

**SISTEM PREDIKSI KELULUSAN SELEKSI KOMPETENSI DASAR CPNS  
BERDASARKAN RIWAYAT *TRYOUT* DENGAN METODE *NEURAL  
NETWORK BACKPROPAGATION***

**SKRIPSI**

Oleh :  
INDAH ANJARSARI  
NIM. 200605110037



**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2025**

**SISTEM PREDIKSI KELULUSAN SELEKSI KOMPETENSI DASAR  
CPNS BERDASARKAN RIWAYAT *TRYOUT* DENGAN METODE  
*NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION***

**SKRIPSI**

Diajukan kepada:  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
Untuk memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom.)

Oleh :

**INDAH ANJARSARI**  
**NIM. 200605110037**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2025**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**SISTEM PREDIKSI KELULUSAN SELEKSI KOMPETENSI DASAR  
CPNS BERDASARKAN RIWAYAT *TRYOUT* DENGAN METODE  
*NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION***

**SKRIPSI**

Oleh :  
**INDAH ANJARSARI**  
**NIM. 200605110037**

Telah Diperiksa dan Disetujui untuk Diuji:  
Tanggal: 19 Mei 2025

Pembimbing I,



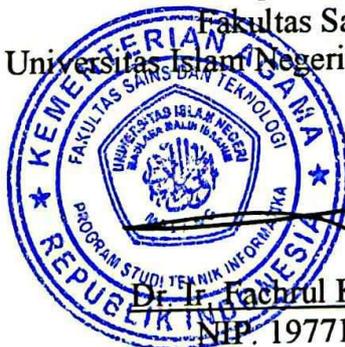
Fajar Rohman Hariri, M.Kom  
NIP. 19890515 201801 1 001

Pembimbing II,



Fatchurrochman, M.Kom  
NIP. 19700731 200501 1 002

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



  
Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU  
NIP. 19771020 200912 1 001

## HALAMAN PENGESAHAN

### SISTEM PREDIKSI KELULUSAN SELEKSI KOMPETENSI DASAR CPNS BERDASARKAN RIWAYAT *TRYOUT* DENGAN METODE *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION*

#### SKRIPSI

Oleh :  
**INDAH ANJARSARI**  
**NIM. 200605110037**

Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi  
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan  
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer ( S.Kom )  
Tanggal: 22 Mei 2025

#### Susunan Dewan Penguji

Ketua Penguji : Dr. Cahyo Crysdian, M.CS  
NIP. 19740424 200901 1 008

Anggota Penguji I : Dr. Agung Teguh Wibowo Almais, M.T  
NIP. 19860301 202321 1 016

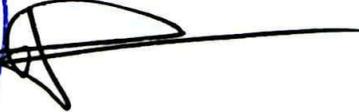
Anggota Penguji II : Fajar Rohman Hariri, M.Kom  
NIP. 19890515 201801 1 001

Anggota Penguji III : Fatchurrochman, M.Kom  
NIP. 19700731 200501 1 002

(  )  
(  )  
(  )  
(  )

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



  
Dr. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU  
NIP. 19771020 200912 1 001

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

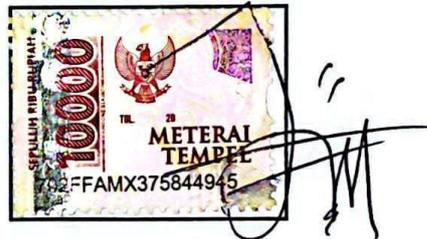
Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Indah Anjarsari  
NIM : 200605110037  
Fakultas / Program Studi : Sains dan Teknologi / Teknik Informatika  
Judul Skripsi : Sistem Prediksi Kelulusan Seleksi Kompetensi Dasar CPNS Berdasarkan Riwayat *Tryout* Dengan Metode Neural Network *Backpropagation*

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa Skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya 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 dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini merupakan hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Malang, 12 Juni 2025  
Yang membuat pernyataan,



Indah Anjarsari  
NIM.200605110037

## **MOTTO**

Karna Allah tidak akan memberikan beban kepadamu, di luar kesanggupanmu.  
(Al-Baqarah: 286)

Sebagian besar ketakutan itu hanya ada di kepalamu, jangan takut, *you have to do  
it anyway*  
(Anonim)

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala, serta shalawat dan salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad Shalallahu 'Alaihi Wasallam.

Dengan penuh rasa syukur dan kebanggaan, saya mempersembahkan skripsi ini kepada keluarga tercinta yang tiada henti memberikan *support* dan berdoa agar saya dimudahkan langkahnya, diberkahi dalam setiap proses, serta dikaruniai kesuksesan dalam meraih cita-cita.

Semoga Allah Subhanahu wa Ta'ala senantiasa mencurahkan ampunan, kasih sayang, dan rahmat-Nya kepada kedua orang tua saya, sebagaimana mereka dengan penuh cinta dan ketulusan membesarkan serta mendidik saya sejak kecil. Aamiin ya Rabbal 'Alamin.

Saya juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada diri saya sendiri yang telah bersabar, berjuang, dan terus berusaha melewati batas kemampuan yang ada. Saya bersyukur atas anugerah jasmani yang kuat dan rohani yang sehat yang Allah limpahkan selama proses ini.

## KATA PENGANTAR

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.*

Alhamdulillahirabbil'alamin, puja dan puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Subhanahu wa Ta'ala atas limpahan rahmat, nikmat, hidayah, serta kemudahan yang telah diberikan, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik.

Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi Muhammad Shallallahu 'Alaihi Wasallam, semoga kita semua termasuk dalam golongan orang-orang yang beriman dan mendapat syafa'at beliau di akhirat kelak.

Penulis menyampaikan rasa terima kasih yang mendalam kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan, bantuan, dan kontribusinya selama proses penyusunan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis hendak menyampaikan ucapan terima kasih secara khusus kepada:

1. Prof. Dr. H.M. Zainuddin, MA., selaku rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Dr. Sri Hariani, M.Si., selaku dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Dr. Ir. Fachrul Kurniawan, M.MT, IPU, selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Fajar Rohman Hariri, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing I, atas segala arahan, bimbingan, dan motivasi yang sangat berarti selama penyusunan skripsi ini.

5. Fatchurrohman, M.Kom, selaku Dosen Pembimbing II, yang telah dengan sabar membimbing dan memberikan masukan yang membangun dalam proses penulisan skripsi.
6. Dr. Cahyo Crysdiyan, M.Cs, selaku Ketua Penguji, atas saran dan masukan berharga yang membantu penulis menyempurnakan hasil penelitian ini.
7. Dr. Agung Teguh Wibowo Almais, M.T, selaku Penguji II, atas kontribusi dan kritik konstruktif yang sangat membantu dalam memperbaiki dan menyempurnakan skripsi ini.
8. Seluruh dosen dan staf Program Studi Teknik Informatika, atas segala ilmu, dukungan, serta bantuan yang telah diberikan selama masa studi hingga penyusunan skripsi.
9. Keluarga tercinta, kedua orang tua saya, Bapak Mutongun dan Ibu Wojjem yang senantiasa menjadi sumber semangat, doa, dan dukungan moral dalam setiap langkah perjuangan.
10. PT Ayo Kreasi Bersama, atas kesempatan dan pengalaman berharga yang telah diberikan dalam memperluas wawasan dan keterampilan penulis.
11. Diri saya sendiri, atas keberanian menghadapi tantangan dan kemampuan menyelesaikan skripsi ini dengan penuh tekad dan kerja keras.

Malang, 12 Juni 2025



Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	v
MOTTO.....	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
KATA PENGANTAR .....	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xii
ABSTRAK.....	xiv
ABSTRACT .....	xv
البحث مستخلص .....	xvi
<b>BAB I PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Pernyataan Masalah.....	6
1.3 Batasan Masalah.....	6
1.4 Tujuan Penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian.....	7
<b>BAB II STUDI PUSTAKA .....</b>	<b>8</b>
2.1 Sistem Prediksi Kelulusan.....	8
2.2 Seleksi Kompetensi Dasar CPNS.....	13
<b>BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI .....</b>	<b>18</b>
3.1 Desain Penelitian.....	18
3.2 Pengumpulan Data .....	19
3.3 Desain Sistem .....	19
3.3.1 Preprocessing .....	20
3.3.2 Proses <i>Backpropagation</i> .....	23
3.4 Implementasi Model ke dalam Website .....	27
<b>BAB IV UJI COBA DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>30</b>
4.1 Skenario Pengujian.....	30
4.1.1 Variasi Parameter.....	30
4.1.2 <i>Confusion matrix</i> .....	32
4.2 Pengujian Model .....	33
4.2.1 Pengujian Model A .....	34
4.2.2 Pengujian Model B .....	45
4.3 Pembahasan .....	56
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>72</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	
<b>LAMPIRAN</b>	

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Relevan Berdasarkan Metode .....	8
Tabel 3. 1 Kriteria Prediksi TWK.....	20
Tabel 3. 2 Kriteria Prediksi TIU .....	21
Tabel 3. 3 Kriteria Prediksi TKP .....	21
Tabel 3. 4 Data Hasil Normalisasi Untuk Bidang TWK.....	22
Tabel 3. 5 Data Hasil Normalisasi Untuk Bidang TIU .....	23
Tabel 3. 6 Data Hasil Normalisasi Untuk Bidang TKP .....	23
Tabel 4. 1 Nilai Parameter dan Variasi Dataset .....	31
Tabel 4. 2 <i>Confusion matrix</i> .....	32
Tabel 4. 3 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model A1 (rasio 50:50).....	35
Tabel 4. 4 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model A2 (rasio 60:40).....	37
Tabel 4. 5 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model A3 (rasio 70:30).....	40
Tabel 4. 6 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model A4 (rasio 80:20).....	42
Tabel 4. 7 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model A5 (rasio 90:10).....	44
Tabel 4. 8 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model B1 (rasio 50:50).....	47
Tabel 4. 9 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model B2 (rasio 60:40).....	49
Tabel 4. 10 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model B3 (rasio 70:30).....	51
Tabel 4. 11 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model B4 (rasio 80:20).....	53
Tabel 4. 12 Tabel Hasil <i>Running</i> Terbaik Model B5 (rasio 90:10).....	55
Tabel 4. 13 Perbandingan Hasil <i>Running</i> TWK model A-B.....	57
Tabel 4. 14 Perbandingan Hasil <i>Running</i> TIU model A-B .....	61
Tabel 4. 15 Perbandingan Hasil <i>Running</i> TKP model A-B .....	65

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1 Alur Penelitian.....	18
Gambar 3. 2 Desain Sistem.....	19
Gambar 3. 3 Arsitektur Model A .....	24
Gambar 3. 4 Arsitektur Model B .....	24
Gambar 3. 5 Implementasi Parameter di Website.....	28
Gambar 3. 6 Input <i>Tryout</i> TWK di Website .....	28
Gambar 3. 7 Hasil Prediksi TWK di Website.....	29
Gambar 4. 1 Grafik MSE TWK, Model A1, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	34
Gambar 4. 2 Grafik MSE TIU, Model A1, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	34
Gambar 4. 3 Grafik MSE TKP, Model A1, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	35
Gambar 4. 4 Grafik MSE TWK, Model A2, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	36
Gambar 4. 5 Grafik MSE TIU, Model A2, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	37
Gambar 4. 6 Grafik MSE TKP, Model A2, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	37
Gambar 4. 7 Grafik MSE TWK, Model A3, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	39
Gambar 4. 8 Grafik MSE TIU, Model A3, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	39
Gambar 4. 9 Grafik MSE TKP, Model A3, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	39
Gambar 4. 10 Grafik MSE TWK, Model A4, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	41
Gambar 4. 11 Grafik MSE TIU, Model A4, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	41
Gambar 4. 12 Grafik MSE TKP, Model A4, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	41
Gambar 4. 13 Grafik MSE TWK, Model A5, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	43
Gambar 4. 14 Grafik MSE TIU, Model A5, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	43
Gambar 4. 15 Grafik MSE TKP, Model A5, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	44
Gambar 4. 16 Grafik MSE TWK, Model B1, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	46
Gambar 4. 17 Grafik MSE TIU, Model B1, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	46
Gambar 4. 18 Grafik MSE TKP, Model B1, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	46
Gambar 4. 19 Grafik MSE TWK, Model B2, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	48
Gambar 4. 20 Grafik MSE TIU, Model B2, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	48
Gambar 4. 21 Grafik MSE TKP, Model B2, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	48
Gambar 4. 22 Grafik MSE TWK, Model B3, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	50
Gambar 4. 23 Grafik MSE TIU, Model B3, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	50
Gambar 4. 24 Grafik MSE TKP, Model B3, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	50
Gambar 4. 25 Grafik MSE TWK, Model B4, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	52
Gambar 4. 26 Grafik MSE TIU, Model B4, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	52
Gambar 4. 27 Grafik MSE TKP, Model B4, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	53
Gambar 4. 28 Grafik MSE TWK, Model B5, LR 0.01, 0.03, 0.05.....	55
Gambar 4. 29 Grafik MSE TIU, Model B5, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	55
Gambar 4. 30 Grafik MSE TKP, Model B5, LR 0.01, 0.03, 0.05 .....	55
Gambar 4. 31 Grafik Evaluasi Model A1-A5 TWK.....	58
Gambar 4. 32 Grafik Evaluasi Model B1-B5 TWK .....	58
Gambar 4. 33 Input Nilai <i>Tryout</i> TWK.....	60
Gambar 4. 34 Hasil Prediksi TWK .....	61
Gambar 4. 35 Grafik Evaluasi Model A1-A5 TIU .....	62
Gambar 4. 36 Grafik Evaluasi Model B1-B5 TIU.....	62

Gambar 4. 37 Input Nilai <i>Tryout</i> TIU .....	64
Gambar 4. 38 Hasil Prediksi TIU.....	64
Gambar 4. 39 Grafik Evaluasi Model A1-A5 TKP .....	65
Gambar 4. 40 Grafik Evaluasi Model B1-B5 TKP .....	66
Gambar 4. 41 Input Nilai <i>Tryout</i> TKP .....	68
Gambar 4. 42 Hasil Prediksi TKP .....	68

## ABSTRAK

Anjarsari, Indah. 2025. **Sistem Prediksi Kelulusan Seleksi Kompetensi Dasar CPNS Berdasarkan Riwayat *Tryout* Dengan Metode *Neural network Backpropagation***. Skripsi. Program Studi Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Pembimbing: (I) Fajar Rohman Hariri, M. Kom (II) Fatchurrohman, M. Kom

**Kata kunci:** Prediksi SKD CPNS, *Neural network Backpropagation*, *Confusion matrix*

Proses rekrutmen Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS) dimulai dengan Seleksi Kompetensi Dasar (SKD), yang mencakup tiga komponen utama: Tes Wawasan Kebangsaan (TWK), Tes Intelegensia Umum (TIU), dan Tes Karakteristik Pribadi (TKP). Tahapan ini dikenal sangat kompetitif karena jumlah pelamar jauh melebihi ketersediaan formasi yang dibuka. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi ketepatan prediksi kelulusan peserta *tryout* AyoCPNS menggunakan pendekatan *backpropagation* berdasarkan riwayat hasil *tryout* sebelumnya. Model optimal yang digunakan terdiri dari 10 variabel input, dua lapisan tersembunyi dengan masing-masing 4 dan 2 neuron, serta satu neuron *output*. Kinerja terbaik tercatat pada kategori TWK dengan pembagian data 60:40 dan *learning rate* 0.01, menghasilkan MSE sebesar 0.0058 serta akurasi 96%. Untuk TIU, performa tertinggi didapat dengan *split* 90:10 dan *learning rate* 0.01, menghasilkan MSE 0.0068 dan akurasi 95%. Sedangkan TKP menunjukkan hasil paling optimal pada *split* data 50:50 dengan *learning rate* 0.05, menghasilkan MSE 0.0042 dan akurasi 96%. Hasil penelitian ini membuktikan bahwa algoritma *backpropagation* cukup andal dalam memprediksi kelulusan peserta SKD CPNS dengan tingkat akurasi yang tinggi dan kesalahan prediksi yang rendah.

## ABSTRACT

Anjarsari, Indah. 2025. **Graduation Prediction System for CPNS Basic Competency Selection Based on *Tryout History* Using *Neural network Backpropagation Method***. Undergraduate Thesis. Informatics Engineering Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik Ibrahim State Islamic University of Malang. Advisors: (I) Fajar Rohman Hariri, M.Kom, (II) Fatchurrohman, M.Kom.

The recruitment process for Civil Servant Candidates (CPNS) begins with the Basic Competency Selection (SKD), which consists of three main components: the Civic Knowledge Test (TWK), the General Intelligence Test (TIU), and the Personal Characteristics Test (TKP). This stage is highly competitive due to the number of applicants far exceeding the available openings. This study aims to evaluate the accuracy of graduation predictions for AyoCPNS tryout participants using the backpropagation approach, based on their previous tryout performance history. The optimal model employed consists of 10 input variables, two hidden layers with 4 and 2 neurons respectively, and one output neuron. The best performance was recorded in the TWK category with a 60:40 data split and a learning rate of 0.01, resulting in an MSE of 0.0058 and an accuracy of 96%. For TIU, the highest performance was achieved with a 90:10 split and a learning rate of 0.01, yielding an MSE of 0.0068 and 95% accuracy. Meanwhile, TKP showed the most optimal results with a 50:50 data split and a learning rate of 0.05, achieving an MSE of 0.0042 and 96% accuracy. These findings demonstrate that the backpropagation algorithm is reliable for predicting CPNS SKD pass outcomes, offering high accuracy and low prediction error.

**Key words:** CPNS SKD Prediction, *Neural network Backpropagation*, *Confusion matrix*

## البحث مستخلص

أنجارساري، إنداه. 2025. نظام تنبؤ بالتخرج لاختبار الكفاءات الأساسية في برنامج هندسة المعلوماتية (CPNS) استناداً إلى سجل الاختبارات باستخدام أسلوب الانتشار الخلفي للشبكات العصبية. أطروحة بكالوريوس. برنامج دراسة هندسة المعلوماتية، كلية العلوم والتكنولوجيا، جامعة مولانا مالك إبراهيم الإسلامية الحكومية في مالانج. المشرفون: (أ) فجر رحمان حريري، م. كوم، (ب) فاتشوروهمان، م. كوم.

الكلمات المفتاحية: تنبؤات CPNS SKD ، الانتشار الخلفي للشبكات العصبية، مصفوفة الارتباك

يبدأ اختيار المرشحين لوظائف الخدمة المدنية (CPNS) بمرحلة اختبار الكفاءة الأساسية (SKD)، والتي تتكون من ثلاثة مجالات: اختبار البصيرة الوطني (TWK)، واختبار الذكاء العام (TIU)، واختبار السمات الشخصية (TKP). المنافسة في هذه المرحلة شديدة للغاية، لأن مقارنة عدد المتقدمين تتجاوز بكثير حصة التكوين المتاحة. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد مستوى دقة تنبؤ تخرج المشاركين في اختبار AyoCPNS بناءً على سجل الاختبارات باستخدام طريقة الانتشار الخلفي. يتكون النموذج الأفضل من 10 مدخلات، وطبقتين مخفيتين (4 خلايا عصبية، وطبقتين لكل منهما)، ومخرج واحد. تم الحصول على أفضل النتائج في مجال TWK بتقسيم بيانات 60:40 ومعدل تعلم 0.01، مما أدى إلى خطأ متوسط قدره 0.0058 ودقة 96%. وفي مجال TIU بتقسيم بيانات 90:10 ومعدل تعلم 0.01، مما أدى إلى خطأ متوسط قدره 0.0068 ودقة 95%. وفي مجال TKP بتقسيم بيانات 50:50 ومعدل تعلم 0.05، مما أدى إلى خطأ متوسط قدره 0.0042 ودقة 96%. تشير هذه النتائج إلى أن طريقة الانتشار الخلفي فعالة في التنبؤ بنجاح المشاركين في اختبار CPNS SKD بدقة عالية وخطأ منخفض.

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Dalam proses seleksi Calon Pegawai Negeri Sipil (CPNS), salah satu tahapan penting yang harus dilalui peserta adalah Seleksi Kompetensi Dasar (SKD). Pada tahap ini, peserta diwajibkan memenuhi nilai ambang batas (*passing grade*) untuk tiga jenis tes, yaitu Tes Wawasan Kebangsaan (TWK), Tes Intelegensia Umum (TIU), dan Tes Karakteristik Pribadi (TKP). TWK bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta memahami serta mampu menerapkan nilai-nilai nasionalisme, integritas, semangat bela negara, dasar-dasar negara, dan penggunaan bahasa Indonesia yang baik dan benar. Nilai minimum yang umumnya ditetapkan untuk TWK adalah 65. Sementara itu, TIU dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir logis, menganalisis data numerik, serta keterampilan dalam menggunakan bahasa secara verbal. *Passing grade* standar untuk TIU adalah 80. Adapun TKP merupakan tes psikologis yang menilai berbagai aspek kepribadian, termasuk cara berpikir, perasaan, dan sikap individu. Batas kelulusan umum untuk TKP adalah 166. (Keputusan MenPanRB Nomor 651 tahun 2023 tentang Nilai Ambang Batas SKD CPNS 2023).

Selain standar nilai yang tinggi peserta mengalami kesulitan lolos tes SKD juga karena tingginya angka persaingan. Di setiap pendaftaran CPNS kuota selalu dibuka lebih banyak dari periode tahun sebelumnya, akan tetapi jumlah peserta yang mendaftar juga selalu mengalami peningkatan. Menurut laporan yang dirilis

oleh Badan Kepegawaian Negara (BKN), panitia pendaftaran Sistem Seleksi Calon Aparatur Sipil Negara (SSCASN) tahun 2023 mengungkapkan bahwa terdapat 28.903 kuota yang tersedia untuk CPNS dalam berbagai bidang. Sampai pendaftaran ditutup pada tanggal 11 Oktober 2023, jumlah pelamar yang telah mengirimkan data mencapai 945.404 peserta (bkn.go.id, 2023a). Dari keseluruhan peserta yang sudah *submit* data, jumlah peserta yang dinyatakan MS (memenuhi syarat) sehingga bisa melanjutkan ke tahap tes SKD adalah 725.589 peserta (bkn.go.id, 2023b). Selain harus lulus *passing grade* SKD, peserta juga harus lulus sistem perangkingan untuk bisa lanjut ke tahap tes SKB (Seleksi Kompetensi Bidang), sehingga tahap tes SKD merupakan tahap yang sangat penting bagi peserta tes CPNS.

Dengan tujuan lulus *passing grade* SKD dan bahkan masuk perangkingan, banyak peserta yang merasa perlu mengikuti program bimbingan belajar (bimbel) untuk membantu mereka memahami materi dan berlatih mengerjakan ujian dengan simulasi (*tryout*). Telah banyak platform bimbingan belajar untuk CPNS yang berdiri untuk memenuhi kebutuhan tersebut, salah satunya adalah platform bimbel AyoCPNS. AyoCPNS telah banyak membantu peserta lulus tes SKD dan SKB dengan program-program belajarnya. Salah satu program unggulan di AyoCPNS adalah program *tryout*. *Tryout* di AyoCPS dibuat berdasarkan referensi *field report* (FR), yaitu tes asli yang digunakan di tahun/periode tes sebelumnya. *Tryout* kemudian juga disesuaikan dengan perubahan di kisi-kisi terbaru yang diumumkan oleh pemerintah melalui instansi terkait.

Meskipun menurut pengalaman beberapa pengguna, *tryout* SKD yang disediakan oleh AyoCPNS dikatakan cukup menyerupai soal-soal yang muncul dalam tes asli SKD, namun karena sifat tes asli yang tidak dapat diprediksi secara pasti dan variasi soal yang luas, ada beberapa peserta yang mengalami kekecewaan. Mereka menyatakan bahwa meskipun hasil *tryout* yang mereka kerjakan terlihat baik, namun ketika mengikuti tes asli, nilai yang diperoleh justru turun secara signifikan sehingga tidak mencapai *passing grade* SKD.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian ini dilakukan untuk memprediksi peluang kelulusan peserta pada tahap Seleksi Kompetensi Dasar (SKD), dengan menggunakan data riwayat *tryout* dari platform AyoCPNS dalam rentang waktu tertentu. Prediksi dilakukan dengan memanfaatkan metode *backpropagation*, yang dikenal sebagai teknik efektif dalam menangani pengenalan pola yang kompleks. Dalam metode ini, setiap neuron di lapisan input terhubung ke seluruh neuron di lapisan tersembunyi, dan selanjutnya setiap neuron di lapisan tersembunyi terhubung ke neuron-neuron di lapisan *output*. Jaringan ini memiliki struktur berlapis atau *multilayer*. Ketika pola input diberikan selama proses pelatihan, data akan diteruskan melalui lapisan tersembunyi hingga mencapai lapisan *output*. Apabila hasil *output* belum sesuai dengan target yang diinginkan, sistem akan melakukan penyesuaian terhadap bobot-bobot jaringan mulai dari lapisan *output* ke lapisan tersembunyi, lalu kembali ke lapisan input. Proses ini disebut sebagai proses pelatihan, di mana bobot jaringan diubah secara bertahap untuk memperkecil kesalahan. Setelah proses pelatihan selesai, tahap

selanjutnya adalah pengujian model guna menyelesaikan permasalahan prediksi secara lebih akurat.

