PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DINI PUTUS KULIAH MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN) di FAKULTAS TARBIYAH UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

SKRIPSI

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Disusun Oleh:

VINA ARISKA

NIM : 2522.288

Dosen Pembimbing :

RIRI OKRA,. M.Kom

NIP : 197910172011011010

PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M.DJAMI DJAMBEK BUKITTINGGI

2026 M/1448 H

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul **"PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DINI PUTUS KULIAH MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN) di FAKULTAS TARBIYAH UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI"** yang disusun oleh **VINA ARISKA** dengan **NIM. 2522288** telah memenuhi persyaratan ilmiah dan disetujui untuk mengikuti Sidang Munaqasah pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguruan Universitas Islam Negeri Sjech M.Djamil Djambek Bukittinggi.

Dengan persetujuan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Juli 2026
Dosen Pembimbing

Riri Okra,. M.Kom
NIP: 197910172011011010

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	:	Vina Ariska
NIM	:	2522288
Tempat/Tanggal Lahir	:	Mudik Palupuh, 21 Januari 2023
Prodi	:	Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer
Judul Skripsi	:	PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DINI PUTUS KULIAH MENGGUNAKAN *ARTIFICIAL NEURAL NETWORK* (ANN) di FAKULTAS TARBIYAH UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

Menyatakan dengan ini sesungguhnya bahwa karya ilmiah (skripsi) saya dengan judul ini benar dan asli karya peneliti, kecuali beberapa kutipan dan ringkasan dengan masing-masing sumbernya. Apabila kemudian hari terbukti bahwa skripsi ini bukan karya peneliti, maka peneliti siap diproses sesuai hukum yang berlaku, gelar kesarjanaan penulis dicopot sampai batas waktu yang ditentukan.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya untuk sebagaimana mestinya.

Bukittinggi, Juli 2026

Peneliti



Vina Ariska

NIM : 2522288

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِاللهِالرَّحْمَنِالرَّحِيْمِ

Alhamdulillaahirabbil'aalamiin, segala puji bagi Allah SWT atas segala rahmat, hidayah, dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan dengan baik. Walaupun masih belum sempurna, namun penulis bangga telah mencapai pada titik ini yang akhirnya skripsi ini bisa selesai di waktu yang tepat. Shalawat serta Salam tetap tercurah untuk Nabi Muhammad SAW.

Skripsi ini penulis persembahkan kepada:

Ayah Ibu dan Saudara Tercinta

Karya sederhana ini saya persembahkan kepada Ayah dan Ibu tercinta, yang senantiasa menjadi sumber kekuatan, kasih sayang, doa, pengorbanan, serta dukungan tanpa henti dalam setiap langkah kehidupan saya. Terima kasih atas segala jerih payah, kesabaran, dan cinta yang tulus sehingga saya dapat menyelesaikan pendidikan ini. Karya ini juga saya persembahkan kepada saudara-saudara tercinta, yang selalu memberikan semangat, motivasi, doa, dan kebahagiaan dalam setiap proses yang saya lalui. Semoga pencapaian ini menjadi kebanggaan bagi keluarga serta menjadi langkah awal untuk membalas segala kebaikan, pengorbanan, dan kasih sayang yang telah diberikan. Semoga Allah Swt. senantiasa melimpahkan kesehatan, keberkahan, dan kebahagiaan kepada keluarga tercinta. Aamiin Ya Rabbal 'Alamin.

Dosen Pembimbing Akademik

Teruntuk Bapak Firdaus Annas, S.Pd, M.Kom selaku dosen pembimbing akademik saya, terimakasih pak karena telah meluangkan waktunya dalam membimbing, memotivasi, mengarahkan dan juga memberi semangat selama perkuliahan ini agar penulis menjadi lebih baik. Semoga ilmu dan motivasi yang telah diberikan menjadi berkah dan semoga bapak selalu dalam keadaan baik dan sehat.

Dosen Pembimbing Skripsi

Teruntuk Bapak Riri Okra, M.Kom, selaku dosen pembimbing skripsi,

terimakasih sudah meluangkan waktunya dalam membimbing serta memberi masukan dan sarannya selama bimbingan skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Semoga ilmu yang telah diberikan menjadi berkah dan semoga bapak selalu dalam keadaan baik dan sehat.

Teman-Teman Seperjuangan

Teruntuk sahabat terbaikku Rahma Alia 2522294, terima kasih atas setiap kebersamaan, cerita, canda tawa, semangat, serta dukungan yang telah diberikan selama perjalanan perkuliahan hingga penyelesaian skripsi ini. Terima kasih telah menjadi tempat berbagi suka dan duka, saling menguatkan dalam menghadapi berbagai tantangan, serta menghadirkan begitu banyak kenangan yang akan selalu dikenang. Kepada keluarga besar UKM ORBIT, terima kasih atas pengalaman, kebersamaan, dan pelajaran berharga yang telah membentuk diri saya menjadi pribadi yang lebih baik. Terima kasih juga kepada teman-teman seperjuangan PTIK 22H dan seluruh rekan angkatan yang telah memberikan warna, motivasi, dan arti dalam setiap perjalanan selama menempuh pendidikan di bangku perkuliahan. Semoga persahabatan dan silaturahmi ini tetap terjaga, serta semoga kita semua diberikan kesuksesan di jalan masing-masing.

KATA PENGANTAR

بِسْمِاللهِالرَّحْمَنِالرَّحِيْمِ

Alhamdulillāhirabbil'ālamīn, segala puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah Swt. atas segala rahmat, karunia, taufik, hidayah, serta ridha-Nya sehingga penulis diberikan kekuatan, kesehatan, dan kemudahan dalam menyelesaikan skripsi ini. Shalawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada junjungan umat Islam, Nabi Muhammad saw., beserta keluarga, para sahabat, dan seluruh pengikut beliau hingga akhir zaman. Semoga kita semua memperoleh syafaat beliau di yaumul akhir. Āmīn Yā Rabbal 'Ālamīn.

Skripsi yang berjudul "Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi" disusun sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari berbagai tantangan dan proses pembelajaran yang berharga. Berkat izin Allah Swt. serta bantuan, bimbingan, doa, dukungan, motivasi, dan kerja sama dari berbagai pihak, penulis akhirnya dapat menyelesaikan penelitian ini dengan baik. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh pihak yang telah memberikan kontribusi, baik secara langsung maupun tidak langsung, khususnya kepada:

1. Rektor Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, **Ibu Prof. Dr. Silfia Hanani, S.Ag., M.Si.**, beserta Wakil Rektor I **Bapak Dr. Afrinaldi, S.Sos.I., MA.**, Wakil Rektor II **Bapak Prof. Dr. Iiz Izmuddin, M.A., M.Pd.**, dan Wakil Rektor III **Bapak Dr. H. Edi Rosman, S.Ag., M.Hum**, yang telah memberikan fasilitas dan kesempatan kepada penulis untuk

menempuh pendidikan di Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

2. Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, **Bapak Dr. Junaidi, S.Ag., M.Pd.**, beserta Wakil Dekan I **Bapak Dr. Supratman Zakir, S.Kom., M.Pd., M.Kom.**, Wakil Dekan II **Ibu Dr. Fadhilla Yusri, M.Pd., Kons.**, dan Wakil Dekan III **Bapak Dr. Supriadi, S.Ag., M.Pd.**, yang telah memberikan pelayanan dan fasilitas selama penulis menempuh pendidikan.
3. Ketua Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, **Bapak Sarwo Derta, S.Kom., S.S., M.Kom.**, beserta Sekretaris Program Studi **Ibu Gusnita Darmawati, S.Pd., M.Kom.** yang telah memberikan arahan dan pelayanan akademik kepada penulis selama masa perkuliahan.
4. Dosen Pembimbing Akademik, **Bapak Firdaus Annas S.Pd., M.Kom.**, yang telah memberikan bimbingan, motivasi, arahan, dan nasihat kepada penulis selama menjalani perkuliahan.
5. Dosen Pembimbing Skripsi, **Bapak Riri Okra M.Kom.**, yang dengan penuh kesabaran telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya dalam memberikan bimbingan, arahan, kritik, serta saran yang sangat berharga sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Seluruh Bapak dan Ibu dosen serta tenaga kependidikan di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer dan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi yang telah memberikan ilmu pengetahuan, pengalaman, serta pelayanan yang sangat bermanfaat selama penulis menempuh pendidikan.
7. Bapak dan Ibu dosen penguji skripsi yang telah memberikan kritik, saran, dan masukan yang membangun sehingga skripsi ini menjadi lebih baik dan memberikan pengalaman berharga bagi penulis.
8. Kepala Perpustakaan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi beserta seluruh staf yang telah memberikan pelayanan serta menyediakan berbagai referensi yang membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

9. Kepala Staff Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Ilmu keguran yang telah memberikan izin, bantuan, informasi, serta kerja sama kepada penulis selama proses penelitian berlangsung.
10. Kedua orang tua tercinta, keluarga besar, serta seluruh sahabat dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan doa, kasih sayang, dukungan, motivasi, dan semangat kepada penulis sehingga mampu menyelesaikan pendidikan dan penyusunan skripsi ini.
11. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan, baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi penyempurnaan karya ilmiah ini di masa yang akan datang.

Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis sendiri, civitas akademika, serta semua pihak yang membacanya, khususnya dalam pengembangan ilmu pengetahuan di bidang pendidikan, teknologi informasi, dan penerapan *Artificial Neural Network* dalam mendeteksi mahasiswa putus kuliah.

Bukittinggi, Juli 2026
Peneliti

Vina Ariska
NIM. 2522288

ABSTRAK

Vina Ariska, NIM 2522288 Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dini putus kuliah menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Sistem dikembangkan untuk membantu pihak fakultas dan Dosen Penasihat Akademik (PA) dalam mengidentifikasi mahasiswa yang berisiko putus kuliah sejak dini sehingga proses pembinaan, pendampingan akademik, dan pengambilan keputusan dapat dilakukan secara lebih tepat dan efektif. Penelitian ini menggunakan *metode Research and Development* (R&D) dengan model pengembangan *Waterfall* yang terdiri atas tahap analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem dikembangkan menggunakan framework Flask, sedangkan metode *Artificial Neural Network* (ANN) digunakan untuk mengklasifikasikan tingkat risiko putus kuliah berdasarkan sebelas indikator akademik dan nonakademik ke dalam tiga kategori, yaitu risiko rendah, sedang, dan tinggi. Pengujian sistem dilakukan menggunakan *Black Box Testing*, sedangkan kualitas produk dievaluasi melalui uji validitas, uji praktikalitas, dan uji usability. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dikembangkan dan mampu mengklasifikasikan tingkat risiko putus kuliah dengan *akurasi* sebesar 93%, *precision* sebesar 94%, *recall* sebesar 93%, dan *F1-score* sebesar 93%. Hasil pengujian produk menunjukkan bahwa sistem memenuhi kategori valid, sangat praktis, dan memiliki tingkat *usability* sangat baik. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan layak digunakan sebagai media pendukung bagi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan serta Dosen Penasihat Akademik (PA) dalam mendeteksi mahasiswa yang berisiko putus kuliah sehingga pelaksanaan pembinaan akademik dan tindakan preventif dapat dilakukan secara lebih cepat dan tepat.

Kata kunci: *Artificial Neural Network,* deteksi dini, putus kuliah, Flask, *Waterfall*

ABSTRACT

Vina Ariska, NIM. 2522288, Department of Informatics Engineering Education and Computer (PTIK), Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. This study aims to develop an Early Dropout Detection System using an Artificial Neural Network (ANN) for the Faculty of Tarbiyah and Teacher Training, UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. The system was developed to assist the faculty and Academic Advisors (Dosen Penasihat Akademik/PA) in identifying students who are at risk of dropping out at an early stage, enabling timely academic guidance and preventive interventions. This research employed the Research and Development (R&D) method using the Waterfall development model, which consists of the requirements analysis, system design, implementation, testing, and maintenance phases. The system was developed using the Flask framework and implemented an Artificial Neural Network (ANN) model to classify students into three dropout-risk categories: low,

medium, and high. The prediction model utilized eleven academic and non-academic indicators. Product evaluation was conducted through validity testing, practicality testing, usability testing, Black Box Testing, and model performance evaluation using accuracy, precision, recall, and F1-score. The evaluation results indicate that the developed system achieved an accuracy of 93%, with a weighted precision of 94%, weighted recall of 93%, and weighted F1-score of 93%. Furthermore, the system obtained very valid, very practical, and very good usability categories based on expert and user evaluations. These findings demonstrate that the developed system is feasible to support the Faculty of Tarbiyah and Teacher Training and Academic Advisors in identifying students with potential dropout risks and facilitating appropriate preventive decision-making.
Keywords**: **Artificial Neural Network, Early Dropout Detection, Student Classification, Flask, Waterfall.

DAFTAR ISI

PENGESAHAN TIM PENGUJI .....Error! Bookmark not defined.
PERSETUJUAN PEMBIMBING .....Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN .....Error! Bookmark not defined.
HALAMAN PERSEMBAHAN ..... **iv**
KATA PENGANTAR ..... **i**
ABSTRAK ..... **iv**
DAFTAR ISI ..... **vi**
DAFTAR GAMBAR ..... **viii**
DAFTAR TABEL ..... **x**
DAFTAR LAMPIRAN ..... **xii**
BAB I PENDAHULUAN **1**
A. Latar Belakang Masalah 1
B. Identifikasi Masalah 6
C. Batasan masalah 6
D. Rumusan Masalah 7
E. Tujuan Penulisan 7
F. Manfaat Penelitian 8
G. Penjelasan Judul 9
H. Sistematika Penulisan 11
BAB II LANDASAN TEORI **12**
A. Pengembangan Sistem 12
1. Definisi Pengembangan 12
2. Definisi Sistem 14
B. Sistem deteksi Dini 16
C. Putus Kuliah 20
D. *Artificial Neural Network* (ANN) 24
E. Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi 39
F. Alat Bantu Pengembangan Sistem 40
G. Software Pendukung 47
H. Penelitian Relevan 54
I. Kerangka Berfikir 57
BAB III METODOLOGI PENELITIAN **58**

A. Waktu dan Tempat Penelitian 58
B. Jenis Penelitian 58
C. Tahap Model Pengembangan Sistem 60
D. Uji Produk dan Evaluasi Sistem 65
1. Pengujian Fungsional (Black Box Testing) 66
2. Evaluasi Performa Model Klasifikasi ANN 66
3. Uji Validitas Produk 67
4. Uji Praktikalitas Produk 69
5. Uji Usability Produk 71
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 72
A. HASIL 72
1. Requirement Analysis 73
2. System Design 78
3. Implementation 99
4. Testing 115
5. Maintenance 146
B. PEMBAHASAN 149
BAB V PENUTUP 154
A. KESIMPULAN 154
B. SARAN 156
DAFTAR PUSTAKA 158

DAFTAR GAMBAR

Gambar 4. 1. Use Case Diagram Sistem Deteksi 79

Gambar 4. 2.Activity Digram Login 81

Gambar 4. 3. Activity Digram Registrasi Admin 82

Gambar 4. 4. Activity Digram Pemulihan Kata Sandi 84

Gambar 4. 5. Activity Digram Prediksi Risiko Putus Kuliah 86

Gambar 4. 6. Activity Digram Riwayat Prediksi 87

Gambar 4. 7. Activity Digram Pengelolaan Data Admin 88

Gambar 4. 8. Activity Digram Logout 89

Gambar 4. 9. Sequence Diagram Login 91

Gambar 4. 10. Sequence Diagram Registrasi Admin 92

Gambar 4. 11. Sequence Diagram Pemulihan Kata Sandi 93

Gambar 4. 12. Sequence Diagram Prediksi Risiko Putus Kuliah 94

Gambar 4. 13. Sequence Diagram Riwayat Prediksi 95

Gambar 4. 14. Sequence Diagram Pengelolaan Data Admin 96

Gambar 4. 15. Sequence Diagram Loguot 97

Gambar 4. 16. Class Diagram 97

Gambar 4. 17. Kode Implementasi Label Mapping 105

Gambar 4. 18. Halaman Awal (Landing Page) 107

Gambar 4. 19. Implementasi Halaman Login 108

Gambar 4. 20. Halaman Registrasi Admin 108

Gambar 4. 21. Halaman Pemulihan Kata Sandi 109

Gambar 4. 22. Halaman Dashboard 110

Gambar 4. 23. Hasil Komputasi 111

Gambar 4. 24. Halaman Riwayat Prediksi 112

Gambar 4. 25. Halaman Data Admin 113

Gambar 4. 26. Halaman Solusi 114

Gambar 4. 27. Halaman Tentang Kami..... 114

Gambar 4. 28. Halaman Hubungi 115

Gambar 4. 29. Confusion Matrix Model ANN 120

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Simbol Use Case Diagram 42

Tabel 2. 2. Simbol Activity Diagram 44

Tabel 2. 3. Simbol Sequence Diagram 45

Tabel 2. 4.Simbol Class diagram 47

Tabel 3. 1. Kriteria Praktikalitas 70

Tabel 3. 2. Kategori Usability 71

Tabel 4. 1.Dataset Sebelum Data *Cleaning* 102

Tabel 4. 2.Dataset Sesudah Data *Cleaning* 102

Tabel 4. 3.Tabel Label Maping 104

Tabel 4. 4.Tabel Hasil Label Maping 104

Tabel 4. 5.Hasil Black Box Testing 116

Tabel 4. 6.Hasil Black Box Testing 121

Tabel 4. 7.Hasil Precision 121

Tabel 4. 8.Hasil Recall 122

Tabel 4. 9.Hasil Recall 122

Tabel 4. 10.Hasil Classification Report Model ANN 123

Tabel 4. 11.Ringkasan Hasil Evaluasi Model ANN 124

Tabel 4. 12.Uji Validasi Isi 125

Tabel 4. 13.Uji Validitas Isi 127

Tabel 4. 14.Uji Validitas Desain 130

Tabel 4. 15.Praktikalitator 1 132

Tabel 4. 16.Praktikalitator 2 134

Tabel 4. 17.Praktikalitator 3 136

Tabel 4. 18.Praktikalitator 4 138

Tabel 4. 19.Praktikalitator 5 139

Tabel 4. 20. Responden 1 142

Tabel 4. 21. Responden 2 143

Tabel 4. 22. Responden 3 145

Tabel 4. 23. Hasil Tahap Maintenance 148

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran I. Koding 164

Lampiran II. Dokumentasi Penelitian 218

Lampiran III. Panduan Penggunaan Web 226

Lampiran IV. Surat Menyurat 229

Lampiran V. Uji Validitas Produk 236

Lampiran VI. Uji Praktikalitas Produk 242

Lampiran VII. Uji Usability Produk 254

BAB I

PENDAHULUAN

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan tinggi merupakan salah satu instrumen strategis dalam meningkatkan kualitas sumber daya manusia dan daya saing bangsa. Perguruan tinggi memiliki tanggung jawab akademik dan moral untuk menyelenggarakan proses pendidikan yang bermutu serta memastikan mahasiswa dapat menyelesaikan studi sesuai dengan ketentuan yang berlaku. Tingkat keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikan menjadi salah satu indikator kualitas institusi pendidikan tinggi.[1]

Mahasiswa merupakan bagian dari civitas akademika perguruan tinggi yang dipersiapkan sebagai generasi penerus dan calon pemimpin bangsa di masa yang akan datang. Pada jenjang pendidikan tinggi, mahasiswa dituntut untuk beradaptasi dengan sistem pembelajaran yang berbeda dari jenjang sebelumnya, khususnya dari Sekolah Menengah Atas (SMA). Perguruan tinggi menuntut mahasiswa untuk bersikap mandiri dalam menjalankan aktivitas akademik, seperti mengikuti perkuliahan, menyelesaikan tugas, menyusun laporan praktikum, hingga menyelesaikan tugas akhir sebagai syarat kelulusan. Kemampuan beradaptasi terhadap perubahan sistem pembelajaran tersebut sangat menentukan keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan studi tepat waktu dan menghindari kemungkinan terjadinya *drop out* (DO).[2]

Keberadaan mahasiswa di tengah masyarakat memiliki posisi strategis karena mahasiswa tidak hanya berperan sebagai peserta didik, tetapi juga sebagai agen perubahan sosial. Namun demikian, kehidupan mahasiswa tidak terlepas dari berbagai permasalahan yang dapat memengaruhi keberlangsungan studinya. Permasalahan tersebut dapat bersumber dari faktor internal, seperti kurangnya motivasi dan kemampuan akademik, maupun faktor eksternal, seperti kondisi ekonomi keluarga, tuntutan pekerjaan, lingkungan pergaulan, serta tekanan sosial. Apabila permasalahan tersebut tidak ditangani secara tepat, mahasiswa dapat mengalami hambatan dalam menyelesaikan perkuliahan yang pada ak hirnya berpotensi menyebabkan putus kuliah.[3]

Permasalahan mahasiswa putus kuliah merupakan tantangan serius bagi perguruan tinggi karena fenomena tersebut menimbulkan kerugian secara akademik, psikologis, dan institusional. Bagi mahasiswa, putus kuliah dapat memengaruhi kondisi psikososial, seperti munculnya rasa frustrasi, menurunnya kepercayaan diri akademik, serta terhambatnya perencanaan karier di masa depan. Sementara itu, bagi institusi, tingginya angka putus kuliah dapat berdampak pada pemborosan sumber daya, menurunnya reputasi akademik, serta berkurangnya efektivitas pencapaian target kelulusan.[4]

Dalam upaya meningkatkan kualitas pendidikan tinggi, diperlukan langkah-langkah yang mampu mendeteksi secara dini mahasiswa yang berpotensi mengalami putus kuliah sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan secara tepat. Pemanfaatan teknologi seperti *Artificial Neural Network (ANN)* menjadi salah satu solusi dalam menghasilkan prediksi

berdasarkan data yang akurat. Hal ini sejalan dengan firman Allah SWT dalam Al-Qur'an Surat Al-Hujurat ayat 6:

يٰٓاَيُّهَا الَّذِيْنَ اٰمَنُوْٓا اِنْ جَاۤءَكُمْ فَاسِقٌۢ بِنَبَاٍ فَتَبَيَّنُوْٓا اَنْ تُصِيْبُوْا قَوْمًاۢ بِجَهَالَةٍ فَتُصْبِحُوْا عَلٰى مَا فَعَلْتُمْ نٰدِمِيْنَ

"Wahai orang-orang yang beriman! Jika seseorang yang fasik datang kepadamu membawa suatu berita, maka telitilah kebenarannya agar kamu tidak mencelakakan suatu kaum karena kecerobohan (kecerobohan), yang pada akhirnya kamu menyesali perbuatanmu itu." (QS. Al-Hujurat : 6).

Ayat tersebut mengajarkan pentingnya melakukan verifikasi terhadap informasi sebelum mengambil suatu keputusan. Dalam konteks penelitian ini, prinsip tersebut diwujudkan melalui pengembangan sistem deteksi dini putus kuliah menggunakan metode *Artificial Neural Network (ANN)* yang memanfaatkan data akademik mahasiswa untuk menghasilkan prediksi yang lebih akurat. Dengan adanya sistem ini, pihak Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi diharapkan dapat mengambil langkah preventif secara tepat berdasarkan hasil analisis data Fakultas Fakultas, sehingga dapat meminimalkan risiko mahasiswa mengalami putus kuliah serta meningkatkan kualitas layanan akademik.

