinerja Terhadap Kepuasan Kerja Serta Dampaknya Bagi Kinerja Aparatur Sipil Negara (Asn) Di Lingkungan Peradilan Wilayah Propinsi Gorontalo. *Gorontalo Management Research*, 4(2), 79. <https://doi.org/10.32662/gomares.v4i2.1784>

Sabiq, Henzo, "PREDIKSI KASUS POSITIF COVID-19 DI INDONESIA

DENGAN MENGGUNAKAN METODE BACKPROPAGATION", Skripsi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Sriwijaya, 2020. [https://repository.unsri.ac.id/40344/70/RAMA\\_55201\\_09021281520111\\_0023027804\\_0028068806\\_01\\_front\\_ref.pdf](https://repository.unsri.ac.id/40344/70/RAMA_55201_09021281520111_0023027804_0028068806_01_front_ref.pdf)

Sari, Y. (2017). Prediksi harga emas menggunakan metode neural network backpropagation algoritma conjugate gradient. *Jurnal Eltikom*, 1(2).

Sondak, S. H., Taroreh, R. N., & Uhing, Y. (2019). Faktor-Faktor Loyalitas Pegawai Di Dinas Pendidikan Daerah Provinsi Sulawesi Utara. *Jurnal EMBA: Jurnal Riset Ekonomi, Manajemen, Bisnis Dan Akuntansi*, 7(1).

Suhartanto, S. R., Dewi, C., & Muflikhah, L. (2017). Implementasi Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation untuk Mendiagnosis Penyakit Kulit pada Anak. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 1(7), 555–562. <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/163>

Utari, D. S., Rinah, S. A., & Irwansyah, M. (2022). Pengaruh Tunjangan Kinerja Terhadap Kinerja Pegawai Pada Kantor Imigrasi Kelas II Tanjung Uban. *JURNAL ILMU SOSIAL DAN ILMU POLITIK*, 4(1), 958-982.

Widyanarko, A., & Sukei, S. (2020). Pengaruh Budaya Kerja, Lingkungan Kerja Dan Tunjangan Kinerja Terhadap Kinerja Melalui Kepuasan Pegawai Pada Kantor Kementerian Agama Kabupaten Mojokerto. *IDEI: Jurnal Ekonomi & Bisnis*, 1(2), 60–75. <https://doi.org/10.38076/ideijeb.v1i2.3>

Yanto, M., Mandala, E. P. W., Putri, D. E., & Yuhandri, Y. (2018). Peramalan Penjualan Pada Toko Retail Menggunakan Algoritma Backpropagation Neural Network. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 2(3), 110–117. <https://doi.org/10.30865/mib.v2i3.811>

Yunita. (2017). *Seleksi Fitur Menggunakan Backward Elimination Pada Prediksi Cuaca*. 2(1), 26–37.