Banyak orang meyakini bahwa lulus ujian CPNS adalah salah satu langkah untuk meningkatkan kualitas hidup. Dengan pekerjaan yang stabil, gaji pokok, tunjangan, fasilitas kendaraan dinas, rumah dinas dan jaminan pensiun di masa tua, menjadi seorang Aparatur Sipil Negara (ASN) diharapkan dapat meningkatkan kesejahteraan (denpasar.bkn.go.id, 2023). Oleh karena itu dalam proses seleksi CPNS tahap yang dilakukan cukup ketat. Seleksi Kompetensi Dasar dalam CPNS digunakan untuk menyaring bibit-bibit unggulan agar mendapatkan tenaga profesional dalam pekerjaan, memiliki analisa yang kuat, mampu memecahkan masalah dan berakhlak baik. Oleh karena itu salah satu tes dalam SKD adalah Tes Karakteristik Kepribadian. Diharapkan calon ASN memiliki kepribadian/akhlak yang baik sehingga mampu menjalankan pekerjaan dengan profesional. Dijelaskan dalam ayat Al-Qur'an kompeten dan amanah juga merupakan sifat yang dijunjung tinggi. Seperti yang tercantum dalam QS. Al-Qasas ayat 26:

قَالَتْ إِحْدَاهُمَا يَا أَبَتِ اسْتَأْجِرْهُ إِنَّ خَيْرَ مَنِ اسْتَأْجَرْتَ الْقَوِيُّ الْأَمِينُ

*“Salah satu dari kedua (wanita) itu berkata, “Wahai ayahku, pekerjakanlah dia. Sesungguhnya sebaik-baik orang yang engkau pekerjakan adalah orang yang kuat lagi dapat dipercaya.” (Q.S. Al-Qasas: 26).*

Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di dalam tafsirnya menjelaskan bahwasanya salah seorang dari dua perempuan itu berkata, "Wahai Ayah, jadikanlah dia sebagai pekerja." Maksudnya, ia meminta agar Musa dijadikan sebagai orang yang bekerja menggembala ternak dan memberi minum hewan

mereka. Ia lalu menjelaskan alasannya, “Karena sebaik-baik orang yang engkau ambil untuk bekerja adalah yang kuat dan dapat dipercaya.” Artinya, Musa sangat pantas untuk diangkat bekerja di sana karena sifatnya yang kuat dan dapat dipercaya.

Pada tafsir Jalalain, salah satu dari dua putri Nabi Syuaib, mengajukan usulan kepada ayahnya agar Nabi Musa dijadikan sebagai pekerja keluarga mereka, khususnya untuk menggembala ternak. Ia mengemukakan bahwa Musa memiliki dua kualitas utama yang sangat penting dalam dunia kerja, yaitu kekuatan fisik dan sifat amanah (dapat dipercaya). Menanggapi usulan tersebut, Nabi Syuaib meminta penjelasan lebih lanjut mengenai Musa. Putrinya lalu menceritakan berbagai hal yang menunjukkan kepribadian Musa, termasuk kemampuannya mengangkat batu besar penutup sumur dan sikap sopannya ketika meminta sang putri berjalan di belakangnya. Ia juga menyampaikan bahwa Musa menjaga pandangan matanya, yang menunjukkan ketakwaan dan integritas moral.

Kemudian dalam ringkasan tafsir Al-Azhar menjelaskan bahwa salah satu putri Nabi Syuaib, yang sebelumnya diutus menjemput Musa, mengusulkan agar ayahnya mempekerjakan Musa. Usulan ini disampaikan setelah Musa diberi jamuan dan istirahat sebagai tamu. Ia melihat bahwa Musa, yang sedang dalam pelarian, membutuhkan perlindungan dan layak diberi pekerjaan menggembala ternak, menggantikan mereka yang selama ini hanya dijaga oleh perempuan. Putri tersebut menekankan bahwa Musa memiliki dua sifat penting: kuat dan dapat dipercaya. Ketika ditanya oleh ayahnya dari mana ia mengetahui hal itu, ia menjelaskan bahwa Musa mampu mengangkat batu besar penutup sumur sendirian,

dan menunjukkan sikap sopan serta menjaga pandangan saat berjalan bersamanya. Bahkan, Musa memilih berjalan di depan untuk menjaga adab.

Arahan untuk bekerja dengan profesional dan bersungguh-sungguh juga disampaikan pada hadis yang diriwayatkan melalui Aisyah Ra.:

عَنْ عَائِشَةَ رَضِيَ اللَّهُ عَنْهَا قَالَتْ: قَالَ رَسُولُ اللَّهِ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ: إِنَّ اللَّهَ تَعَالَى يُحِبُّ إِذَا عَمِلَ أَحَدُكُمْ عَمَلًا أَنْ يُتَّقِنَهُ (رواه الطبري والبيهقي)

Dari Aisyah Ra., sesungguhnya Rasulullah saw. bersabda:  
 “Sesungguhnya Allah mencintai seseorang yang apabila bekerja, mengerjakannya secara profesional”. (HR. Thabrani, No: 891, Baihaqi, No: 334).

## 1.2 Pernyataan Masalah

Bagaimana metode *backproagation* dapat menghasilkan prediksi dengan akurasi tinggi untuk kelulusan SKD CPNS berdasarkan data riwayat *tryout* di platform AyoCPNS.

## 1.3 Batasan Masalah

1. Data target (hasil tes asli) yang digunakan untuk penelitian ini diambil dari survei pengguna AyoCPNS mengenai hasil tes SKD melalui *Google form* pada bulan November- Desember 2023.
2. Peserta dinyatakan lulus ujian SKD CPNS jika melewati *passing grade* untuk masing-masing jenis tes.
3. Data riwayat *tryout* yang digunakan berdasarkan 10 *tryout* terakhir peserta sebelum tes SKD CPNS 2023.

#### **1.4 Tujuan Penelitian**

Menilai sejauh mana tingkat akurasi prediksi kelulusan peserta *tryout* di AyoCPNS berdasarkan riwayat *tryout* yang telah dilakukan dalam periode tertentu menggunakan metode *backpropagation*.

#### **1.5 Manfaat Penelitian**

1. Membantu pengguna untuk menetapkan standar nilai *tryout* yang harus dicapai agar lulus tes SKD.
2. Membantu pengelola platform AyoCPNS untuk mengetahui peluang kelulusan peserta berdasarkan riwayat *tryout*.

## BAB II

### STUDI PUSTAKA

#### 2.1 Sistem Prediksi Kelulusan

Algoritma *backpropagation* telah banyak dimanfaatkan dalam berbagai sistem prediktif, salah satunya dalam penelitian yang dilakukan oleh Yanti Apriyani pada tahun 2018. Penelitian tersebut bertujuan untuk meramalkan hasil Ujian Nasional (UN) dengan memanfaatkan data nilai rapor siswa dari lima semester sebelumnya serta nilai UN tahun ajaran 2015–2016 di SMPN 2 Cihaurbeuti. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan jaringan saraf tiruan dengan pendekatan *backpropagation* mampu memberikan hasil prediksi yang lebih akurat dibandingkan metode tradisional yang hanya mengandalkan rata-rata nilai dari lima semester. Akurasi prediksi ini didasarkan pada nilai kesalahan (*error*) minimum maksimum yang dihasilkan (Apriyani, 2018).

*Neural network backpropagation* juga digunakan dalam penelitian meramal nilai calon mahasiswa. Variabel input yang digunakan meliputi skor GRE, skor TOEFL, peringkat universitas, pernyataan tujuan (SOP), surat rekomendasi (LOR), nilai IPK (GPA), dan pengalaman riset. Sedangkan *output* yang diprediksi berupa nilai peluang penerimaan calon mahasiswa dalam bentuk angka. Studi kasus ini menggunakan data dari Kaggle. Proses pelatihan model dilakukan menggunakan perangkat lunak MATLAB dengan dua arsitektur jaringan saraf yang berbeda. Model pertama memiliki arsitektur 7-5-1 dan menghasilkan nilai *Mean Squared*

*Error (MSE)* sebesar 0.00272. Sementara itu, model kedua menggunakan arsitektur 7-4-1 dengan MSE sebesar 0.0029 (Nafi'iyah et al., 2020).

Dalam penelitiannya, Masruroh dan Kemal Farouq Mauladi melakukan perbandingan tingkat akurasi antara metode regresi linear dan *Neural network backpropagation* dalam memprediksi nilai Ujian Nasional siswa SMP, dengan menggunakan perangkat lunak R. Untuk mengukur tingkat akurasi, digunakan dua parameter evaluasi, yaitu *Root Mean Squared Error (RMSE)* dan *Mean Absolute Percentage Error (MAPE)*. Hasil analisis menunjukkan bahwa model *Neural network backpropagation* memiliki performa prediksi yang lebih unggul, dengan nilai RMSE sebesar 7.28 dan MAPE 0.55%, dibandingkan dengan regresi linear yang menghasilkan RMSE sebesar 9.04 dan MAPE 3.94% (Farouq Mauladi, 2020).

Pendekatan *backpropagation* juga diterapkan untuk memprediksi peluang kelulusan alumni Informatika PalComTech dalam tes CPNS. Parameter input yang digunakan berasal dari nilai-nilai mata kuliah yang relevan dengan materi ujian CPNS. Model jaringan saraf tiruan *backpropagation* yang digunakan memiliki arsitektur terdiri dari 9 neuron input, 10 neuron tersembunyi dengan susunan *node* yang bersifat acak, serta 1 neuron *output*. Hasil dari penerapan model ini menunjukkan performa prediksi yang sangat tinggi, dengan tingkat akurasi mencapai 96,46% dalam memperkirakan keberhasilan lulusan program studi Informatika PalComTech dalam seleksi Calon Pegawai Negeri Sipil (Sutrisna Saputra et al., 2020).

Pada studi kasus lainnya, metode *Neural network backpropagation* dimanfaatkan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa. Penelitian ini

menggunakan data alumni dari Program Studi Manajemen, Fakultas Ekonomi, Universitas Bhayangkara Jakarta Raya. Model jaringan saraf yang digunakan memiliki dua lapisan tersembunyi, masing-masing terdiri dari 2 *node* pada layer pertama dan 9 *node* pada layer kedua, dengan *learning rate* sebesar 0.1 dan jumlah *epoch* sebanyak 600. Hasil pemodelan menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi, yakni mencapai 98,27% (Ridwan et al., 2020).

Metode *backpropagation* juga dimanfaatkan dalam pengembangan sistem pendukung keputusan untuk memprediksi calon penerima beasiswa. Penelitian ini bertujuan untuk memberikan bantuan bagi pengambil kebijakan di Universitas Amikom Yogyakarta dalam menentukan mahasiswa yang memenuhi syarat untuk menerima beasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa model yang dibangun mampu mencapai akurasi hingga 90%, dengan tingkat *error* terendah sebesar 0.000101 yang tercapai pada *epoch* ke-329. Penelitian ini menggunakan sebanyak 3.000 data, yang dibagi menjadi 2.250 data untuk proses pelatihan dan 750 data untuk pengujian. Proses pelatihan dilakukan dengan pengaturan *learning rate* sebesar 0.2 dan momentum sebesar 0.2. (Pujiyanto et al., 2018).

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Relevan Berdasarkan Metode

No.	Sitasi	Judul	Metode	Objek	Hasil
1.	(Apriyani, 2018)	Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i> Untuk Peramalan Nilai UN Siswa SMPN 2 Cihaurbeuti	Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	Nilai UN Siswa SMP	Penelitian ini menunjukkan bahwa nilai <i>Mean Square Error</i> (MSE) terendah diperoleh pada mata pelajaran Bahasa Indonesia sebesar 0.011279, Bahasa Inggris sebesar -0.019804, Matematika sebesar -0.06416, dan IPA

No.	Sitasi	Judul	Metode	Objek	Hasil
					sebesar -0.0075304. Hasil ini dicapai dengan menggunakan kombinasi parameter pelatihan berupa 2.000 <i>epoch</i> dan <i>learning rate</i> sebesar 0.1. Model jaringan saraf tiruan berbasis <i>backpropagation</i> yang digunakan dalam studi ini terbukti mampu memberikan prediksi nilai Ujian Nasional yang lebih akurat dibandingkan metode konvensional yang hanya mengandalkan rata-rata nilai.
2.	(Nafi'iyah et al., 2020).	Prediksi Nilai Calon Mahasiswa dengan Algoritma <i>Backpropagation</i> (Studi Kasus: Data Kaggle)	Metode <i>Backpropagation</i>	Nilai Calon Mahasiswa	Model pertama, yang terdiri dari 7 neuron pada lapisan input, 5 neuron pada lapisan tersembunyi, dan 1 neuron <i>output</i> , menghasilkan nilai <i>Mean Squared Error (MSE)</i> sebesar 0.0027. Sementara itu, model kedua dengan konfigurasi 7 neuron input, 4 neuron tersembunyi, dan 1 neuron <i>output</i> , mencatatkan MSE sebesar 0.0029.
3.	(Farouq Mauladi, 2020)	Perbandingan Metode Regresi Linear Dan <i>Neural network Backpropagation</i> Dalam	Metode Regresi Linear Dan <i>Neural network Backpropagation</i>	Nilai UN Siswa SMP	Penelitian ini membandingkan dua metode prediksi nilai Ujian Nasional siswa SMP. Hasilnya, regresi

No.	Sitasi	Judul	Metode	Objek	Hasil
		Prediksi Nilai Ujian Nasional Siswa SMP Menggunakan Software R			linear menghasilkan RMSE 9,04 dan MAPE 3,94%, sementara <i>backpropagation</i> mencatat RMSE 7,28 dan MAPE 0.55%. Dengan demikian, <i>backpropagation</i> terbukti lebih akurat dibandingkan regresi linear.
4.	(Sutrisna Saputra et al., 2020).	Prediksi Kelulusan Informatika Palcomtech Untuk Lolos Tes Calon Pegawai Negeri Sipil Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	Nilai Mata Kuliah Mahasiswa	Metode prediksi dengan jaringan saraf tiruan dalam penelitian ini menggunakan arsitektur berlapis dengan susunan 9 neuron pada input layer, 10 neuron pada hidden layer yang jumlahnya ditentukan secara acak, dan 1 neuron pada <i>output</i> layer. Menggunakan struktur 9-10-1, pengujian model menunjukkan akurasi prediksi mencapai 96,46%.
5.	(Ridwan et al., 2020)	Implementasi Algoritma <i>Neural network</i> dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa.	<i>Neural network Backpropagation</i>	Data Lulusan Fakultas Ekonomi Universitas Bhayangkara Jakarta Raya	Penelitian ini menghasilkan model dengan dua lapisan tersembunyi, masing-masing terdiri dari 2 <i>node</i> pada lapisan pertama dan 9 <i>node</i> pada lapisan kedua. Dengan pengaturan <i>learning rate</i> sebesar 0.1 dan 600 <i>epoch</i> , model tersebut berhasil mencapai tingkat

No.	Sitasi	Judul	Metode	Objek	Hasil
					akurasi yang tinggi, yaitu 98,27%.
6.	Pujianto et al., (2018)	Perancangan Sistem Pendukung Keputusan dalam Memprediksi Calon Penerima Beasiswa Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan <i>Backpropagation</i>	NN <i>Backpropagation</i>	Penerima Beasiswa	Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mencapai akurasi hingga 90%, dengan <i>error</i> terendah sebesar 0.000101 yang dicapai pada <i>epoch</i> ke-329. Data yang digunakan berjumlah 3.000, dengan pembagian 2.250 untuk <i>training</i> dan 750 untuk testing. Pelatihan dilakukan dengan parameter <i>learning rate</i> 0.2 dan momentum 0.2.

## 2.2 Seleksi Kompetensi Dasar CPNS

Berdasarkan (Undang - Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Aparatur Sipil Negara, 2014), Pegawai Negeri Sipil (PNS) adalah warga negara Indonesia yang telah memenuhi kriteria tertentu dan secara resmi diangkat sebagai Aparatur Sipil Negara (ASN) oleh pejabat yang berwenang untuk menduduki jabatan dalam pemerintahan secara permanen. Menjadi PNS memberikan sejumlah hak dan fasilitas, sebagaimana tercantum dalam Pasal 21 undang-undang tersebut, antara lain:

- a. menerima gaji, tunjangan, dan fasilitas lainnya;
- b. hak atas cuti;
- c. jaminan pensiun dan hari tua;
- d. perlindungan hukum dan keselamatan kerja; serta

e. kesempatan untuk mengembangkan potensi diri.

Dengan semua hak di atas, banyak orang yang menjadikan PNS sebagai pilihan karier, meskipun tahap yang harus dilalui untuk menjadi seorang ASN juga tidak mudah. Dalam pasal 62 ayat 2 disebutkan bahwa ada 3 tahapan penyelenggaraan seleksi PNS, yakni tes administrasi, tes kompetensi dasar, dan tes kompetensi sesuai formasi.

Tes seleksi kompetensi dasar merupakan bagian dari proses ujian CPNS yang dilakukan setelah melewati tahap seleksi administrasi. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi sejauh mana kemampuan dan kualifikasi pelamar sesuai dengan standar kompetensi dasar yang dibutuhkan oleh PNS Republik Indonesia. Berdasarkan keputusan MenPan-RB nomor 651 tahun 2023, tes SKD berjumlah 110 soal dan dikerjakan dalam waktu 100 menit. Tes SKD CPNS meliputi TWK, TIU, dan TKP.

#### 1. TWK

Tes Wawasan Kebangsaan (TWK) bertujuan untuk menilai sejauh mana peserta memahami serta mampu menerapkan nilai-nilai dasar kebangsaan dalam kehidupan bernegara. Penilaian mencakup beberapa aspek:

- 1) Nasionalisme, mengukur sejauh mana peserta mampu mewujudkan tujuan dan cita-cita bangsa tanpa mengabaikan jati diri nasional.
- 2) Integritas, menguji konsistensi peserta dalam menjunjung kejujuran, komitmen, serta keteguhan sikap demi tercapainya tujuan nasional.
- 3) Bela negara, menilai kesanggupan peserta untuk ikut serta mempertahankan kelangsungan bangsa dan negara.

- 4) Pilar negara, mengevaluasi pemahaman serta pengamalan peserta terhadap nilai-nilai dasar negara, yaitu Pancasila, UUD 1945, NKRI, dan Bhinneka Tunggal Ika.
- 5) Bahasa negara, mengukur kemampuan peserta dalam menggunakan bahasa Indonesia sebagai alat pemersatu bangsa.

Dalam TWK, setiap jawaban benar diberikan skor 5, sedangkan jawaban salah atau tidak dijawab tidak diberi nilai. Skor minimal yang harus dicapai (*passing grade*) adalah 65, sedangkan skor maksimal adalah 150.

## 2. TIU

Tes Intelegensia Umum (TIU) bertujuan untuk mengukur kemampuan berpikir logis dan analitis peserta melalui sejumlah aspek kemampuan kognitif, khususnya:

- 1) Analogi, menilai keterampilan peserta dalam mengenali hubungan antara dua konsep kata dan menerapkannya pada konteks berbeda.
- 2) Ketidaksamaan, menguji kemampuan membedakan bentuk atau gambar yang ditampilkan.
- 3) Serial, mengukur kecakapan dalam mengidentifikasi pola atau urutan pada gambar.

Penilaian TIU juga menggunakan skema 5 poin untuk jawaban benar dan 0 untuk jawaban salah atau kosong. *Passing grade* TIU adalah 80 dengan skor maksimum 175.

### 3. TKP

Tes Karakteristik Pribadi (TKP) dirancang untuk mengevaluasi sikap dan perilaku peserta berdasarkan situasi kerja dan sosial. Beberapa aspek yang diukur meliputi:

- 1) Pelayanan publik, menilai seberapa baik peserta menunjukkan sikap ramah dan melayani sesuai dengan fungsi dan wewenangnya.
- 2) Jejaring kerja, mengukur kemampuan peserta dalam menjalin kerja sama dan berbagi informasi secara efektif.
- 3) Sosial budaya, menilai kemampuan beradaptasi dalam lingkungan masyarakat yang majemuk.
- 4) Teknologi informasi dan komunikasi, menilai sejauh mana peserta mampu memanfaatkan teknologi secara efisien untuk menunjang pekerjaan.
- 5) Profesionalisme, mengukur tanggung jawab dan komitmen peserta terhadap tugas yang diemban.
- 6) Anti-radikalisme, mengevaluasi sikap peserta dalam menyikapi isu-isu radikalisme dan kemampuannya merespons berbagai situasi secara tepat.

Nilai dalam TKP tidak memiliki pengurangan, dan bobot nilai tiap pilihan jawaban bervariasi tergantung pada kualitas respons. Nilai minimal (*passing grade*) TKP adalah 166. Ketentuan *passing grade* di atas berlaku untuk peserta seleksi SKD CPNS secara umum

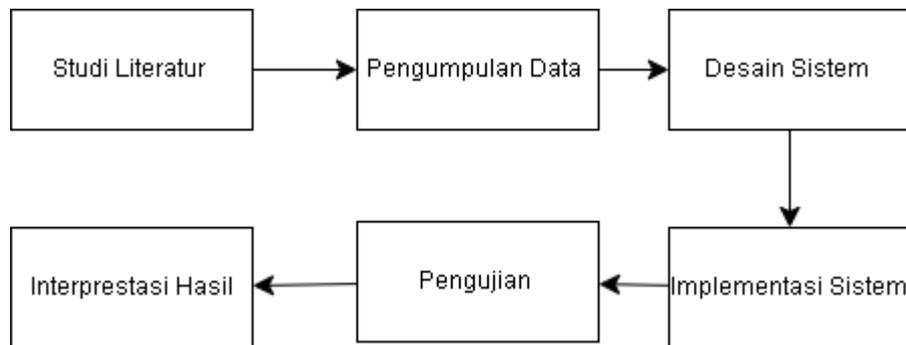
Tahapan seleksi kompetensi dasar biasanya menjadi tahapan yang sangat krusial karena di seleksi ini banyak peserta yang akan gugur. Peserta seleksi yang lulus pun masih akan melalui proses perangkan, yaitu dari sejumlah peserta yang

lulus SKD, peserta yang bisa lanjut ke tahap tes SKB hanya akan diambil sebanyak 3 kali jumlah formasi yang dibutuhkan.

## BAB III DESAIN DAN IMPLEMENTASI

### 3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian dibuat dengan tujuan untuk membantu peneliti dalam menyusun kerangka kerja penelitian yang sistematis dan terarah. Berikut desain penelitian yang digunakan untuk sistem prediksi kelulusan SKD CPNS dengan riwayat *tryout*:



Gambar 3. 1 Alur Penelitian

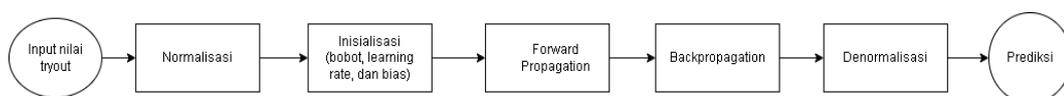
Dengan mengambil referensi gambar 3.1, proses penelitian diawali dengan pengumpulan data, di mana data yang digunakan adalah riwayat *tryout* dan hasil tes asli peserta bimbingan belajar di AyoCPNS. Tahap kedua yaitu desain sistem, berupa gambaran tentang pengolahan data sampai dengan menghasilkan *output*. Tahap ketiga yaitu implementasi sistem, di mana tahapan desain sistem diterapkan secara nyata dalam konsep dan teori. Tahap keempat yaitu pengujian dengan menginputkan data *testing*. Dan tahap terakhir yaitu interpretasi hasil untuk menentukan hubungan antar variabel.