Secara normatif, hak warga negara untuk memperoleh pendidikan telah dijamin dalam Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia Tahun 1945 Pasal 31 ayat (1) yang menyatakan bahwa setiap warga negara berhak mendapatkan pendidikan. Ketentuan tersebut dipertegas dalam Undang-

Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional yang menegaskan bahwa pendidikan diselenggarakan untuk mengembangkan potensi peserta didik agar menjadi manusia yang beriman, berilmu, dan bertanggung jawab. Dengan demikian, upaya pencegahan terhadap putus kuliah sejalan dengan amanat konstitusi dalam menjamin keberlangsungan pendidikan.[5]

Fenomena putus kuliah merupakan permasalahan kompleks yang dipengaruhi oleh berbagai variabel yang saling berkaitan, baik dari faktor akademik maupun non akademik. Kondisi tersebut menuntut institusi pendidikan untuk menerapkan pendekatan evaluasi yang tidak hanya bersifat administratif, tetapi juga analitis dan berbasis pengolahan data terstruktur. Selama ini, pemantauan risiko mahasiswa sering kali mengabaikan integrasi antara performa akademik seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah SKS, dan mata kuliah mengulang dengan faktor pendukung eksternal yang meliputi kondisi ekonomi, lingkungan sosial, dukungan keluarga, beban kerja paruh waktu, hingga faktor psikologis salah jurusan. Apabila institusi tidak melakukan upaya deteksi dini secara sistematis terhadap keseluruhan 11 indikator tersebut, mahasiswa yang memiliki kerentanan tinggi berpotensi luput dari perhatian pengelola fakultas hingga akhirnya benar-benar menghentikan studi secara permanen.

Selama ini, pihak fakultas umumnya melakukan proses identifikasi mahasiswa yang berpotensi berhenti kuliah melalui peninjauan rekapitulasi nilai secara manual. Pendekatan konvensional tersebut cenderung bersifat

reaktif karena dosen pembimbing akademik baru mengetahui permasalahan setelah muncul indikasi penurunan prestasi yang signifikan atau ketidakaktifan mahasiswa di kelas. Keterbatasan waktu dan tingginya rasio jumlah mahasiswa yang dibimbing juga memengaruhi efektivitas pengawasan berkala tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem klasifikasi risiko berbasis web yang mengintegrasikan komputasi *Artificial Neural Network*. Sistem ini dirancang untuk mengolah data indikator mahasiswa secara otomatis, sehingga mampu menghasilkan rekomendasi keputusan dan saran pakar secara lebih cepat, tepat, dan akurat demi menyelamatkan masa studi mahasiswa.

Perkembangan teknologi informasi dan kecerdasan buatan memungkinkan pemanfaatan data akademik mahasiswa untuk menghasilkan informasi yang lebih bermakna. *Artificial Neural Network* (ANN) merupakan salah satu metode dalam bidang *machine learning* yang mampu mengenali pola dan melakukan klasifikasi berdasarkan data historis. Metode ini memiliki kemampuan untuk mempelajari hubungan yang bersifat nonlinier antarvariabel, sehingga sesuai untuk menangani permasalahan yang kompleks.[6]

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh kebutuhan akan sistem yang mampu mendeteksi secara dini mahasiswa yang menunjukkan kecenderungan berhenti kuliah melalui pemanfaatan data akademik secara sistematis. Sistem tersebut diharapkan dapat mendukung proses pemantauan akademik secara lebih efektif dan terstruktur pada mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Selain itu, sistem yang dikembangkan diharapkan dapat menjadi dasar dalam pengambilan

kebijakan akademik yang lebih tepat sasaran, seperti pemberian bimbingan, pendampingan, maupun intervensi akademik lainnya.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Belum tersedianya sistem berbasis teknologi yang mampu mendeteksi secara dini mahasiswa yang berpotensi berhenti kuliah pada Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.
2. Proses pemantauan mahasiswa yang mengalami penurunan prestasi atau ketidakaktifan masih dilakukan secara manual oleh dosen pembimbing akademik, sehingga berpotensi menimbulkan keterlambatan dalam penanganan.
3. Belum diterapkannya metode kecerdasan buatan, khususnya *Artificial Neural Network*, dalam proses klasifikasi mahasiswa yang menunjukkan kecenderungan berhenti kuliah.

C. Batasan masalah

Agar penelitian ini lebih terarah dan tidak menyimpang dari tujuan yang telah ditetapkan, maka batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dilakukan pada mahasiswa Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

2. Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem adalah *Artificial Neural Network* (ANN) dengan arsitektur *Multilayer Perceptron* (MLP).
3. Sistem yang dikembangkan menghasilkan keluaran berupa klasifikasi tingkat kerentanan mahasiswa ke dalam tiga kategori risiko, yaitu risiko rendah, risiko sedang, dan risiko tinggi. Proses klasifikasi ini didasarkan pada sebelas indikator inputan yang mencakup aspek akademik (IPK, SKS lulus, SKS diambil, mata kuliah mengulang) serta aspek non-akademik (ekonomi, lingkungan, dukungan keluarga, paruh waktu, dan salah jurusan). Pihak sistem kemudian mengintegrasikan hasil klasifikasi tersebut dengan kriteria aturan pakar (*expert rules*) untuk menyajikan saran intervensi akademik secara otomatis.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas maka dapat dirumuskan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang dan mengembangkan sistem deteksi dini putus kuliah berbasis *Artificial Neural Network* (ANN) pada mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi?
2. Bagaimana tingkat akurasi sistem yang dikembangkan dalam mengklasifikasikan mahasiswa yang berpotensi berhenti kuliah?

E. Tujuan Penulisan

Berdasarkan rumusan masalah diatas dapat dirumuskan tujuan penulisan sebagai berikut:

1. Untuk merancang dan mengembangkan sistem deteksi dini putus kuliah berbasis *Artificial Neural Network* (ANN) pada mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.
2. Untuk mengetahui dan menguji tingkat akurasi sistem yang dikembangkan dalam mengklasifikasikan mahasiswa yang berpotensi berhenti kuliah.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

1. Secara Teoritis

   Penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah keilmuan dalam bidang teknologi pendidikan dan kecerdasan buatan, khususnya terkait penerapan *Artificial Neural Network* (ANN) dalam pengembangan sistem deteksi dini putus kuliah pada perguruan tinggi. Selain itu, penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian selanjutnya yang mengkaji pemanfaatan metode *machine learning* dalam analisis data akademik mahasiswa

2. Secara Praktis

   Penelitian ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi dalam mengidentifikasi dan memantau mahasiswa yang berpotensi berhenti kuliah. Dengan adanya sistem yang dikembangkan, pihak fakultas dapat melakukan langkah preventif dan intervensi akademik secara lebih cepat, tepat, dan berbasis data.

G. Penjelasan Judul

Untuk menghindari kekeliruan dalam memahami judul ini dan mendekatkan pada pemahaman awal, maka peneliti akan menjelaskan istilah-istilah yang terdapat dalam judul sebagai berikut :

1. Pengembangan Sistem

   Pengembangan sistem merupakan proses perancangan dan pembangunan perangkat lunak yang dilakukan secara terstruktur untuk menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan secara nyata. Dalam penelitian ini, sistem yang dikembangkan adalah sistem deteksi dini putus kuliah berbasis teknologi. Proses pengembangan sistem dilakukan menggunakan model *Waterfall* dalam kerangka *System Development Life Cycle* (SDLC), yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Model ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan berurutan, sehingga sesuai untuk pengembangan sistem yang memiliki kebutuhan yang telah terdefinisi dengan jelas.

2. Deteksi Dini Putus Kuliah

   Deteksi dini merupakan upaya untuk mengidentifikasi potensi suatu permasalahan sebelum terjadi secara nyata. Putus kuliah adalah kondisi ketika mahasiswa tidak melanjutkan studi atau menghentikan proses pendidikan sebelum menyelesaikan program yang ditempuh. Dalam penelitian ini, deteksi dini putus kuliah dimaknai sebagai proses identifikasi mahasiswa yang menunjukkan kecenderungan berhenti kuliah berdasarkan

data akademik yang tersedia, sehingga pihak fakultas dapat melakukan langkah pencegahan atau intervensi secara lebih cepat.[7]

3. Menggunakan *Artificial Neural Network*

   Artificial Neural Network (ANN) merupakan salah satu metode dalam bidang kecerdasan buatan yang dirancang untuk meniru cara kerja jaringan saraf manusia dalam mengenali pola. ANN tersusun atas sejumlah neuron buatan yang saling terhubung dalam beberapa lapisan dan mampu mempelajari pola dari data melalui proses pelatihan. Dalam penelitian ini, ANN digunakan sebagai algoritma klasifikasi untuk mengidentifikasi mahasiswa yang berpotensi berhenti kuliah berdasarkan variabel akademik yang dianalisis.[8]

4. Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi

   Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi merupakan lokasi penelitian yang dipilih sebagai objek pengembangan dan pengujian sistem. Penelitian ini menggunakan data mahasiswa pada beberapa program studi di lingkungan fakultas tersebut sebagai dasar dalam proses pelatihan dan pengujian model. Hasil penelitian diharapkan dapat dimanfaatkan oleh pihak fakultas sebagai alat bantu dalam pemantauan akademik mahasiswa serta sebagai referensi bagi pengembangan sistem serupa di lingkungan perguruan tinggi lainnya.

H. Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini disusun dalam lima bab, dengan sistematika sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Menjelaskan latar belakang masalah, identifikasi masalah, batasan masalah, rumusan masalah, tujuan penulisan, manfaat penelitian, penjelasan judul, dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Berisi teori-teori yang mendasari penelitian, termasuk teori tentang putus sekolah, *Artificial Neural Network* , metode klasifikasi, serta tinjauan penelitian terdahulu yang relevan.

BAB III METODE PENELITIAN

Membahas metode dan pendekatan penelitian, teknik pengumpulan data, desain sistem, proses pelatihan dan pengujian model ANN, serta metode evaluasi sistem.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Memaparkan hasil pengembangan dan implementasi sistem, analisis performa ANN, dan pembahasan terhadap hasil klasifikasi.

BAB V PENUTUP

Berisi kesimpulan dari penelitian dan saran untuk pengembangan lebih lanjut.

BAB II



LANDASAN TEORI

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Pengembangan Sistem

1. Definisi Pengembangan

Pengembangan merupakan suatu proses sistematis yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas, fungsi, atau kapabilitas suatu produk maupun sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna secara lebih efektif. Proses pengembangan tidak hanya terbatas pada penciptaan produk baru, tetapi juga mencakup penyempurnaan, modifikasi, dan peningkatan terhadap sistem yang telah ada sebelumnya. Dalam konteks teknologi informasi, pengembangan dilakukan melalui tahapan yang terstruktur agar sistem yang dihasilkan memiliki keandalan, efisiensi, serta kesesuaian dengan kebutuhan organisasi.[9]

Beberapa ahli menyatakan bahwa pengembangan sistem merupakan serangkaian aktivitas yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian untuk menghasilkan sistem informasi yang terintegrasi dan berfungsi secara optimal. Proses tersebut dilakukan secara terencana agar setiap tahapan dapat menghasilkan keluaran yang mendukung tahap berikutnya. Dengan demikian, pengembangan bukan sekadar aktivitas teknis, melainkan proses ilmiah yang memiliki dasar metodologis yang jelas.[10]

Pengembangan sistem informasi pada umumnya dilakukan dengan menerapkan suatu metode atau model pengembangan yang terstruktur agar proses pembangunan sistem dapat berjalan secara sistematis dan menghasilkan perangkat lunak yang berkualitas. Setiap tahapan dalam proses pengembangan memiliki tujuan yang berbeda, mulai dari mengidentifikasi kebutuhan pengguna, merancang solusi, mengimplementasikan sistem, hingga melakukan pengujian untuk memastikan sistem dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Penerapan metode pengembangan yang tepat akan mempermudah proses pengelolaan proyek serta meningkatkan kualitas sistem yang dihasilkan.[11]

Secara konseptual, Pengembangan sistem tidak hanya berfokus pada proses pembuatan perangkat lunak, tetapi juga memperhatikan kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna serta tujuan organisasi. Oleh karena itu, setiap tahapan pengembangan harus dilaksanakan secara terencana agar sistem yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik, mudah digunakan, serta mampu beradaptasi terhadap perubahan kebutuhan di masa mendatang. Pengembangan yang dilakukan secara sistematis juga dapat mengurangi risiko terjadinya kesalahan selama proses pembangunan sistem.

Dalam praktiknya, pengembangan sistem informasi umumnya menggunakan model atau metode tertentu sebagai pedoman pelaksanaan setiap tahapan pengembangan. Penggunaan metode pengembangan bertujuan untuk memberikan alur kerja yang jelas, mulai dari tahap analisis kebutuhan hingga implementasi dan pemeliharaan sistem. Dengan adanya

metode yang terstruktur, proses pengembangan dapat berlangsung lebih efektif, terdokumentasi dengan baik, serta menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

2. Definisi Sistem

Sistem merupakan suatu kesatuan yang tersusun atas berbagai elemen yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Konsep sistem telah lama digunakan dalam berbagai bidang ilmu sebagai kerangka untuk memahami bagaimana suatu komponen dapat terhubung secara terstruktur dan menghasilkan keluaran yang bermakna. Dalam teori sistem klasik, suatu sistem dipahami sebagai kumpulan komponen yang memiliki hubungan fungsional, batas sistem yang jelas, serta berinteraksi dengan lingkungan di sekitarnya melalui mekanisme input dan output.[12]

Setiap sistem memiliki lima unsur dasar yang meliputi masukan (*input*), proses (*process*), keluaran (*output*), tujuan (*goal*), serta umpan balik (*feedback*). Komponen masukan bertindak sebagai penyedia data atau sumber daya mentah yang diterima oleh sistem untuk diolah lebih lanjut. Selanjutnya, komponen proses menjalankan mekanisme pengolahan terstruktur yang mengubah data masukan tersebut menjadi bentuk informasi yang lebih bermakna. Komponen keluaran kemudian menyajikan hasil akhir dari seluruh tahapan pemrosesan yang telah dilakukan oleh sistem. Sementara itu, komponen umpan balik berfungsi secara aktif untuk mengevaluasi kinerja operasional sistem agar pengelola dapat melakukan

perbaikan secara berkelanjutan apabila terjadi ketidaksesuaian. Struktur fungsional ini menunjukkan bahwa sistem tidak bekerja secara acak, melainkan beroperasi mengikuti alur kerja yang terorganisasi dan terarah demi mencapai tujuan institusi.

Dalam bidang teknologi informasi, sistem sering diartikan sebagai integrasi antara perangkat keras, perangkat lunak, prosedur, basis data, serta pengguna yang bekerja secara terpadu untuk menghasilkan informasi yang berguna. Sistem informasi dirancang untuk mendukung pengambilan keputusan, pengendalian operasional, serta perencanaan strategis suatu organisasi. Oleh karena itu, sistem yang baik harus memiliki kejelasan tujuan, efisiensi proses, serta kemampuan menghasilkan informasi yang akurat dan relevan.[13]

Dalam bidang teknologi informasi, sistem informasi merupakan suatu kesatuan yang terdiri atas komponen-komponen yang saling berinteraksi, seperti perangkat keras (*hardware*), perangkat lunak (*software*), basis data (*database*), prosedur, dan pengguna (*brainware*), untuk mengolah data menjadi informasi yang bermanfaat. Sistem informasi dirancang agar mampu mendukung kegiatan operasional, pengambilan keputusan, serta penyediaan informasi yang akurat, tepat waktu, dan relevan bagi organisasi. Oleh karena itu, setiap komponen dalam sistem harus bekerja secara terpadu agar tujuan sistem dapat tercapai secara efektif dan efisien.

Berdasarkan konsep tersebut, suatu sistem informasi bekerja melalui mekanisme input, process, dan output. Tahap *input* merupakan proses pemasukan data ke dalam sistem untuk diolah sesuai dengan kebutuhan. Selanjutnya, data tersebut diproses melalui serangkaian prosedur atau algoritma sehingga menghasilkan informasi yang memiliki nilai guna. Informasi yang dihasilkan kemudian disajikan sebagai *output* yang dapat dimanfaatkan oleh pengguna dalam mendukung pengambilan keputusan maupun pelaksanaan kegiatan operasional. Selain ketiga komponen tersebut, sistem informasi juga dilengkapi dengan mekanisme umpan balik (*feedback*) sebagai sarana evaluasi untuk meningkatkan kualitas dan kinerja sistem secara berkelanjutan.[14]

Dengan demikian, definisi sistem dalam penelitian ini tidak hanya merujuk pada aplikasi perangkat lunak semata, tetapi mencakup keseluruhan mekanisme terstruktur yang mengolah data menjadi informasi prediktif secara sistematis dan terarah.

B. Sistem deteksi Dini

Sistem deteksi merupakan suatu kesatuan instrumen terstruktur yang dirancang untuk mengidentifikasi atau mengenali suatu kondisi spesifik berdasarkan ketersediaan data aktual melalui tahapan pemrosesan dan analisis informasi. Pengelola mengoperasikan sistem ini dengan memanfaatkan data mentah sebagai komponen masukan (*input*), kemudian memproses data tersebut menggunakan metode komputasi atau algoritma tertentu untuk menghasilkan keluaran (*output*) berupa informasi klasifikasi kondisi secara presisi. Dalam

konteks teknologi informasi, sistem deteksi memegang peranan krusial dalam mendukung proses pengambilan keputusan di tingkat institusi. Hal ini dikarenakan kapabilitas sistem mampu menyajikan hasil analisis yang cepat, objektif, serta berbasis pada pengolahan data yang valid.[15]

Sistem deteksi dini merupakan pengembangan dari konsep sistem deteksi yang berfokus pada kemampuan untuk mengidentifikasi potensi permasalahan sejak tahap awal sebelum kondisi tersebut berkembang menjadi masalah yang lebih serius. Dalam bidang pendidikan tinggi, sistem deteksi dini digunakan untuk mengenali mahasiswa yang menunjukkan indikasi awal mengalami kesulitan dalam studi, seperti penurunan Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), rendahnya tingkat kehadiran, keterlambatan pengisian Kartu Rencana Studi (KRS), serta penurunan keterlibatan dalam kegiatan akademik. Dengan demikian, sistem deteksi dini tidak hanya berfungsi sebagai alat analisis, tetapi juga sebagai mekanisme pencegahan terhadap kemungkinan terjadinya putus kuliah.[16]

Secara teoritis, sistem deteksi dini didasarkan pada konsep *early warning system* (EWS) yang banyak digunakan dalam berbagai bidang, seperti kesehatan, ekonomi, dan pendidikan. Teori ini menyatakan bahwa suatu sistem yang mampu memberikan peringatan awal terhadap potensi risiko akan meningkatkan peluang keberhasilan dalam melakukan tindakan pencegahan. Dalam konteks pendidikan, pendekatan ini sejalan dengan teori pencegahan *(preventive approach)* yang menekankan pentingnya intervensi sebelum masalah berkembang menjadi lebih kompleks. Selain itu, sistem deteksi dini

juga berkaitan dengan pendekatan data-driven decision making, yaitu pengambilan keputusan berbasis data yang bertujuan untuk meningkatkan akurasi dan objektivitas dalam menentukan kebijakan akademik.[17]

Dampak penerapan sistem deteksi dini dalam pendidikan tinggi sangat signifikan. Sistem ini memungkinkan perguruan tinggi untuk melakukan pemantauan kondisi mahasiswa secara berkelanjutan dan sistematis. Dengan adanya informasi yang dihasilkan oleh sistem, pihak fakultas dapat mengambil tindakan lebih cepat, seperti memberikan bimbingan akademik, konseling, pendampingan belajar, maupun bantuan finansial kepada mahasiswa yang membutuhkan. Selain itu, sistem deteksi dini juga dapat menekan angka putus kuliah, meningkatkan tingkat kelulusan mahasiswa, serta memperbaiki kualitas layanan akademik secara keseluruhan.[18]

Namun demikian, efektivitas sistem deteksi dini sangat bergantung pada kualitas dan kelengkapan data yang digunakan. Data yang tidak akurat atau tidak diperbarui secara berkala dapat menyebabkan kesalahan dalam proses identifikasi, sehingga menghasilkan keputusan yang kurang tepat. Oleh karena itu, diperlukan pengelolaan data yang baik serta pemilihan metode analisis yang sesuai agar sistem deteksi dini dapat berfungsi secara optimal.[19]

Penentuan indikator risiko dalam sistem deteksi dini putus kuliah pada institusi pendidikan tinggi mengacu pada parameter komprehensif yang mencerminkan konsistensi, produktivitas, serta kendala studi mahasiswa secara terstruktur. Dalam penelitian ini, pengembang memetakan indikator deteksi dini yang digunakan sebagai variabel prediktif ke dalam sebelas parameter utama

yang terbagi menjadi dua aspek, yaitu aspek akademik dan aspek non-akademik.

Aspek akademik meliputi:

1. Tahun Angkatan, sebagai representasi batas linimasa masa studi yang tersisa
2. Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), sebagai indikator kualitas performa kognitif mahasiswa
3. SKS Diambil, sebagai tolok ukur keaktifan dalam merencanakan beban studi
4. SKS Lulus, sebagai representasi akumulasi capaian target beban studi yang berhasil diselesaikan.
5. Jumlah Mata Kuliah Mengulang, sebagai indikator adanya hambatan dalam menuntaskan standar kompetensi kurikulum.

Sementara itu, aspek non-akademik mencakup:

6. Faktor Ekonomi, sebagai representasi stabilitas finansial keluarga dalam menunjang biaya perkuliahan
7. Faktor Lingkungan, sebagai tolak ukur kondusivitas sosial di luar ruang kelas
8. Dukungan Keluarga, sebagai indikator motivasi internal dari ekosistem terdekat
9. Beban Kerja Paruh Waktu, sebagai parameter pembagian fokus antara bekerja dan kuliah
10. Faktor Salah Jurusan, sebagai representasi keselarasan psikologis mahasiswa terhadap program studi
11. Identifikasi Orang Tua (Nama dan Kontak Wali), sebagai instrumen komunikasi administratif kedinasan.[20]

Dalam perkembangannya, sistem deteksi dini banyak dikembangkan dengan memanfaatkan metode komputasi cerdas, salah satunya *Artificial Neural Network* (ANN). Metode ini memiliki kemampuan untuk mengenali pola hubungan yang kompleks pada data serta menghasilkan proses klasifikasi maupun prediksi dengan tingkat akurasi yang baik. Oleh karena itu, penerapan metode komputasi dalam sistem deteksi dini dapat meningkatkan efektivitas proses analisis data dan mendukung pengambilan keputusan yang lebih objektif serta berbasis data. potensi risiko putus kuliah secara lebih cepat dan akurat.