### 3.2 Pengumpulan Data

Data yang digunakan di penelitian ini adalah data pengguna layanan belajar AyoCPNS yang mengikuti ujian SKD pada tahun 2023. Pada penelitian ini, data dikumpulkan melalui pengisian survei di Google formulir pada bulan November-Desember 2023. Peserta yang sudah mengisi survei formulir kemudian dikumpulkan *history tryout* nya dengan batasan 10 *tryout* terakhir sebelum tes. Kemudian dilakukan proses analisis dengan *backpropagation* di masing-masing bidang (TWK, TIU, TKP) untuk menentukan apakah nilai dari setiap bidang TIU, TWK, TKP telah mencapai *passing grade*, jika nilai ketiganya dinyatakan mencukupi maka lulus dan jika salah satu bidang nilainya tidak terpenuhi maka tidak lulus. Data yang dikumpulkan didapatkan dari responden sebanyak 185 peserta.

### 3.3 Desain Sistem

Pada tahap perancangan sistem, akan dibahas sejumlah aspek penting, termasuk diagram alur (*flowchart*) dari program yang digunakan dalam penelitian ini. Proses dimulai dari pemasukan data peserta, dilanjutkan dengan tahap prapemrosesan (*preprocessing*), kemudian dilakukan implementasi metode NN *backpropagation*, dan tahap terakhir yaitu pengeluaran hasil prediksi sebagai *output*.



Gambar 3. 2 Desain Sistem

Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3.2, langkah awal dalam proses ini adalah melakukan input data peserta. Data tersebut mencakup skor hasil *tryout* peserta pada tiga komponen (TIU, TWK, TKP), serta nilai aktual dari tes SKD yang mencakup ketiga bidang tersebut. Setelah proses input selesai, langkah berikutnya adalah normalisasi data menggunakan metode Min-Max. Kemudian masuk ke tahap penentuan *learning rate*, lalu inialisasi bobot dan bias secara acak. Selanjutnya tahap *forward propagation* dilakukan, lalu dilanjutkan ke tahap *backpropagation*, kemudian cek nilai MSE, jika *error* lebih kecil dari nilai *error* yang dapat diterima, lakukan denormalisasi. Untuk evaluasi hasil prediksi digunakan *confusion matrix*.

### 3.3.1 Preprocessing

Tahap *preprocessing* data penting dilakukan untuk membersihkan, mengubah, dan mempersiapkan data mentah menjadi bentuk yang lebih sesuai untuk analisis atau pemodelan. Berikut adalah beberapa tahap *preprocessing* data yang dilakukan pada penelitian ini:

#### 1. Proses *labeling*

Langkah ini dilakukan guna memberikan label di data, yang berfungsi sebagai dasar dalam proses pelatihan jaringan dan pembuatan prediksi. Pada penelitian ini, pelabelan data dilakukan secara manual menggunakan Microsoft Excel. Masing-masing variabel input diberi notasi X1 pada kriteria pertama, X2 untuk kriteria kedua, dan seterusnya, sementara variabel *output* diberi simbol Y. Daftar lengkap kriteria yang digunakan ditampilkan pada Tabel 3.4 berikut:

Tabel 3. 1 Kriteria Prediksi TWK

Kode Kriteria	Nama Kriteria
---------------	---------------

X1	Nilai <i>Tryout</i> TWK 1
X2	Nilai <i>Tryout</i> TWK 2
X3	Nilai <i>Tryout</i> TWK 3
X4	Nilai <i>Tryout</i> TWK 4
X5	Nilai <i>Tryout</i> TWK 5
X6	Nilai <i>Tryout</i> TWK 6
X7	Nilai <i>Tryout</i> TWK 7
X8	Nilai <i>Tryout</i> TWK 8
X9	Nilai <i>Tryout</i> TWK 9
X10	Nilai <i>Tryout</i> TWK 10
Y	Hasil tes TWK (lulus/tidak)

Tabel 3. 2 Kriteria Prediksi TIU

<b>Kode Kriteria</b>	<b>Nama Kriteria</b>
X1	Nilai <i>Tryout</i> TIU 1
X2	Nilai <i>Tryout</i> TIU 2
X3	Nilai <i>Tryout</i> TIU 3
X4	Nilai <i>Tryout</i> TIU 4
X5	Nilai <i>Tryout</i> TIU 5
X6	Nilai <i>Tryout</i> TIU 6
X7	Nilai <i>Tryout</i> TIU 7
X8	Nilai <i>Tryout</i> TIU 8
X9	Nilai <i>Tryout</i> TIU 9
X10	Nilai <i>Tryout</i> TIU 10
Y	Hasil tes TIU (lulus/tidak)

Tabel 3. 3 Kriteria Prediksi TKP

<b>Kode Kriteria</b>	<b>Nama Kriteria</b>
X1	Nilai <i>Tryout</i> TKP 1
X2	Nilai <i>Tryout</i> TKP 2
X3	Nilai <i>Tryout</i> TKP 3

X4	Nilai <i>Tryout</i> TKP 4
X5	Nilai <i>Tryout</i> TKP 5
X6	Nilai <i>Tryout</i> TKP 6
X7	Nilai <i>Tryout</i> TKP 7
X8	Nilai <i>Tryout</i> TKP 8
X9	Nilai <i>Tryout</i> TKP 9
X10	Nilai <i>Tryout</i> TKP 10
Y	Hasil tes TKP (lulus/tidak)

## 2. Proses Normalisasi

Tujuan dari proses normalisasi adalah untuk menyelaraskan skala data agar nilainya seragam. Dalam penelitian ini, metode normalisasi dengan *min-max* dipilih sebagai pendekatan yang digunakan. Teknik ini memakai rumus sebagai berikut:

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

Dengan keterangan:

$x_i$  = Nilai hasil normalisasi

$x$  = Nilai asli yang akan dinormalisasi

$\min$  = Nilai minimum dari seluruh data

$\max$  = Nilai maksimum dari seluruh data

Melalui rumus tersebut, data pada Tabel 3.1 diolah sehingga seluruh nilai berada dalam rentang yang sama, yaitu antara 0.000 hingga 1.000 (Azzahra Nasution et al., 2019).

Tabel 3. 4 Data Hasil Normalisasi Untuk Bidang TWK

Pengguna ke-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Y
1	0.577	0.517	0.615	0.621	0.552	0.444	0.577	0.556	0.231	0.192	0.500
2.	0.923	0.862	0.731	0.655	0.621	0.667	0.846	0.852	0.846	1.000	0.833

3.	0.808	0.621	0.692	0.483	0.414	0.519	0.846	0.963	0.846	0.731	0.333
4.	0.615	0.690	0.500	0.621	0.621	0.593	0.846	0.778	1.000	0.538	0.500
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
183.	0.192	0.345	0.038	0.310	0.069	0.037	0.346	0.333	0.192	0.423	0.167
184.	0.077	0.448	0.231	0.034	0.241	0.111	0.038	0.185	0.346	0.154	0.222
185.	0.385	0.069	0.308	0.310	0.345	0.222	0.038	0.296	0.115	0.269	0.222

Tabel 3. 5 Data Hasil Normalisasi Untuk Bidang TIU

Pengguna ke-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Y
1	0.406	0.424	0.290	0.364	0.355	0.250	0.345	0.226	0.067	0.207	0.280
2.	0.781	0.879	0.710	0.545	0.774	0.875	0.655	0.645	0.633	0.767	0.800
3.	0.906	0.939	0.903	0.727	0.742	0.719	0.897	0.710	0.800	0.867	0.600
4.	0.938	0.879	0.806	0.879	0.871	0.875	0.724	0.774	1.000	0.800	0.560
...											
183.	0.063	0.333	0.290	0.000	0.129	0.156	0.207	0.161	0.433	0.233	0.120
184.	0.219	0.152	0.290	0.000	0.452	0.344	0.034	0.161	0.233	0.100	0.160
185.	0.156	0.424	0.032	0.242	0.129	0.219	0.034	0.323	0.167	0.300	0.200

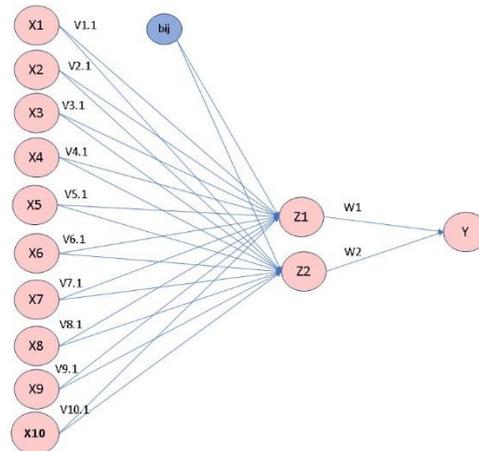
Tabel 3. 6 Data Hasil Normalisasi Untuk Bidang TKP

Pengguna ke-	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9	X10	Y
1	0.784	0.907	0.923	0.756	0.815	0.849	0.788	0.167	0.000	0.095	0.708
2.	0.938	0.911	0.900	0.886	0.925	0.922	0.947	0.916	0.925	0.910	0.885
3.	0.753	0.942	0.895	0.852	0.792	0.894	0.941	0.877	0.930	0.976	0.708
4.	0.820	0.876	0.957	0.858	0.902	0.876	0.971	0.956	0.915	0.934	0.912
...											
183.	0.464	0.502	0.522	0.460	0.393	0.550	0.353	0.473	0.465	0.550	0.248
184.	0.392	0.529	0.574	0.392	0.445	0.491	0.359	0.493	0.495	0.588	0.425
185.	0.515	0.471	0.550	0.398	0.358	0.486	0.400	0.512	0.535	0.464	0.513

### 3.3.2 Proses *Backpropagation*

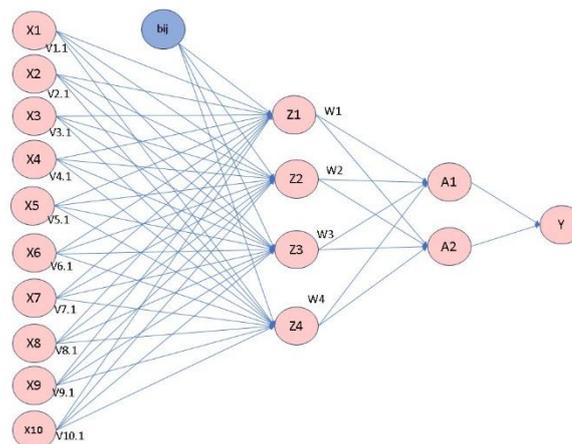
Ada beberapa model arsitektur jaringan yang dibuat untuk penelitian ini yang tertera pada gambar berikut. Dari beberapa model yang diuji, akan dipilih satu model terbaik yang paling optimal untuk digunakan dalam tahap pengujian. Model A dirancang dengan 10 *node* pada lapisan input, satu lapisan tersembunyi (*hidden*

layer) yang terdiri dari 2 neuron, serta satu *node* pada lapisan *output*. Struktur jaringan dari model A ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar 3. 3 Arsitektur Model A

Model B memiliki arsitektur jaringan yang terdiri dari 10 neuron pada layer input, dua layer tersembunyi dengan susunan 4 neuron di layer tersembunyi pertama dan 2 neuron di layer tersembunyi kedua, serta satu neuron pada layer *output*. Ilustrasi struktur jaringan model B dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 3. 4 Arsitektur Model B

Berikut tahapan yang digunakan dalam pengembangan model *Neural network Backpropagation* untuk prediksi kelulusan SKD CPNS:

1. Menyiapkan Data set *Tryout*

Data set terdiri dari nilai *tryout* peserta CPNS yang mencakup tiga bidang ujian: TWK, TIU, dan TKP. Data ini digunakan sebagai input dalam pelatihan model.

2. Menentukan Arsitektur *Neural network*

Ada 2 model yang akan dipakai di penelitian ini, yang masing-masing strukturnya dapat dilihat pada Gambar 3.3 dan Gambar 3.4.

3. Menentukan *Hyperparameter*

Laju pembelajaran yang dipakai: 0.01, 0.03 dan 0.05

4. Inisialisasi Bobot Secara Acak bobot awal ditentukan secara acak sebelum pelatihan dimulai.

5. Normalisasi Data

Data *tryout* peserta dinormalisasi menggunakan *Min-Max Normalization* dengan rumus pada persamaan 3.1. Normalisasi ini bertujuan untuk meningkatkan stabilitas pelatihan model.

6. Menentukan *passing grade* Tiap Bidang Ujian

- TWK: 65
- TIU: 80
- TKP: 166

Batas nilai ini digunakan sebagai acuan untuk menentukan kelulusan peserta.

7. Proses *Backpropagation*

Tahap I: *Propagasi Maju*

Setiap unit input  $X_i$  (dengan  $i = 1, \dots, 10$ ) menerima nilai input dari data pelatihan dan meneruskannya ke hidden layer. Data yang digunakan sudah dalam bentuk normalisasi Min-Max.

Proses menjumlahkan sinyal input total. Aktivasi hidden layer 1 di model A

$$Z_1 = f(\sum_{i=1}^{10} X_i.V_{i1} + b_1) \quad (3.2)$$

$$Z_2 = f(\sum_{i=1}^{10} X_i.V_{i2} + b_2) \quad (3.3)$$

Proses perhitungan pada lapisan keluaran pada model A:

$$Y = \max(Z_1, Z_2) \quad (3.4)$$

Aktivasi hidden layer 1 dan 2 di model B

$$Z_j = f(\sum_{i=1}^{10} X_i.V_{ij} + b_j) \quad (3.5)$$

$$A_k = f(\sum_{j=1}^4 Z_j.W_{jk} + b_k) \quad (3.6)$$

Proses perhitungan pada lapisan keluaran pada model A:

$$Y = \max(A_1, A_2) \quad (3.7)$$

Tahap II: Propagasi Mundur

Menghitung nilai *error* (MSE)

$$E = \frac{1}{2}(T - Y)^2 \quad (3.8)$$

Turunan parsial dengan aktivasi ReLU

$$\frac{d}{dz} \max(0, z) = \begin{cases} 1 & \text{jika } z > 0 \\ 0 & \text{jika } z \leq 0 \end{cases} \quad (3.9)$$

Delta *output* layer :

$$\delta_Y = (Y - T).f'(netY) \quad (3.10)$$

Update bobot dan bias *output*:

$$\Delta W_i = -\alpha.\delta_y.Z_i \quad (3.11)$$

$$\Delta b_y = -\alpha \cdot \delta y \quad (3.12)$$

Delta hidden layer:

$$\delta_{z_i} = \delta Y - W_i \cdot f'(netZ_i) \quad (3.13)$$

Update bobot dan bias di hidden layer

$$\Delta V_{j,i} = -\alpha \cdot \delta Z_i \cdot X_j \quad (3.14)$$

$$\Delta b_i = -\alpha \cdot \delta Z_i \quad (3.15)$$

Proses *training* berulang sesuai jumlah *epoch* . Lalu dilakukan proses testing.

- Lakukan forward pass dengan bobot dan bias hasil pelatihan.
- Dapatkan *output*  $Y_{pred}$
- Bandingkan dengan target aktual T
- Hitung:

$$MSE_{test} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (T_i - Y_i)^2 \quad (3.16)$$

lalu konversi *output* ke 0/1 untuk klasifikasi.

8. Proses perhitungan dengan *confusion matrix*
9. Membandingkan nilai Peserta dengan *passing grade*

Setiap nilai hasil ujian peserta dibandingkan dengan *passing grade*. Jika peserta memenuhi *passing grade* di semua bidang ujian, maka dinyatakan lulus, jika tidak maka tidak lulus.

10. Implementasi Model di Visual Studio menggunakan Bahasa pemrograman python.

### 3.4 Implementasi Model ke dalam Website

Pada bagian ini akan membahas implementasi model terbaik yang telah ditentukan ke dalam website. Halaman website dipisah untuk admin dan user.

**Pengaturan Dataset dan Model**

Unggah dataset dan atur parameter pelatihan model neural network.

Upload Dataset Excel

Drag and drop file here  
Limit: 2048KB per file • XLSX

**Pengaturan Model**

Learning Rate  
 0.01  
 0.03  
 0.05

Maximum Epochs: 100000

Early Stopping Patience: 10

**Train-Test Split**

Train-Test Split Ratio  
 50:50  
 60:40  
 70:30  
 80:20  
 90:10

Simpan Pengaturan

Gambar 3. 5 Implementasi Parameter di Website

Menu ini ditujukan untuk admin mengatur dataset, *learning rate* dan *epoch* yang digunakan. Konfigurasi ini berdasarkan analisa hasil mengenai kombinasi parameter terbaik untuk masing-masing bidang (TWK, TIU dan TKP).

**Prediksi Nilai SKD CPNS**

Kamu sudah belajar giat? Kira-kira berapa hasil tes mu nanti ya? Yuk cari tau!!

TWK | TIU | TKP

**Masukkan Nilai Try Out TWK**

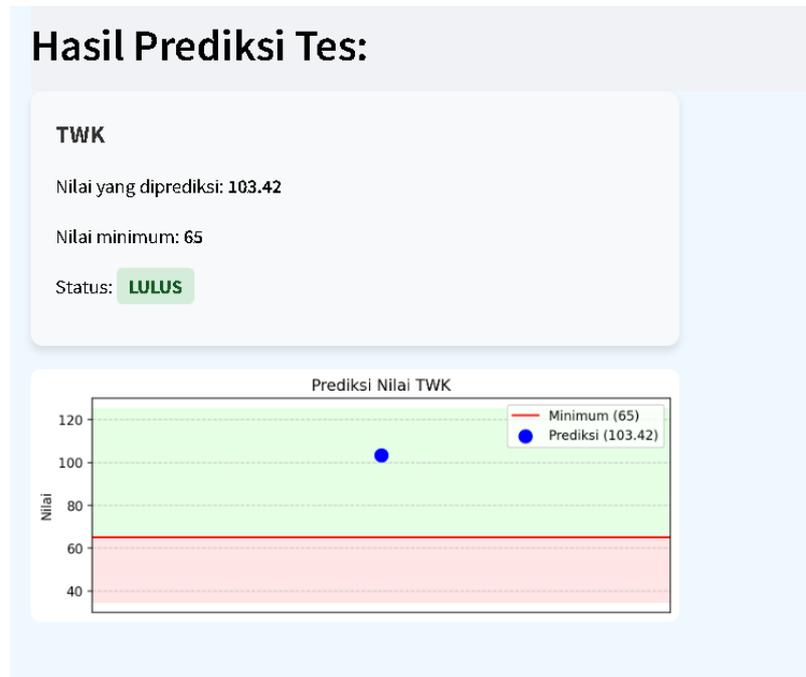
TWK 1	100	TWK 6	90
TWK 2	110	TWK 7	105
TWK 3	90	TWK 8	100
TWK 4	80	TWK 9	90
TWK 5	70	TWK 10	95

Prediksi TWK

Gambar 3. 6 Input *Tryout* TWK di Website

Selanjutnya peserta bisa memasukkan 10 nilai *tryout* terakhir yang dikerjakan. Contoh nilai yang digunakan pada bidang TWK adalah sebagai berikut

150, 100, 75, 80, 90, 85, 110, 80, 95, 75. Berikutnya peserta klik tombol “Prediksi TWK” untuk mengetahui hasil prediksi.



Gambar 3. 7 Hasil Prediksi TWK di Website

Hasil prediksinya menunjukkan angka 83.18 yang mana melebihi *passing grade* untuk TWK yaitu 65 sehingga user lulus di bidang TWK. Konsep yang sama berlaku untuk bidang TIU dan TKP. Setelah model terbaik ditentukan lalu diimplementasikan ke dalam website dan digunakan untuk memprediksi nilai baru.

## BAB IV

### UJI COBA DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Skenario Pengujian

Pada penelitian ini model akan divariasikan melalui berbagai parameter yaitu jumlah pembagian dataset, *hidden layer* dan *learning rate*, kemudian untuk tahap pengujian digunakan metode *confusion matrix*.

##### 4.1.1 Variasi Parameter

Desain eksperimen yang digunakan menggunakan beberapa nilai parameter yaitu:

1. *Split* data untuk proses pelatihan dan proses uji
2. Layer tersembunyi
3. Laju Pembelajaran

Pada parameter jumlah data pelatihan dan uji, data dibagi dengan rasio 50:50, 60:40, 70:30, 80:20 dan 90:10 untuk mengetahui rasio mana yang paling baik digunakan dalam prediksi kelulusan SKD. Lapisan tersembunyi yang digunakan adalah 1 dan 2. Dalam penelitian ini dipilih *learning rate* 0.01, 0.03 dan 0.05 (Rachman et al., 2018).

Dalam penelitian ini digunakan teknik *early stopping* dan *k-fold cross-validation* sebagai strategi pengendalian *overfitting* dan validasi performa model secara lebih andal (Zoumpekas et al., 2022). *Early stopping* merupakan metode yang menghentikan proses pelatihan sebelum mencapai jumlah *epoch* maksimum, dengan tujuan mencegah model belajar secara berlebihan terhadap data latih yang

justru dapat menurunkan generalisasi pada data uji (Fujo et al., 2022). Dalam konteks ini, setelah setiap *epoch*, dilakukan evaluasi terhadap kinerja model berdasarkan nilai *Mean Squared Error (MSE)* rata-rata dari hasil validasi memakai mekanisme *k-fold cross-validation*. Jika nilai MSE validasi tersebut tidak menunjukkan perbaikan selama sejumlah iterasi berturut-turut yang telah ditentukan (dalam hal ini 10 *epoch*), maka pelatihan akan dihentikan secara otomatis. Nilai *patience* ini menjadi ambang batas toleransi stagnasi performa sebelum pelatihan dianggap tidak lagi memberikan manfaat signifikan.

Sementara itu, *k-fold cross-validation* diterapkan untuk memastikan bahwa evaluasi performa model tidak tergantung pada pembagian data tertentu. Dengan membagi data pelatihan menjadi lima bagian ( $k=5$ ), setiap bagian secara bergantian digunakan sebagai data validasi, sedangkan empat bagian sisanya digunakan sebagai data pelatihan. Proses ini dilakukan bergantian sehingga seluruh data berkontribusi pada proses pelatihan dan validasi. Hasil validasi dari kelima fold tersebut kemudian dirata-ratakan untuk memperoleh gambaran performa model yang lebih stabil dan representatif. Strategi ini memberikan kontrol kualitas selama pelatihan dan mendukung efektivitas dari mekanisme *early stopping*, sehingga bobot terbaik yang diperoleh benar-benar berasal dari model dengan performa validasi optimal.

Perbandingan parameter tiap model disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. 1 Nilai Parameter dan Variasi Dataset

No	Rasio Data <i>Training</i> dan <i>Testing</i>	Hidden Layer	<i>Learning rate</i>
1.	50:50	1	0.01, 0.03, 0.05.
2.	60:40		
3.	70:30		
4.	80:20		

5.	90:10	2	
6.	50:50		
7.	60:40		
8.	70:30		
9.	80:20		
10.	90:10		

#### 4.1.2 Confusion matrix

*Confusion matrix* adalah sebuah tabel yang berfungsi untuk menilai seberapa baik performa suatu model klasifikasi dalam *machine learning*. Tabel ini menyajikan perbandingan antara hasil prediksi model dan nilai aktual dari data yang diuji (Normawati & Prayogi, 2021). Struktur *confusion matrix* terbagi menjadi empat komponen utama.

Tabel 4. 2 *Confusion matrix*

		Actual Class	
		True	False
Predicted Class	True	True Positive (TP)	False Negative (FP)
	False	False positive (FN)	True Negative (TN)

Dimana :

- *True Positive* (TP) adalah kondisi di mana data yang sebenarnya positif berhasil diprediksi dengan benar oleh model sebagai positif.
- *True Negative* (TN) menunjukkan bahwa data yang sebenarnya negatif juga dikenali secara tepat oleh model sebagai negatif.
- *False positive* (FP) terjadi ketika data yang seharusnya negatif malah diklasifikasikan secara keliru oleh model sebagai positif.
- *False Negative* (FN) adalah kesalahan prediksi ketika model mengidentifikasi data positif sebagai negatif.

Dengan *confusion matrix* di atas kemudian dihitung berbagai performa matriksnya untuk mengukur hasil kerja model yang telah diciptakan (Pratiwi et al.,

2020). Metode evaluasi kinerja yang digunakan dalam penelitian ini meliputi empat metrik utama: akurasi, presisi, recall, dan F1 score.