C. Putus Kuliah

1. Pengertian Putus Kuliah

Putus kuliah merupakan kondisi ketika seorang mahasiswa tidak melanjutkan atau menghentikan studi sebelum menyelesaikan program pendidikan yang sedang ditempuh di perguruan tinggi. Kondisi ini dapat terjadi karena berbagai faktor yang berasal dari aspek akademik, ekonomi, sosial, maupun pribadi mahasiswa. Putus kuliah menjadi salah satu permasalahan yang cukup penting dalam dunia pendidikan tinggi karena dapat mempengaruhi efektivitas penyelenggaraan pendidikan serta berdampak pada masa depan mahasiswa.[21]

Dalam konteks pendidikan tinggi, putus kuliah juga sering dikaitkan dengan ketidakmampuan mahasiswa dalam mempertahankan keberlangsungan studi hingga tahap kelulusan. Oleh karena itu, perguruan tinggi perlu melakukan pemantauan terhadap perkembangan akademik

mahasiswa agar dapat mengidentifikasi berbagai kendala yang dapat mempengaruhi keberhasilan studi mahasiswa.[22]

2. Faktor-Faktor Penyebab Putus Kuliah

Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi mahasiswa tidak melanjutkan studi antara lain sebagai berikut:

a. Faktor Akademik
   1) Rendahnya Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)
   2) Nilai mata kuliah yang tidak memenuhi standar kelulusan
   3) Kesulitan dalam memahami materi perkuliahan
   4) Keterlambatan dalam penyelesaian tugas atau studi[23]

b. Faktor Kehadiran
   1) Tingkat kehadiran dalam perkuliahan yang rendah
   2) Kurangnya partisipasi dalam kegiatan akademik

c. Faktor Ekonomi
   1) Kesulitan dalam membayar biaya kuliah
   2) Keterbatasan biaya untuk kebutuhan Pendidikan

d. Faktor Sosial dan Lingkungan
   1) Kurangnya dukungan dari keluarga
   2) Pengaruh lingkungan sosial
   3) Kesulitan dalam beradaptasi dengan lingkungan kampus

e. Faktor Motivasi dan Psikologis
   1) Rendahnya motivasi belajar
   2) Kurangnya minat terhadap program studi yang diambil

3) Stres akademik atau tekanan psikologis[24]

3. Dampak Putus Kuliah

Putus kuliah dapat memberikan berbagai dampak baik bagi mahasiswa maupun institusi pendidikan, antara lain:

a. Dampak bagi Mahasiswa

1) Terhambatnya kesempatan untuk memperoleh pendidikan tinggi
2) Berkurangnya peluang mendapatkan pekerjaan yang lebih baik
3) Menurunnya rasa percaya diri[25]

b. Dampak bagi Perguruan Tinggi

1) Menurunnya tingkat keberhasilan studi mahasiswa
2) Berkurangnya efektivitas sistem Pendidikan
3) Menjadi indikator perlunya peningkatan layanan akademik

c. Dampak bagi Masyarakat

1) Berkurangnya sumber daya manusia yang berpendidikan tinggi
2) Menurunnya kualitas tenaga kerja di Masyarakat[26]

4. Teori Terkait Putus Kuliah

Fenomena putus kuliah telah banyak dikaji dalam berbagai penelitian pendidikan tinggi. Salah satu teori yang sering digunakan adalah Teori Integrasi Akademik dan Sosial yang dikemukakan oleh Vincent Tinto. Menurut Tinto, keberhasilan mahasiswa dalam menyelesaikan studi sangat dipengaruhi oleh tingkat integrasi mereka dalam lingkungan perguruan tinggi, baik secara akademik maupun sosial. Integrasi akademik berkaitan dengan kemampuan mahasiswa dalam mengikuti kegiatan perkuliahan,

memahami materi, serta mencapai prestasi akademik yang baik. Sementara itu, integrasi sosial berkaitan dengan kemampuan mahasiswa dalam berinteraksi dengan teman, dosen, serta berpartisipasi dalam kegiatan kampus. Mahasiswa yang memiliki tingkat integrasi akademik dan sosial yang rendah cenderung memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami putus kuliah.[27]

Teori lain yang juga sering digunakan adalah Teori Keterlibatan Mahasiswa *(Student Involvement Theory)* yang dikemukakan oleh Alexander W. Astin. Teori ini menyatakan bahwa tingkat keterlibatan mahasiswa dalam aktivitas akademik maupun kegiatan kampus memiliki pengaruh besar terhadap keberhasilan studi mereka. Keterlibatan tersebut dapat berupa partisipasi dalam perkuliahan, diskusi kelas, kegiatan organisasi mahasiswa, maupun interaksi dengan dosen dan teman sebaya. Semakin tinggi tingkat keterlibatan mahasiswa dalam lingkungan kampus, maka semakin besar kemungkinan mahasiswa tersebut dapat bertahan dan menyelesaikan studinya dengan baik.[28]

Selain itu, teori motivasi belajar juga menjadi salah satu faktor penting dalam menjelaskan fenomena putus kuliah. Motivasi belajar merupakan dorongan internal yang mempengaruhi semangat dan usaha mahasiswa dalam menjalani proses pendidikan. Mahasiswa yang memiliki motivasi belajar yang tinggi cenderung lebih gigih dalam menghadapi kesulitan akademik dan lebih mampu mempertahankan komitmennya untuk menyelesaikan studi. Sebaliknya, mahasiswa yang memiliki motivasi

belajar rendah lebih rentan mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran yang pada akhirnya dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya putus kuliah.[29]

Fenomena putus kuliah juga dapat dijelaskan melalui teori faktor internal dan eksternal. Faktor internal merupakan faktor yang berasal dari dalam diri mahasiswa, seperti kemampuan akademik, motivasi belajar, minat terhadap program studi, serta kondisi psikologis. Sedangkan faktor eksternal berasal dari lingkungan di luar mahasiswa, seperti kondisi ekonomi keluarga, dukungan keluarga, lingkungan sosial, serta sistem pembelajaran di perguruan tinggi. Kombinasi antara faktor internal dan eksternal ini dapat mempengaruhi keberhasilan mahasiswa dalam mempertahankan kelangsungan studinya.[22]

D. *Artificial Neural Network* (ANN)

Artificial Neural Network (ANN) merupakan salah satu metode dalam bidang kecerdasan buatan *(Artificial Intelligence)* yang dirancang untuk meniru cara kerja otak manusia dalam mengenali pola dan mengolah informasi. ANN tersusun dari sejumlah unit pemroses sederhana yang disebut neuron buatan yang saling terhubung melalui jalur yang disebut bobot *(weights).* Struktur dasar ANN umumnya terdiri dari tiga lapisan utama, yaitu lapisan input *(input layer),* lapisan tersembunyi *(hidden layer),* dan lapisan output *(output layer).* Melalui proses pelatihan *(training)*, bobot antar neuron akan disesuaikan sehingga jaringan mampu mempelajari hubungan antara data masukan dan keluaran yang

dihasilkan. Metode ANN banyak digunakan dalam berbagai bidang seperti klasifikasi, prediksi, pengenalan pola, serta analisis data yang kompleks.[30]

Salah satu keunggulan utama dari ANN adalah kemampuannya dalam mengenali pola-pola yang kompleks serta hubungan non-linier antar variabel yang sulit dijelaskan menggunakan metode statistik konvensional. Selain itu, ANN memiliki kemampuan adaptif, yaitu dapat mempelajari pola dari data yang tersedia dan memperbaiki modelnya seiring dengan bertambahnya data baru. Setelah melalui proses pelatihan yang baik, model ANN mampu memberikan tingkat akurasi yang tinggi dalam melakukan proses klasifikasi maupun prediksi. Kemampuan ini menjadikan ANN sangat cocok digunakan dalam pengolahan data pendidikan yang memiliki banyak variabel dan hubungan yang kompleks.[31]

Namun demikian, ANN juga memiliki beberapa keterbatasan. Salah satu kelemahan utama metode ini adalah proses pelatihan yang relatif memerlukan waktu cukup lama, terutama ketika menggunakan dataset yang besar dengan jumlah variabel yang banyak. Selain itu, ANN sering disebut sebagai metode *black box*, karena proses pengambilan keputusan di dalam jaringan sulit dijelaskan secara logis oleh manusia. Peneliti dapat mengetahui hasil prediksi yang dihasilkan, tetapi sulit untuk menjelaskan secara rinci bagaimana jaringan menghasilkan keputusan tersebut. Selain itu, performa ANN sangat bergantung pada kualitas dan jumlah data yang digunakan. Model ANN akan bekerja dengan baik jika data yang digunakan cukup banyak dan

representatif, namun dapat mengalami overfitting jika data yang tersedia terlalu sedikit atau tidak seimbang.[32].

Selain itu, pengembang perlu memperhatikan beberapa aspek teknis penting dalam proses perancangan model ANN. Aspek teknis tersebut meliputi pemilihan arsitektur jaringan yang menentukan jumlah neuron serta jumlah lapisan tersembunyi (*hidden layer*). Peneliti juga harus menentukan jenis fungsi aktivasi yang tepat, seperti *Sigmoid* atau *Rectified Linear Unit* (ReLU), serta memilih algoritma pelatihan backpropagation untuk mengoptimalkan bobot jaringan. Selanjutnya, peneliti menggunakan beberapa metrik evaluasi seperti akurasi (*accuracy*), presisi (*precision*), perolehan kembali (*recall*), dan *F1-score* guna menilai kinerja model komputasi yang telah dibangun. Rangkaian pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa model ANN yang dikembangkan mampu memberikan hasil prediksi yang akurat serta dapat diandalkan dalam mendukung sistem deteksi dini putus kuliah di perguruan tinggi. [33]

ANN (*Artificial Neural Network*) atau terkadang disebut juga sebagai Jaringan Saraf Tiruan (JST) merupakan model komputasi yang terinspirasi dari cara kerja pada otak manusia atau neuron buatan yang fungsinya mirip dengan jaringan saraf biologis/otak manusia.

1. Komponen Utama Jaringan Saraf Tiruan / ANN (*Artificial Neural Network*)

   Komponen utama ANN (*Artificial Neural Networks*) merupakan suatu elemen-elemen dasar atau inti yang membentuk struktur dan fungsi dari suatu jaringan.

a) Neuron Buatan

Neuron buatan adalah komputasi dasar dari JST yang meniru fungsi neuron biologis. Neuron mensimulasikan cara otak memproses informasi yaitu dengan neuron buatan menerima input, mengalikan dengan bobot, menambahkan bias dan menerapkan fungsi aktivasi untuk menghasilkan output. Proses komputasi dalam neuron buatan menghitung nilai keluaran dijelaskan dengan persamaan.

b) Lapisan (*Layer*)

Lapisan *(layer)* pada JST mempunyai tiga jenis lapisan yaitu:

1) Lapisan Input *(Input Layer)*

Lapisan masukan (*input layer*) bertindak sebagai lapisan pertama dalam arsitektur jaringan saraf tiruan yang menerima data mentah dari luar sistem. Setiap neuron di dalam lapisan ini merepresentasikan satu fitur spesifik dari data masukan yang akan dianalisis. Karakteristik utama pada lapisan masukan ini terletak pada ketiadaan proses komputasi atau manipulasi nilai, melainkan hanya meneruskan data mentah tersebut menuju ke lapisan tersembunyi (*hidden layer*) berikutnya. Oleh karena itu, fungsi utama dari lapisan masukan adalah sebagai antarmuka atau gerbang awal untuk menyalurkan data ke dalam jaringan secara terstruktur. [34]

2) Lapisan Tersembunyi *(Hidden Layer)*

Lapisan tersembunyi (*hidden layer*) memiliki fungsi utama untuk memproses data masukan melalui interaksi antar neuron guna

mengekstraksi fitur dan pola yang kompleks di balik jaringan. Lapisan ini bekerja secara aktif untuk mendeteksi hubungan non linear serta mengenali karakteristik yang relevan di dalam data mentah. Karakteristik utama pada lapisan tersembunyi ini terlihat pada setiap neuron yang menerima akumulasi nilai input dari seluruh neuron pada lapisan sebelumnya, lalu menghasilkan nilai keluaran baru untuk dikirimkan ke lapisan berikutnya. Selain itu, jaringan memanfaatkan fungsi aktivasi seperti *Rectified Linear Unit* (ReLU), *Sigmoid*, atau *Tanh* pada lapisan ini untuk memperkenalkan sifat non linearitas ke dalam sistem komputasi. Oleh karena itu, penentuan jumlah lapisan tersembunyi dan jumlah neuron bertindak sebagai *hyperparameter* krusial yang menentukan kapasitas serta kecerdasan adaptif dari jaringan saraf tersebut.

3) Lapisan Output *(Output Layer)*

Lapisan keluaran (*output layer*) memiliki fungsi utama untuk menghasilkan nilai akhir jaringan yang disesuaikan dengan tugas spesifik sistem, seperti prediksi, klasifikasi, atau regresi berdasarkan data yang telah melalui pemrosesan pada lapisan sebelumnya. Peran utama dari lapisan keluaran ini adalah menyajikan hasil kalkulasi final jaringan yang siap digunakan untuk analisis lebih lanjut, seperti proses pengambilan keputusan. Secara umum, setiap lapisan dalam jaringan saraf tiruan merupakan elemen fundamental yang menentukan kemampuan sistem dalam memproses data dan memperoleh hasil

prediksi yang akurat. Oleh karena itu, peneliti harus memahami fungsi, karakteristik, dan peran utama dari masing-masing jenis lapisan agar dapat merancang arsitektur jaringan saraf tiruan yang optimal untuk kebutuhan klasifikasi maupun pengenalan pola.[35]

c) Bobot (*Weight)* dan Bias (*Biases*)

Bobot merupakan nilai numerik yang akan dikalikan dengan setiap input sebelum dijumlahkan dalam neuron. Bobot dan bias termasuk komponen kunci di dalam ANN untuk memainkan peran penting dalam proses pembelajaran jaringan. Parameter yang menentukan seberapa besar pengaruh setiap input terhadap output neuron. Bobot untuk mengalikan input, sementara bias untuk menambahkan nilai tetap yang menyesuaikan output,

Bias merupakan nilai tambahan yang disertakan dalam perhitungan input total neuron. bersama dengan bobot dan input , bias membantu jaringan belajar pola yang lebih kompleks. Fungsi bias yaitu nilai skalar tambahan ke input total sebelum diterapkan fungsi aktivasi. Biar dapat memungkinkan jaringan memodelkan data dengan lebih fleksibel, bahkan jika input. Bias membantu JST untuk mempelajari pola data secara lebih efektif. Variasi optimasi pada *Gradient Descent* seperti *Stochastic Gradient Descent, Momentum, dan Adaptive Moment Estimation* membantu meningkatkan efisiensi proses pembelajaran.

d) Fungsi Aktivasi

Fungsi aktivasi merupakan fungsi matematika yang diterapkan pada output dari neuron setelah perhitungan linier dilakukan. Fungsi ini memperlihatkan dan memperkenalkan non-linieritas ke dalam model yang memungkinkan JST untuk mempelajari hubungan non-linier dalam data dan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model, serta membatasi atau mengatur output dalam rentang tertentu.

2. Arsitektur ANN (*Artificial Neural Network*)

a) Perceptron Tunggal (*Single-layer Perceptron*)

Perceptron tunggal adalah jaringan saraf sederhana yang terdiri dari satu lapisan neuron yang langsung menghubungkan input ke output. *Single-layer perceptron* adalah JST pertama yang paling sederhana dan dasar yang pertama kali memperkenalkan yaitu *Frank Rosenblatt* Pada tahun 1958.

b) *Multilayer Perceptron* (MLP)

MLP memperkenalkan algoritma *backpropagation* yang dikembangkan untuk memungkinkan MLP belajar dari kesalahan dan mengatasi keterbatasan perceptron tunggal dengan cara mengoptimalkan bobot dan menambahkan di seluruh lapisan tersembunyi. *Universal approximator* merupakan suatu sistem atau model matematis yang dapat mendekati *(mengaproksimasi)* fungsi kontinu manapun dengan tingkat akurasi yang dapat dibuat sebaik yang diinginkan.

c) *Convolution Neural Network* (CNN)

CNN digunakan untuk pemrosesan data berstruktur *grid*, seperti gambar dan video. CNN berfungsi untuk mengekstraksi fitur secara otomatis dari input gambar menggunakan kernel *(filter)* tanpa perlu rekayasa fitur secara manual, pada setiap filter bergerak melintasi gambar dan menghasilkan feature maps yang menangkap pola penting seperti tepi, garis, dan bentuk.

d) *Recurrent Neural Network* (RNN)

RNN merupakan jaringan saraf yang dirancang untuk memproses data sekuensial, seperti teks, audio, dan video. RNN memiliki memori internal yang memungkinkan informasi dari langkah langkah sebelumnya yang dipertahankan, tidak seperti FNN (*Feedforward Neural Network)*. Setiap unit dalam RNN memiliki loop umpan balik (*feedback loop*) untuk mempertahankan informasi sekuensial. RNN dapat digunakan untuk penerjemahan mesin (*machine translation*), pengenalan suara (*speech recognition*), prediksi deret waktu (*time-series forecasting*).

e) *Long Short-Term Memory* (LSTM)

LSTM merupakan varian dari RNN yang mengatasi solusi masalah terhadap vanishing gradient dengan unit memori khusus. LSTM memiliki cell state dan gated mechanism (*forget input, output gates)* untuk menyimpan informasi jangka panjang mampu mempertahankan lebih lama tanpa mengalami eksplosif atau lenyapnya gradien dengan secara

efektif LSTM dapat digunakan untuk prediksi cuaca jangka panjang, chatbot dengan pemahaman konteks, analisis sentimen teks.

f) *Gated Recurrent Unit* (GRU)

GRU merupakan versi sederhana dari LSTM yang lebih ringan dan lebih cepat. GRU menggunakan lebih sedikit parameter dibandingkan LSTM, sedangkan performa pada banyak tugas hampir setara. GRU menyederhanakan arsitektur LSTM dengan menggabungkan forget gate dan input gate menjadi satu update gate, sehingga mengurangi jumlah parameter dan mempercepat pelatihan model.

g) *Generative Adversarial Network* (GAN)

GAN merupakan model JST yang terdiri dari dua jaringan saraf yaitu generator dan discriminator yang saling berkompetisi. Generator berusaha untuk membuat data palsu yang menyerupai data asli, sedangkan discriminator bertugas membedakan antara data asli dan data palsu. Dua jaringan saraf tersebut (generator dan *discriminator*) bersaing dalam game adversarial untuk menghasilkan data yang menyerupai data asli.

h) Transformer Network

Transformer network merupakan model yang menggantikan RNN dalam banyak tugas NLP (*Natural Language Processing*) dengan arsitektur berbasis *self-attention. Transformer network* tidak bergantung pada pemrosesan dalam sekuensial RNN sehingga prosesnya lebih cepat dan menggunakan mekanisme attention untuk memahami hubungan antar kata dalam teks.

i) *Self-Organizing Map* (SOM)

SOM pada JST berbasis merupakan pembelajaran tidak terawasi *(unsupervised learning)* yang digunakan untuk visualisasi dan pengelompokan pada data dan menggunakan peta 2D untuk mengelompokkan data yang memiliki kemiripan.

j) Autoencoder

Autoencoder merupakan JST yang digunakan untuk representasi pada data dan reduksi pada dimensi. Mempunyai terdiri dari dua bagian yaitu *encoder* dan *decoder, encoder* untuk mengubah data menjadi representasi tersembunyi sedangkan *decoder* untuk merekonstruksi data dari representasi tersebut.[16]

3. Proses Pelatihan (*Training Process*)

Proses pelatihan (*training*) pada *Artificial Neural Network* (ANN) merupakan tahapan yang bertujuan untuk membentuk model agar mampu mengenali pola hubungan antara data masukan (*input*) dan data keluaran (*output*). Selama proses pelatihan, jaringan saraf melakukan penyesuaian nilai bobot (*weights*) dan bias secara berulang hingga memperoleh tingkat kesalahan (*error*) yang minimum. Tahapan pelatihan ANN secara umum meliputi beberapa proses sebagai berikut.:

1) Inisialisasi Bobot dan Bias

Tahap awal pelatihan dimulai dengan memberikan nilai awal pada bobot (*weights*) dan bias (*bias*) secara acak. Nilai awal tersebut digunakan sebagai dasar bagi jaringan saraf untuk memulai proses pembelajaran.

2) Propagasi Maju (*Forward Propagation*)

Data masukan dialirkan dari lapisan masukan (*input layer*) menuju lapisan tersembunyi (*hidden layer*) hingga mencapai lapisan keluaran (*output layer*). Pada setiap neuron dilakukan proses perkalian antara nilai masukan dengan bobot, kemudian ditambahkan bias dan diproses menggunakan fungsi aktivasi untuk menghasilkan nilai keluaran sementara.

3) Perhitungan Loss (*Error Function*)

Nilai keluaran yang dihasilkan jaringan dibandingkan dengan nilai target untuk mengetahui tingkat kesalahan (*error*). Besarnya kesalahan dihitung menggunakan fungsi *loss* sebagai dasar dalam proses pembaruan parameter jaringan.

4) Propagasi Balik (*Backward Propagation*)

Setelah nilai kesalahan diperoleh, proses *backpropagation* dilakukan untuk menghitung gradien kesalahan dari lapisan keluaran menuju lapisan masukan. Perhitungan tersebut memanfaatkan metode *chain rule* sehingga setiap bobot memperoleh informasi mengenai kontribusinya terhadap kesalahan yang terjadi.

5) Pembaruan Bobot (*Weight Update*)

Nilai bobot dan bias diperbarui menggunakan algoritma optimasi, seperti *Gradient Descent*, dengan tujuan mengurangi nilai kesalahan pada proses pelatihan berikutnya. Pembaruan dilakukan secara bertahap hingga model menghasilkan prediksi yang semakin baik.

6) Iterasi dan Konvergensi

Seluruh tahapan pelatihan diulangi selama sejumlah *epoch* hingga model mencapai kondisi konvergen, yaitu ketika nilai kesalahan semakin kecil dan perubahan bobot telah berada pada kondisi yang stabil. Model yang telah mencapai kondisi tersebut selanjutnya dapat digunakan untuk melakukan proses klasifikasi atau prediksi terhadap data baru.

4. *Pseudocode* ANN

Pseudocode merupakan representasi algoritma dalam bentuk kode semu yang digunakan untuk menggambarkan alur logika suatu program tanpa terikat pada sintaks bahasa pemrograman tertentu. *Pseudocode* disusun menggunakan bahasa yang sederhana, terstruktur, dan mudah dipahami sehingga dapat menjelaskan langkah-langkah penyelesaian suatu permasalahan secara sistematis. Oleh karena itu, *pseudocode* banyak digunakan pada tahap perancangan algoritma untuk memudahkan pengembang maupun pembaca dalam memahami alur proses sebelum diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman.

Pada pengembangan sistem yang memanfaatkan *Artificial Neural Network (ANN), pseudocode* digunakan untuk menggambarkan tahapan kerja jaringan saraf tiruan secara konseptual, mulai dari proses inisialisasi bobot dan bias, penerimaan data masukan *(input),* proses *forward propagation,* perhitungan fungsi kesalahan *(loss function), backpropagation,* pembaruan *bobot (weight update*), hingga proses iterasi sampai model mencapai kondisi *konvergen. Penyajian pseudocode* memberikan gambaran mengenai alur

kerja algoritma ANN secara sistematis sehingga konsep pembelajaran *Artificial Neural Network* dapat dipahami dengan lebih mudah tanpa bergantung pada implementasi menggunakan bahasa pemrograman tertentu.

Algoritma deteksi dini risiko putus kuliah menggunakan
Artificial Neural Network (multilayer perceptron)

Deklarasi:
Dataset
TrainSet
TestSet
Model_MLP
Input
Target
Output
Error
Bobot
Bias
Learning_Rate
Epoch
Akurasi

Mulai

1. Memuat dataset mahasiswa

2. Melakukan preprocessing data
- Menghapus data yang kosong
- Mengubah data kategorik menjadi numerik
- Melakukan normalisasi data
- Menentukan label target

3. Membagi dataset
TrainSet = 80%
TestSet = 20%

4. Membangun arsitektur MLP
Tentukan jumlah neuron Input Layer
Tentukan jumlah Hidden Layer
Tentukan jumlah neuron Hidden Layer
Tentukan jumlah neuron Output Layer
Tentukan fungsi aktivasi
Inisialisasi bobot dan bias secara acak

5. Proses Pelatihan

FOR Epoch = 1 sampai Maksimum_Epoch

FOR setiap data pada TrainSet

Forward Propagation

Hitung Hidden Layer

Hidden =
Aktivasi(
Input × Bobot_Input_Hidden
+ Bias_Hidden)

Hitung Output Layer

Output =
Aktivasi(
Hidden × Bobot_Hidden_Output
+ Bias_Output)
Hitung Error

Error =
Target − Output

Backpropagation

Hitung Delta Output

Hitung Delta Hidden

Update Bobot

Perbarui Bobot Hidden-Output

Perbarui Bobot Input-Hidden

Hitung nilai Loss

END FOR

Perbarui Bias

END FOR

Hitung nilai Loss

END FOR

6. Proses Pengujian

FOR setiap data pada TestSet

Lakukan Forward Propagation

Tentukan hasil prediksi

Bandingkan dengan target sebenarnya

END FOR

7. Hitung Akurasi

Akurasi =
Jumlah Prediksi Benar /
Jumlah Data Uji × 100%

8. Prediksi Data Baru

Input data mahasiswa

Lakukan preprocessing

Lakukan Forward Propagation

Tampilkan hasil prediksi
(Risiko Rendah /
Risiko Sedang /
Risiko Tinggi)

Selesai

E. Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi merupakan salah satu fakultas yang menyelenggarakan pendidikan di bidang keguruan dan kependidikan. Salah satu program studi yang berada di bawah fakultas tersebut adalah Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK), yang menjadi lokasi pelaksanaan penelitian ini. Program studi tersebut memiliki jumlah mahasiswa yang cukup banyak dengan karakteristik akademik yang beragam sehingga menjadi lingkungan yang relevan untuk pelaksanaan penelitian.

Pemilihan Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) sebagai objek penelitian didasarkan pada adanya permasalahan yang berkaitan dengan keberlangsungan studi mahasiswa. Dalam proses perkuliahan, terdapat berbagai faktor yang dapat memengaruhi kelancaran studi, seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah SKS yang ditempuh, mata kuliah yang diulang, tingkat kehadiran, kondisi ekonomi, serta faktor sosial dan psikologis. Faktor-faktor tersebut berpotensi memengaruhi kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan studi tepat waktu dan dapat meningkatkan risiko mahasiswa menghentikan studinya.[36]

Selain itu, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) memiliki data akademik mahasiswa yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber data penelitian. Data tersebut meliputi informasi akademik dan nonakademik yang relevan dengan tujuan penelitian. Ketersediaan data tersebut

menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pemilihan lokasi penelitian karena mampu mendukung proses analisis sesuai dengan kebutuhan penelitian.

Berdasarkan pertimbangan tersebut, Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK) dipilih sebagai lokasi penelitian karena memiliki karakteristik yang sesuai dengan tujuan penelitian, baik dari aspek ketersediaan data maupun kondisi akademik mahasiswa. Dengan demikian, lokasi penelitian ini diharapkan dapat menyediakan data yang representatif sehingga hasil penelitian dapat memberikan gambaran yang sesuai dengan kondisi sebenarnya serta mendukung pengembangan penelitian di bidang teknologi informasi dalam pendidikan.

F. Alat Bantu Pengembangan Sistem

1. UML *(Unified Modeling Language)*

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan standar yang digunakan untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan suatu sistem perangkat lunak. UML menyediakan berbagai jenis diagram yang dapat menggambarkan kebutuhan sistem, alur proses, interaksi antarobjek, serta struktur sistem secara sistematis. Dengan menggunakan UML, pengembang dapat memperoleh gambaran yang jelas mengenai sistem yang akan dibangun sehingga proses pengembangan menjadi lebih terarah dan terdokumentasi dengan baik.

UML dikembangkan oleh Grady Booch, James Rumbaugh, dan Ivar Jacobson, kemudian distandarisasi oleh *Object Management Group.* Dalam pengembangan perangkat lunak, UML menjadi salah satu alat bantu yang

banyak digunakan karena mampu menyajikan rancangan sistem dalam bentuk visual yang mudah dipahami oleh pengembang maupun pengguna. UML terdiri atas berbagai jenis diagram yang memiliki fungsi berbeda sesuai dengan kebutuhan analisis dan perancangan sistem.[37]

Pada penelitian ini, pemodelan sistem menggunakan beberapa diagram UML, yaitu *Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class diagram*. Keempat diagram tersebut digunakan untuk menggambarkan kebutuhan fungsional sistem, alur aktivitas, interaksi antarobjek, serta struktur kelas yang menjadi dasar dalam proses pengembangan sistem. Ada beberapa macam UML yaitu :

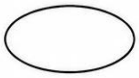
a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan salah satu jenis diagram pada *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan kebutuhan fungsional suatu sistem berdasarkan sudut pandang pengguna. Diagram ini menunjukkan hubungan antara aktor sebagai pihak yang berinteraksi dengan sistem dan fungsi-fungsi yang disediakan oleh sistem untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Melalui Use Case Diagram, pengembang dapat mengidentifikasi layanan yang harus tersedia sehingga ruang lingkup sistem dapat didefinisikan secara jelas sejak tahap awal perancangan.

Use Case Diagram menyajikan interaksi antara aktor dan sistem dalam bentuk visual yang sederhana sehingga memudahkan proses analisis kebutuhan perangkat lunak. Setiap aktor memiliki hak akses atau

aktivitas yang berbeda sesuai dengan perannya, sedangkan setiap *use case* merepresentasikan fungsi atau layanan yang dapat dijalankan oleh sistem. Dengan demikian, diagram ini membantu pengembang maupun pengguna memperoleh pemahaman yang sama mengenai fungsi-fungsi yang akan dibangun sebelum proses implementasi dilakukan. Dalam pengembangan perangkat lunak, *Use Case Diagram* berperan sebagai acuan dalam menentukan kebutuhan fungsional sistem.

Tabel 2. 1 Simbol Use Case Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actor*	Menspesifikasikan himpunan peran yang pengguna mainkan ketika berinteraksi dengan *use case*.
2		*Use Case*	Menspesifikasikan himpunan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit–unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.
3		*Association*	Menspesifikasikan komunikasi antara aktor dan *use case* yang berpartisipasi pada *use case* atau *use case* memiliki interaksi dengan aktor.
4		*Dependency*	Hubungan dimana perubahan yang terjadi pada suatu elemen mandiri (*independent*) akan mempengaruhi elemen yang bergantung padanya (elemen yang tidak mandiri *independent*).
5		*Include*	Menspesifikasikan bahwa *use case* sumber secara eksplisit.
6		*Extend*	Menspesifikasikan bahwa *use case* target memperluas perilaku dari *use case* sumber pada suatu titik yang diberikan.
7		*Generalization*	Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum–khusus) antara dua buah *use case* dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya.

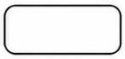
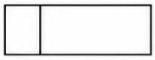
b. *Activity Diagram*

Activity Diagram merupakan salah satu jenis diagram pada *Unified Modeling Language (UML)* yang digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas atau urutan proses yang terjadi di dalam suatu sistem. Diagram ini menunjukkan bagaimana suatu proses dimulai, dijalankan, hingga berakhir melalui serangkaian aktivitas yang saling berhubungan. Dengan demikian, *Activity Diagram* memberikan gambaran mengenai sistem aliran kerja secara logistik dan terstruktur.

Activity Diagram menggambarkan hubungan antaraktivitas serta keputusan yang dapat mempengaruhi suatu proses. Diagram ini mampu menunjukkan percabangan, penggabungan, maupun aktivitas yang dilakukan secara bersamaan, sehingga memudahkan pengembang dalam memahami mekanisme kerja sistem sebelum tahap implementasi dilakukan.[38]

Dalam pengembangan perangkat lunak, *Activity Diagram* digunakan sebagai alat bantu untuk memodelkan proses bisnis maupun alur sistem kerja secara visual. Melalui diagram ini, pengembang dapat mengidentifikasi setiap aktivitas yang dilakukan oleh pengguna maupun sistem, sehingga proses, analisis, dan pengembangan perangkat lunak dapat dilakukan secara lebih sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tabel 2. 2. Simbol Activity Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Initial Node*	Menunjukkan titik awal dari aliran aktivitas.
2		*Activity*	Menunjukkan suatu aktivitas atau kegiatan yang dilakukan dalam sistem.
3		*Decision*	Menunjukkan titik keputusan yang memiliki satu aliran masuk dan dua atau lebih aliran keluar.
4		*Merge*	Menggabungkan dua atau lebih aliran menjadi satu aliran.
5		*Fork*	Menunjukkan pemecahan aliran menjadi dua atau lebih aliran yang berjalan secara paralel.
6		*Join*	Menggabungkan dua atau lebih aliran paralel menjadi satu aliran.
7		*Control Flow*	Menunjukkan aliran kontrol dari satu aktivitas ke aktivitas lainnya.
8		*Object Flow*	Menunjukkan aliran objek atau data dari satu objek ke objek lainnya.
9		*Swimlane (Partition)*	Memisahkan organisasi bisnis atau aktor yang bertanggung jawab terhadap aktivitas.
10		*Activity Final Node*	Menunjukkan akhir dari suatu aliran aktivitas.

c. *Sequence Diagram*

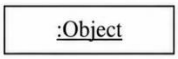
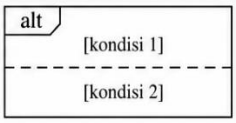
Sequence Diagram merupakan salah satu jenis diagram pada *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan urutan interaksi antarobjek dalam suatu sistem berdasarkan waktu pelaksanaannya. Diagram ini menunjukkan bagaimana objek saling mengirim dan menerima pesan untuk menjalankan suatu proses sehingga menghasilkan keluaran sesuai dengan fungsi yang diharapkan.

Sequence Diagram menyajikan alur komunikasi antaraktor dan objek secara berurutan mulai dari proses awal hingga proses berakhir. Setiap objek memiliki garis kehidupan yang menunjukkan keberadaannya selama proses berlangsung, sedangkan pesan menggambarkan aktivitas yang dilakukan antarobjek. Dengan demikian,

diagram ini memudahkan pengembang dalam memahami urutan proses yang terjadi pada setiap fungsi sistem.

Dalam pengembangan perangkat lunak, *Sequence Diagram* digunakan sebagai alat bantu untuk memodelkan interaksi antar objek berdasarkan skenario tertentu. Diagram ini membantu pengembang memahami mekanisme pertukaran informasi antarbagian sistem sehingga proses implementasi dapat dilakukan secara lebih terstruktur dan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang

Tabel 2. 3. Simbol Sequence Diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1		*Actor*	Menspesifikasikan peran yang dimainkan oleh pengguna atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem.
2		*Object (Lifeline)*	Menspesifikasikan objek yang berpartisipasi dalam interaksi.
3		*Lifeline*	Garis hidup objek yang menunjukkan keberadaan objek selama interaksi berlangsung.
4		*Activation*	Menunjukkan periode eksekusi suatu operasi/aktivitas pada objek.
5		*Message*	Menunjukkan pesan (*request/command*) dari satu objek ke objek lainnya.
6		*Return Message*	Menunjukkan pesan balasan (*return*) dari objek yang dituju kepada objek pengirim.
7		*Self Message*	Menunjukkan pesan yang dikirim oleh suatu objek kepada dirinya sendiri.
8		*Create Message*	Menunjukkan pesan yang menyebabkan suatu objek dibuat.
9		*Destroy Message*	Menunjukkan pesan yang menyebabkan suatu objek diakhiri/ dihancurkan.
10		*Combined Fragment (alt/opt/loop)*	Menunjukkan fragmen interaksi dengan kondisi tertentu. Contoh: *alt* (alternatif), *opt* (opsional), *loop* (perulangan).

d. *Class diagram*

Class Diagram merupakan salah satu jenis diagram pada *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan struktur statistik suatu sistem. Diagram ini menunjukkan kelas (*class*) yang terdapat dalam sistem beserta atribut (*atribut*), operasi (*operation*), dan hubungan (*relationship*) antarkelas. Dengan adanya *Class diagram*, pengembang dapat memahami struktur sistem secara menyeluruh sebelum proses implementasi dilakukan.

Class Diagram menyajikan hubungan antarobjek berdasarkan konsep *pemrograman berorientasi objek (Object Oriented Programming).* Setiap kelas memiliki atribut yang berfungsi sebagai penyimpan data dan operasi yang menggambarkan perilaku atau fungsi yang dapat dijalankan oleh kelas tersebut. Hubungan antarkelas, seperti *asosiasi*, *agregasi*, *komposisi*, *ketergantungan*, dan *generalisasi*, digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antarbagian dalam sistem sehingga membentuk struktur yang terorganisasi.

Dalam pengembangan perangkat lunak, *Class Diagram* berperan sebagai acuan dalam merancang struktur program dan basis data. Diagram ini membantu pengembang mengidentifikasi kelas-kelas yang diperlukan, hubungan antarkelas, serta pembagian tanggung jawab pada setiap kelas. Oleh karena itu, *Class Diagram* menjadi salah satu alat bantu perancangan yang penting karena mampu memberikan gambaran

mengenai struktur sistem secara sistematis dan mendukung proses implementasi perangkat lunak yang lebih terarah

Tabel 2. 4.Simbol Class diagram

NO	GAMBAR	NAMA	KETERANGAN
1	NamaKelas - atribut : tipe + operasi() : tipe	*Class*	Menyatakan himpunan objek yang memiliki atribut dan operasi (metode) yang sama.
2	- atribut : tipe	*Attribute*	Menyatakan karakteristik atau properti yang dimiliki oleh suatu kelas.
3	+ operasi() : tipe	*Operation (Method)*	Menyatakan layanan atau fungsi yang dapat dilakukan oleh suatu kelas.
4	KelasA — KelasB	*Association*	Menyatakan hubungan antara dua kelas yang saling berinteraksi.
5	1 — 0..*	*Multiplicity*	Menyatakan banyaknya objek pada satu kelas yang dapat berhubungan dengan objek pada kelas lainnya.
6	——▷	*Generalization (Inheritance)*	Menyatakan hubungan pewarisan (*inheritance*) dari kelas anak ke kelas induk.
7	◇——	*Aggregation*	Menyatakan hubungan bagian–keseluruhan (*has-a*) secara lemah.
8	◆——	*Composition*	Menyatakan hubungan bagian–keseluruhan (*has-a*) secara kuat.
9	- - - - - - - - ->	*Dependency*	Menyatakan hubungan ketergantungan, di mana perubahan pada satu kelas dapat memengaruhi kelas lainnya.
10	○ *NamaInterface*	*Interface*	Menyatakan kumpulan operasi (layanan) yang harus diimplementasikan oleh kelas yang menggunakannya.

G. Software Pendukung

1. Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dirancang dengan *sintaks* sederhana dan mudah dipahami, sehingga cocok digunakan oleh pemula maupun profesional. Bahasa ini memiliki fleksibilitas yang tinggi dan dapat digunakan untuk berbagai bidang seperti pengembangan web, analisis data, kecerdasan buatan, serta pemodelan *machine learning. Python* juga bersifat *open-source*, se hingga gratis digunakan dan memiliki komunitas pengguna yang sangat besar di seluruh dunia.[39]

Beberapa fungsi Bahasa *Python* adalah *Python* dapat digunakan di *server* untuk membuat aplikasi *web*, *Python* dapat digunakan bersama perangkat lunak untuk membuat alur kerja, *Python* dapat terhubung ke sistem database, Bahasa *Python* juga dapat membaca dan memodifikasi file, *Python* dapat digunakan untuk menangani data besar dan melakukan matematika yang kompleks, dan *Python* dapat digunakan untuk pembuatan prototipe dengan cepat, atau untuk pengembangan perangkat lunak siap produksi. [40]

Dalam penelitian ini, *Python* digunakan sebagai bahasa pemrograman utama untuk membangun sistem deteksi dini risiko putus kuliah berbasis *Artificial Neural Network* (ANN). *Python* dipilih karena menyediakan berbagai pustaka (*Library*) yang mendukung pengolahan data, pembangunan model kecerdasan buatan, pengelolaan basis data, serta pengembangan aplikasi berbasis web. Melalui *Python* , proses pengolahan data mahasiswa, implementasi model ANN, hingga penyajian hasil prediksi dapat dilakukan secara terintegrasi dalam satu lingkungan pengembangan.[41]

2. *Library Python*

Library Python adalah kumpulan modul atau paket yang berisi fungsi dan kelas siap pakai untuk mempermudah proses pengembangan program menggunakan bahasa *Python*. Dengan adanya *Library*, pengembang tidak perlu menulis kode dari nol untuk melakukan tugas

tertentu, karena sudah tersedia fungsi bawaan yang dapat langsung digunakan. Beberapa *Library Python* yang digunakan meliputi:

a. NumPy

NumPy adalah *Library Python* yang digunakan untuk memproses data numerik dan melakukan operasi matematika tingkat lanjut. *Library* ini menyediakan struktur data berbentuk array multidimensi yang sangat efisien untuk komputasi. Fungsinya dalam penelitian ini adalah untuk mengelola dan mengolah data numerik siswa, seperti nilai, persentase kehadiran, dan parameter lainnya yang akan menjadi input bagi model ANN.

b. *Pandas*

Pandas adalah *Library Python* yang digunakan untuk memanipulasi dan menganalisis data dalam bentuk tabel atau dataframe. *Pandas* mempermudah proses membaca, membersihkan, dan memfilter data dari berbagai sumber seperti file CSV atau *database.* Dalam penelitian ini, *Pandas* digunakan untuk mengolah dataset Mahasiswa termasuk menghapus data yang tidak valid dan mempersiapkan data agar siap diproses oleh model ANN.

c. *Scikit-learn*

Scikit-learn adalah *Library Python* untuk *machine learning* yang menyediakan berbagai algoritma pembelajaran, metode evaluasi model, serta alat prapemrosesan data. *Library* ini ringan dan mudah digunakan. Dalam penelitian ini, *Scikit-learn* digunakan untuk membagi dataset

menjadi data latih dan data uji, melakukan normalisasi, serta menghitung akurasi model ANN yang dibangun.

d. Matplotlib/Seaborn

Matplotlib dan Seaborn adalah *Library Python* untuk visualisasi data. *Matplotlib* unggul dalam membuat grafik dasar, sedangkan Seaborn memberikan tampilan visual yang lebih menarik dan informatif. Dalam penelitian ini, kedua *Library* ini digunakan untuk membuat grafik analisis data siswa, menampilkan proses pelatihan model, serta menyajikan hasil prediksi dalam bentuk visual yang mudah dipahami.

2) *Jupyter Notebook*

Jupyter Notebook adalah aplikasi berbasis web yang di gunakan untuk menulis dan menjalankan kode Pyhon secara interaktif, dilengkapi dengan penjelasan teks, gambar, serta visualisasi grafik. *Notebook* ini memudahkan penulis untuk menggabungkan kode program, dokumentasi dan hasil eksekusi dalam satu file.

Dalam penelitian ini, *Jupyter Notebook* digunakan sebagai media utama untuk mengembangkan dan menguji model ANN. Melalui *Jupyter Notebook*, proses pelatihan model dapat dipantau secara langsung, grafik pelatihan dan fitampilkan, dan hasil prediksi bisa dianalisis tanpa harus ke aplikasi lain.

3) *Microsoft Excel*

Microsoft Excel adalah perangkat lunak pengolah angka *(spreadsheet)* yang dikembangkan oleh *Microsoft* sebagai bagian dari paket *Microsoft*

Office. Microsoft Excel dirancang untuk membantu pengguna dalam mengolah, menghitung, mengelola, dan menganalisis data secara sistematis menggunakan lembar kerja yang terdiri atas baris dan kolom. Selain itu, *Microsoft Excel* menyediakan berbagai fungsi dan rumus yang memudahkan proses perhitungan, pengolahan data, serta penyajian informasi dalam bentuk tabel, grafik, maupun diagram sehingga data menjadi lebih mudah dipahami dan diinterpretasikan.

Microsoft Excel memiliki berbagai kegunaan dalam pengelolaan data, seperti melakukan pencatatan, pengelompokan, penyaringan pengurutan, hingga analisis data dalam jumlah besar. Perangkat lunak ini juga mendukung proses penyimpanan data secara terstruktur serta memudahkan pertukaran data dengan berbagai aplikasi lain melalui format file yang beragam, seperti XLSX dan CSV. Dengan fitur-fitur tersebut, *Microsoft Excel* menjadi salah satu perangkat lunak yang banyak dimanfaatkan di bidang pendidikan, bisnis, pemerintahan, dan penelitian untuk mendukung kegiatan pengolahan dan analisis data secara efektif dan efisien

4) SQLite

SQLite merupakan *Relational Database Management System* (RDBMS) yang bersifat ringan (*lightweight*), *open source*, dan menggunakan konsep basis data relasional untuk menyimpan serta mengelola data. Berbeda dengan sistem manajemen basis data lainnya, SQLite tidak memerlukan proses instalasi server maupun konfigurasi yang

kompleks karena seluruh data disimpan dalam satu berkas (*file*) basis data. Karakteristik tersebut menjadikan SQLite mudah digunakan, memiliki kebutuhan sumber daya yang rendah, serta mampu mendukung berbagai sistem operasi dan bahasa pemrograman.

SQLite menyediakan berbagai fitur untuk melakukan pengelolaan data, seperti pembuatan tabel, penyimpanan, pencarian, pembaruan, dan penghapusan data menggunakan perintah *Structured Query Language* (SQL). Selain itu, SQLite mendukung transaksi basis data (*transaction*), menjaga integritas data, serta memiliki kinerja yang baik untuk aplikasi berskala kecil hingga menengah. Oleh karena itu, SQLite banyak dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi desktop, aplikasi web, perangkat bergerak (*mobile*), maupun sistem tertanam (*embedded system*) yang memerlukan pengelolaan basis data secara sederhana dan efisien.

5) *Framework Flask*

Flask merupakan *micro web framework* berbasis bahasa pemrograman *Python* yang digunakan untuk mengembangkan aplikasi berbasis web. *Flask* dikembangkan oleh Armin Ronacher dan dirancang dengan konsep sederhana serta fleksibel, sehingga memberikan kebebasan kepada pengembang dalam menentukan struktur maupun komponen aplikasi sesuai dengan kebutuhan. Meskipun memiliki ukuran yang ringan, *Flask* telah menyediakan berbagai fitur dasar, seperti pengelolaan *routing*, penanganan *request* dan *response*, sistem *template*, serta dukungan terhadap pengembangan aplikasi berbasis *web service*.

Flask memiliki kemampuan untuk diintegrasikan dengan berbagai pustaka (*Library*) maupun sistem manajemen basis data sehingga banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web modern. Selain itu, *Flask* mendukung pengembangan aplikasi yang bersifat modular melalui penggunaan *Blueprint*, sehingga memudahkan proses pengelolaan dan pemeliharaan kode program. Fleksibilitas, kemudahan penggunaan, serta dukungan komunitas yang luas menjadikan *Flask* sebagai salah satu *framework* yang banyak dimanfaatkan dalam pengembangan aplikasi web, baik untuk kebutuhan pembelajaran, penelitian, maupun pengembangan perangkat lunak di lingkungan industri.

6) Bahasa Pemograman HTML

HyperText Markup Language (HTML) merupakan bahasa markup standar yang digunakan untuk menyusun struktur dan isi halaman web. HTML berfungsi untuk mendefinisikan berbagai elemen pada halaman web, seperti judul, paragraf, tabel, gambar, formulir, tautan, serta komponen lainnya agar dapat ditampilkan oleh *web browser*. HTML menggunakan sekumpulan tag (*markup tags*) yang berfungsi untuk mengatur susunan dan hubungan antar elemen sehingga membentuk tampilan halaman web yang terstruktur. Sebagai bahasa markup, HTML tidak digunakan untuk mengolah logika program, melainkan untuk membangun kerangka dasar suatu halaman web.

HTML dapat dipadukan dengan *Cascading Style Sheets* (CSS) untuk mengatur tampilan antarmuka serta *JavaScript* untuk menambahkan fungsi

interaktif pada halaman web. Kombinasi ketiga teknologi tersebut menjadi dasar dalam pengembangan aplikasi berbasis web modern karena mampu menghasilkan tampilan yang menarik, responsif, dan mudah digunakan. Selain itu, HTML bersifat lintas platform (*cross-platform*), sehingga halaman web yang dibangun dapat diakses melalui berbagai sistem operasi dan *web browser* tanpa memerlukan perubahan pada struktur dokumennya.

7) *Visual Studio Code*

Visual Studio Code adalah editor kode sumber yang ringan, cepat, dan mendukung banyak bahasa pemrograman, termasuk *Python. VS Code* memiliki berbagai ekstensi yang memudahkan proses pengembangan perangkat lunak, seperti integrasi *Git, debugging,* dan dukungan *Library.*

Dalam penelitian ini, *Visual Studio Code* digunakan oleh peneliti untuk menulis, menyunting, dan mengelola naskah kode program sistem deteksi dini. *VS Code* juga digunakan untuk mengintegrasikan logika *algoritma Python* pada *framework Flask* dengan file *biner* model *Artificial Neural Network (.pkl)* serta mengelola struktur direktori file proyek secara keseluruhan.

H. Penelitian Relevan

Sebagai bahan pertimbangan dan untuk memperluas literatur dalam penelitian ini, maka penulis melampirkan beberapa penelitian terdahulu yang pernah diteliti sebagai acuan dalam analisis penelitian ini.

M. Mahaputra Hidayat, dkk., melakukan penelitian dengan judul "Analisis Prediksi Drop Out Berdasarkan Perilaku Sosial Mahasiswa dalam

Educational Data Mining Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan". Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi potensi mahasiswa yang berisiko mengalami drop out dengan memanfaatkan data perilaku sosial mahasiswa. Metode yang digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST) dengan pendekatan data mining, yang memproses data perilaku sosial untuk menghasilkan model prediksi.