Akurasi menunjukkan proporsi data yang berhasil diklasifikasikan dengan benar terhadap keseluruhan jumlah data yang diuji. Rumus yang digunakan untuk menghitung akurasi adalah:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{TP} + \text{TN}}{\text{TP} + \text{TN} + \text{FP} + \text{FN}} \times 100\% \quad (4.1)$$

Presisi mengukur seberapa banyak prediksi positif yang benar dibandingkan dengan seluruh prediksi yang dikategorikan sebagai positif. Rumusnya adalah:

$$\text{Presisi} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FP}} \times 100\% \quad (4.2)$$

*Recall* menunjukkan persentase data aktual yang positif yang berhasil diidentifikasi dengan benar oleh model. Perhitungannya menggunakan rumus:

$$\text{Recall} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}} \times 100\% \quad (4.3)$$

*F1 Score* merupakan rata-rata harmonis dari nilai presisi dan recall, yang memberikan gambaran menyeluruh terhadap keseimbangan antara keduanya. Rumusnya sebagai berikut:

$$\text{F1 Score} = 2 \times \frac{\text{precision} \times \text{recall}}{\text{precision} + \text{recall}} \quad (4.4)$$

## 4.2 Pengujian Model

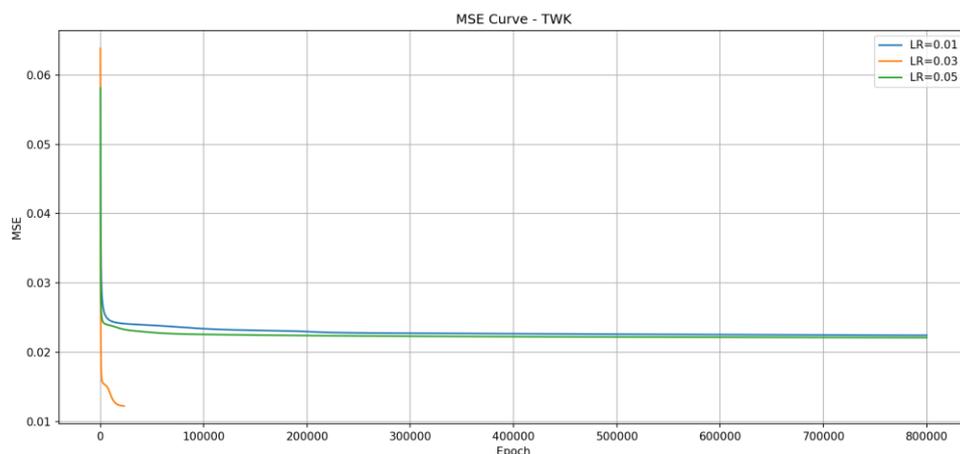
Pengujian model dijalankan menggunakan data *training* dan *testing*. Pengujian dijalankan dalam rangka mencari model terbaik untuk memprediksi kemungkinan peserta pada tahap tes SKD berdasarkan riwayat *tryout*. Proses pengujian menggunakan Model A dan B dengan berbagai parameter.

### 4.2.1 Pengujian Model A

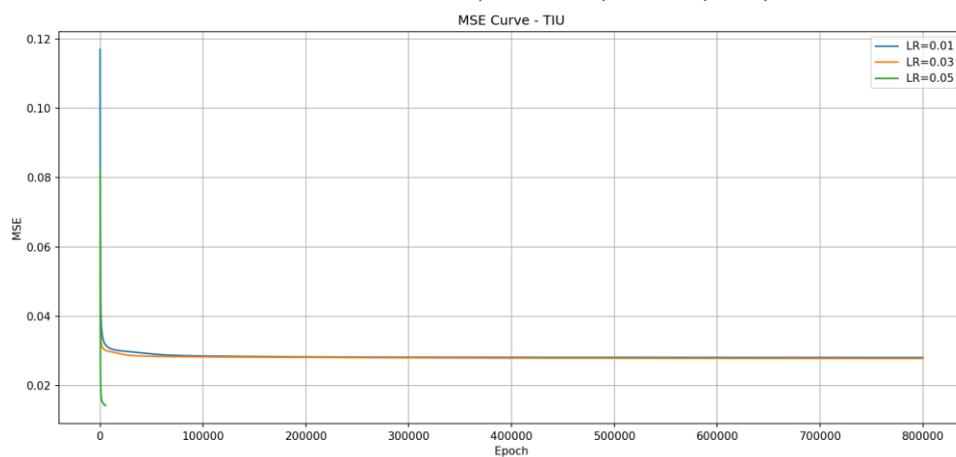
Dalam pengujian terhadap model A, arsitektur jaringan yang digunakan terdiri dari 10 *node* pada lapisan input, satu lapisan tersembunyi dengan dua neuron, dan satu *node* pada lapisan *output*.

#### A. Model A1

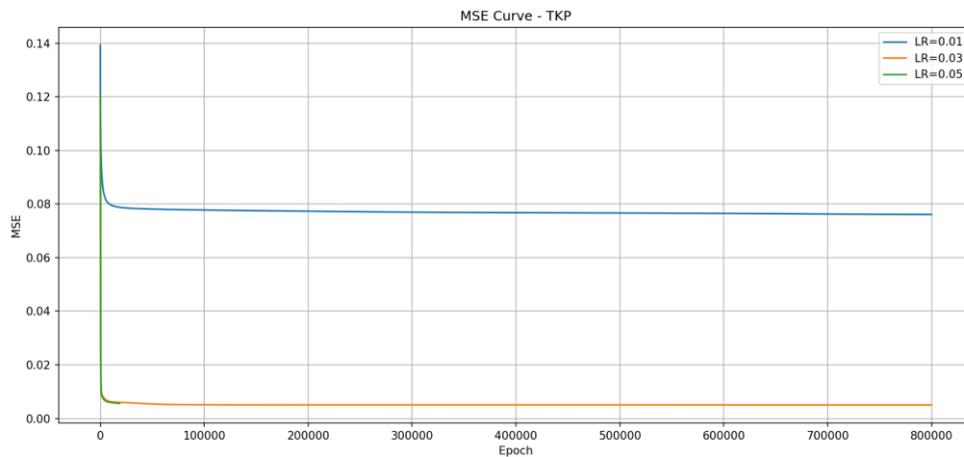
Model A1 mengimplementasikan rasio pembagian data pelatihan dan pengujian sebesar 50:50, dengan rician 93 data digunakan untuk pelatihan dan 92 data untuk pengujian. Uji coba dilakukan pada tiga bidang, yaitu TWK, TIU, dan TKP, dengan variasi nilai *learning rate* sebesar 0.01, 0.03, dan 0.05.



Gambar 4. 1 Grafik MSE TWK, Model A1, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 2 Grafik MSE TIU, Model A1, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 3 Grafik MSE TKP, Model A1, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 3 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model A1 (rasio 50:50)

<b>Bidang</b>	<b><i>Learning rate</i></b>	<b>MSE</b>	<b>Akurasi</b>	<b>Presisi</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b><i>Epoch</i></b>
TWK	0.03	0.0123	0.94	0.93	0.93	0.93	22899
TIU	0.05	0.0142	0.95	0.93	0.95	0.94	5280
TKP	0.03	0.0050	0.96	0.96	0.96	0.96	800000

Pada kategori TWK, performa terbaik dicapai ketika menggunakan *learning rate* sebesar 0.03 dan jumlah *epoch* sebanyak 22.899. Dalam konfigurasi ini, model mencatatkan MSE sebesar 0.0123, dengan tingkat akurasi 94%. Baik presisi maupun *recall* berada di angka 93%, menghasilkan nilai F1-score sebesar 0.93. Capaian ini menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi peserta yang lulus dan tidak lulus secara tepat dan seimbang pada bidang TWK.

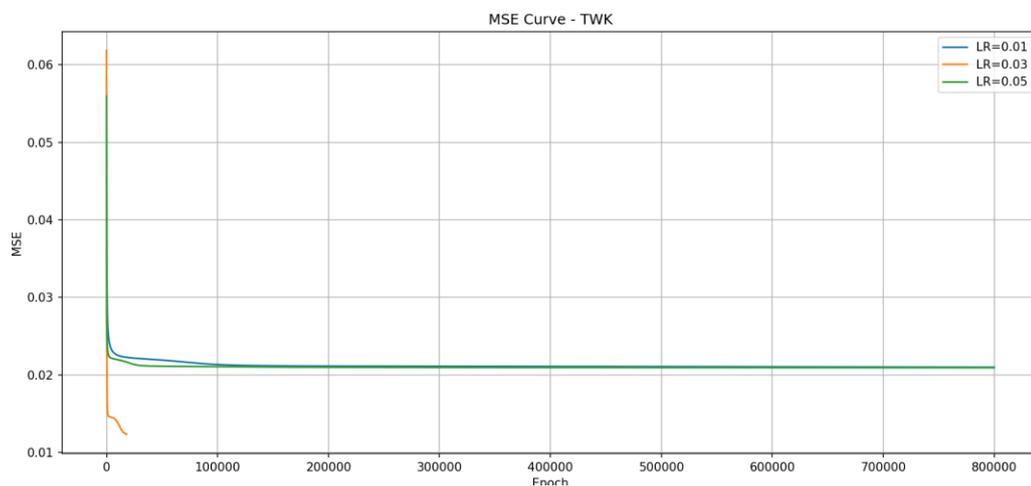
Di sisi lain, untuk bidang TIU, model optimal diperoleh pada *learning rate* 0.05 dengan 5.280 *epoch*. Walaupun jumlah *epoch*-nya relatif rendah, kinerjanya tetap maksimal. Model mencatat MSE sebesar 0.0142, akurasi sebesar 95%, presisi

sebesar 93%, *recall* sebesar 95%, serta F1-score sebesar 0.94. Hal ini menandakan efisiensi proses pelatihan tanpa mengorbankan kualitas klasifikasi.

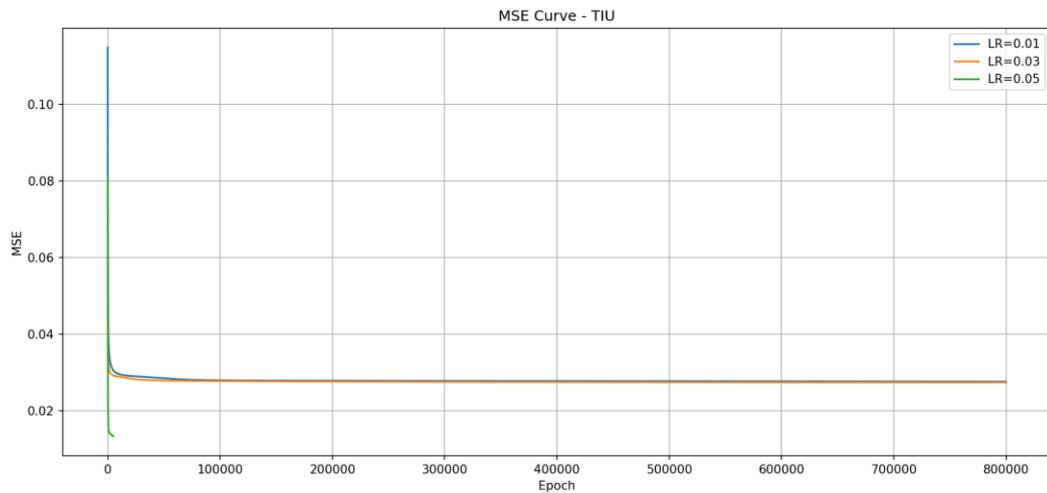
Adapun pada bidang TKP, hasil terbaik muncul dengan *learning rate* 0.03 dan *epoch* mencapai 800.000. Model menunjukkan performa klasifikasi yang sangat konsisten, dengan MSE terendah sebesar 0.0050 serta nilai akurasi, presisi, *recall*, dan F1-score yang seluruhnya berada pada angka 96%. Capaian ini menegaskan bahwa model sangat andal dalam mengenali pola kelulusan peserta di bidang TKP secara akurat dan menyeluruh.

## B. Model A2

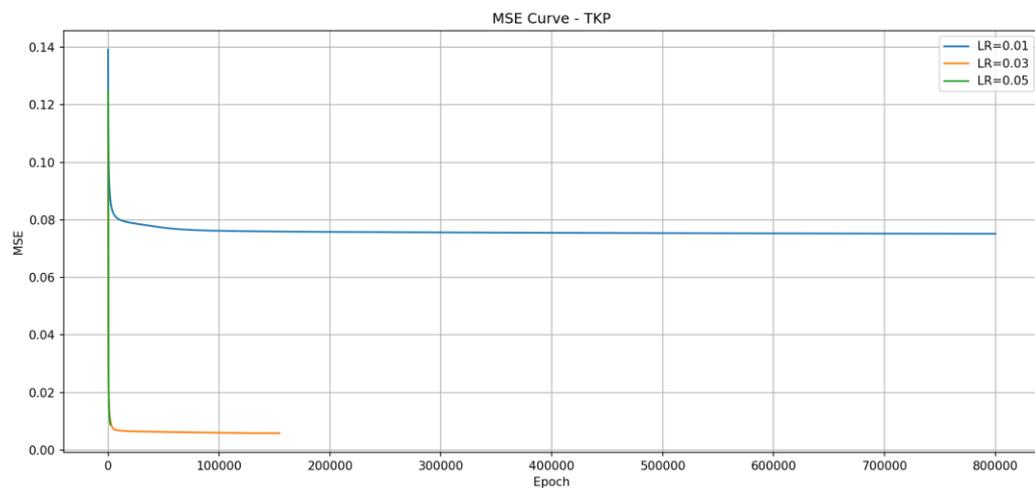
Model A2 menggunakan *split* data latih dan data uji dengan rasio 60:40. Model A2 menggunakan data *training* sebanyak 111 dan data *testing* sebanyak 74. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 4 Grafik MSE TWK, Model A2, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 5 Grafik MSE TIU, Model A2, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 6 Grafik MSE TKP, Model A2, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 4 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model A2 (rasio 60:40)

<b>Bidang</b>	<b>Learning rate</b>	<b>MSE</b>	<b>Akurasi</b>	<b>Presisi</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b>Epoch</b>
TWK	0.03	0.0123	0.92	0.89	0.94	0.91	17938
TIU	0.05	0.0133	0.95	0.91	0.97	0.94	5150
TKP	0.03	0.0059	0.99	0.97	1.0	0.99	154595

Pada kategori TWK, model dengan performa terbaik didapatkan saat menggunakan *learning rate* 0.03 dan 17.938 *epoch* . Dalam konfigurasi ini, model mencatatkan MSE sebesar 0.0123 dan akurasi sebesar 0.92. Nilai presisi sebesar

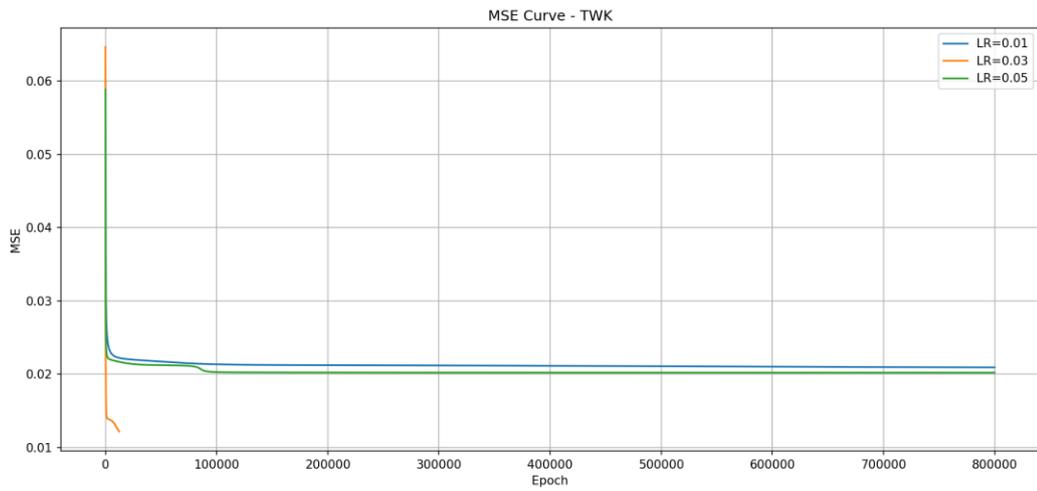
0.89 serta *recall* 0.94 mengindikasikan bahwa model mampu mendeteksi mayoritas peserta yang lulus, meskipun masih terdapat sedikit kesalahan dalam klasifikasi positif. F1-score yang mencapai 0.91 mencerminkan keseimbangan yang baik antara presisi dan *recall*, sehingga menunjukkan bahwa model memiliki kinerja yang cukup andal dalam mengidentifikasi pola kelulusan pada data TWK.

Untuk bidang TIU, hasil terbaik diperoleh pada *learning rate* 0.05 dengan 5.150 *epoch* . Model menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0133 dan akurasi tinggi sebesar 0.95. Presisi 0.91 dan *recall* 0.97 menunjukkan bahwa model sangat baik dalam mendeteksi peserta yang lulus dengan tingkat kesalahan klasifikasi yang rendah. F1-score sebesar 0.94 mengindikasikan bahwa model ini memiliki performa yang konsisten dan seimbang antara kemampuan deteksi positif dan minim kesalahan.

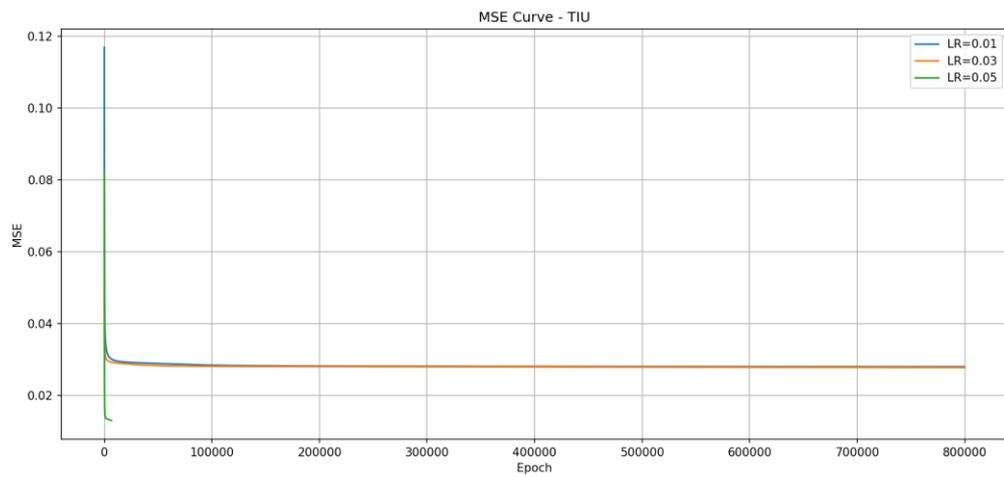
Sementara itu, bidang TKP menunjukkan performa terbaik dengan *learning rate* 0.03 dan 154.595 *epoch* . Model ini mencatatkan MSE terendah sebesar 0.0059 dan akurasi sangat tinggi sebesar 0.99. Nilai presisi 0.97 dan *recall* 1.0 memperlihatkan bahwa model nyaris sempurna dalam mengklasifikasikan peserta yang lulus dan tidak terdapat kesalahan pada kasus positif. F1-score sebesar 0.99 semakin menegaskan bahwa model pada bidang TKP memiliki performa yang sangat unggul dan stabil.

### **C. Model A3**

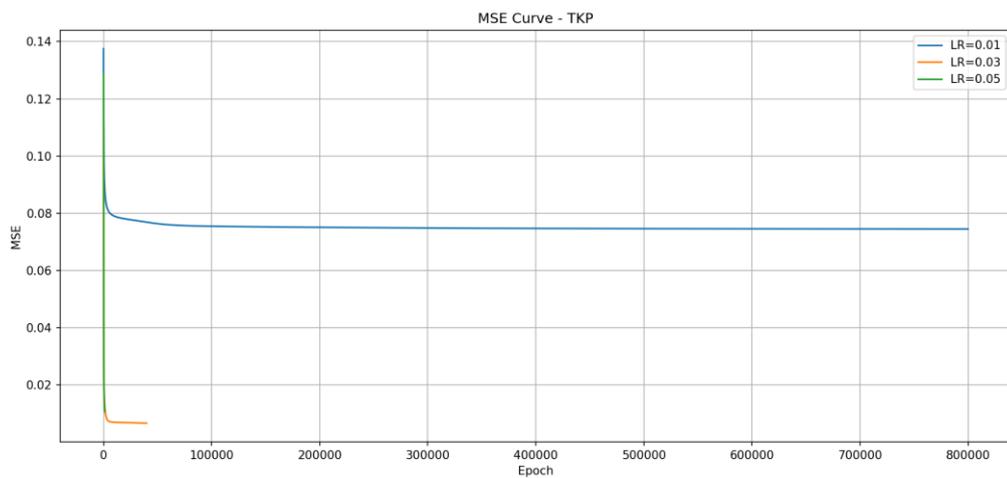
Model A3 menggunakan *split* data latih dan data uji dengan rasio 70:30. Model A3 memakai data latih sebanyak 130 dan data uji sebanyak 55. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 7 Grafik MSE TWK, Model A3, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 8 Grafik MSE TIU, Model A3, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 9 Grafik MSE TKP, Model A3, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 5 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model A3 (rasio 70:30)

<b>Bidang</b>	<b><i>Learning rate</i></b>	<b>MSE</b>	<b>Akurasi</b>	<b>Presisi</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b><i>Epoch</i></b>
TWK	0.03	0.0122	0.93	0.90	0.96	0.93	12408
TIU	0.05	0.0130	0.93	0.89	0.96	0.92	6609
TKP	0.03	0.0066	0.98	0.97	1.00	0.98	39800

Pada bidang TWK, model terbaik diperoleh dengan *learning rate* 0.03 dan jumlah *epoch* sebanyak 12.408. Model ini menunjukkan nilai MSE sebesar 0.0122 dengan akurasi sebesar 0.93. Presisi 0.90 dan recall sebesar 0.96, menghasilkan nilai F1-score sebesar 0.93. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu mengenali peserta yang lulus maupun tidak lulus dengan cukup baik dan seimbang.

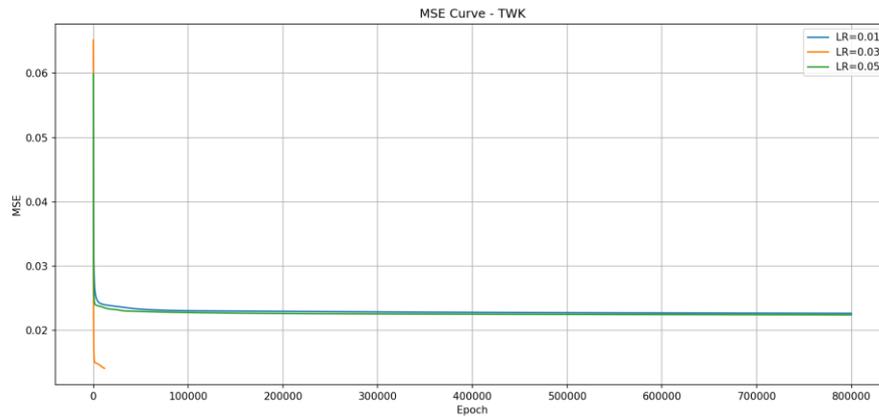
Untuk bidang TIU, performa optimal dicapai pada *learning rate* 0.05 dengan *epoch* sebanyak 6.609. Model ini menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0130, akurasi sebesar 0.93, presisi 0.89, recall 0.96, dan F1-score sebesar 0.92. Nilai-nilai ini mengindikasikan bahwa model mampu menangkap pola-pola penting dari data *tryout* secara efektif dalam memprediksi kelulusan pada ujian sesungguhnya.

Sementara itu, pada bidang TKP, model terbaik ditemukan pada *learning rate* 0.03 dan *epoch* sebanyak 39.800. Model ini memberikan hasil MSE yang sangat rendah yaitu 0.0066 dengan akurasi sebesar 0.98. Presisi mencapai 0.97 dan recall sebesar 1.00, menghasilkan F1-score sebesar 0.98. Hasil ini mengindikasikan kinerja klasifikasi yang sangat baik, khususnya dalam hal tidak melewatkan peserta yang seharusnya lulus (recall sempurna).