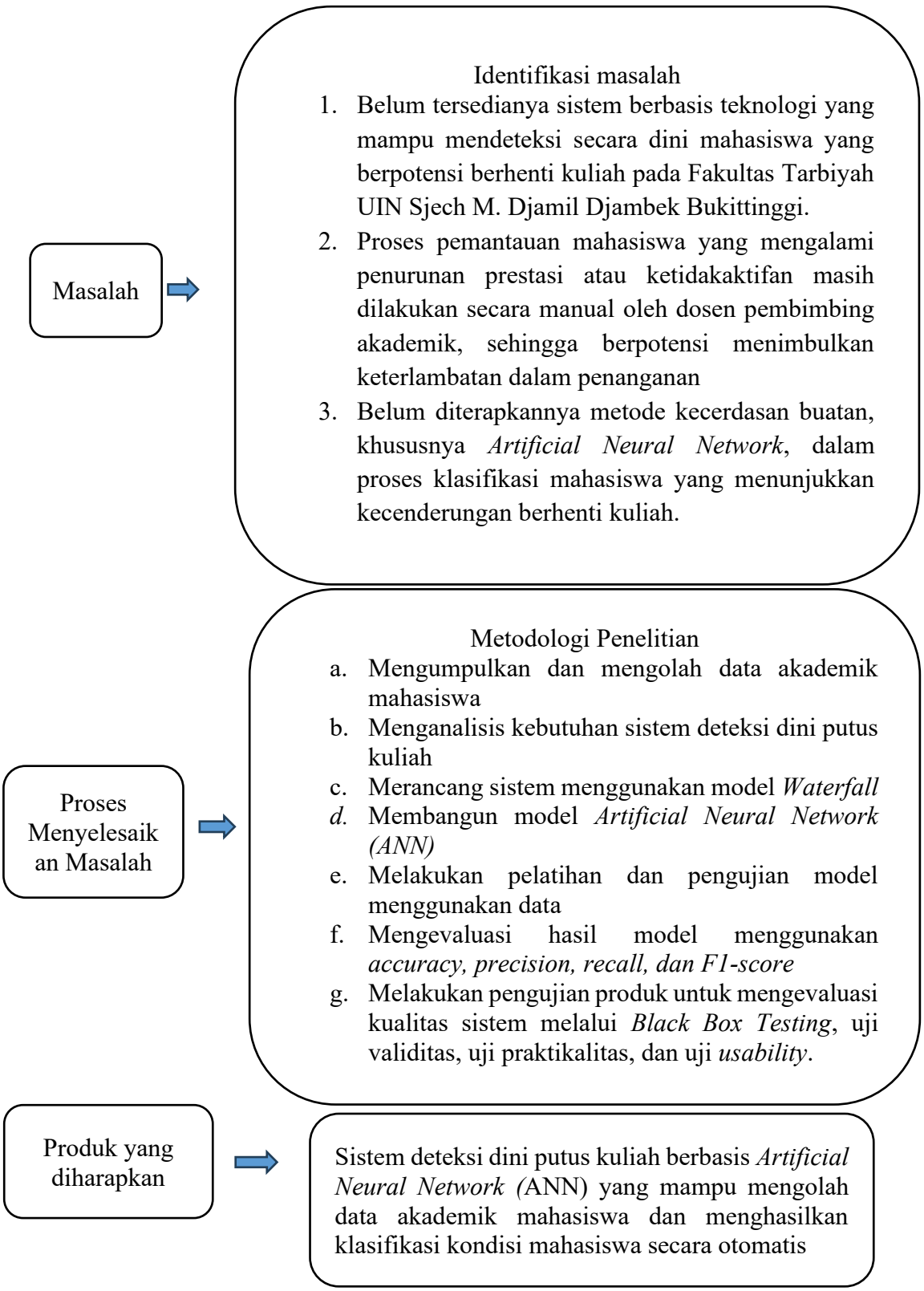
Penelitian ini menggunakan variabel-variabel perilaku sosial sebagai indikator utama dalam menentukan tingkat risiko drop out mahasiswa, dan menghasilkan model dengan tingkat akurasi yang tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan JST pada data perilaku sosial mahasiswa mampu memberikan prediksi yang akurat dengan tingkat keberhasilan mencapai 98,91% dan sensitivitas tertinggi berada pada variabel perilaku sosial tertentu. Temuan ini menegaskan bahwa data perilaku sosial dapat menjadi indikator penting dalam mendeteksi risiko drop out sejak dini. Dengan model prediksi yang dihasilkan, pihak perguruan tinggi dapat melakukan intervensi lebih cepat dan tepat sasaran, sehingga dapat mengurangi angka putus studi mahasiswa.

Dari penelitian-penelitian terdahulu, penulis mengangkat judul "Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi." Kebaruan *(novelty*) dari penelitian ini terletak pada pengembangan sistem deteksi dini yang memanfaatkan metode *Artificial Neural Network* (ANN) untuk mengidentifikasi mahasiswa yang berpotensi mengalami putus kuliah secara otomatis dan berbasis data.

Metode *Artificial Neural Network* dipilih karena memiliki kemampuan dalam mengenali pola-pola kompleks dari berbagai data akademik mahasiswa seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), tingkat kehadiran, jumlah SKS yang ditempuh, serta faktor pendukung lainnya yang berkaitan dengan keberlangsungan studi mahasiswa. Dengan memanfaatkan pola dari data tersebut, sistem dapat memberikan hasil klasifikasi atau prediksi secara lebih objektif dibandingkan dengan pengamatan manual.

Melalui pengembangan sistem ini, diharapkan pihak fakultas dapat memperoleh alat bantu yang mampu mendeteksi lebih awal mahasiswa yang berpotensi mengalami kendala dalam melanjutkan studi. Dengan demikian, pihak fakultas dapat melakukan langkah pembinaan atau pendampingan akademik secara lebih cepat dan tepat. Sistem ini diharapkan dapat membantu meningkatkan efektivitas pemantauan perkembangan akademik mahasiswa serta meminimalkan terjadinya putus kuliah di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

I. Kerangka Berfikir



BAB III



METODOLOGI PENELITIAN

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei hingga Juni 2026 di Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada ketersediaan data akademik mahasiswa yang relevan serta kebutuhan terhadap sistem deteksi dini putus kuliah di lingkungan fakultas.

Dengan lokasi tersebut, proses pengumpulan data, pengolahan data, serta pengujian sistem dapat dilakukan secara optimal karena didukung oleh akses terhadap data akademik mahasiswa yang dibutuhkan dalam penelitian. Selain itu, pihak fakultas memberikan dukungan dalam pelaksanaan penelitian sehingga pengembangan sistem dapat berjalan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

B. Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Penelitian dan Pengembangan *(Research and Development*/R&D). Metode ini merupakan pendekatan sistematis yang bertujuan untuk menghasilkan suatu produk berupa sistem serta menguji kinerja sistem tersebut dalam konteks nyata. Pendekatan R&D tidak hanya berfokus pada pengembangan produk, tetapi juga pada evaluasi untuk

memastikan bahwa sistem yang dihasilkan dapat berfungsi secara optimal sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Dalam penelitian ini, produk yang dikembangkan berupa sistem deteksi dini putus kuliah berbasis *Artificial Neural Network* (ANN). Sistem ini dirancang untuk mengolah data akademik mahasiswa, seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah SKS yang diambil, jumlah SKS lulus, serta riwayat kelulusan mata kuliah. Data tersebut diproses menggunakan model ANN untuk menghasilkan klasifikasi kondisi mahasiswa secara otomatis. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan memanfaatkan data yang disimpan dalam format terstruktur.[42]

Pemilihan metode R&D didasarkan pada tujuan penelitian yang tidak hanya melakukan analisis, tetapi juga menghasilkan produk berupa sistem yang dapat digunakan secara langsung oleh pihak fakultas. Sistem yang dikembangkan diharapkan mampu membantu proses pemantauan kondisi akademik mahasiswa secara lebih cepat, objektif, dan berbasis data.

Ciri utama dari metode *Research and Development* dalam penelitian ini terletak pada proses pengembangan sistem yang dilakukan secara bertahap dan sistematis, sehingga setiap tahapan memiliki keterkaitan yang jelas dalam menghasilkan produk yang sesuai dengan tujuan penelitian.

Dalam implementasinya, penelitian ini menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) sebagai kerangka kerja pengembangan sistem. SDLC merupakan metode yang digunakan dalam pengembangan

perangkat lunak secara terstruktur mulai dari tahap perencanaan hingga pemeliharaan sistem.

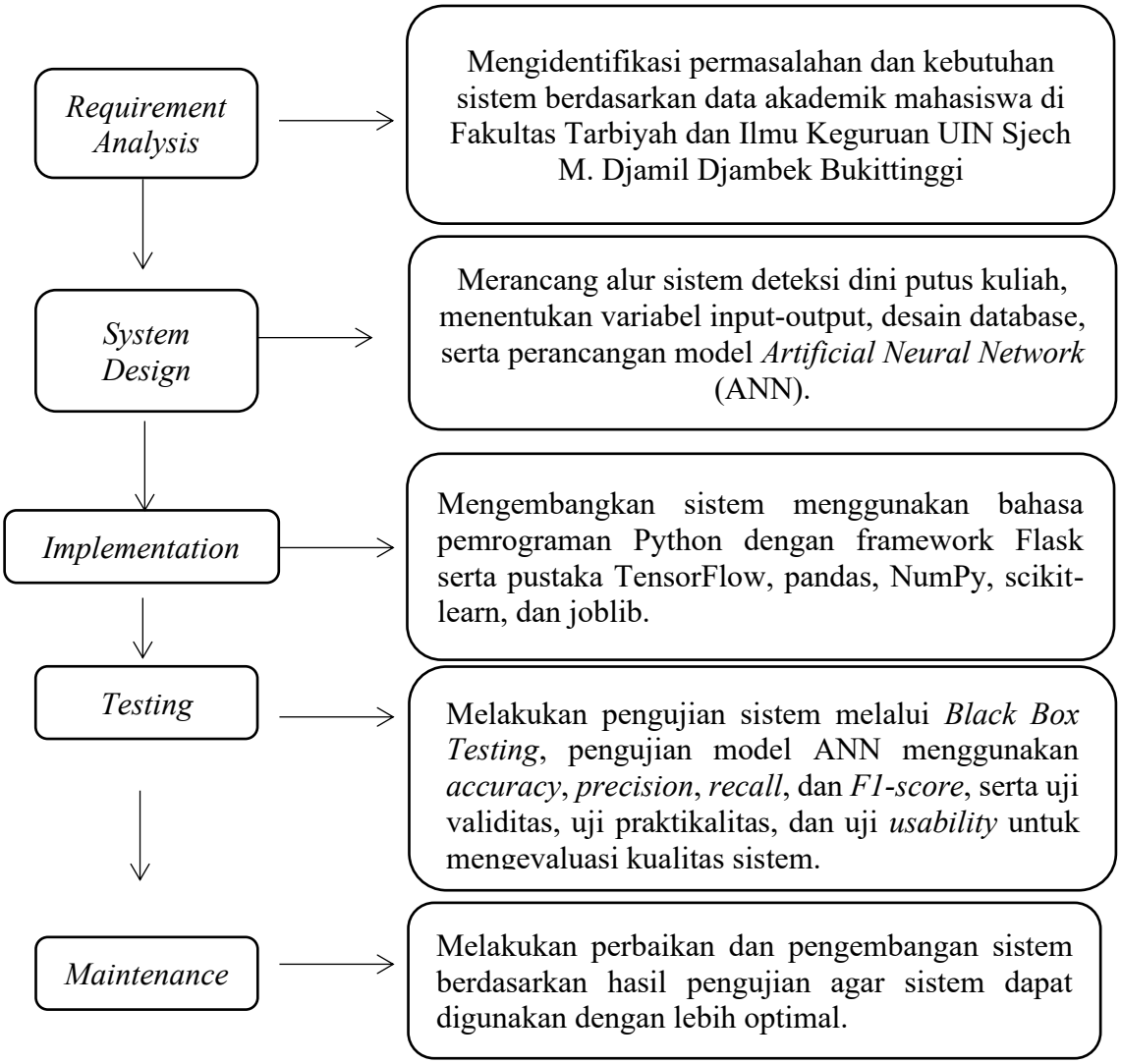
Model yang digunakan dalam SDLC pada penelitian ini adalah model *Waterfall*, yang terdiri dari beberapa tahapan, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Model *Waterfall* dipilih karena memberikan alur pengembangan yang sistematis dan berurutan, sehingga memudahkan dalam proses pembangunan sistem deteksi dini putus kuliah berbasis *Artificial Neural Network.*[43]

C. Tahap Model Pengembangan Sistem

Penelitian ini menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) sebagai kerangka kerja dalam pengembangan sistem. SDLC merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan secara sistematis dan terstruktur melalui beberapa tahapan yang saling berkaitan. Pendekatan ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memenuhi kebutuhan pengguna serta memiliki kualitas yang baik.

Dalam penelitian ini, model yang digunakan dalam SDLC adalah model *Waterfall*. Model *Waterfall* merupakan model pengembangan sistem yang bersifat linear dan berurutan, di mana setiap tahap harus diselesaikan terlebih dahulu sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya. Pemilihan model *Waterfall* didasarkan pada karakteristik penelitian yang memiliki kebutuhan sistem yang jelas dan tidak mengalami banyak perubahan selama proses pengembangan.[44]

Adapun tahapan dalam model *Waterfall* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:



Gambar 3 1. Skema Tahapan Pengembangan Sistem

Adapun penjelasan dari tahapan dalam model *Waterfall sebagai berikut*

a. *Requirement Analysis*

Pada tahap pertama, peneliti menganalisis dan mengidentifikasi latar belakang masalah kelancaran studi mahasiswa di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Permasalahan utama yang ditemukan meliputi tingginya risiko mahasiswa putus kuliah (*dropout*) akibat faktor akademis dan non-akademis yang terlambat diidentifikasi, sehingga mempersulit dosen pembimbing dalam memberikan penanganan secara dini.

Peneliti melakukan analisis kebutuhan sistem dengan mengumpulkan teori melalui studi literatur, serta menetapkan parameter data masukan. Data tersebut mencakup lima variabel akademik (Tahun Angkatan, IPK, SKS Diambil, SKS Lulus, Jumlah Mata Kuliah Mengulang) dan lima variabel non-akademik (Kondisi Ekonomi, Faktor Lingkungan, Dukungan Keluarga, Aktivitas Kerja Paruh Waktu, Kesesuaian Jurusan). Selain itu, peneliti juga mengidentifikasi kebutuhan fungsional bagi administrasi akademik (*admin*) dan dosen pembimbing akademik agar sistem yang dibangun dapat menyajikan informasi klasifikasi secara cepat dan akurat..[45]

b. *System Design*

Tahap perancangan sistem merupakan fase kedua dalam model pengembangan *Waterfall* yang bertujuan untuk mentransformasikan spesifikasi kebutuhan hasil analisis ke dalam wujud cetak biru (*blueprint*) struktural perangkat lunak sebelum memasuki tahapan pengodean. Pada fase ini, peneliti

merancang alur logika operasional dan interaksi pengguna dengan memanfaatkan pemodelan visual *Unified Modeling Language* (UML) yang mencakup *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*. Selain perancangan alur interaksi aplikasi, peneliti juga merancang struktur basis data relasional SQLite sebagai media penyimpanan terintegrasi untuk mengelola data rekam akademis dan faktor eksternal non-akademis mahasiswa secara terstruktur.

Bersamaan dengan perancangan arsitektur sistem tersebut, peneliti merancang arsitektur model *Artificial Neural Network* (ANN) dengan metode *Multilayer Perceptron* (MLP) sebagai komponen inti pemrosesan kecerdasan buatan di dalam sistem. Perancangan model ANN ini disesuaikan secara presisi dengan menetapkan sepuluh neuron pada lapisan masukan (*input layer*) untuk merepresentasikan sepuluh indikator mahasiswa yang telah ditentukan, menetapkan konfigurasi lapisan tersembunyi (*hidden layer*), serta menentukan tiga neuron pada lapisan keluaran (*output layer*) untuk menghasilkan klasifikasi tingkat risiko (Rendah, Sedang, Tinggi). Integrasi antara cetak biru diagram visual UML, struktur basis data, dan rancangan arsitektur jaringan ANN inilah yang membentuk kesatuan desain sistem utuh

c. *Implementation*

Tahap implementasi merupakan proses pembangunan sistem berdasarkan hasil perancangan yang telah dibuat. Pada tahap ini, sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan memanfaatkan beberapa pustaka seperti *Pandas* dan *numpy* untuk pengolahan data, serta *scikit-learn* untuk implementasi model *Artificial Neural Network*.

Proses implementasi meliputi:

- Pengolahan dan pembersihan data *(data Cleaning).*
- Normalisasi data untuk menyamakan skala variabel,
- Pembentukan dan pelatihan model ANN menggunakan data historis mahasiswa.
- Integrasi model dengan sistem berbasis web sederhana.

4. *Testing*

Tahap pengujian dilakukan untuk mengevaluasi fungsionalitas, akurasi komputasi, serta tingkat penerimaan pengguna terhadap sistem deteksi dini yang telah dikembangkan. Peneliti membagi proses pengujian ini ke dalam dua rumpun utama, yaitu pengujian performa model kecerdasan buatan (*model evaluation*) dan pengujian sistem secara holistik bersama pengguna akhir (*user testing*).

5. *Maintenance*

Tahap pemeliharaan merupakan fase pamungkas dalam model pengembangan *Waterfall* yang dilaksanakan setelah perangkat lunak berhasil diuji dan diterapkan pada lingkungan rujukan. Peneliti melakukan tahapan ini untuk menjamin stabilitas, keamanan, serta keberlanjutan operasional sistem deteksi dini dalam jangka panjang. Secara operasional, proses pemeliharaan perangkat lunak ini mencakup tiga fokus aktivitas utama sebagai berikut:

a. Perbaikan Kesalahan (*Bug Fixing*): Pengembang melakukan analisis dan perbaikan terhadap kekeliruan teknis atau kelambatan respons antarmuka

web yang baru terdeteksi setelah sistem digunakan oleh administrasi akademik dan dosen pembimbing akademik.

b. Pembaruan Basis Data (*Database Update*): Peneliti melakukan sinkronisasi dan pembaruan data rekam akademis serta data kuesioner non-akademis secara berkala pada basis data SQLite untuk memastikan model ANN selalu memproses data mahasiswa yang paling mutakhir.

c. Optimalisasi dan Rekalibrasi Model ANN: Pengembang melakukan pelatihan ulang (*retraining*) terhadap model *Artificial Neural Network* di masa mendatang dengan menambahkan variasi data historis baru atau menyesuaikan bobot jaringan saraf tiruan. Langkah rekalibrasi ini sangat krusial untuk mempertahankan atau meningkatkan akurasi klasifikasi tingkat risiko putus kuliah agar tetap relevan dengan dinamika karakteristik mahasiswa dari tahun ke tahun.

D. Uji Produk dan Evaluasi Sistem

Uji produk dilakukan untuk mengukur tingkat fungsionalitas, performa akurasi komputasi, serta kelayakan operasional sistem deteksi dini putus kuliah berbasis *Artificial Neural Network* (ANN) yang telah dikembangkan. Pengujian sistem ini bertujuan untuk memastikan perangkat lunak mampu melakukan proses klasifikasi tingkat risiko mahasiswa secara objektif sekaligus memenuhi indikator keterpakaian oleh pengguna akhir di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Rangkaian uji produk ini diselaraskan dengan tahapan *Testing* pada model pengembangan *Waterfall*.[46]

1. Pengujian Fungsional (Black Box Testing)

Sebelum melakukan evaluasi terhadap performa model kecerdasan buatan, pengembang terlebih dahulu melakukan pengujian fungsional menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini berfokus pada validasi antarmuka pengguna tanpa memeriksa struktur kode internal program.

2. Evaluasi Performa Model Klasifikasi ANN

Pengujian performa dilakukan untuk mengukur keandalan arsitektur *Multilayer Perceptron* (MLP) dalam mengklasifikasikan tingkat risiko kelangsungan studi mahasiswa ke dalam tiga kategori keluaran secara tepat, yaitu Risiko Rendah, Risiko Sedang, dan Risiko Tinggi. Evaluasi performa model komputasi ini dihitung secara matematis menggunakan visualisasi matriks kebingungan (*confusion matrix*) multi-kelas melalui empat metrik evaluasi ilmiah berikut :[47]

a. Akurasi (*Accuracy)*

Accuracy digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan model dalam melakukan klasifikasi terhadap seluruh data yang diuji. Rumus *Accuracy* adalah sebagai berikut:

$$Accuracy = \frac{TP+TN}{TP+TN+EP+FN}$$

Keterangan:

- TP = *True Positive,*
- TN = *True Negative,*
- FP = *False Positive,*

- FN = *False Negative.*

b. *Presisi (Precision)*

Precision digunakan untuk mengukur tingkat ketepatan hasil prediksi model terhadap data yang diprediksi positif. Rumus *Precision* adalah sebagai berikut:

$$Precision = \frac{TP}{TP+EP}$$

c. *Recall (Sensitivitas)*

Recall digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam menemukan data yang benar-benar termasuk ke dalam kelas tertentu. Rumus *Recall* adalah sebagai berikut:

$$Recall = \frac{TP}{TP+FN}$$

d. F1-Score

Metrik ini menghitung nilai rata-rata harmonik antara komponen *precision* dan *recall* untuk memberikan gambaran performa model yang seimbang, terutama apabila terdapat ketimpangan sebaran jumlah data pada tiap kategori kelas risiko. Rumus perhitungan *F1-score* dinyatakan sebagai berikut:. Rumus F1-Score adalah sebagai berikut:

$$F1Score = 2 \text{ x } \frac{Precision\ x\ Recall}{Precision+Recall}$$

3. Uji Validitas Produk

Uji Validitas adalah untuk mengetahui sejauh mana keakuratan suatu produk yang dihasilkan ataupun produk yang akan di sajikan. Suatu produk dikatakan valid apabila telah memenuhi kriteria yang telah

ditetapkan. Peneliti menguji validitas ini melalui penilaian ahli (*Expert Judgment*) oleh Dosen Validator (Ahli Media dan Ahli Materi) dengan cara menyebarkan angket validitas. Data hasil penilaian ahli dianalisis menggunakan rumus persentase kelayakan.

Analisis validasi produk berupa aspek desain, aspek validasi isi, dan kebahasaan berdasarkan lembar validasi dilakukan dengan langkah berikut: Uji validitas dilakukan dengan mengacu rumus Statistik Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

Keterangan:

V = indeks validitas butir

s = r-lo

$\sum s$ = s1 + s2 + dst

n = banyaknya rater

c = angka penilaian validitas yang tertinggi (misalnya 5)

lo = angka penilaian validitas yang terendah (misalnya 1)

r = angka yang diberikan oleh seorang penilai.

Uji Untuk menentukan validitas angka "V" diperoleh antara 0,00 sampai 1,00. Kategori penentuan validitas formula Aiken menyatakan bahwa sebuah produk valid jika memiliki rentang nilai Aiken's V dari 0.60 – 1.00 dan tidak valid jika nilai Aiken's kecil dari 0.60.

4. Uji Praktikalitas Produk

Uji praktikalitas merupakan proses evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan suatu sistem oleh pengguna. Pengujian ini dilakukan melalui penyebaran angket kepada pengguna guna memperoleh tanggapan mengenai kemudahan, kepraktisan, serta kelayakan sistem untuk digunakan dalam mendukung aktivitas pengguna.

Dalam penelitian pengembangan, suatu sistem dinyatakan memiliki tingkat praktikalitas yang baik apabila para ahli dan praktisi menilai bahwa sistem tersebut dapat diterapkan dalam kondisi nyata serta mudah digunakan sesuai dengan tujuan pengembangannya. Tingkat praktikalitas menunjukkan sejauh mana sistem dapat diimplementasikan secara efektif oleh pengguna. Oleh karena itu, diperlukan beberapa indikator untuk mengukur kemudahan penggunaan, kemudahan dipelajari, efisiensi, serta kesesuaian fungsi sistem dalam mendukung aktivitas pengguna.