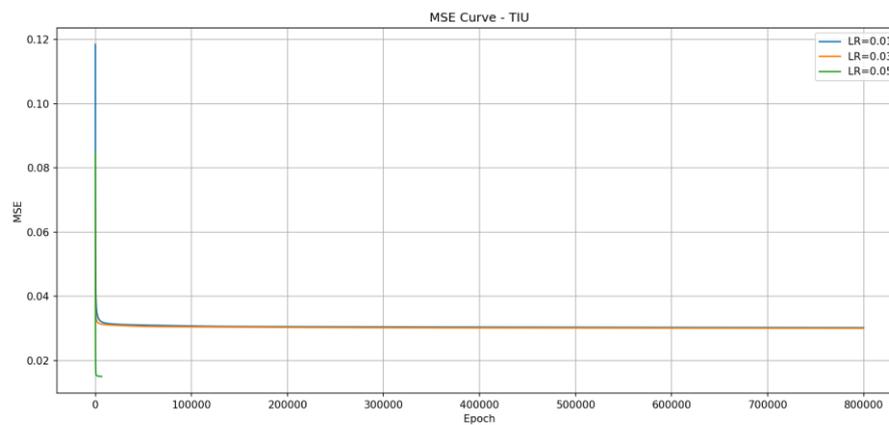
#### **D. Model A4**

Model A4 menggunakan *split* data latih dan data uji masing-masing dengan rasio 80:20. Model A4 menggunakan data latih sebanyak 148 dan data uji sebanyak

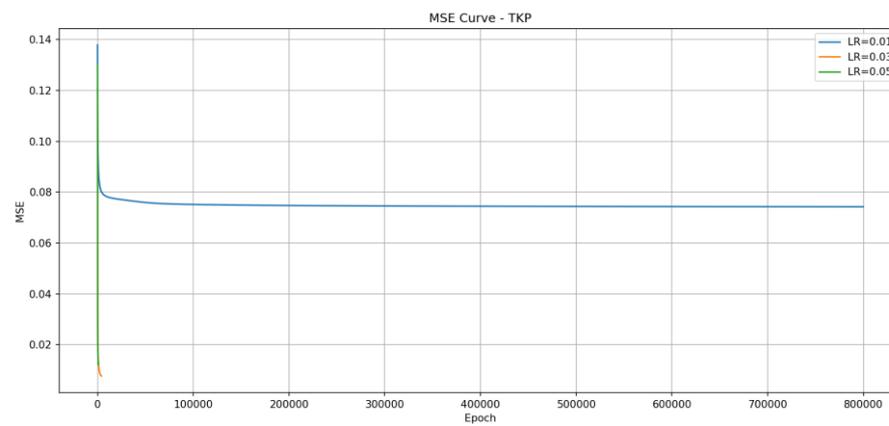
37. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 10 Grafik MSE TWK, Model A4, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 11 Grafik MSE TIU, Model A4, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 12 Grafik MSE TKP, Model A4, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 6 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model A4 (rasio 80:20)

<b>Bidang</b>	<b><i>Learning rate</i></b>	<b>Final MSE</b>	<b><i>Accuracy</i></b>	<b><i>Precision</i></b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b><i>Epoch</i></b>
TWK	0.03	0.0141	0.89	0.84	0.94	0.89	11700
TIU	0.05	0.0151	0.89	0.83	0.94	0.88	6476
TKP	0.03	0.0077	1.00	1.00	1.00	1.00	4208

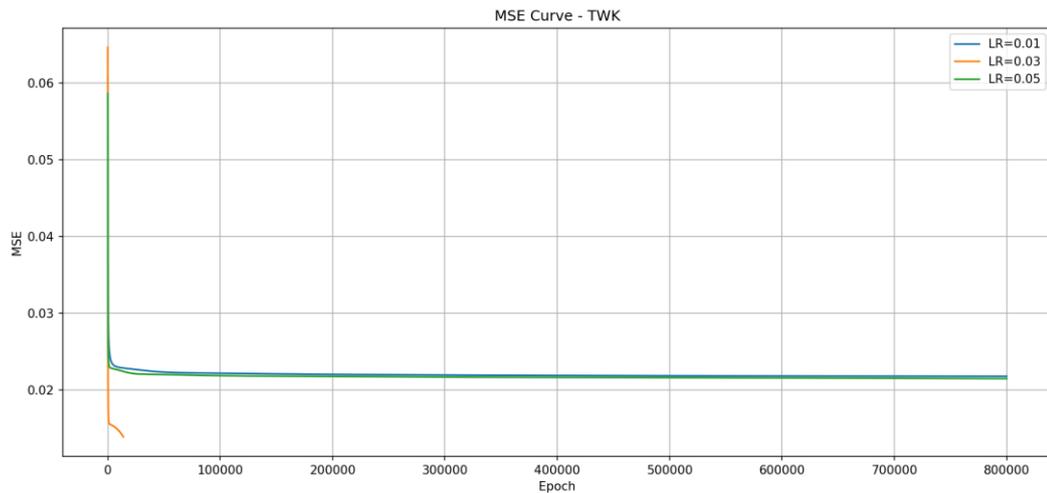
Pada bidang TWK, model terbaik diperoleh pada *learning rate* sebesar 0.03 dengan jumlah *epoch* sebanyak 11.700. Model ini berhasil mencapai nilai MSE sebesar 0.0141, dengan akurasi 0.89, presisi 0.84, recall 0.94, dan F1 score 0.89. Hasil ini menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi dengan cukup baik, terutama dalam mengenali peserta yang benar-benar lulus (ditunjukkan oleh nilai recall yang tinggi), meskipun terdapat sedikit penurunan pada nilai presisi.

Untuk bidang TIU, model terbaik dicapai dengan *learning rate* 0.05 dan jumlah *epoch* sebanyak 6.476. Model ini menghasilkan MSE sebesar 0.0151, akurasi 0.89, presisi 0.83, recall 0.94, dan F1 score 0.88. Hasil ini menunjukkan performa model yang seimbang, dengan kemampuan prediksi yang cukup baik terhadap data peserta, khususnya dalam menangkap peserta yang benar-benar lulus ujian.

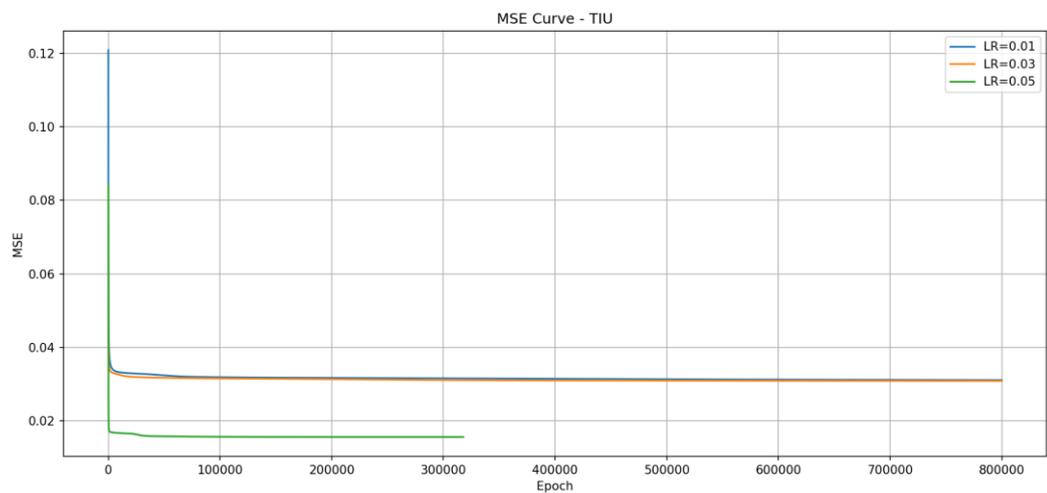
Sementara itu, pada bidang TKP, model dengan *learning rate* 0.03 dan *epoch* sebanyak 4.208 menunjukkan performa paling optimal. Model ini berhasil mencapai MSE sangat rendah sebesar 0.0077, dengan akurasi, presisi, recall, dan F1 score semuanya mencapai skor sempurna yaitu 1.00. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan seluruh data peserta dengan benar, tanpa terjadi kesalahan klasifikasi.

#### **E. Model A5**

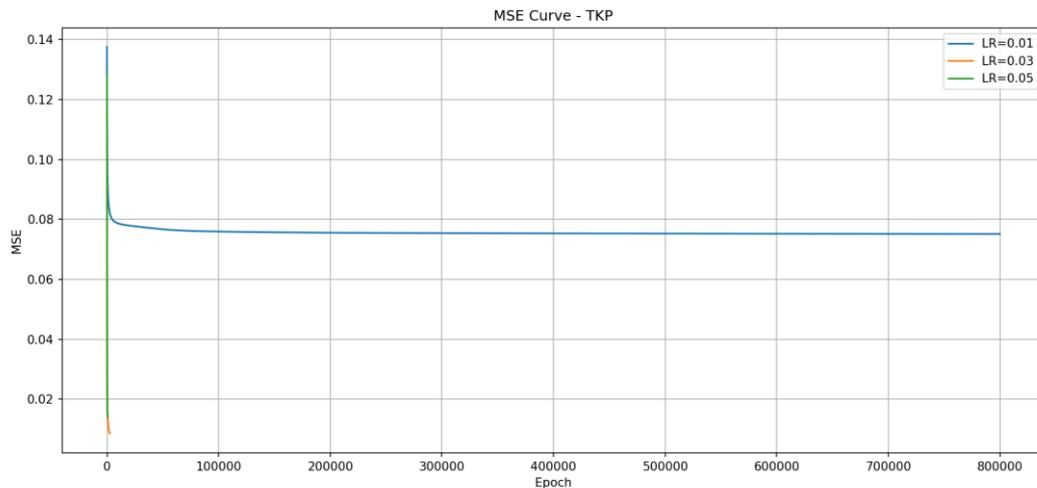
Model A5 menggunakan *split* data latih dan data uji masing-masing dengan rasio 90:10. Model A5 menggunakan data *training* sebanyak 167 dan data *testing* sebanyak 18. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 13 Grafik MSE TWK, Model A5, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 14 Grafik MSE TIU, Model A5, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 15 Grafik MSE TKP, Model A5, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 7 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model A5 (rasio 90:10)

<b>Bidang</b>	<b><i>Learning rate</i></b>	<b>Final MSE</b>	<b>Accuracy</b>	<b>Precision</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b><i>Epoch</i></b>
TWK	0.03	0.0139	0.84	0.80	0.89	0.84	13892
TIU	0.01	0.0311	1.00	1.00	1.00	1.00	800000
TKP	0.03	0.0085	1.00	1.00	1.00	1.00	2553

Pada bidang TWK, model terbaik diperoleh dengan *learning rate* sebesar 0.03 dan 13.892 *epoch* , menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0139. Model ini mampu mencapai akurasi 0.84, presisi 0.80, recall 0.89, dan F1 Score 0.84. Meskipun nilai MSE cukup rendah, performa klasifikasi model tergolong sedang, khususnya pada presisi dan akurasi yang masih dapat ditingkatkan. Namun demikian, nilai recall yang tinggi menunjukkan bahwa model cukup baik dalam mendeteksi peserta yang memenuhi *passing grade* TWK.

Sementara itu, pada bidang TIU, model terbaik dicapai pada *learning rate* 0.01 dengan 800.000 *epoch* , yang menghasilkan MSE sebesar 0.0311. Meskipun nilai MSE lebih tinggi dibanding bidang lain, seluruh metrik klasifikasi menunjukkan hasil sempurna (akurasi, presisi, recall, dan F1 Score = 1.00). Hal ini

mengindikasikan bahwa model mampu membedakan secara akurat antara peserta yang lulus dan tidak lulus TIU tanpa kesalahan klasifikasi, meskipun memerlukan waktu pelatihan yang sangat panjang.

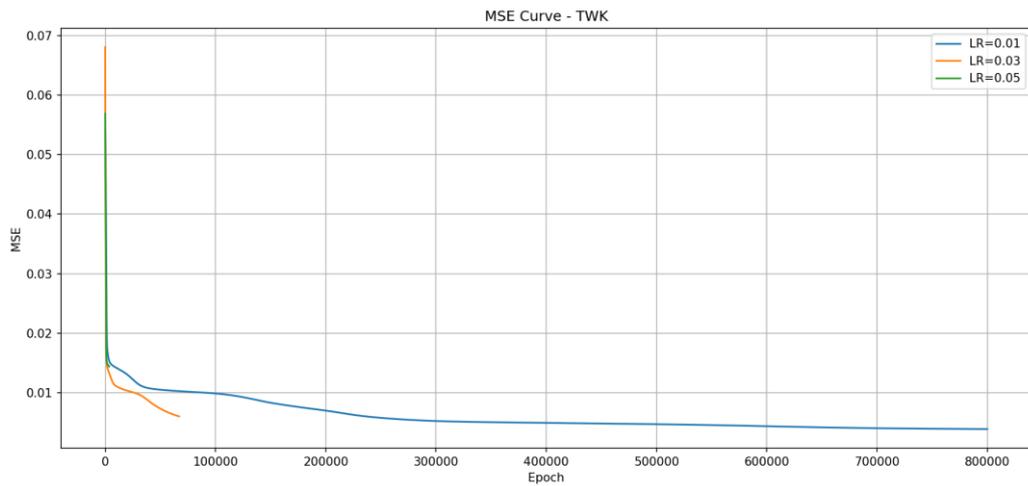
Untuk bidang TKP, model optimal diperoleh dengan *learning rate* 0.03 dan hanya 2.553 *epoch* , menghasilkan MSE sangat rendah sebesar 0.0085. Seperti halnya TIU, model ini juga mencatatkan performa klasifikasi sempurna (akurasi, presisi, recall, dan F1 Score = 1.00). Hasil ini menunjukkan bahwa model sangat efektif dalam memetakan pola kelulusan peserta berdasarkan data *tryout*, dengan efisiensi pelatihan yang tinggi.

#### **4.2.1. Pengujian Model B**

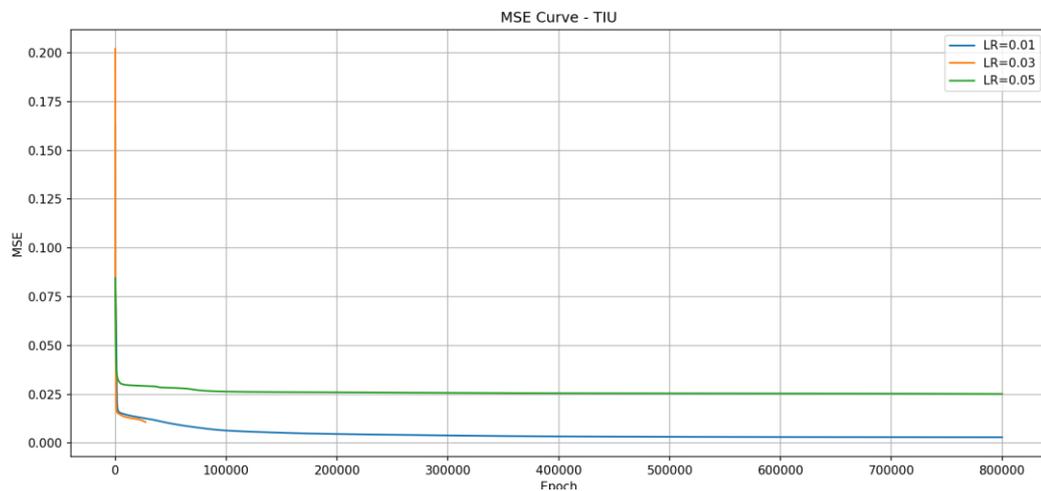
Dalam pengujian model B, digunakan arsitektur jaringan dengan 10 *node* pada lapisan input, dua lapisan tersembunyi (*hidden layer*) yang terdiri dari 4 neuron pada lapisan tersembunyi pertama dan 2 neuron pada lapisan tersembunyi kedua, serta 1 *node* pada lapisan *output*.

##### **A. Model B1**

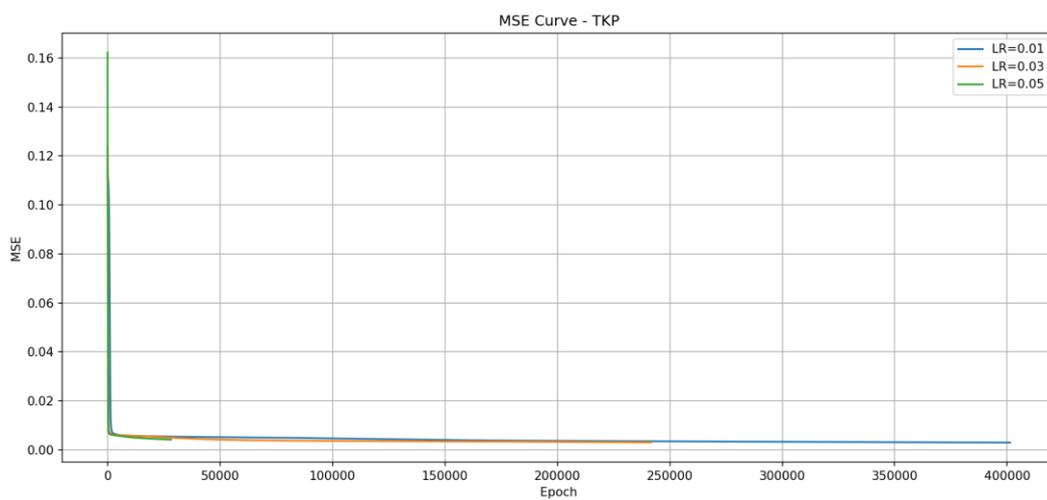
Model B1 memakai *split* data latih dan data uji dengan rasio 50:50. Model B1 menggunakan data latih sebanyak 93 dan data uji sebanyak 92. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 16 Grafik MSE TWK, Model B1, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 17 Grafik MSE TIU, Model B1, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 18 Grafik MSE TKP, Model B1, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 8 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model B1 (rasio 50:50)

<b>Bidang</b>	<b><i>Learning rate</i></b>	<b>MSE</b>	<b>Akurasi</b>	<b>Presisi</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b><i>Epoch</i></b>
TWK	0.05	0.0144	0.94	0.91	0.95	0.93	3624
TIU	0.03	0.0107	0.92	0.90	0.93	0.92	27251
TKP	0.05	0.0042	0.96	0.96	0.96	0.96	28224

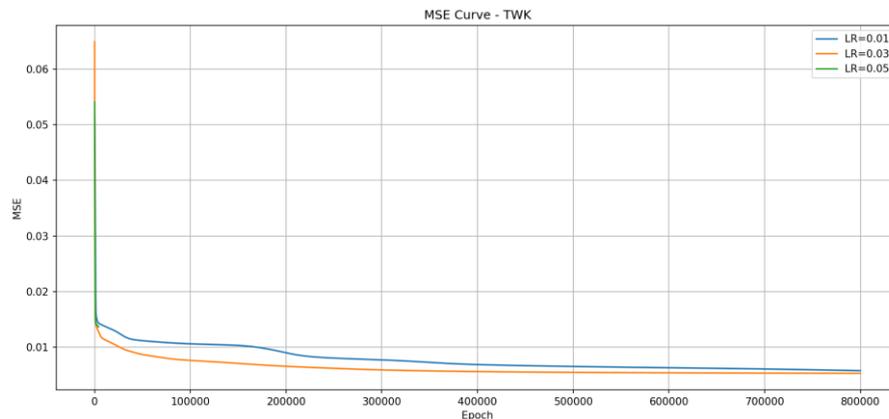
Pada bidang TWK, hasil terbaik diperoleh saat menggunakan *learning rate* sebesar 0.05 dengan jumlah 3.624 *epoch* . Model menghasilkan MSE sebesar 0.0144, menunjukkan kesalahan prediksi yang relatif rendah. Dari sisi klasifikasi, model mencatatkan akurasi sebesar 94%, presisi 91%, recall 95%, dan F1 Score 93% menunjukkan performa yang seimbang dalam memprediksi nilai TWK.

Untuk bidang TIU, performa optimal tercapai pada *learning rate* 0.03 dan 27.251 *epoch* , dengan nilai MSE sebesar 0.0107. Model menunjukkan kinerja klasifikasi yang sangat baik, dengan akurasi 92%, presisi 90%, recall 93%, dan F1 Score 92%. Hasil ini mencerminkan bahwa model mampu mendeteksi peserta yang lulus dan tidak lulus secara akurat dengan kesalahan prediksi yang rendah.

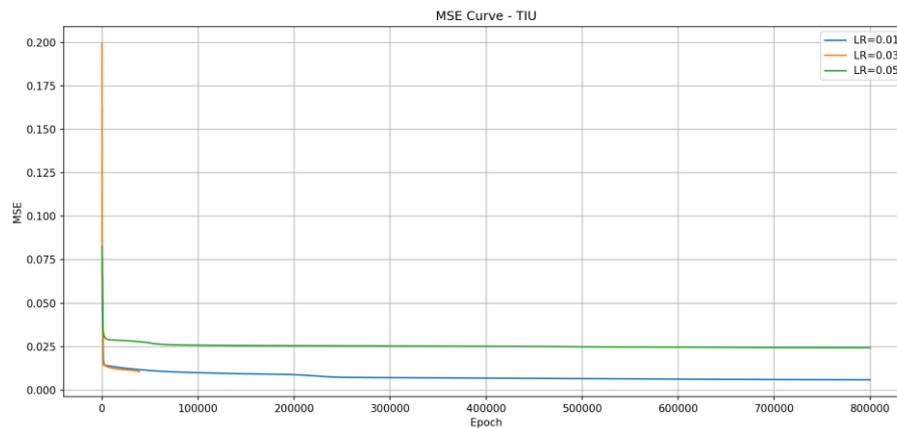
Sementara itu, pada bidang TKP, model terbaik diperoleh pada *learning rate* 0.05 dan 28.224 *epoch* , menghasilkan MSE terendah sebesar 0.0042. Model menunjukkan performa paling unggul dibandingkan dua bidang lainnya, dengan akurasi, presisi, recall, dan F1 Score masing-masing sebesar 96%. Hal ini menunjukkan bahwa model memiliki tingkat keandalan yang sangat tinggi dalam memprediksi kelulusan peserta pada bidang TKP.

## B. Model B2

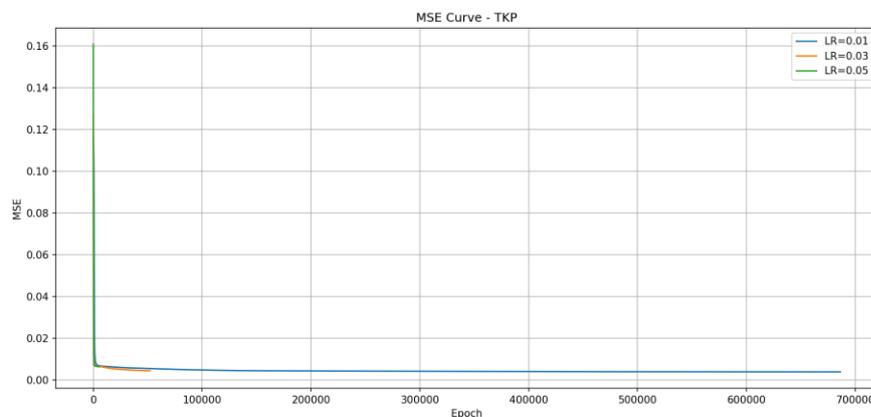
Model B2 memakai *split* data latih dan data uji dengan rasio 60:40. Model B2 memakai data latih sebanyak 111 dan data uji sebanyak 74. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 19 Grafik MSE TWK, Model B2, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 20 Grafik MSE TIU, Model B2, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 21 Grafik MSE TKP, Model B2, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 9 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model B2 (rasio 60:40)

<b>Bidang</b>	<b><i>Learning rate</i></b>	<b>MSE</b>	<b>Akurasi</b>	<b>Presisi</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b><i>Epoch</i></b>
TWK	0.01	0.0058	0.96	0.92	1.00	0.96	800000
TIU	0.03	0.0106	0.95	0.91	0.97	0.94	38859
TKP	0.05	0.0064	0.99	0.97	1.00	0.99	5060

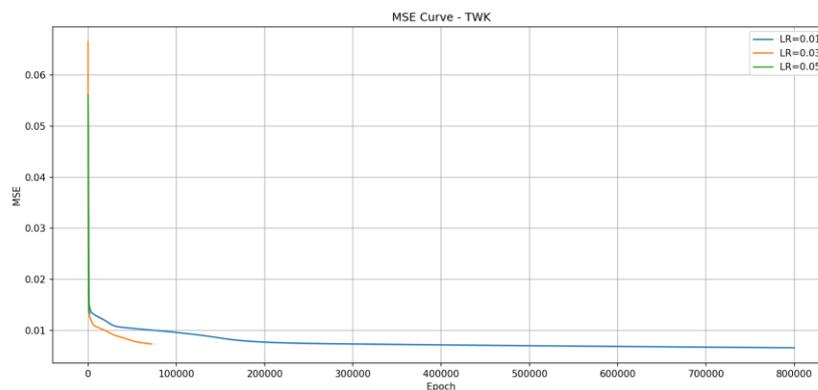
Pada bidang TWK, hasil terbaik diperoleh dengan *learning rate* sebesar 0.01 dan 800.000 *epoch* . Model ini menghasilkan MSE sebesar 0.0058 dengan akurasi 0.96, presisi 0.92, recall 1.00, dan F1 Score 0.96. Nilai recall yang sempurna menunjukkan bahwa model mampu mengidentifikasi seluruh peserta yang lulus dengan sangat baik, tanpa mengorbankan presisi.