Uji praktikalitas dilakukan untuk mengetahui tingkat kepraktisan produk yang telah dikembangkan ketika digunakan oleh pengguna. Pengujian ini dilaksanakan dengan menggunakan instrumen berupa angket yang diberikan kepada responden. Selanjutnya, data hasil penilaian dianalisis menggunakan rumus Moment Kappa (k) untuk menentukan tingkat kesepakatan terhadap kepraktisan sistem yang dikembangkan.

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

Keterangan:

k = Nilai *Moment Kappa* yang menunjukkan tingkat praktikalitas produk berdasarkan tingkat kesepakatan hasil penilaian responden.

P_o = Proporsi kesesuaian yang diperoleh (*observed agreement*), yaitu nilai yang dihitung dengan membandingkan jumlah skor yang diberikan oleh responden terhadap jumlah skor maksimum yang dapat diperoleh.

P_e = Proporsi ketidaksesuaian (*expected agreement*), yaitu nilai yang diperoleh dari selisih antara skor maksimum dan total skor yang diberikan responden, kemudian dibandingkan dengan jumlah skor maksimum.

Selanjutnya, hasil uji praktikalitas dianalisis menggunakan rumus *Moment Kappa (k)*. Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan berdasarkan kriteria penilaian *Moment Kappa* untuk menentukan tingkat praktikalitas sistem yang dikembangkan.

Tabel 3. 1. Kriteria Praktikalitas

No	Interval	Kriteria
1	0,81 – 1,00	Sangat Tinggi
2	0,61 – 0,80	Tinggi
3	0,41 – 0,60	Sedang
4	0,21 – 0,40	Rendah
5	0,01 – 0,20	Sangat Rendah
6	0,00	Tidak Praktis

5. Uji Usability Produk

Uji *usability* merupakan proses evaluasi yang dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan suatu produk atau sistem dari sudut pandang pengguna. Pengujian ini bertujuan untuk menilai sejauh mana sistem dapat digunakan secara efektif, efisien, dan memberikan kepuasan kepada pengguna dalam menyelesaikan tugas yang diberikan. Pada penelitian ini, uji *usability* dilakukan dengan menggunakan kuesioner yang diisi oleh responden setelah mencoba sistem. Hasil penilaian tersebut kemudian dianalisis untuk mengetahui tingkat *usability* sistem yang telah dikembangkan.

$$P = \frac{\sum X}{N \times Smax} \times 100\%$$

Keterangan:

- P = Persentase *usability*
- ΣX = Total skor yang diperoleh dari seluruh responden
- N = Jumlah responden
- Smax = Skor maksimum seluruh item

Tabel 3. 2. Kategori Usability

No	Persentase	Kategori
1	81–100%	Sangat Baik
2	61–80%	Baik
3	41–60%	Cukup
4	21–40%	Kurang
5	0–20%	Sangat Kurang

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. HASIL

Hasil penelitian ini berupa produk Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi yang dikembangkan dalam bentuk aplikasi berbasis web. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan memanfaatkan beberapa teknologi pendukung, yaitu *Flask* sebagai *framework* pengembangan aplikasi *web, Pandas* dan *NumPy* untuk pengolahan data, *TensorFlow/Keras dan Scikit-learn* untuk membangun serta mengimplementasikan model *Artificial Neural Network* (ANN), serta *SQLite* sebagai sistem manajemen basis data.

Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Waterfall* yang terdiri atas lima tahapan, yaitu analisis kebutuhan (*requirement analysis*), perancangan sistem (*system design*), implementasi (*implementation*), pengujian (*testing*), dan pemeliharaan (*maintenance*). Setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis hingga menghasilkan sebuah sistem yang mampu melakukan deteksi dini terhadap risiko putus kuliah berdasarkan data akademik mahasiswa. Selain itu, sistem yang dikembangkan telah diimplementasikan dan berhasil dihosting sehingga dapat diakses melalui peramban web. Hasil pelaksanaan setiap tahapan pengembangan sistem dijelaskan secara rinci pada subbab berikut.

1. Requirement Analysis

Tahap *Requirement Analysis* merupakan tahap awal dalam metode *Waterfall* yang bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan, menganalisis kebutuhan pengguna, serta menentukan kebutuhan sistem yang akan dikembangkan. Analisis dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi dokumentasi di Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network*.

a. Definisi Permasalahan

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan di Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, diketahui bahwa proses pemantauan mahasiswa yang berpotensi mengalami putus kuliah masih dilakukan secara manual melalui evaluasi data akademik mahasiswa. Kondisi tersebut menyebabkan pihak program studi mengalami kesulitan dalam mengidentifikasi mahasiswa yang memiliki risiko putus kuliah sejak dini. Informasi mengenai mahasiswa yang mengalami penurunan performa akademik umumnya baru diketahui ketika mahasiswa telah memasuki batas masa studi, memiliki banyak mata kuliah yang belum lulus, atau bahkan sudah tidak aktif mengikuti perkuliahan.[48]

Berdasarkan hasil wawancara dengan pihak Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK), diperoleh informasi bahwa mahasiswa yang berpotensi mengalami putus kuliah

umumnya mengalami penurunan performa akademik secara bertahap dan dipengaruhi oleh berbagai faktor akademik maupun nonakademik. Faktor-faktor tersebut meliputi rendahnya Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), banyaknya mata kuliah yang harus diulang, jumlah SKS yang belum diselesaikan, kondisi ekonomi, lingkungan, dukungan keluarga, aktivitas bekerja paruh waktu, serta ketidaksesuaian program studi dengan minat mahasiswa.

Hasil wawancara juga menunjukkan bahwa sebagian mahasiswa tidak menyadari kondisi akademiknya telah berada pada tingkat yang berisiko hingga menerima peringatan akademik dari pihak program studi. Di sisi lain, pihak program studi belum memiliki sistem yang mampu mengolah data akademik dan nonakademik secara otomatis untuk memberikan informasi mengenai tingkat risiko putus kuliah mahasiswa. Akibatnya, tindakan pembinaan dan pendampingan akademik belum dapat dilakukan secara optimal.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem deteksi dini putus kuliah berbasis web yang mampu mengolah data mahasiswa menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN). Sistem ini diharapkan dapat membantu pihak Fakultas Tarbiyah dalam mengidentifikasi mahasiswa yang memiliki risiko putus kuliah secara lebih cepat, objektif, dan akurat sehingga tindakan pencegahan dapat dilakukan sejak dini.

b. Kebutuhan *User*

Pengguna sistem pada penelitian ini terdiri atas satu jenis pengguna, yaitu Admin. Admin merupakan pengguna yang memiliki hak akses penuh terhadap seluruh fitur yang tersedia pada sistem. Admin dapat berasal dari pihak Program Studi, Penasehat Akademik (PA), maupun pihak Fakultas sesuai dengan kewenangan yang diberikan dalam pengelolaan sistem.

Admin memiliki tugas untuk mengelola data mahasiswa, melakukan proses prediksi risiko putus kuliah menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN), melihat hasil prediksi, mengelola riwayat prediksi, mencetak laporan hasil prediksi, serta mengelola akun administrator. Sistem juga mendukung penggunaan lebih dari satu akun admin sehingga dapat digunakan oleh beberapa pengguna sesuai dengan kebutuhan pengelolaan di lingkungan Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

c. Kebutuhan Sistem

Pengunaan Analisis kebutuhan sistem dibagi menjadi dua, yaitu analisis kebutuhan fungsional dan non fungsional.

a) Kebutuhan Fungsional

Analisis kebutuhan fungsional menjelaskan fungsi-fungsi yang harus dimiliki oleh sistem agar dapat memenuhi kebutuhan pengguna sesuai dengan tujuan pengembangan sistem. Fungsi

tersebut menjadi dasar dalam pengembangan setiap fitur sehingga sistem mampu menjalankan proses deteksi dini putus kuliah secara efektif menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN). Kebutuhan fungsional sistem meliputi sebagai berikut:

a) Sistem menyediakan fitur login bagi admin untuk mengakses seluruh fungsi sistem.
b) Sistem mengelola data mahasiswa melalui proses penambahan, penghapusan, dan pencarian data.
c) Sistem melakukan prediksi risiko putus kuliah menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN).
d) Sistem menampilkan hasil prediksi berdasarkan kategori risiko putus kuliah.
e) Sistem menyimpan riwayat hasil prediksi yang telah dilakukan.
f) Sistem mengelola data admin sesuai dengan hak akses yang dimiliki.
g) Sistem menampilkan informasi melalui halaman dashboard sebagai media pemantauan data mahasiswa dan hasil prediksi.
h) Sistem menghasilkan laporan hasil prediksi yang dapat dicetak.
i) Sistem menyediakan halaman dashboard publik yang menampilkan informasi mengenai sistem.

b) Kebutuhan Nonfungsional

Analisis kebutuhan nonfungsional menjelaskan kebutuhan pendukung yang diperlukan agar sistem dapat beroperasi dengan

baik. Kebutuhan tersebut meliputi perangkat keras (*hardware*) dan perangkat lunak (*software*) yang digunakan selama proses pengembangan, implementasi, dan pengoperasian sistem.

a) Kebutuhan Perangkat Keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan dalam pengembangan dan pengoperasian sistem memiliki spesifikasi sebagai berikut.

(1) Prosesor Intel Core i3 atau yang setara.
(2) Memori (RAM) minimal 4 GB
(3) Media penyimpanan dengan kapasitas minimal 5 GB.
(4) Koneksi internet yang stabil.

b) Kebutuhan Perangkat Lunak (*Software*)

Perangkat lunak yang digunakan dalam pengembangan dan pengoperasian sistem terdiri atas sebagai berikut.

(1) Sistem operasi Windows 10 atau Windows 11.
(2) *Python versi 3.10*
(3) *Flask.*
(4) *TensorFlow.*
(5) *Scikit-learn.*
(6) *Pandas.*
(7) *NumPy.*
(8) *SQLite.*
(9) *HyperText Markup Language (HTML).*
(10) *Cascading Style Sheets (CSS).*

(11) *Bootstrap.*

(12) *Visual Studio Code.*

(13) *Jupyter Notebook.*

(14) Google *Chrome, Microsoft Edge*, atau *Mozilla Firefox.*

2. System Design

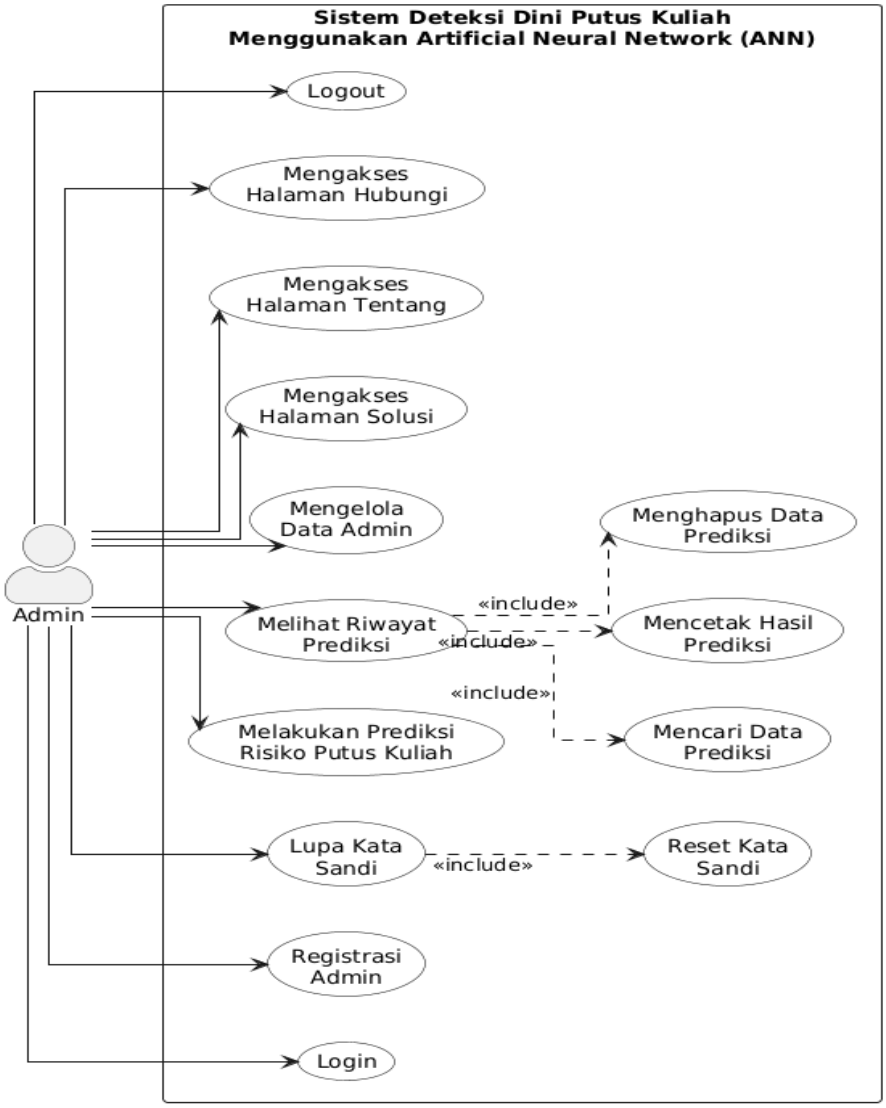
Tahap kedua dalam metode *Waterfall* adalah *System Design.* Tahap ini bertujuan untuk menerjemahkan hasil analisis kebutuhan ke dalam rancangan sistem yang menjadi acuan dalam proses implementasi. Perancangan sistem dilakukan dengan menyusun struktur sistem, alur proses, serta hubungan antarkomponen sehingga setiap kebutuhan pengguna dapat diimplementasikan secara sistematis.

System Design pada penelitian ini menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* sebagai alat bantu pemodelan. UML yang digunakan terdiri atas *Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram,* dan *Class Diagram* untuk menggambarkan kebutuhan fungsional, alur aktivitas, interaksi antarobjek, serta struktur kelas pada sistem. Hasil perancangan tersebut menjadi pedoman dalam proses implementasi Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi.

a. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem yang dikembangkan. Diagram ini menunjukkan fungsi-fungsi yang dapat diakses oleh aktor sesuai dengan hak akses yang dimiliki.

Pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN), hanya terdapat satu aktor, yaitu Admin. Admin merupakan pengguna yang memiliki hak akses penuh untuk mengoperasikan seluruh fungsi yang tersedia pada sistem, mulai dari proses autentikasi, pengelolaan data, pelaksanaan prediksi risiko putus kuliah, hingga pengelolaan informasi yang terdapat pada sistem. Use Case Diagram sistem ditunjukkan pada Gambar 4.1.



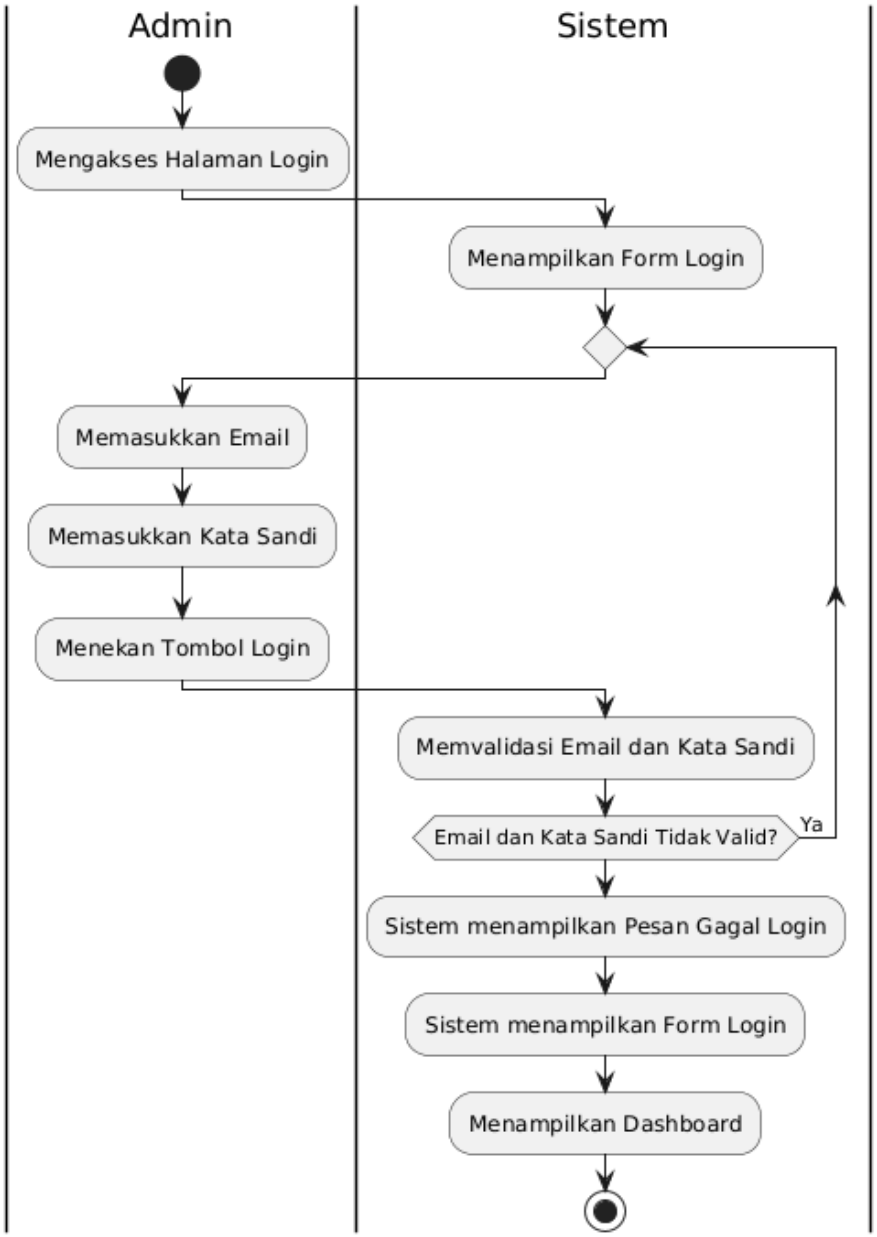
Gambar 4. 1. Use Case Diagram Sistem Deteksi

Berdasarkan Gambar 4.1, Admin terlebih dahulu melakukan proses autentikasi melalui fitur Login untuk memperoleh hak akses ke dalam sistem. Selain itu, sistem menyediakan fitur Registrasi Admin, Lupa Kata Sandi, dan Reset Kata Sandi sebagai pendukung proses pengelolaan akun administrator. Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, Admin dapat mengakses Dashboard, melakukan Prediksi Risiko Putus Kuliah menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN), melihat Riwayat Prediksi, mencari data prediksi berdasarkan kebutuhan, mencetak hasil prediksi, mengubah data prediksi, menghapus data prediksi, serta mengelola data administrator. Admin juga dapat mengakses halaman Solusi, Tentang, dan Hubungi sebagai informasi pendukung sistem. Setelah seluruh aktivitas selesai dilakukan, Admin dapat mengakhiri sesi penggunaan sistem melalui fitur Logout.

b. *Activity Diagram*

Activity Diagram menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh aktor dan sistem dalam menjalankan setiap fungsi yang tersedia. Diagram ini menunjukkan urutan proses mulai dari aktivitas awal, pengolahan data oleh sistem, hingga proses berakhir. Pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN), *Activity Diagram* terdiri atas beberapa diagram, yaitu *Activity Diagram Login*, *Activity Diagram Prediksi Risiko Putus Kuliah*, *Activity Diagram Pengelolaan Data Prediksi*, *Activity Diagram Pengelolaan Data Admin*, dan *Activity Diagram Reset Kata Sandi*.

1) *Activity Diagram* Login

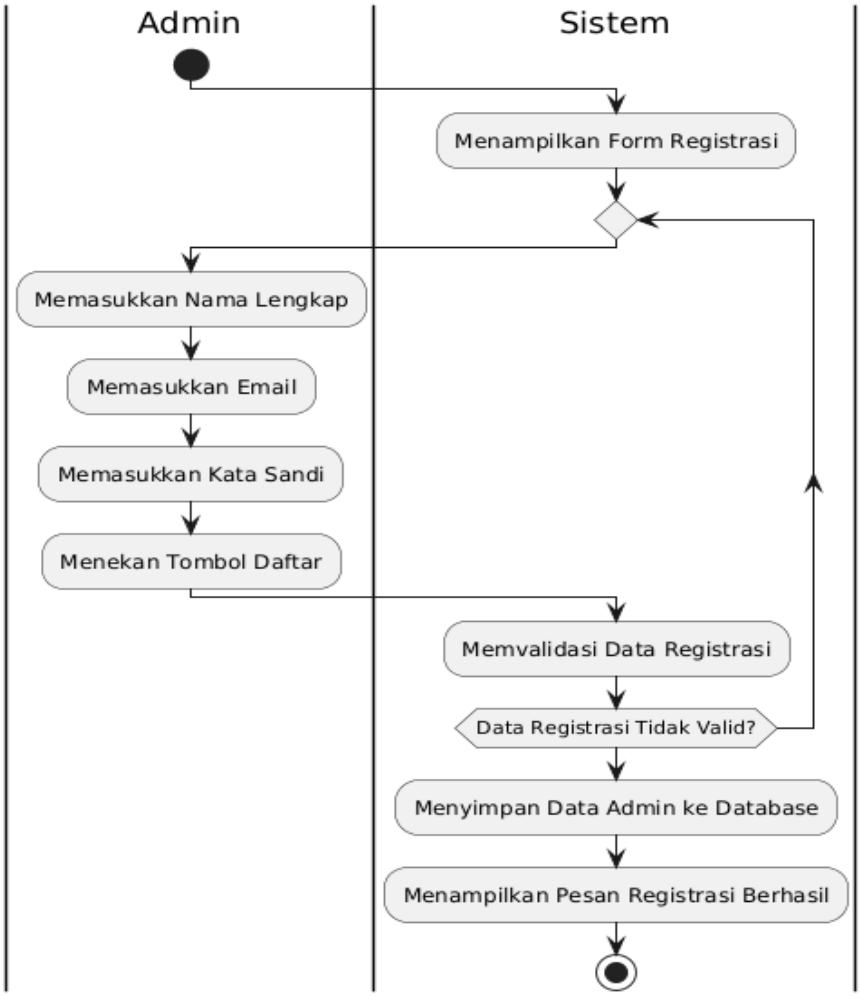


Gambar 4. 2.Activity Digram Login

Activity Diagram Login menggambarkan alur autentikasi Admin dalam mengakses Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Proses diawali saat Admin

mengakses halaman login dan sistem menampilkan formulir login. Selanjutnya, Admin memasukkan alamat email dan kata sandi, kemudian sistem memvalidasi data tersebut. Apabila data tidak valid, sistem menampilkan pesan gagal login dan mengarahkan Admin kembali ke halaman login untuk memasukkan data yang benar. Sebaliknya, apabila data valid, sistem mengarahkan Admin ke halaman Dashboard sebagai halaman utama sistem.