Sementara itu, pada bidang TIU, konfigurasi terbaik dicapai pada *learning rate* 0.03 dengan 38.859 *epoch* . Model menghasilkan MSE sebesar 0.0106, akurasi 0.95, presisi 0.91, recall 0.97, dan F1 Score 0.94. Hasil ini menunjukkan bahwa model tidak hanya akurat dan sensitif terhadap data peserta yang lulus, tetapi juga efisien dari segi jumlah *epoch* yang jauh lebih rendah dibandingkan konfigurasi lainnya yang memiliki performa serupa.

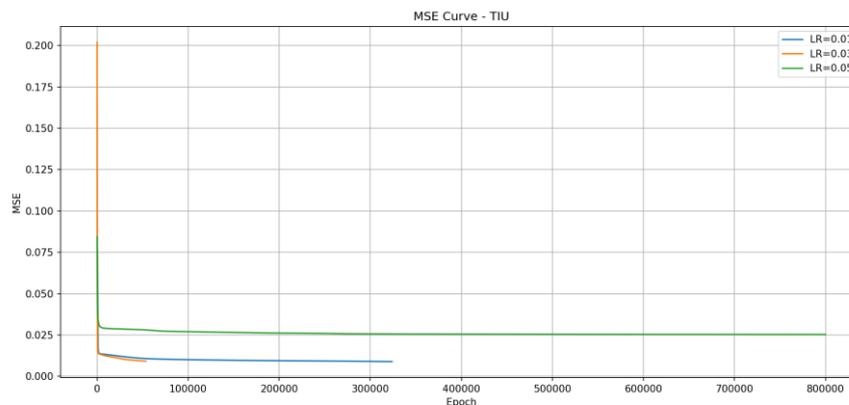
Untuk bidang TKP, model dengan *learning rate* 0.05 dan hanya 5.060 *epoch* menghasilkan performa terbaik. Meskipun nilai MSE sebesar 0.0064, metrik klasifikasinya menunjukkan hasil yang sangat baik dengan akurasi 0.99, presisi 0.97, recall 1.00, dan F1 Score 0.99. Keunggulan utama model ini terletak pada kombinasi antara efisiensi (jumlah *epoch* yang sangat rendah) dan performa prediksi yang nyaris sempurna.

### C. Model B3

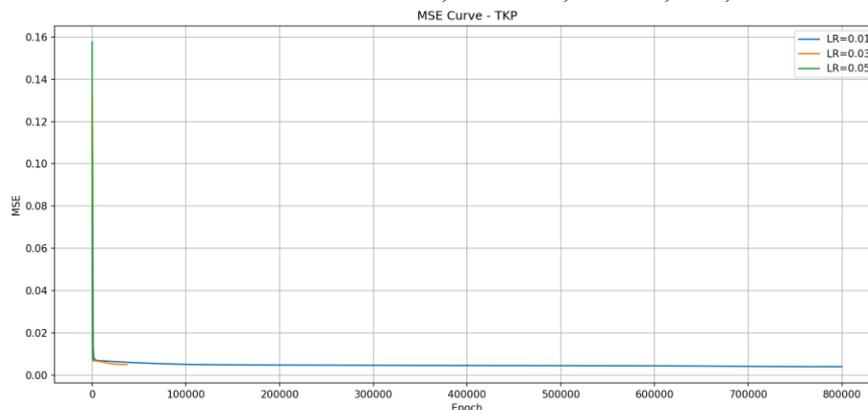
Model B3 memakai *split* data *training* dan data *testing* dengan rasio 70:30. Model B3 menggunakan data *training* sebanyak 130 dan data *testing* sebanyak 55. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 22 Grafik MSE TWK, Model B3, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 23 Grafik MSE TIU, Model B3, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 24 Grafik MSE TKP, Model B3, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 10 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model B3 (rasio 70:30)

<b>Bidang</b>	<b><i>Learning rate</i></b>	<b>MSE</b>	<b>Accuracy</b>	<b>Precision</b>	<b>Recall</b>	<b>F1-Score</b>	<b><i>Epoch</i></b>
TWK	0.05	0.0134	0.91	0.87	0.96	0.91	1761
TIU	0.01	0.0089	0.91	0.88	0.92	0.90	323909
TKP	0.05	0.0069	0.98	0.97	1.0	0.98	1898

Model terbaik untuk bidang TWK diperoleh dengan *learning rate* sebesar 0.05 dan jumlah *epoch* sebanyak 1.761. Model ini menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0134, dengan akurasi sebesar 0.91, presisi 0.87, recall 0.96, dan F1-score 0.91. Nilai recall yang tinggi menunjukkan bahwa model sangat baik dalam mengenali peserta yang sebenarnya lulus, sementara nilai akurasi dan F1-score yang seimbang mengindikasikan kinerja prediksi yang konsisten. Efisiensi pelatihan juga sangat baik dengan jumlah *epoch* yang relatif rendah.

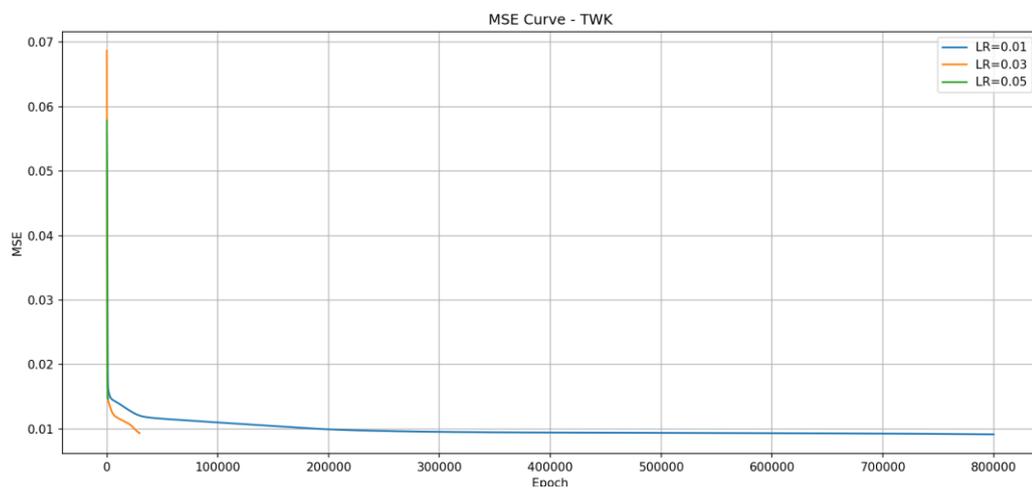
Untuk bidang TIU, konfigurasi terbaik diperoleh dengan *learning rate* sebesar 0.01 dan jumlah *epoch* sebanyak 323.909. Hasil evaluasi menunjukkan nilai MSE sebesar 0.0089, akurasi 0.91, presisi 0.88, recall 0.92, dan F1-score 0.90. Meskipun jumlah *epoch* cukup tinggi, model ini menunjukkan stabilitas dan ketepatan prediksi yang baik, khususnya dalam menyeimbangkan antara kemampuan model dalam mengidentifikasi peserta yang lulus (recall) dan mempertahankan tingkat presisi.

Bidang TKP menunjukkan hasil evaluasi terbaik secara keseluruhan. Dengan *learning rate* 0.05 dan hanya 1.898 *epoch*, model menghasilkan MSE sebesar 0.0069, akurasi sebesar 0.98, presisi 0.97, recall sempurna sebesar 1.0, dan F1-score 0.98. Hasil ini mengindikasikan bahwa model sangat efektif dalam mengklasifikasikan peserta, dengan kesalahan prediksi yang sangat kecil.

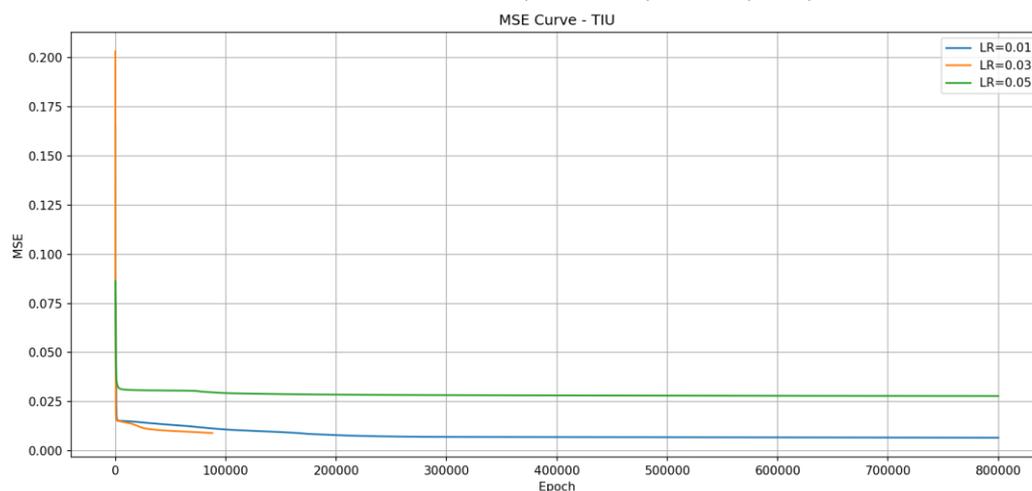
Keseimbangan antara seluruh metrik dan efisiensi pelatihan menjadikan konfigurasi ini sangat optimal.

#### D. Model B4

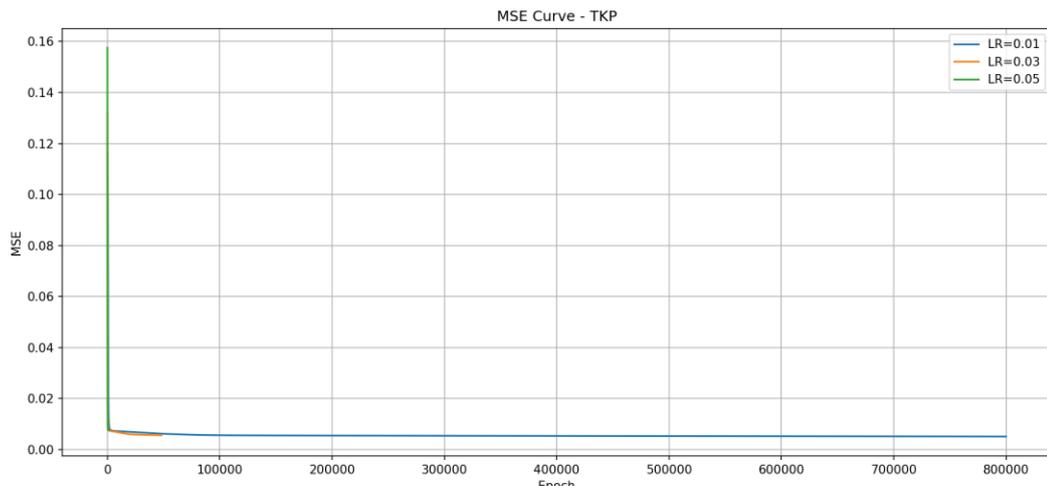
Model B4 menggunakan *split* data latih dan data uji masing-masing dengan rasio 80:20. Model B4 menggunakan data latih sebanyak 148 dan data uji sebanyak 37. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 25 Grafik MSE TWK, Model B4, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 26 Grafik MSE TIU, Model B4, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 27 Grafik MSE TKP, Model B4, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 11 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model B4 (rasio 80:20)

<b>Bidang</b>	<b>Learning rate</b>	<b>MSE</b>	<b>Akurasi</b>	<b>Presisi</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b>Epoch</b>
TWK	0.05	0.0148	0.89	0.84	0.94	0.89	939
TIU	0.01	0.0067	0.92	1.00	0.81	0.90	800000
TKP	0.03	0.0056	1.00	1.00	1.00	1.00	48193

Pada bidang TWK, model terbaik diperoleh pada *learning rate* sebesar 0.05 dengan *epoch* sebanyak 939. Model ini menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0148, dengan akurasi 0.89, presisi 0.84, recall 0.94, dan F1-score 0.89. Kombinasi ini menunjukkan bahwa model mampu memberikan prediksi yang seimbang antara akurasi dan sensitivitas, dengan efisiensi tinggi karena hanya membutuhkan kurang dari seribu *epoch* .

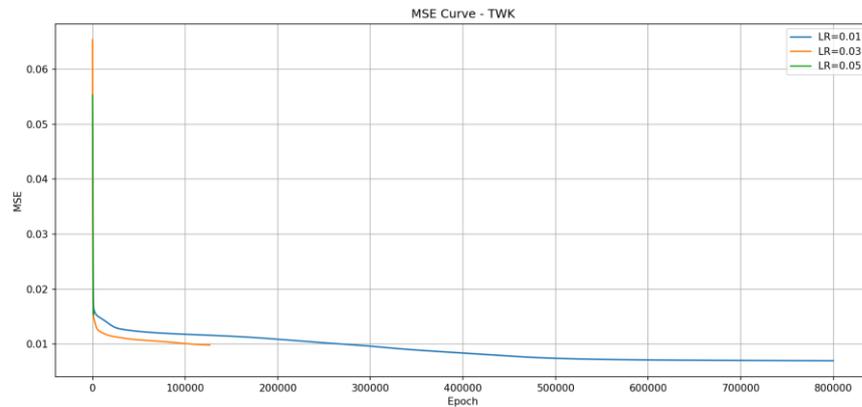
Sementara itu, pada bidang TIU, model terbaik dicapai dengan *learning rate* 0.01 dan 800.000 *epoch* , menghasilkan MSE sebesar 0.0067, akurasi 0.92, presisi sempurna 1.00, recall 0.81, serta F1-score 0.90. Nilai presisi yang tinggi menunjukkan bahwa model sangat andal dalam mengidentifikasi peserta yang benar-benar lulus, meskipun recall sedikit lebih rendah dibandingkan presisi. Hal

ini menunjukkan model lebih berhati-hati dalam memberikan prediksi kelulusan pada TIU, namun tetap mampu menjaga akurasi dan F1-score yang tinggi.

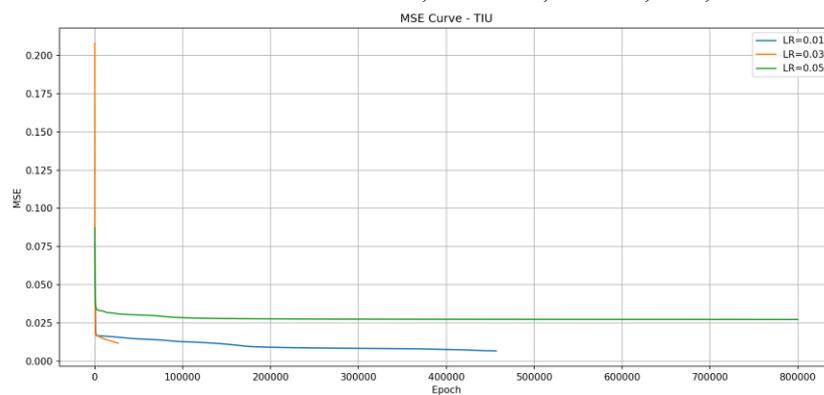
Untuk bidang TKP, hasil terbaik diperoleh di *learning rate* 0.03 dengan 48193 *epoch* , menghasilkan performa sempurna pada seluruh metrik evaluasi, MSE sebesar 0.0056, serta akurasi, presisi, recall, dan F1-score masing-masing sebesar 1.00. Hal ini menunjukkan bahwa model mampu melakukan klasifikasi prediksi kelulusan TKP dengan sangat akurat dan konsisten tanpa kesalahan prediksi.

#### **E. Model B5**

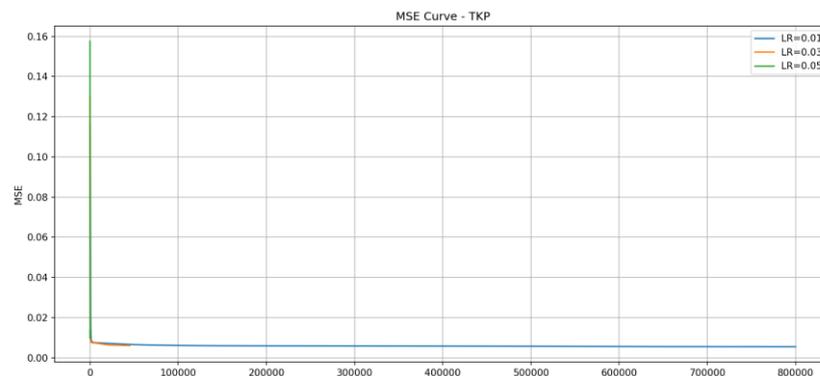
Model B5 memakai *split* data latih dan data uji dengan rasio 90:10. Model B5 menggunakan data latih sebanyak 167 dan data uji sebanyak 18. Untuk *learning rate* digunakan 0.01, 0.03 dan 0.05 pada bidang TWK, TIU dan TKP.



Gambar 4. 28 Grafik MSE TWK, Model B5, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 29 Grafik MSE TIU, Model B5, LR 0.01, 0.03, 0.05



Gambar 4. 30 Grafik MSE TKP, Model B5, LR 0.01, 0.03, 0.05

Tabel 4. 12 Tabel Hasil *Running* Terbaik Model B5 (rasio 90:10)

<b>Bidang</b>	<b>Learning rate</b>	<b>MSE</b>	<b>Accuracy</b>	<b>Precision</b>	<b>Recall</b>	<b>F1 Score</b>	<b>Epoch</b>
TWK	0.05	0.0160	0.84	0.80	0.89	0.84	842
TIU	0.01	0.0068	0.95	1.00	0.90	0.95	456766
TKP	0.01	0.0055	1.00	1.00	1.00	1.00	800000

Pada bidang TWK, model terbaik diperoleh dengan *learning rate* 0.05 dan *epoch* sebanyak 842. Meskipun nilai MSE sebesar 0.0160, kombinasi metrik klasifikasinya menunjukkan performa terbaik. Model ini mencapai akurasi sebesar 0.84, presisi 0.80, recall 0.89, dan F1-score 0.84. Nilai recall yang tinggi sangat penting dalam konteks prediksi kelulusan karena mampu meminimalkan kesalahan dalam mengklasifikasikan peserta yang seharusnya lulus.

Pada bidang TIU, model dengan *learning rate* 0.01 dan 456.766 *epoch* memberikan hasil paling optimal. Model ini menunjukkan nilai MSE sebesar 0.0068, yang merupakan yang terendah di antara seluruh kombinasi pengujian. Selain itu, metrik klasifikasi yang dihasilkan sangat kuat, dengan akurasi 0.95, presisi sempurna sebesar 1.00, recall 0.90, dan F1-score 0.95. Presisi sempurna menunjukkan tidak ada kesalahan dalam mengklasifikasikan peserta yang tidak lulus sebagai lulus, sementara recall yang tinggi menjamin sensitivitas terhadap peserta yang benar-benar lulus.

Sementara itu, pada bidang TKP, seluruh model dengan ketiga variasi *learning rate* menghasilkan metrik klasifikasi yang sempurna, yaitu akurasi, presisi, recall, dan F1-score masing-masing sebesar 1.00. Namun, model terbaik ditentukan berdasarkan nilai MSE terendah, yaitu model dengan *learning rate* 0.01, *epoch* 800000, dan MSE sebesar 0.0055. Hal ini menunjukkan bahwa model tidak hanya menghasilkan prediksi klasifikasi yang akurat, tetapi juga memiliki kesalahan prediksi numerik yang paling minimal.

### **4.3 Pembahasan**

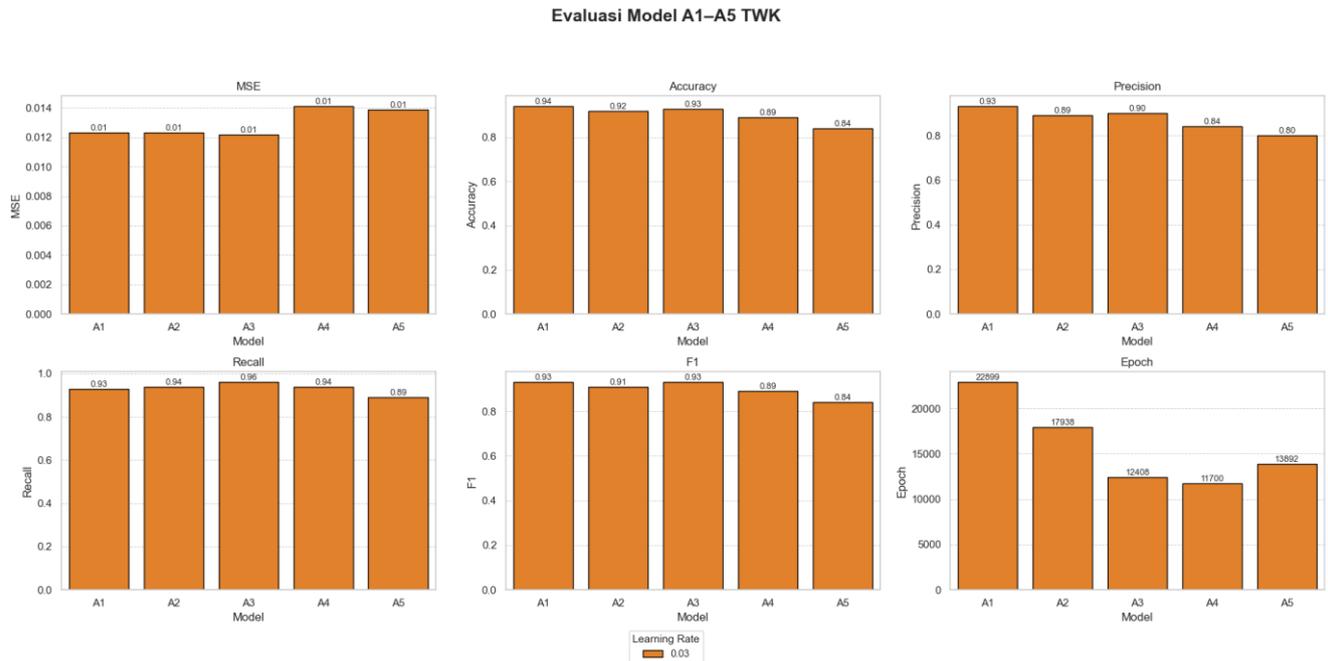
Pada bagian ini akan menerangkan membahas hasil dari keseluruhan *running* model A dan model B dengan berbagai parameter agar dapat menentukan model mana yang terbaik untuk memprediksi nilai TWK, TIU dan TKP.

### 1. Bidang TWK

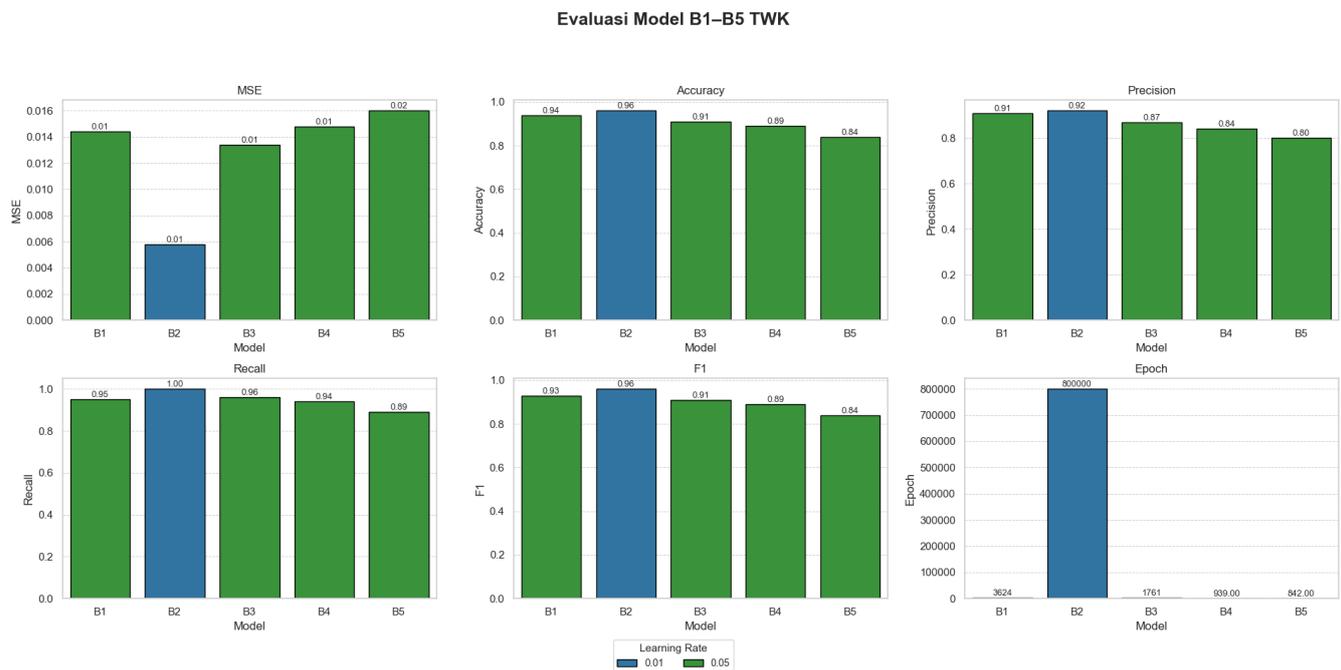
Tabel 4. 13 Perbandingan Hasil *Running* TWK model A-B

No	Model	Split Data	LR	MSE	Accuracy	Precisson	Recall	F1-Score	Epoch
1.	A1	50:50	0.03	0.0123	0.94	0.93	0.93	0.93	22899
2.	A2	60:40	0.03	0.0123	0.92	0.89	0.94	0.91	17938
3.	A3	70:30	0.03	0.0122	0.93	0.90	0.96	0.93	12408
4.	A4	80:20	0.03	0.0141	0.89	0.84	0.94	0.89	11700
5.	A5	90:10	0.03	0.0139	0.84	0.80	0.89	0.84	13892
6.	B1	50:50	0.05	0.0144	0.94	0.91	0.95	0.93	3624
7.	<b>B2</b>	<b>60:40</b>	<b>0.01</b>	<b>0.0058</b>	<b>0.96</b>	<b>0.92</b>	<b>1.00</b>	<b>0.96</b>	<b>800000</b>
8.	B3	70:30	0.05	0.0134	0.91	0.87	0.96	0.91	1761
9.	B4	80:20	0.05	0.0148	0.89	0.84	0.94	0.89	939
10.	B5	90:10	0.05	0.0160	0.84	0.80	0.89	0.84	842

Berikut merupakan grafik perbandingan dari tabel hasil running TWK untuk model A dan B.



Gambar 4. 31 Grafik Evaluasi Model A1-A5 TWK



Gambar 4. 32 Grafik Evaluasi Model B1-B5 TWK

Model B2, yang dikembangkan dengan kombinasi rasio data latih dan uji sebesar 60:40 serta *learning rate* 0.01, menunjukkan performa terbaik dibandingkan model-model lainnya dalam rangkaian pengujian model A1 hingga

B5 pada bidang TWK. Hal ini dapat dilihat dari berbagai metrik evaluasi utama, baik dari segi akurasi, presisi, recall, maupun F1-score.

Secara rinci, model B2 menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0058, yang merupakan nilai terendah di antara semua model. Ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi model sangat kecil, menandakan bahwa model mampu merepresentasikan pola data dengan sangat baik. Dari sisi akurasi, model ini mencapai 96%, yang merupakan nilai tertinggi di antara seluruh model yang diuji. Hal ini mengindikasikan bahwa proporsi prediksi yang benar terhadap total data pengujian berada pada tingkat yang sangat tinggi.

Lebih lanjut, *precision* model B2 mencapai 0.92, menunjukkan bahwa dari semua prediksi kelulusan yang dilakukan oleh model, 92% benar-benar lulus berdasarkan data aktual. Ini penting untuk menghindari kesalahan positif (*false positive*), yang dalam konteks ini berarti memprediksi peserta lulus padahal sebenarnya tidak. Kinerja recall model juga sangat bagus, yaitu 1.00, atau 100%, yang berarti model mampu mengidentifikasi seluruh peserta yang benar-benar lulus tanpa ada yang terlewat (tidak ada *false negative*). Ini merupakan aspek yang sangat penting dalam konteks sistem prediksi kelulusan, karena kesalahan dalam tidak mendeteksi peserta yang sebenarnya lulus dapat berdampak signifikan.

Keseimbangan antara precision dan recall tercermin dari nilai F1-score sebesar 0.96, yang merupakan gabungan harmonis tertinggi di antara semua model yang diuji. Hal ini menunjukkan bahwa model B2 tidak hanya akurat, tetapi juga seimbang dalam melakukan klasifikasi antara peserta yang lulus dan tidak lulus. Meskipun model ini memerlukan jumlah *epoch* yang sangat tinggi (800.000) untuk

mencapai performa optimal, hal tersebut dapat diterima karena hasil prediksi yang dihasilkan sangat andal dan stabil.

Model B2 dengan *learning rate* 0.01 dan *epoch* 800000 kemudian diintegrasikan ke dalam website untuk proses prediksi nilai baru. Pengguna memasukkan 10 nilai *tryout* terakhir bidang TWK lalu klik tombol “Prediksi TWK”, berikut tampilannya

**Prediksi Nilai SKD CPNS**

Kamu sudah belajar giat? Kira-kira berapa hasil tes mu nanti ya? Yuk cari tau!!

TWK TIU TKP

**Masukkan Nilai Try Out TWK**

TWK 1	100	- +	TWK 6	90	- +
TWK 2	110	- +	TWK 7	105	- +
TWK 3	90	- +	TWK 8	100	- +
TWK 4	80	- +	TWK 9	90	- +
TWK 5	70	- +	TWK 10	95	- +

Prediksi TWK

Gambar 4. 33 Input Nilai *Tryout* TWK



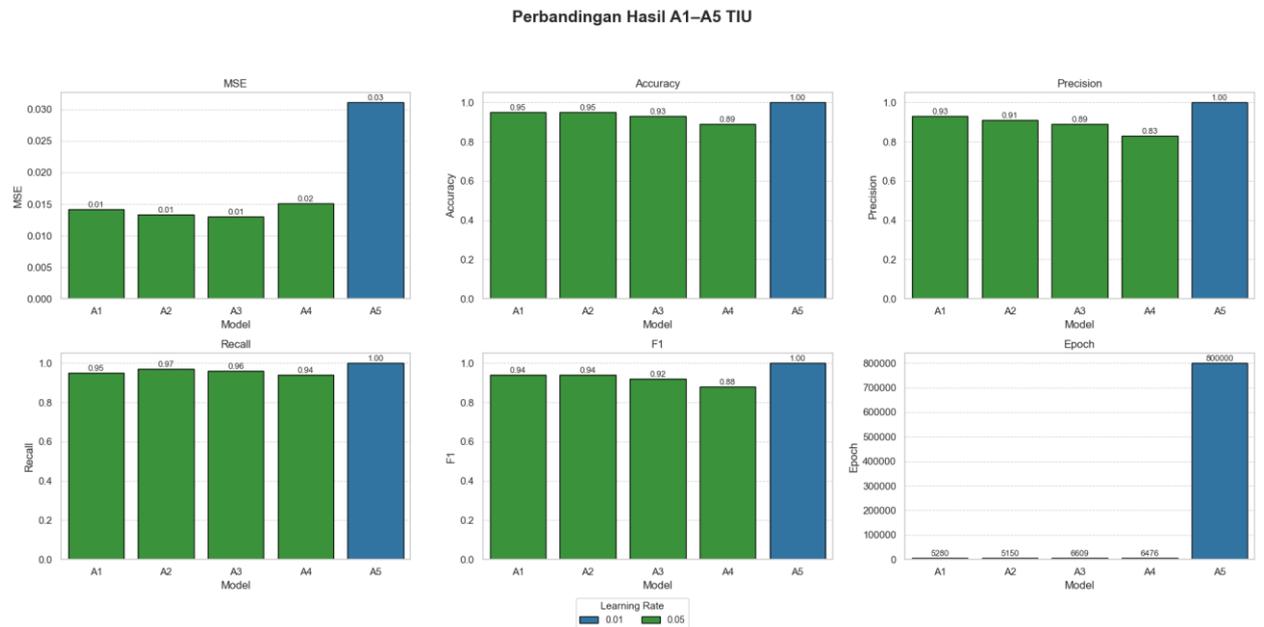
Gambar 4. 34 Hasil Prediksi TWK

## 2. Bidang TIU

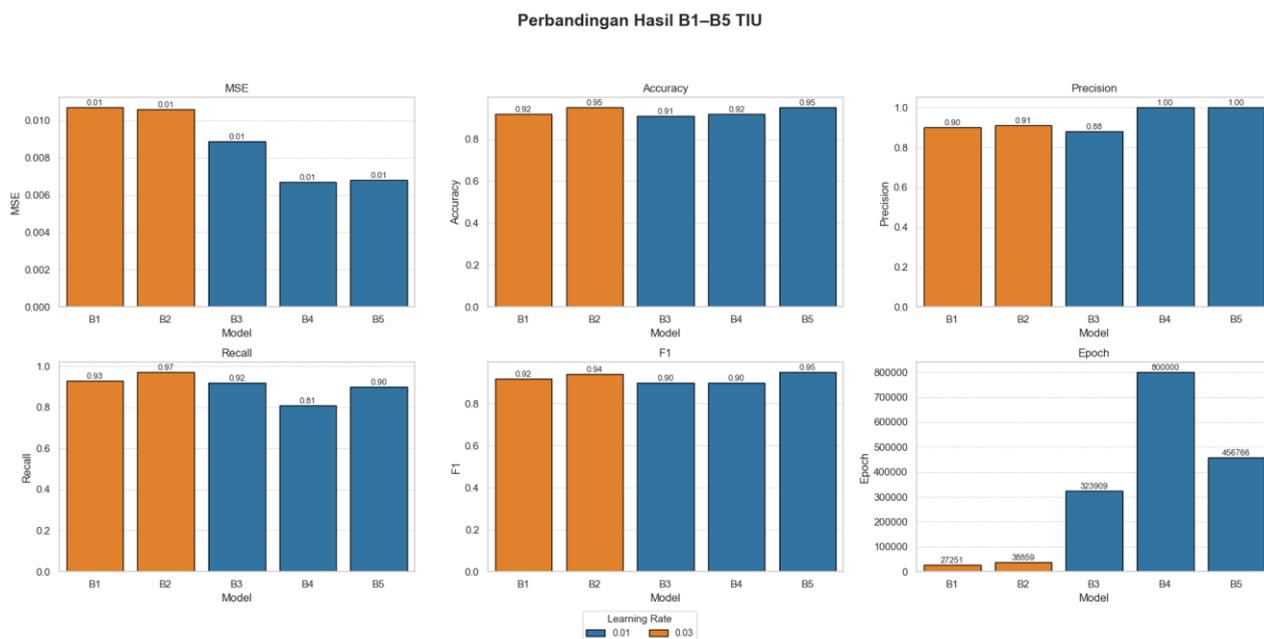
Tabel 4. 14 Perbandingan Hasil *Running* TIU model A-B

No	Model	Split Data	LR	MSE	Accuracy	Precission	Recall	F1-Score	Epoch
1.	A1	50:50	0.05	0.0142	0.95	0.93	0.95	0.94	5280
2.	A2	60:40	0.05	0.0133	0.95	0.91	0.97	0.94	5150
3.	A3	70:30	0.05	0.0130	0.93	0.89	0.96	0.92	6609
4.	A4	80:20	0.05	0.0151	0.89	0.83	0.94	0.88	6476
5.	A5	90:10	0.01	0.0311	1.00	1.00	1.00	1.00	800000
6.	B1	50:50	0.03	0.0107	0.92	0.90	0.93	0.92	27251
7.	B2	60:40	0.03	0.0106	0.95	0.91	0.97	0.94	38859
8.	B3	70:30	0.01	0.0089	0.91	0.88	0.92	0.90	323909
9.	B4	80:20	0.01	0.0067	0.92	1.00	0.81	0.90	800000
10.	<b>B5</b>	<b>90:10</b>	<b>0.01</b>	<b>0.0068</b>	<b>0.95</b>	<b>1.00</b>	<b>0.90</b>	<b>0.95</b>	<b>456766</b>

Berikut merupakan grafik perbandingan dari tabel hasil running TIU untuk model A dan B.



Gambar 4. 35 Grafik Evaluasi Model A1-A5 TIU



Gambar 4. 36 Grafik Evaluasi Model B1-B5 TIU

Model B5 merupakan model dengan performa terbaik untuk prediksi kelulusan TIU, berdasarkan hasil evaluasi menggunakan metrik MSE akurasi, precision, recall, F1-score, serta efisiensi dalam proses pelatihan. Model ini menggunakan arsitektur B dengan rasio pembagian data 90:10, *learning rate* 0.01,

dan mencapai konvergensi pada 456.766 *epoch* . Meskipun jumlah *epoch* relatif besar, hal ini berbanding lurus dengan kualitas hasil prediksi yang diperoleh.

Dilihat dari nilai akurasinya, model ini mencapai 0.95, yang berarti 95% prediksi yang dilakukan oleh model sesuai dengan nilai aktual hasil ujian peserta. Nilai precision sebesar 1.00 mengindikasikan bahwa seluruh peserta yang diprediksi “lulus” oleh sistem benar-benar merupakan peserta yang lulus TIU, sehingga tidak ada kesalahan tipe *false positive*. Sementara itu, nilai recall sebesar 0.90 menunjukkan bahwa 90% dari peserta yang sebenarnya lulus berhasil dikenali dengan benar oleh model.

Nilai F1-score sebesar 0.95 menggambarkan keseimbangan optimal antara precision dan recall, yang menandakan bahwa model tidak hanya sangat presisi tetapi juga cukup sensitif dalam mengidentifikasi peserta yang lulus. Dari sisi *error* numerik, MSE pada model ini adalah yang paling rendah kedua di antara seluruh model, yakni hanya 0.0068. Ini menunjukkan bahwa model B5 memiliki tingkat kesalahan prediksi nilai yang sangat kecil sebelum klasifikasi dilakukan.

Dengan kombinasi nilai MSE yang rendah, akurasi tinggi, precision sempurna, recall yang sangat baik, dan F1-score yang solid, model B5 menunjukkan kapabilitas tinggi dalam memetakan pola hasil *tryout* terhadap hasil ujian aktual TIU. Meskipun membutuhkan jumlah *epoch* yang cukup tinggi untuk konvergen, hasil yang dicapai sebanding dengan usaha pelatihan yang dilakukan, menjadikan model B5 sangat layak untuk dijadikan model final prediksi kelulusan TIU berbasis *backpropagation*.

Model B5 dengan *learning rate* 0.01 dan *epoch* 456766 kemudian diintegrasikan ke dalam website untuk proses prediksi nilai baru. Pengguna memasukkan 10 nilai *tryout* terakhir bidang TIU lalu klik tombol “Prediksi TIU”, berikut tampilannya.

**Prediksi Nilai SKD CPNS**

Kamu sudah belajar giat? Kira-kira berapa hasil tes mu nanti ya? Yuk cari tau!!

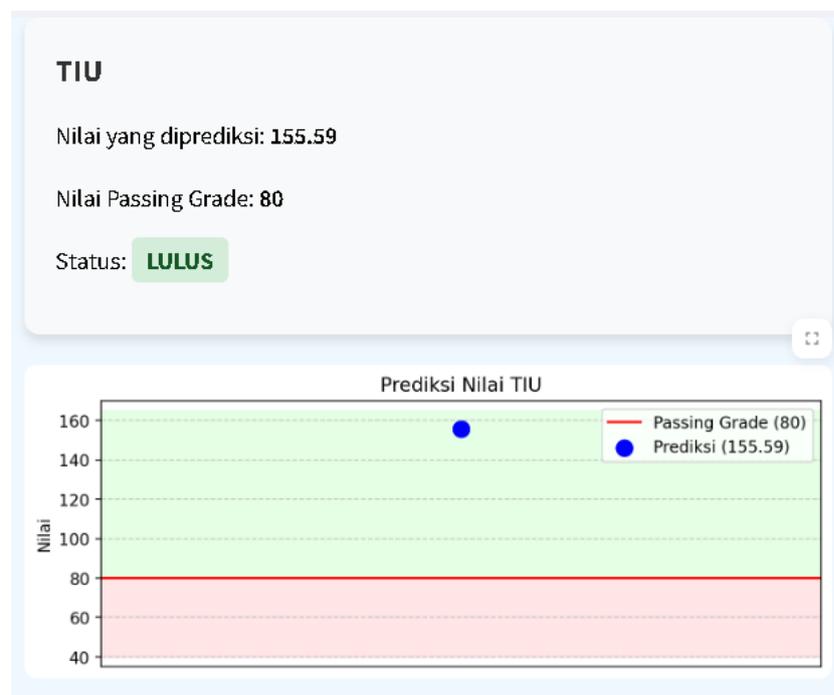
TWK **TIU** TKP

**Masukkan Nilai Try Out TIU**

TIU 1	175	-	-	TIU 6	110	-	+
TIU 2	150	-	+	TIU 7	120	-	+
TIU 3	120	-	+	TIU 8	125	-	+
TIU 4	100	-	+	TIU 9	95	-	+
TIU 5	110	-	+	TIU 10	165	-	+

**Prediksi TIU**

Gambar 4. 37 Input Nilai *Tryout* TIU



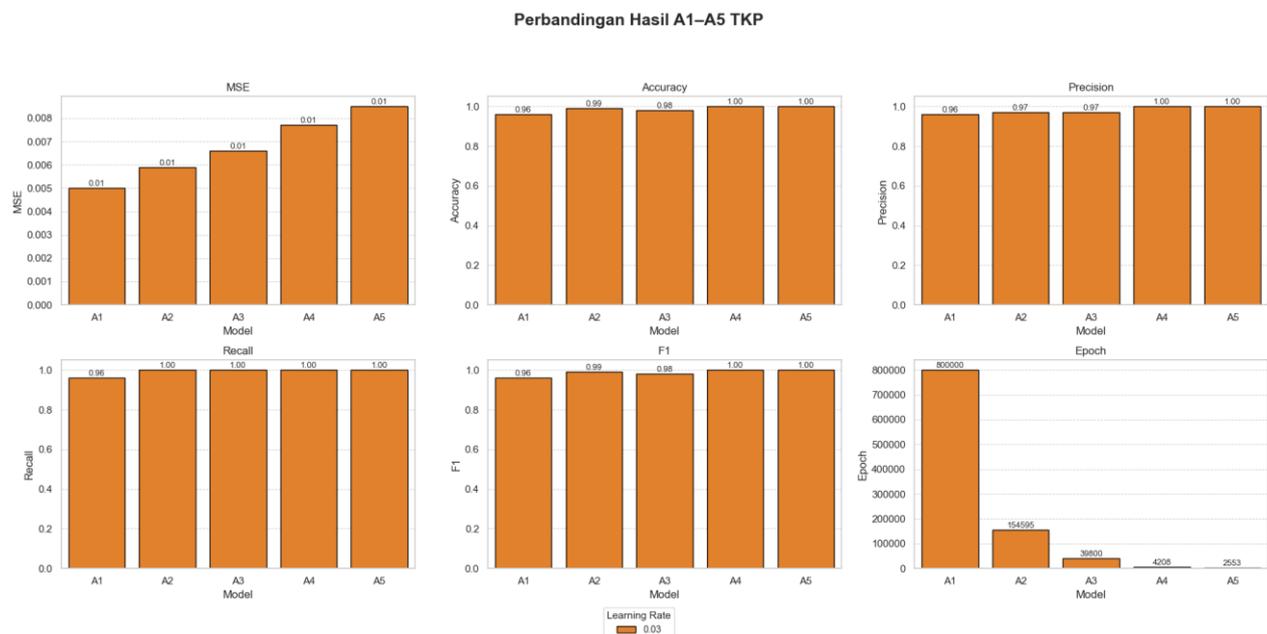
Gambar 4. 38 Hasil Prediksi TIU

### 3. Bidang TKP

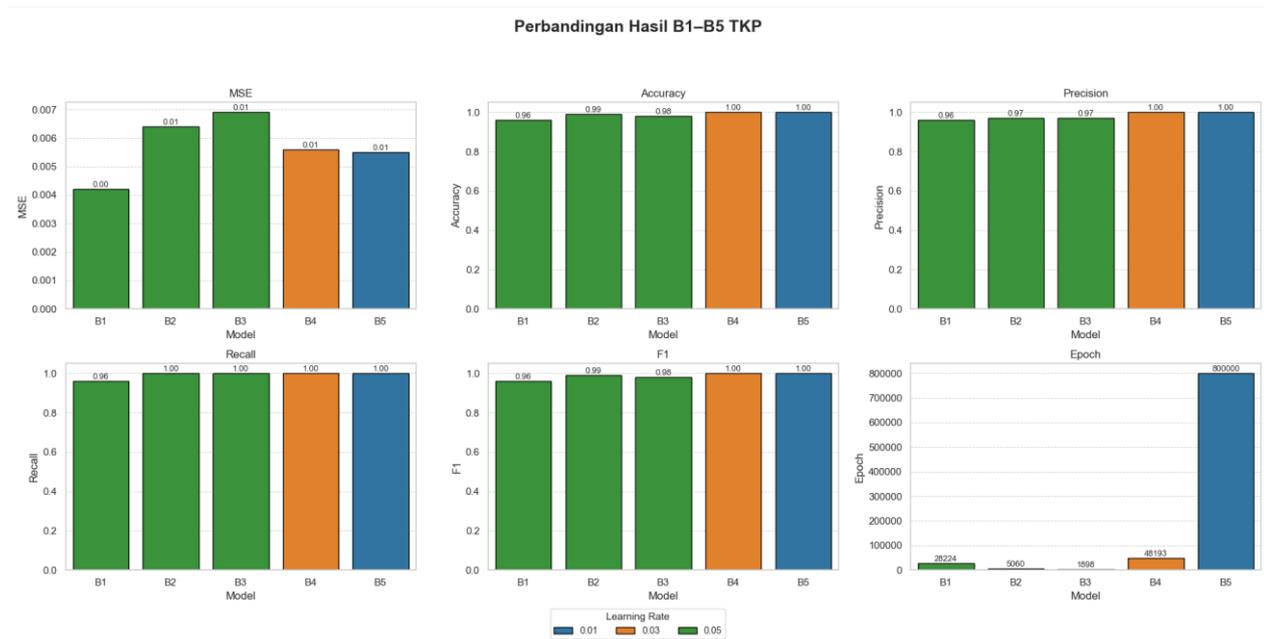
Tabel 4. 15 Perbandingan Hasil *Running* TKP model A-B

No	Model	Split Data	LR	MSE	Accuracy	Precisson	Recall	F1-Score	Epoch
1.	A1	50:50	0.03	0.0050	0.96	0.96	0.96	0.96	800000
2.	A2	60:40	0.03	0.0059	0.99	0.97	1.0	0.99	154595
3.	A3	70:30	0.03	0.0066	0.98	0.97	1.00	0.98	39800
4.	A4	80:20	0.03	0.0077	1.00	1.00	1.00	1.00	4208
5.	A5	90:10	0.03	0.0085	1.00	1.00	1.00	1.00	2553
6.	<b>B1</b>	<b>50:50</b>	<b>0.05</b>	<b>0.0042</b>	<b>0.96</b>	<b>0.96</b>	<b>0.96</b>	<b>0.96</b>	<b>28224</b>
7.	B2	60:40	0.05	0.0064	0.99	0.97	1.00	0.99	5060
8.	B3	70:30	0.05	0.0069	0.98	0.97	1.0	0.98	1898
9.	B4	80:20	0.03	0.0056	1.00	1.00	1.00	1.00	48193
10.	B5	90:10	0.01	0.0055	1.00	1.00	1.00	1.00	800000

Berikut merupakan grafik perbandingan dari tabel hasil running TKP untuk model A dan B.