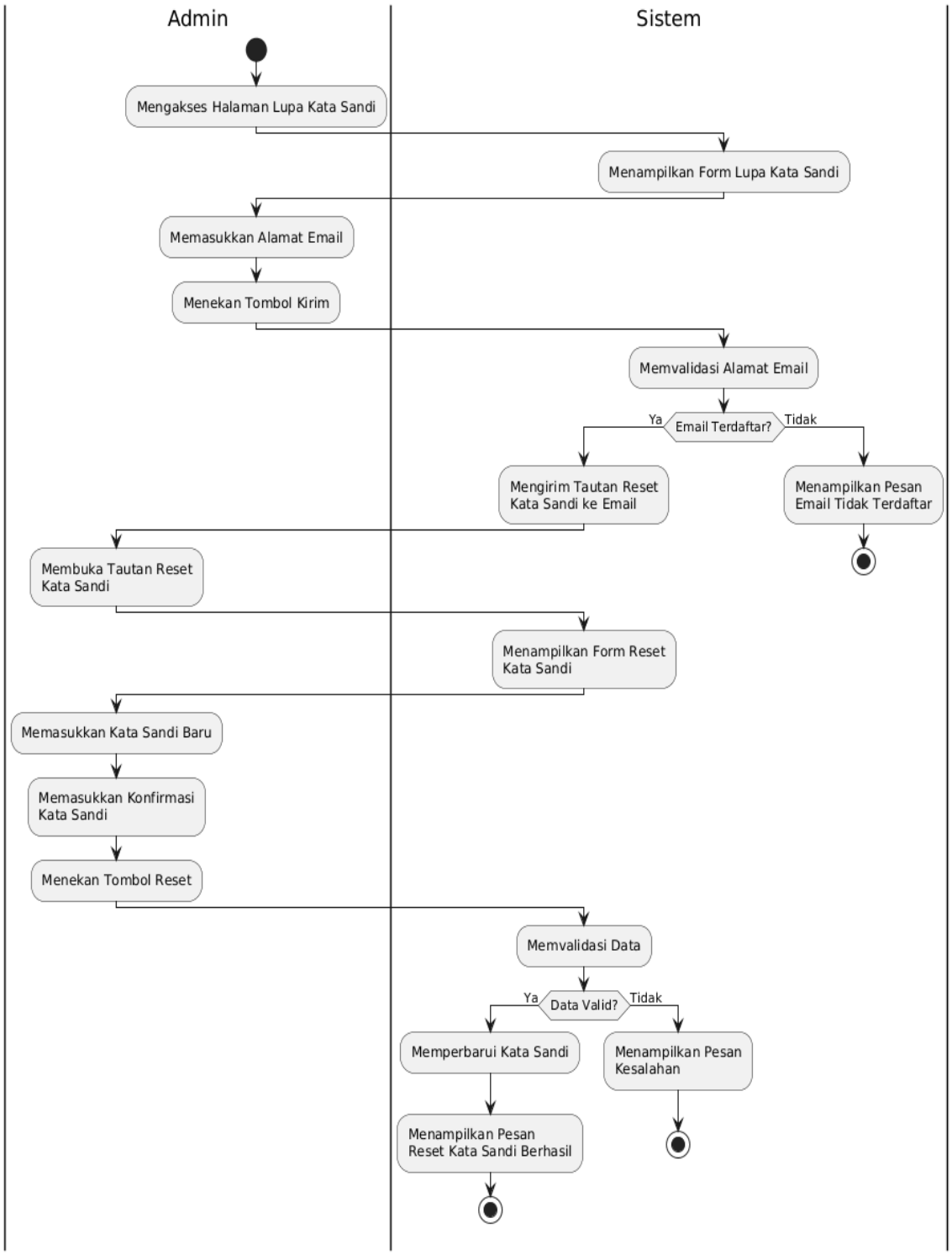
2) *Activity Diagram* Registrasi Admin



Gambar 4. 3. Activity Digram Registrasi Admin

Activity Diagram Registrasi Admin menggambarkan alur pendaftaran akun Admin pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Proses diawali saat pengguna mengakses halaman registrasi dan sistem menampilkan formulir pendaftaran. Selanjutnya, pengguna mengisi data registrasi dan mengirimkannya ke sistem untuk divalidasi. Apabila data valid, sistem menyimpan data Admin ke dalam basis data dan menampilkan pesan bahwa registrasi berhasil. Sebaliknya, apabila data tidak valid, sistem menampilkan pesan kesalahan sehingga pengguna dapat memperbaiki data dan melakukan registrasi kembali.

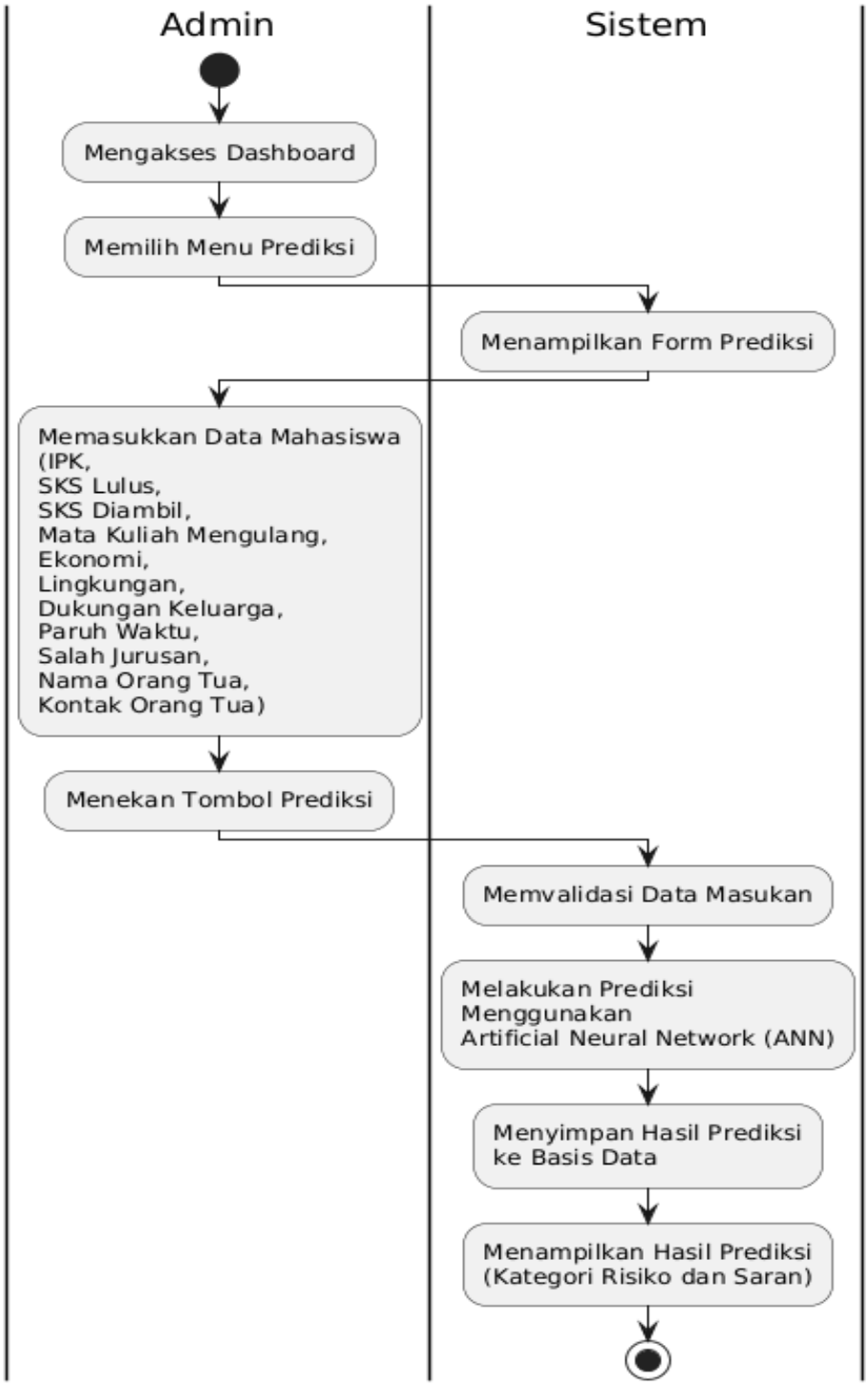
3) *Activity Diagram* Pemulihan Kata Sandi



Gambar 4. 4. Activity Digram Pemulihan Kata Sandi

Activity Diagram Pemulihan Kata Sandi menggambarkan alur pengaturan ulang kata sandi Admin pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Proses diawali saat Admin mengakses halaman Lupa Kata Sandi dan memasukkan alamat email yang terdaftar. Selanjutnya, sistem memvalidasi email dan mengirimkan tautan reset kata sandi apabila email valid. Admin kemudian memasukkan kata sandi baru, selanjutnya sistem memvalidasi data dan memperbarui kata sandi pada basis data. Apabila proses berhasil, sistem menampilkan pesan berhasil, sedangkan jika data tidak valid atau email tidak terdaftar, sistem menampilkan pesan kesalahan.

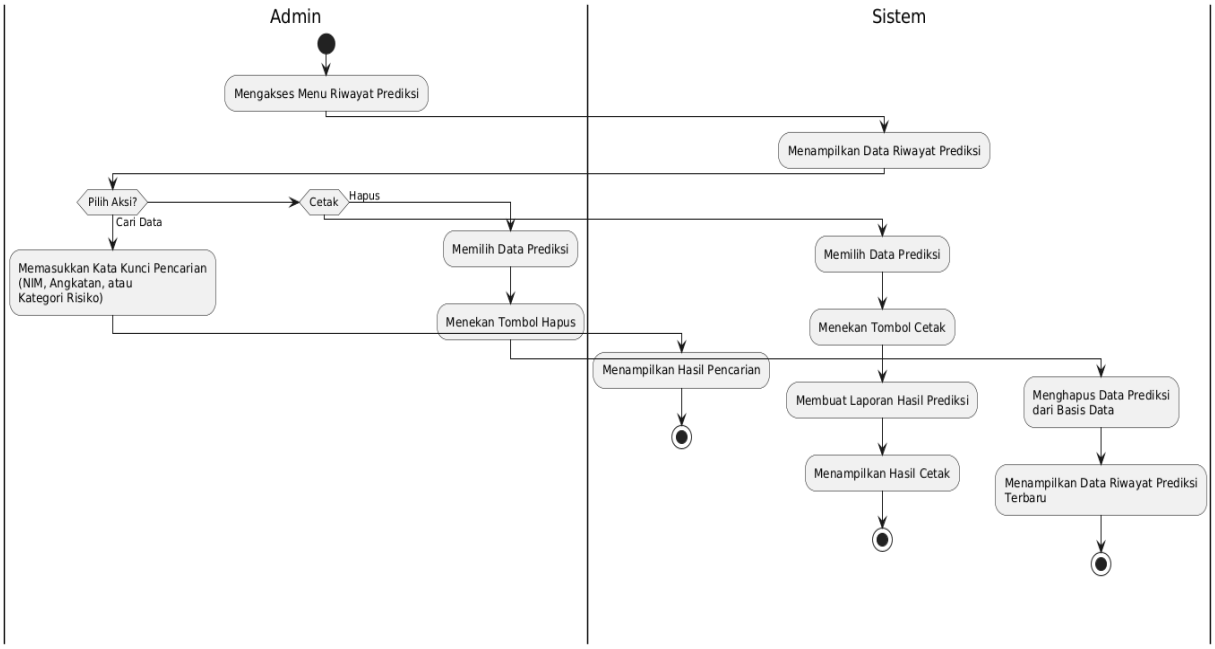
4) *Activity Diagram* Prediksi Risiko Putus Kuliah



Gambar 4. 5. Activity Digram Prediksi Risiko Putus Kuliah

Activity Diagram Prediksi Risiko Putus Kuliah menggambarkan alur proses prediksi risiko putus kuliah mahasiswa pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Proses diawali saat Admin mengakses menu Prediksi dan mengisi data mahasiswa berdasarkan sebelas indikator yang telah ditentukan. Selanjutnya, sistem memvalidasi data masukan dan memprosesnya menggunakan model *Artificial Neural Network* (ANN). Hasil prediksi kemudian disimpan ke dalam basis data, selanjutnya sistem menampilkan kategori risiko putus kuliah beserta saran atau rekomendasi sebagai dasar pengambilan tindakan pendampingan terhadap mahasiswa.

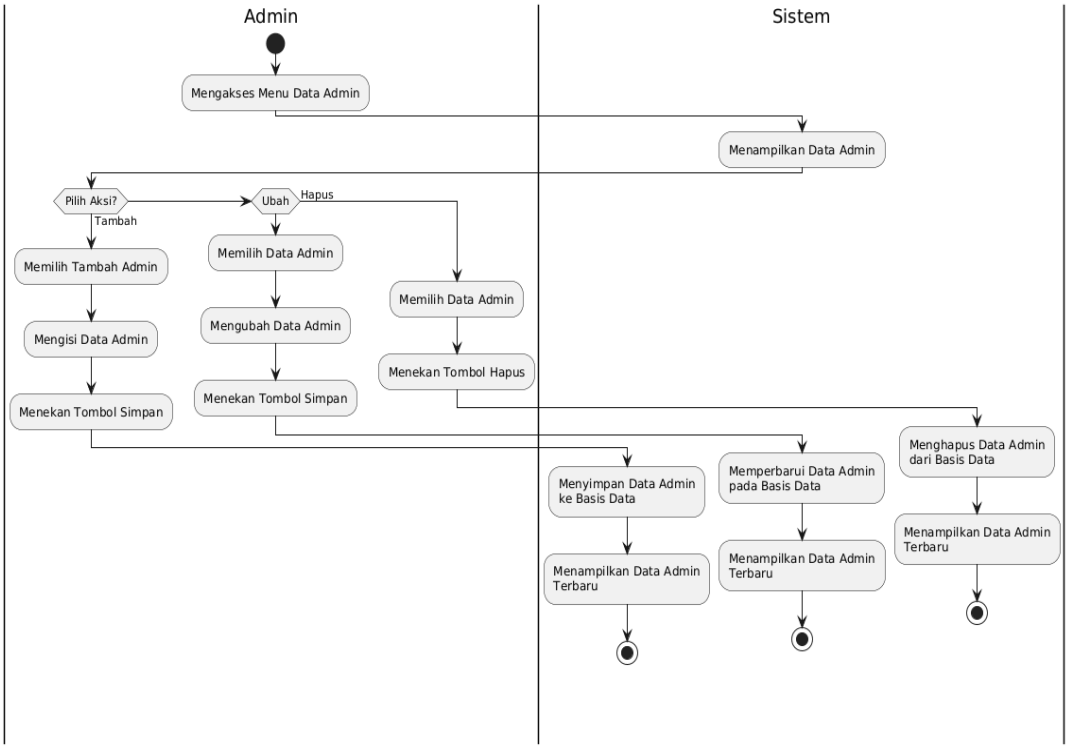
5) *Activity Diagram* Riwayat Prediksi



Gambar 4. 6. Activity Digram Riwayat Prediksi

Activity Diagram Riwayat Prediksi menggambarkan alur pengelolaan data hasil prediksi oleh Admin pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Proses diawali saat Admin mengakses menu Riwayat Prediksi dan sistem menampilkan seluruh data hasil prediksi yang tersimpan pada basis data. Selanjutnya, Admin dapat melakukan pencarian, mencetak laporan, atau menghapus data hasil prediksi. Sistem kemudian memproses tindakan yang dipilih dan menampilkan data riwayat prediksi yang telah diperbarui.

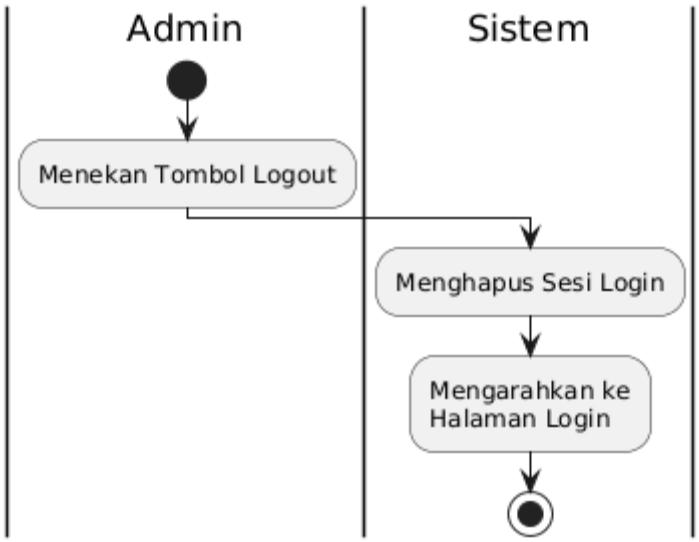
6) *Activity Diagram* Pengelolaan Data Admin



Gambar 4. 7. Activity Digram Pengelolaan Data Admin

Activity Diagram Pengelolaan Data Admin menggambarkan alur pengelolaan data administrator pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Proses diawali saat Admin mengakses menu Data Admin dan sistem menampilkan daftar data administrator yang tersimpan pada basis data. Selanjutnya, Admin dapat menambahkan, mengubah, atau menghapus data administrator. Sistem kemudian memproses tindakan yang dipilih, memperbarui data pada basis data, dan menampilkan kembali daftar data Admin yang telah diperbarui.

7) *Activity Diagram* Logout



Gambar 4. 8. Activity Digram Logout

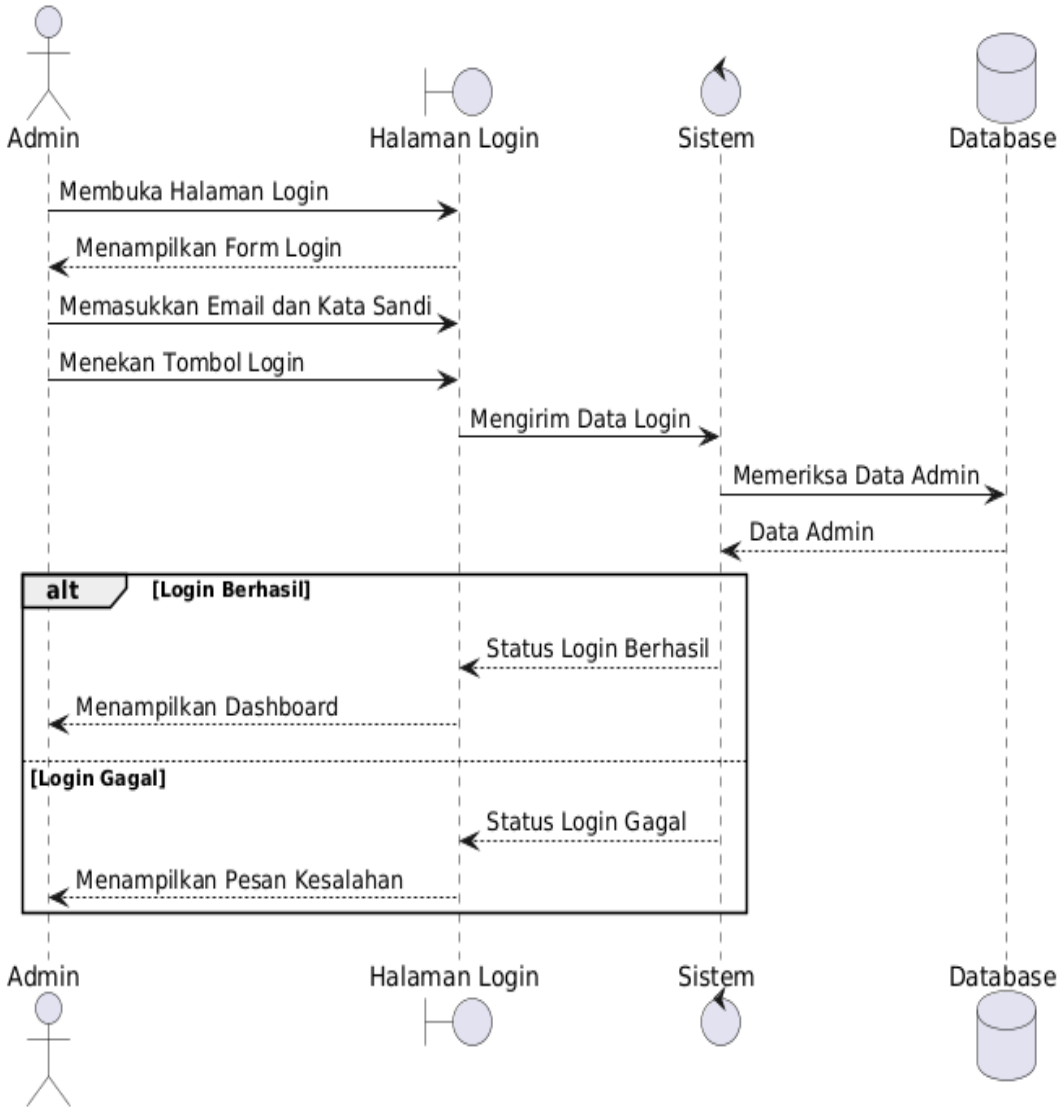
Activity Diagram Logout menggambarkan alur pengakhiran sesi penggunaan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Proses diawali saat Admin menekan tombol Logout, kemudian sistem menghapus sesi login yang

aktif dan mengakhiri hak akses Admin. Selanjutnya, sistem mengarahkan Admin kembali ke halaman Login sehingga Admin harus melakukan autentikasi kembali untuk mengakses sistem.

c. *Sequence Diagram*

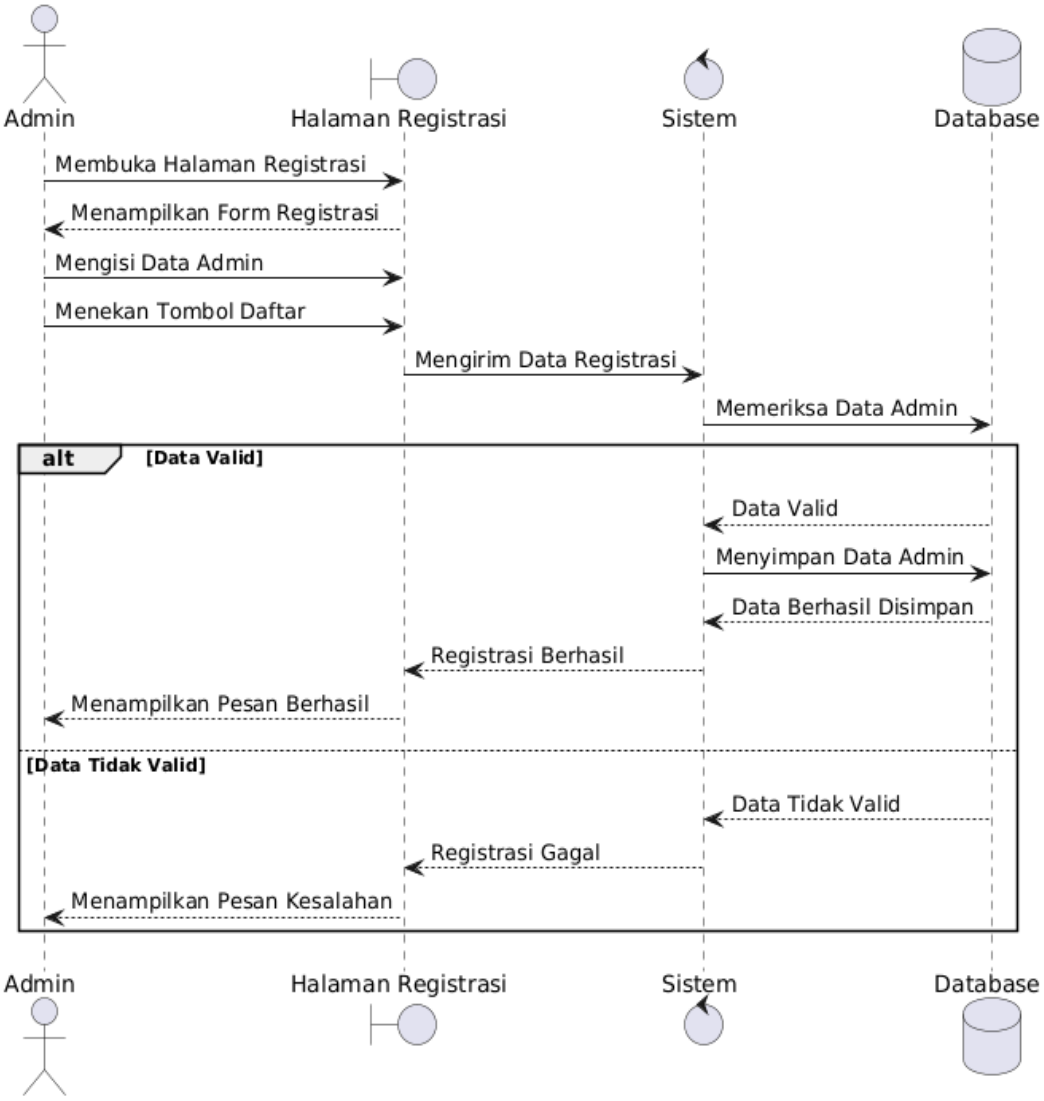
Sequence Diagram menggambarkan urutan interaksi antara Admin dengan sistem dalam menjalankan setiap fungsi yang terdapat pada Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Diagram ini menunjukkan urutan pengiriman pesan (*message*) antarobjek berdasarkan waktu sehingga alur proses yang terjadi pada sistem dapat dipahami dengan lebih jelas. *Sequence Diagram* pada sistem ini terdiri atas beberapa diagram, yaitu *Sequence Diagram* Login, *Sequence Diagram* Registrasi Admin, *Sequence Diagram* Pemulihan Kata Sandi, *Sequence Diagram* Prediksi Risiko Putus Kuliah, *Sequence Diagram* Riwayat Prediksi, *Sequence Diagram* Pengelolaan Data Admin, dan *Sequence Diagram* Logout.