Gambar 4. 39 Grafik Evaluasi Model A1-A5 TKP



Gambar 4. 40 Grafik Evaluasi Model B1-B5 TKP

Model B1 menunjukkan performa yang sangat baik dalam memprediksi kelulusan peserta pada bidang TKP. Model ini dibangun dengan arsitektur B, menggunakan rasio pembagian data 50:50, dan *learning rate* sebesar 0.05. Jumlah *epoch* yang dibutuhkan untuk mencapai hasil akhir adalah 28.224, yang relatif efisien dibandingkan dengan model-model lain yang membutuhkan lebih banyak *epoch* untuk mencapai kinerja serupa atau lebih rendah.

Dari sisi akurasi, model B1 mencapai nilai 0.96, yang berarti bahwa 96% prediksi model sesuai dengan hasil kelulusan sebenarnya. Nilai precision, recall, dan F1-score juga sama tinggi yaitu 0.96, menunjukkan bahwa model ini tidak hanya akurat secara umum, tetapi juga seimbang dalam mengenali peserta yang lulus (recall tinggi) dan memastikan bahwa prediksi kelulusan tidak salah sasaran (precision tinggi).

Lebih lanjut, model B1 menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0042, yang merupakan nilai terkecil dibandingkan seluruh model lainnya untuk prediksi TKP. Ini menunjukkan bahwa perbandingan antara nilai prediksi dan nilai aktual sangat kecil, yang penting dalam konteks pemrosesan nilai numerik ujian sebelum diklasifikasi sebagai lulus atau tidak lulus.

Performa seimbang di seluruh metrik evaluasi serta nilai MSE yang sangat rendah menunjukkan bahwa model B1 tidak hanya akurat tetapi juga stabil dan efisien. Dengan jumlah *epoch* yang masih dalam batas wajar dan tidak berlebihan, model ini dapat dikatakan telah berhasil belajar secara optimal dari data pelatihan tanpa mengalami *overfitting*.

Oleh karena itu, berdasarkan gabungan dari akurasi tinggi, keseimbangan antara precision dan recall, nilai MSE yang sangat kecil, serta efisiensi dalam proses pelatihan, model B1 layak ditetapkan sebagai model terbaik dalam memprediksi kelulusan bidang TKP pada tes SKD CPNS.

Model B1 dengan *learning rate* 0.05 dan *epoch* 28224 kemudian diintegrasikan ke dalam website untuk proses prediksi nilai baru. Pengguna memasukkan 10 nilai *tryout* terakhir bidang TKP lalu klik tombol “Prediksi TKP”, berikut tampilannya.

### Prediksi Nilai SKD CPNS

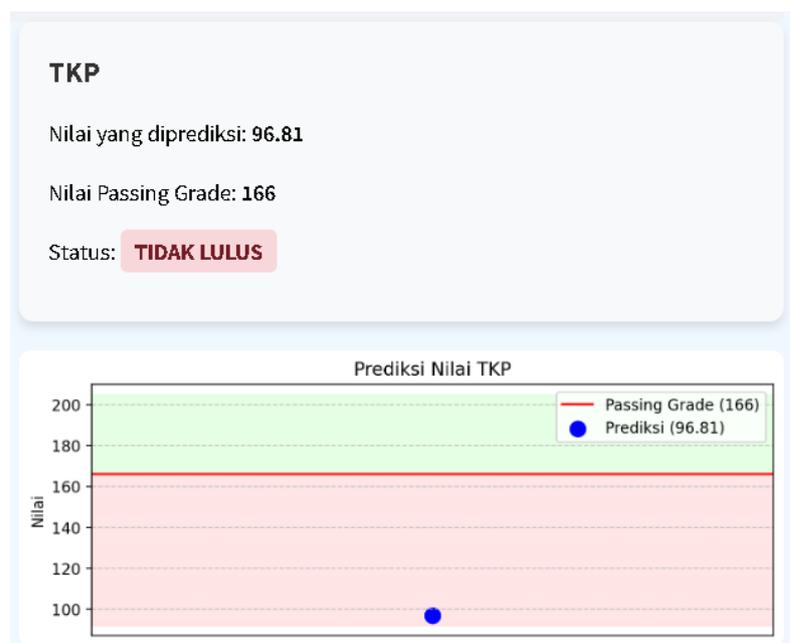
Kamu sudah belajar giat? Kira-kira berapa hasil tes mu nanti ya? Yuk cari tau!! ☺

TWK   TIU   **TKP**

**Masukkan Nilai Try Out TKP**

TKP 1 <input type="text" value="100"/>	-	+	TKP 6 <input type="text" value="78"/>	-	+
TKP 2 <input type="text" value="98"/>	-	+	TKP 7 <input type="text" value="80"/>	-	+
TKP 3 <input type="text" value="100"/>	-	+	TKP 8 <input type="text" value="90"/>	-	+
TKP 4 <input type="text" value="78"/>	-	+	TKP 9 <input type="text" value="98"/>	-	+
TKP 5 <input type="text" value="90"/>	-	+	TKP 10 <input type="text" value="70"/>	-	+

[Prediksi TKP](#)

Gambar 4. 41 Input Nilai *Tryout* TKP

Gambar 4. 42 Hasil Prediksi TKP

Secara keseluruhan, model paling optimal dalam melakukan prediksi seleksi SKD CPNS diperoleh melalui metode *backpropagation* menggunakan model B. Model ini memiliki arsitektur berupa 10 *node* pada lapisan input, dua lapisan tersembunyi dengan 4 neuron di lapisan tersembunyi pertama dan 2 neuron di lapisan tersembunyi kedua, serta satu *node* pada lapisan *output*. Model tersebut

mampu memprediksi dengan tepat peserta yang lolos pada bidang TWK, TIU, dan TKP.

Faktor yang mempengaruhi prediksi kelulusan peserta biasanya bisa dilihat dari input nilai *tryout*-nya. Peserta yang di prediksi lolos memiliki kecenderungan nilai stabil mendekati *passing grade* atau lebih.

Dengan itu dapat disimpulkan bahwa semakin banyak *hidden layer* yang digunakan, hasil prediksi semakin baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa performa optimal dapat dicapai ketika model disusun dan dikonfigurasi dengan parameter yang tepat dan perhitungan yang cermat, mencerminkan prinsip bahwa segala sesuatu berjalan optimal jika disesuaikan secara presisi. Sebagaimana firman Allah SWT dalam Q.S. Al-Qamar ayat 49:

إِنَّا كُلَّ شَيْءٍ خَلَقْنَاهُ بِقَدَرٍ

“*Sesungguhnya Kami menciptakan segala sesuatu sesuai dengan ukuran.*” (Q.S. Al-Qamar (54): 49)

Berdasarkan tafsir as-Sa'di / Syaikh Abdurrahman bin Nashir as-Sa'di (pakar tafsir abad 14 H), makna ayat ini adalah bahwa sesungguhnya segala sesuatu diciptakan oleh Allah sesuai dengan takaran yang telah ditentukan. Hal ini mencakup seluruh makhluk dan seluruh alam semesta, baik yang ada di langit maupun di bumi. Tidak ada satu pun selain Allah yang mampu menciptakan, dan Dia tidak memiliki sekutu dalam penciptaan tersebut. Allah menciptakan segala sesuatu berdasarkan ilmu-Nya yang sempurna dan sesuai dengan catatan yang telah ditulis sebelumnya, mencakup waktu, ukuran, dan seluruh sifat-sifat yang melekat pada ciptaan-Nya. Kemudian dalam Q.S. Al-Furqan ayat 2:

بِأَيْدِيهِ لَهُ مَلِكُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ وَلَمْ يَتَّخِذْ وَلَدًا وَلَمْ يَكُنْ لَهُ شَرِيكٌ فِي الْمُلْكِ وَخَلَقَ كُلَّ شَيْءٍ  
فَعَدَّهُمْ تَعْدِيرًا

*“(Yaitu Zat) yang milik-Nyalah kerajaan langit dan bumi, (Dia) tidak mempunyai anak, dan tidak ada satu sekutu pun dalam kekuasaan(-Nya). Dia telah menciptakan segala sesuatu, lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat.” (Q.S. Al-Furqan (25): 2)*

Berdasarkan tafsir Wajiz dijelaskan bahwa Allah yang menurunkan “Furqan” itu adalah Dia yang memiliki ke-rajaan langit dan bumi. Kekuasaan-Nya begitu sempurna dan kemampuan-Nya tidak terbatas dalam mengurus keduanya. Dia tidak mempunyai anak karena Dia tidak membutuhkannya, dan tidak pula ada sekutu bagi-Nya dalam kekuasaan-Nya karena Dia Mahakuasa sehingga tidak memerlukan bantuan, dan Dia menciptakan segala sesuatu lalu menetapkan ukuran-ukurannya dengan tepat, teliti, dan penuh hikmah.

Tafsir tersebut mengandung makna bahwa Allah SWT menciptakan segala sesuatu dengan penuh ketelitian dan menetapkan ukurannya secara tepat sesuai dengan kebutuhan masing-masing makhluk. Tidak ada kekurangan maupun ketidakseimbangan dalam ciptaan-Nya, karena semuanya tunduk pada kehendak, aturan, dan takdir Allah SWT. Pemahaman ini sejalan dengan hasil penelitian ini, di mana penyesuaian rasio data dan pemilihan parameter yang sesuai dengan porsi dan takarannya mampu mengurangi tingkat kesalahan pada model yang digunakan.

Hasil penelitian berupa prediksi yang akurat diharapkan mampu membantu peserta bimbel AyoCPNS untuk menentukan standar nilai yang harus dicapai agar lulus tes SKD CPNS. Karena ujian SKD CPNS adalah penyaring untuk mendapatkan insan yang berakhlak baik. Salah satu materi ujian SKD pada bidang TKP juga mengharapkan peserta untuk memiliki akhlak mulia seperti kerja keras,

jujur (dapat dipercaya) dan profesional, hal ini juga sejalan dengan ayat Al-Qur'an pada surah Al- Qasas ayat 26:

قَالَتْ إِحْدَاهُمَا يَا أَبَتِ اسْتَأْجِرْهُ إِنَّ خَيْرَ مَنِ اسْتَأْجَرْتَ الْقَوِيُّ الْأَمِينُ

*“Salah seorang dari kedua (perempuan) itu berkata, “Wahai ayahku, pekerjakanlah dia. Sesungguhnya sebaik-baik orang yang engkau pekerjakan adalah orang yang kuat lagi dapat dipercaya.” (Q.S. Al-Qasas: 26)*

Dalam tafsir Wajiz dijelaskan: Anak perempuan orang tua itu kagum kepada Musa, melihat kekuatan fisiknya dan kewibawaannya ketika mengambil air minum ternak, serta kesantunannya ketika berjalan menuju rumah. Selanjutnya salah seorang dari kedua perempuan yang datang mengundang Musa berkata, “Wahai ayahku! Jadikanlah dia sebagai pekerja pada kita antara lain menggembalakan ternak kita, karena sesungguhnya dia adalah orang yang kuat dan terpercaya, dan sesungguhnya orang yang paling baik yang engkau ambil sebagai pekerja pada kita untuk pekerjaan apa pun ialah orang yang kuat fisik dan mentalnya dan dapat dipercaya.”

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Neural network Backpropagation*, model B menunjukkan kinerja terbaik dalam memprediksi kelulusan SKD CPNS. Model ini dirancang dengan 10 *node* pada lapisan input, dua lapisan tersembunyi yang terdiri atas 4 neuron di lapisan tersembunyi pertama dan 2 neuron di lapisan tersembunyi kedua, serta satu *node* pada lapisan *output*. Struktur jaringan ini memungkinkan proses pembelajaran berlangsung secara lebih mendalam, sehingga menghasilkan prediksi yang lebih tepat dan andal.

Untuk parameter pembagian dataset dan *learning rate* pada masing-masing bidang ditemukan hasil yang berbeda. Pada TWK model terbaik yaitu B2, menggunakan *split* data sebesar 60:40 dan *learning rate* 0.01 menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0058. Ini menunjukkan bahwa tingkat kesalahan prediksi model sangat kecil. Dari sisi akurasi, model ini mencapai 0.96, yang mengindikasikan bahwa perbandingan prediksi yang benar terhadap total data pengujian berada pada tingkat yang sangat tinggi. Nilai presisi mencapai 0.92, menunjukkan bahwa dari semua prediksi kelulusan yang dilakukan oleh model, 92% benar-benar lulus berdasarkan data aktual. Recall nilainya 1.00, yang berarti model mampu mengidentifikasi seluruh peserta yang benar-benar lulus tanpa ada yang terlewat. Nilai F1-Score yang sebesar 0.96 memperkuat bahwa model tidak hanya akurat secara keseluruhan, tapi juga seimbang dalam meminimalkan kedua jenis kesalahan. Model ini membutuhkan *epoch* 800000 untuk mencapai hasil

maksimal, meskipun *epoch* tergolong tinggi namun masih dapat ditoleransi karena menghasilkan MSE, akurasi, presisi, recall dan F1-score yang terbaik.

Pada bidang TIU model terbaik adalah model B5 yang menggunakan *split* data 90:10, dan *learning rate* 0.01. Model ini menghasilkan akurasi 0.95, yang berarti 95% prediksi yang dilakukan oleh model sesuai dengan nilai aktual hasil ujian peserta. Nilai precision sebesar 1.00 mengindikasikan bahwa seluruh peserta yang diprediksi “lulus” oleh sistem benar-benar merupakan peserta yang lulus TIU. Sementara itu, nilai recall sebesar 0.90 menunjukkan bahwa 90% dari peserta yang sebenarnya lulus berhasil dikenali dengan benar oleh model. Nilai F1-score sebesar 0.95 menggambarkan keseimbangan optimal antara precision dan recall, yang menandakan bahwa model tidak hanya sangat presisi tetapi juga cukup sensitif dalam mengidentifikasi peserta yang lulus. Dari sisi *error* numerik, nilai MSE hanya 0.0068 yang menunjukkan bahwa model B5 memiliki tingkat kesalahan prediksi nilai yang sangat kecil sebelum klasifikasi dilakukan. Model ini membutuhkan *epoch* 456.766 untuk mencapai hasil maksimal, meskipun *epoch* tergolong tinggi namun masih dapat ditoleransi karena menghasilkan MSE, akurasi, presisi, recall dan F1-score yang terbaik.

Sedangkan pada bidang TKP, model terbaik yaitu model B1 yang menggunakan *split* data 50:50 dan *learning rate* 0.05. Model ini menghasilkan akurasi 0.96, yang berarti bahwa 96% prediksi model sesuai dengan hasil kelulusan sebenarnya. Nilai precision, recall, dan F1-score juga sama tinggi yaitu 0.96, menunjukkan bahwa model ini tidak hanya akurat secara umum, tetapi juga seimbang dalam mengenali peserta yang lulus (recall tinggi) dan memastikan

bahwa prediksi kelulusan tidak salah sasaran (precision tinggi). Model B1 juga menghasilkan nilai MSE sebesar 0.0042, yang merupakan nilai terkecil dibandingkan seluruh model lainnya untuk prediksi TKP. Hal ini menunjukkan bahwa perbandingan antara nilai prediksi dan nilai aktual sangat kecil. Performa seimbang di seluruh metrik evaluasi serta nilai MSE yang sangat rendah menunjukkan bahwa model B1 tidak hanya akurat tetapi juga stabil dan efisien. Dengan jumlah *epoch* yang masih dalam batas wajar dan tidak berlebihan yaitu 28.224, model ini dapat dikatakan telah berhasil belajar secara optimal dari data pelatihan tanpa mengalami overfitting.

## 5.2 Saran

Saran dari penulis untuk penelitian sebidang di masa yang akan datang adalah sebagai berikut:

1. Data *tryout* yang dipakai untuk pelatihan NN *backpropagation* harus lebih banyak agar membantu model belajar lebih baik.
2. Model bisa diperkaya dengan menambah jumlah *hidden layer* dan *learning rate*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriyani, Y. (2018). Penerapan Jaringan Syaraf Tiruan *Backpropagation* Untuk Prediksi Nilai UN Siswa SMPN 2 Cihaurbeuti. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 3(1), 63–70.
- Azzahra Nasution, D., Khotimah, H. H., & Chamidah, N. (2019). *PERBANDINGAN NORMALISASI DATA UNTUK KLASIFIKASI WINE MENGGUNAKAN ALGORITMA K-NN* (Vol. 4, Issue 1).
- bkn.go.id. (2023a, October 12). *Ditutup 11 Oktober, Pelamar Seleksi CASN 2023 Mencapai 2.409.882*. Bkn.Go.Id. <https://www.bkn.go.id/ditutup-11-oktober-pelamar-seleksi-casn-2023-mencapai-2-409-882/>
- bkn.go.id. (2023b, November 9). *Mulai 09 November, 1.853.617 Pelamar CASN 2023 Berkompetisi Pada SKD dan Seleksi Kompetensi*. Bkn.Go.Id. <https://www.bkn.go.id/mulai-09-november-1-853-617-pelamar-casn-2023-berkompetisi-pada-skd-dan-seleksi-kompetensi-2/>
- denpasar.bkn.go.id. (2023, February 20). *GAJI, TUNJANGAN, DAN FASILITAS PNS*. Denpasar.Bkn.Go.Id. [https://denpasar.bkn.go.id/kms/ensiklopedia:penggajian\\_tunjangan\\_dan\\_fasilitas\\_pns](https://denpasar.bkn.go.id/kms/ensiklopedia:penggajian_tunjangan_dan_fasilitas_pns)
- Farouq Mauladi, K. (2020). PERBANDINGAN METODE REGRESI LINEAR DAN *NEURAL NETWORK BACKPROPAGATION* DALAM PREDIKSI NILAI UJIAN NASIONAL SISWA SMP MENGGUNAKAN SOFTWARE R. In *JOUTICA* (Vol. 5, Issue 1).
- Fujo, S. W., Subramanian, S., & Khder, M. A. (2022). Customer churn prediction in telecommunication industry using deep learning. *Information Sciences Letters*, 11(1), 185–198. <https://doi.org/10.18576/isl/110120>
- Keputusan Menteri Pendayagunaan Aparatur Negara Dan Reformasi Birokrasi Republik Indonesia Nomor 651 Tahun 2023 Tentang Nilai Ambang Batas Seleksi Kompetensi Dasar Pengadaan Pegawai Negeri Sipil Tahun Anggaran 2023, Menteri PANRB (2023).
- Nafi'iyah, N., Ahmad, R. A., & Mujilawati, S. (2020). Prediksi Nilai Calon Mahasiswa dengan Algoritma *Backpropagation* (Studi Kasus: Data Kaggle). *Jurnal Nasional Komputasi Dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 3(1), 9–17. <https://doi.org/10.32672/jnkti.v3i1.1945>
- Normawati, D., & Prayogi, S. A. (2021). Implementasi Naïve Bayes Classifier Dan *Confusion matrix* Pada Analisis Sentimen Berbasis Teks Pada Twitter. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 5, Issue 2).
- Pratiwi, B. P., Handayani, A. S., & Sarjana. (2020). *Pengukuran Kinerja Sistem Kualitas Udara Dengan Teknologi WSN Menggunakan Confusion matrix*. 6.

- Pujianto, A., Kusriani, K., & Sunyoto, A. (2018). Perancangan Sistem Pendukung Keputusan Untuk Prediksi Penerima Beasiswa Menggunakan Metode *Neural network Backpropagation*. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(2), 157–162. <https://doi.org/10.25126/jtiik.201852631>
- Rachman, A. S., Cholissodin, I., & Fauzi, M. A. (2018). *Peramalan Produksi Gula Menggunakan Metode Jaringan Syaraf Tiruan Backpropagation Pada PG Candi Baru Sidoarjo* (Vol. 2, Issue 4). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Ridwan, R., Lubis, H., & Kustanto, P. (2020). Implementasi Algoritma *Neural network* dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*, 4(2), 286. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i2.2035>
- Sutrisna Saputra, D., Utama Putri, M., & Dwi Putra, S. (2020). *PREDIKSI KELULUSAN INFORMATIKA PALCOMTECH UNTUK LOLOS TES CALON PEGAWAI NEGERI SIPIL MENGGUNAKAN METODE JARINGAN SYARAF TIRUAN BACKPROPAGATIO*. SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER PALCOMTECH.
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 5 Tahun 2014 Tentang Aparatur Sipil Negara*. (n.d.). [www.djpp.kemendikhum.go.id](http://www.djpp.kemendikhum.go.id)
- Zoumpakas, T., Salamó, M., & Puig, A. (2022). Effective Early Stopping of Point Cloud *Neural networks*. *Lecture Notes in Computer Science (Including Subseries Lecture Notes in Artificial Intelligence and Lecture Notes in Bioinformatics)*, 13408 LNAI, 156–167. [https://doi.org/10.1007/978-3-031-13448-7\\_13](https://doi.org/10.1007/978-3-031-13448-7_13)

# **LAMPIRAN**

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

**Lampiran I.** Data Nilai *Tryout* TWK dan Hasil Tes Asli Peserta di AyoCPNS

Pengguna ke-	Nilai TWK Tryout 1	Nilai TWK Tryout 2	Nilai TWK Tryout 3	Nilai TWK Tryout 4	Nilai TWK Tryout 5	Nilai TWK Tryout 6	Nilai TWK Tryout 7	Nilai TWK Tryout 8	Nilai TWK Tryout 9	Nilai TWK Tryout 10	Hasil Tes
1.	80	75	85	95	85	65	80	80	30	30	80 (Lulus)
2.	125	125	100	100	95	95	115	120	110	135	110 (Lulus)
3.	110	90	95	75	65	75	115	135	110	100	65 (Lulus)
4.	85	100	70	95	95	85	115	110	130	75	80 (Lulus)
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
183.	30	50	10	50	15	10	50	50	25	60	50 (Tidak Lulus)
184.	15	65	35	10	40	20	10	30	45	25	55 (Tidak Lulus)
185.	55	10	45	50	55	35	10	45	15	40	55 (Tidak Lulus)

**Lampiran II.** Data Nilai *Tryout* TIU dan Hasil Tes Asli Peserta di AyoCPNS

Pengguna ke-	Nilai TIU Tryout 1	Nilai TIU Tryout 2	Nilai TIU Tryout 3	Nilai TIU Tryout 4	Nilai TIU Tryout 5	Nilai TIU Tryout 6	Nilai TIU Tryout 7	Nilai TIU Tryout 8	Nilai TIU Tryout 9	Nilai TIU Tryout 10	Hasil
1.	70	75	50	70	60	45	60	45	20	41	75 (Tidak Lulus)
2.	130	150	115	100	125	145	105	110	105	125	140 (Lulus)
3.	150	160	145	130	120	120	140	120	130	140	115 (Lulus)
4.	155	150	130	155	140	145	115	130	160	130	110 (Lulus)
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
183.	15	60	50	10	25	30	40	35	75	45	55 (Tidak Lulus)
184.	40	30	50	10	75	60	15	35	45	25	60 (Tidak Lulus)
185.	30	75	10	50	25	40	15	60	35	55	65 (Tidak Lulus)

**Lampiran III.** Data Nilai *Tryout* TKP dan Hasil Tes Asli Peserta di AyoCPNS

Pengguna ke-	Nilai TKP <i>Tryout</i> 1	Nilai TKP <i>Tryout</i> 2	Nilai TKP <i>Tryout</i> 3	Nilai TKP <i>Tryout</i> 4	Nilai TKP <i>Tryout</i> 5	Nilai TKP <i>Tryout</i> 6	Nilai TKP <i>Tryout</i> 7	Nilai TKP <i>Tryout</i> 8	Nilai TKP <i>Tryout</i> 9	Nilai TKP <i>Tryout</i> 10	Hasil Tes
1.	182	206	203	182	191	190	181	49	20	26	172 (Lulus)
2.	212	207	198	205	210	206	208	201	205	198	192 (Lulus)
3.	176	214	197	199	187	200	207	193	206	212	172 (Lulus)
4.	189	199	210	200	206	196	212	209	203	203	195 (Lulus)
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...
183.	120	115	119	130	118	125	107	111	113	122	120 (Tidak Lulus)
184.	106	121	130	118	127	112	108	115	119	130	140 (Tidak Lulus)
185.	130	108	125	119	112	111	115	119	127	104	150 (Tidak Lulus)