1) *Sequence Diagram* Login



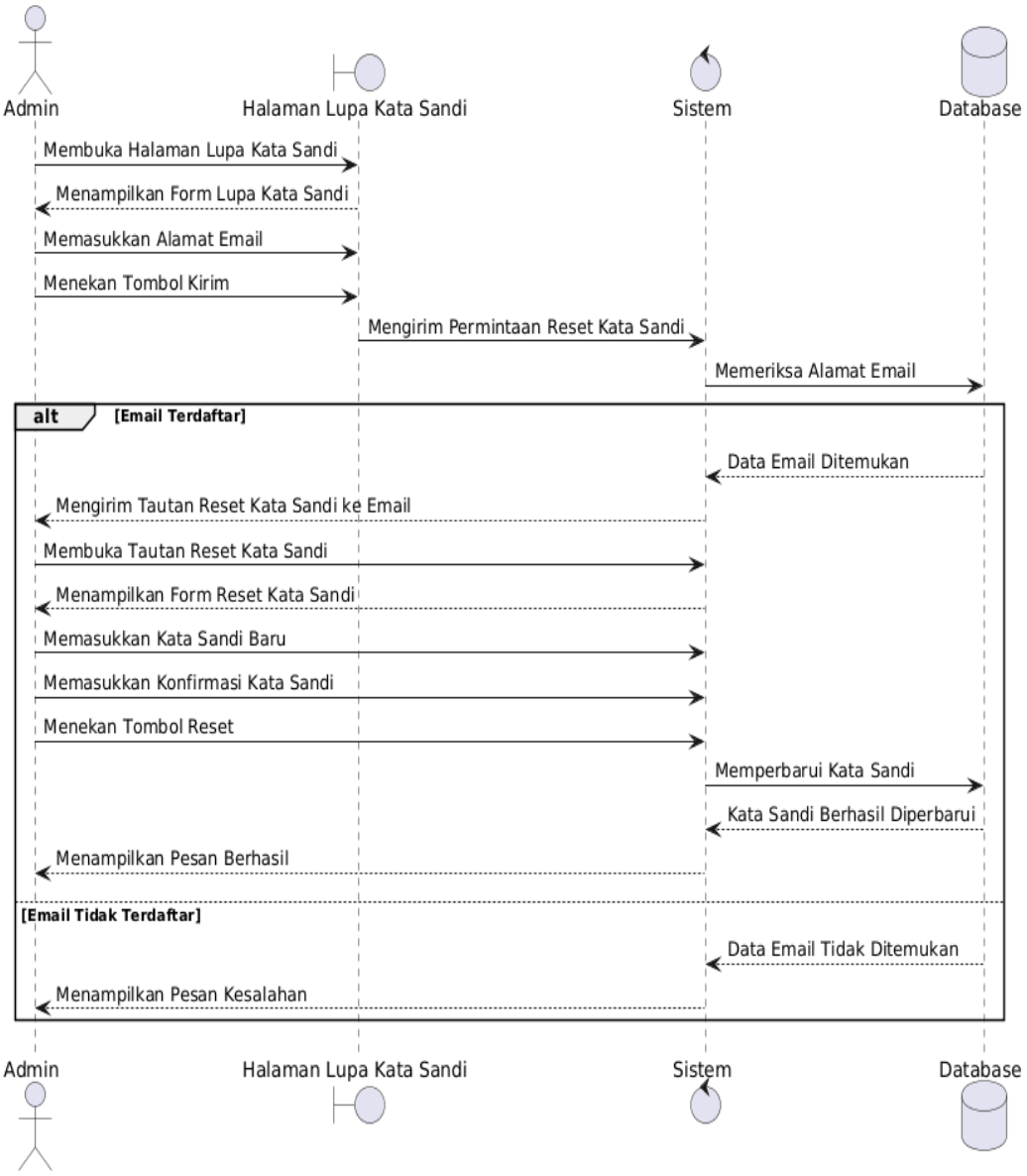
Gambar 4. 9. Sequence Diagram Login

2) *Sequence Diagram* Registrasi Admin



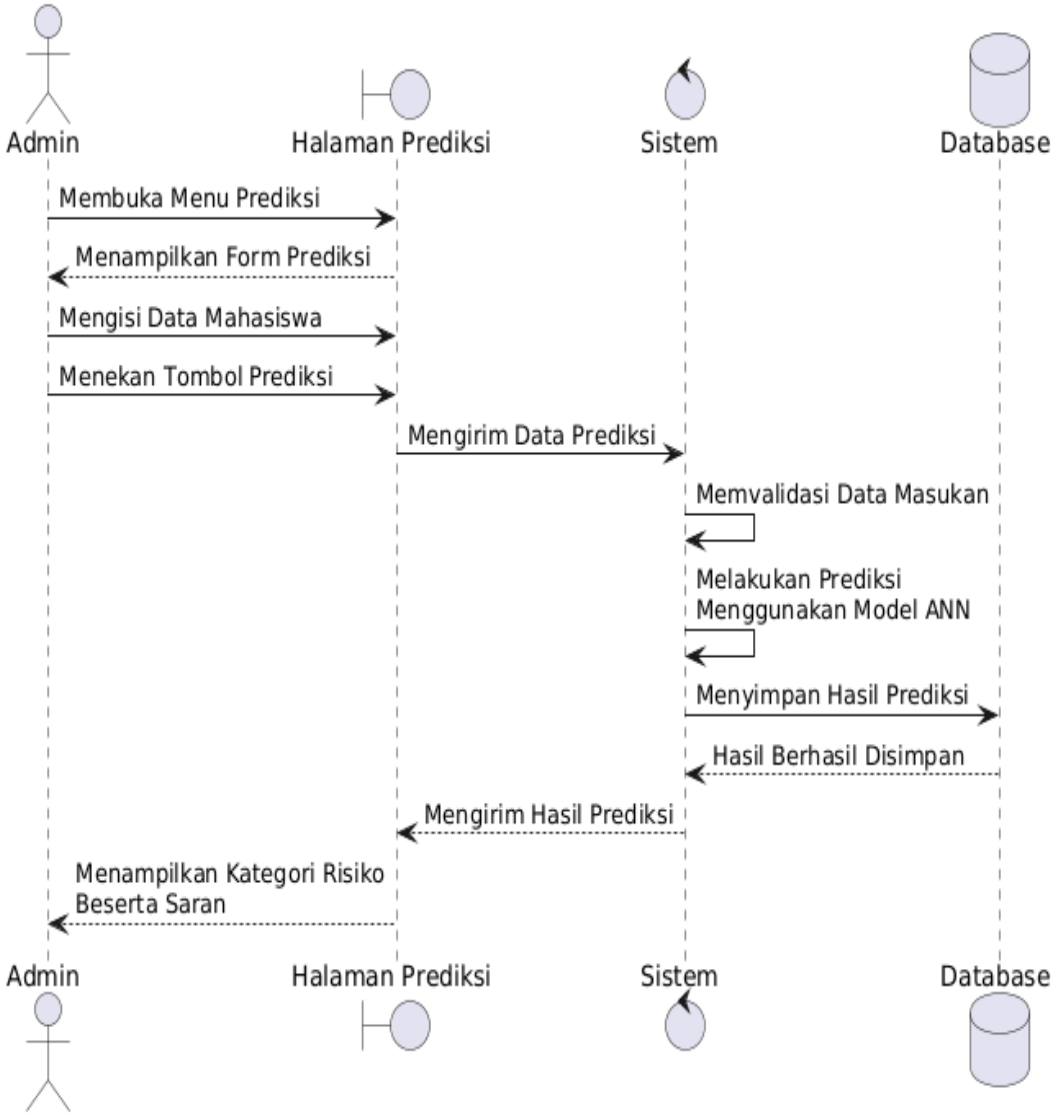
Gambar 4. 10. Sequence Diagram Registrasi Admin

3) *Sequence Diagram* Pemulihan Kata Sandi



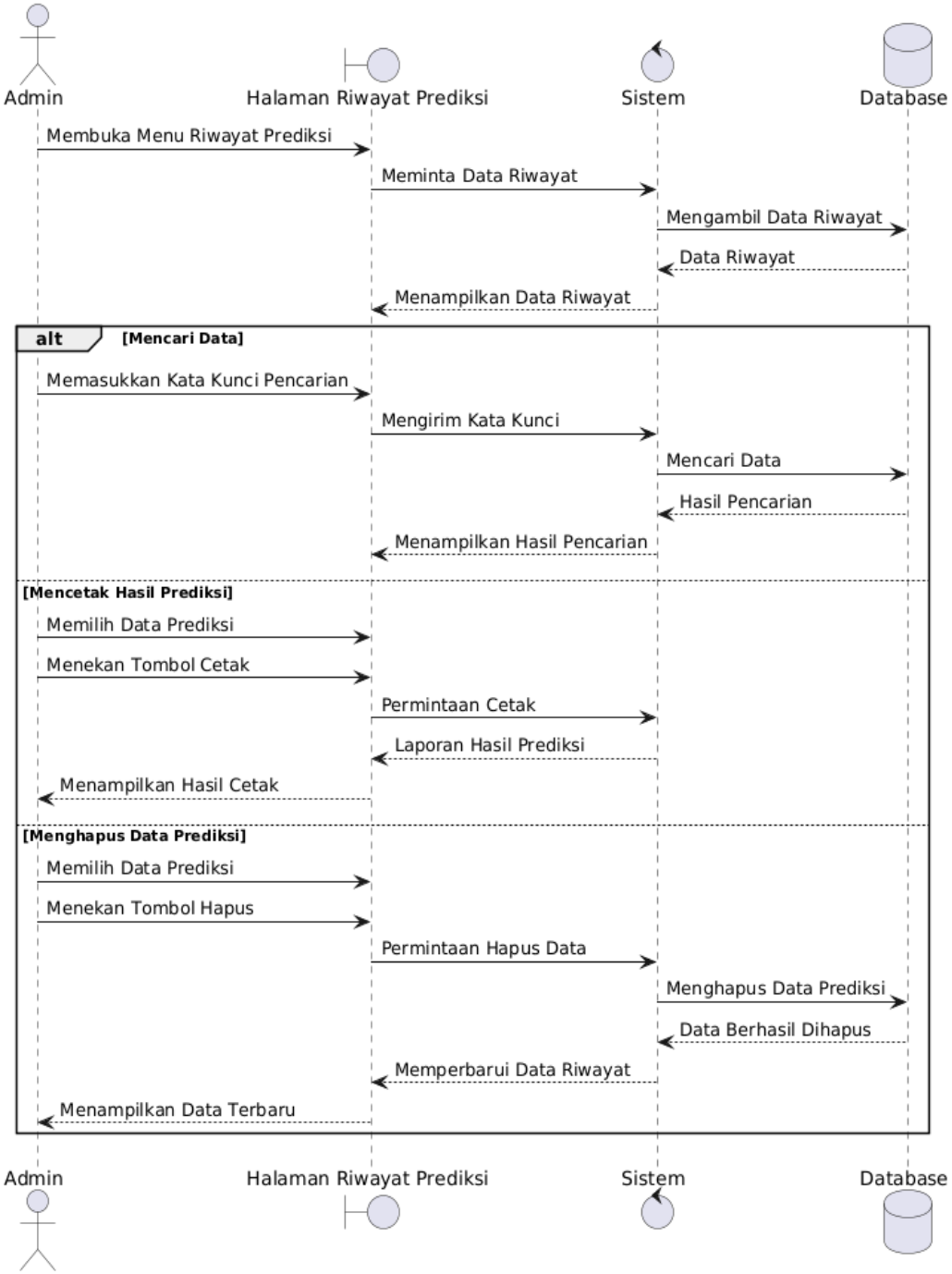
Gambar 4. 11. Sequence Diagram Pemulihan Kata Sandi

4) *Sequence Diagram* Prediksi Risiko Putus Kuliah



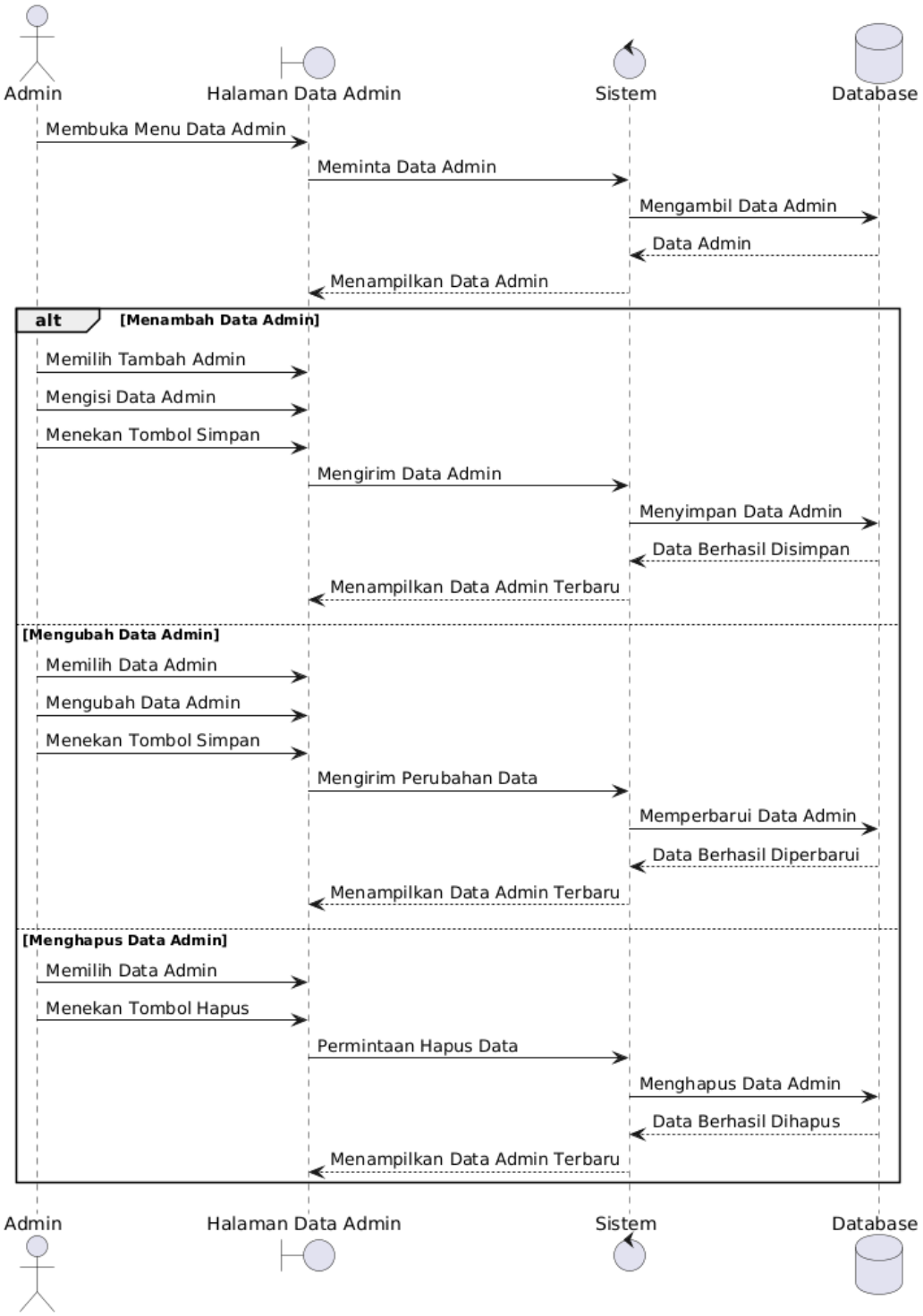
Gambar 4. 12. Sequence Diagram Prediksi Risiko Putus Kuliah

5) *Sequence Diagram* Riwayat Prediksi



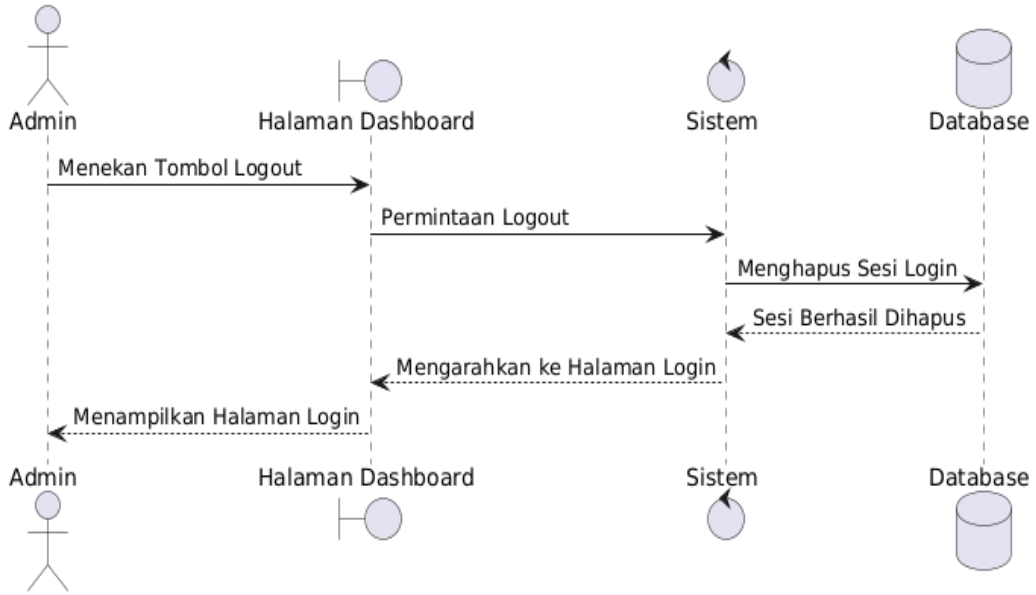
Gambar 4. 13. Sequence Diagram Riwayat Prediksi

6) *Sequence Diagram* Pengelolaan Data Admin



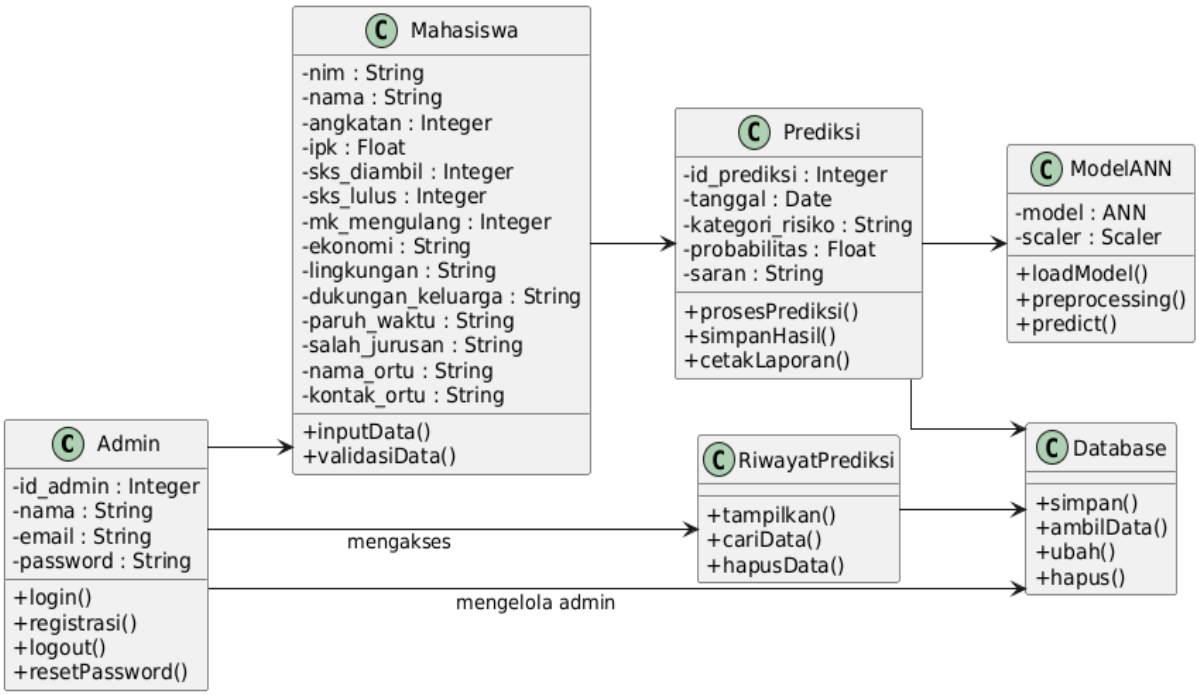
Gambar 4. 14. Sequence Diagram Pengelolaan Data Admin

7) *Sequence Diagram* Logout



Gambar 4. 15. Sequence Diagram Loguot

d. ***Class Diagram***



Gambar 4. 16. Class Diagram

Class Diagram pada Gambar 4.16 menggambarkan struktur kelas yang membentuk Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN). Diagram ini menunjukkan hubungan antar kelas beserta atribut dan operasi (*method*) yang dimiliki oleh setiap kelas. Kelas Admin berfungsi untuk mengelola proses autentikasi pengguna, seperti login, registrasi, logout, dan pemulihan kata sandi. Kelas Mahasiswa menyimpan data mahasiswa yang digunakan sebagai masukan dalam proses prediksi, sedangkan kelas Prediksi menangani proses pengolahan hasil prediksi, penyimpanan hasil, dan pencetakan laporan. Kelas ModelANN berperan dalam memuat model, melakukan *preprocessing* data, dan menjalankan proses prediksi menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN).

Hubungan antar kelas menunjukkan alur kerja sistem dalam melakukan deteksi dini risiko putus kuliah. Kelas Admin mengelola data mahasiswa dan mengakses riwayat hasil prediksi. Data mahasiswa yang telah diinput diproses oleh kelas Prediksi dengan memanfaatkan kelas ModelANN untuk menghasilkan kategori risiko putus kuliah. Selanjutnya, hasil prediksi disimpan ke dalam Database sehingga dapat ditampilkan kembali melalui kelas RiwayatPrediksi. Struktur hubungan tersebut menggambarkan keterkaitan antar komponen sistem dalam mendukung proses pengelolaan data, pelaksanaan prediksi, penyimpanan hasil, serta penyajian informasi secara terintegrasi.

3. Implementation

Implementasi merupakan tahap penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk sistem yang dapat digunakan oleh pengguna. Pada tahap ini, seluruh rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan *framework Flask,* basis data SQLite, serta metode *Artificial Neural Network* (ANN) sebagai model prediksi risiko putus kuliah. Tahap implementasi bertujuan untuk memastikan bahwa seluruh fungsi yang telah dirancang dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna serta mampu mendukung proses deteksi dini risiko putus kuliah secara efektif.

Tahap implementasi mencakup penerapan proses pengolahan data dan pengembangan sistem berbasis web. Proses tersebut meliputi *data Cleaning*, *label mapping*, normalisasi data, pelatihan model *Artificial Neural Network* (ANN), serta implementasi setiap fitur yang terdapat pada sistem. Seluruh tahapan implementasi dilakukan secara terintegrasi sehingga sistem mampu mengolah data mahasiswa, melakukan prediksi risiko putus kuliah, menyimpan hasil prediksi, serta menyajikan informasi yang diperlukan kepada pengguna.

a. Implementasi Data *Cleaning*

Data *Cleaning* merupakan proses pembersihan data yang dilakukan sebelum data digunakan pada tahap pelatihan model *Artificial Neural Network* (ANN). Tahap ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas data dengan menghilangkan data yang tidak sesuai, memperbaiki

ketidakkonsistenan data, serta memastikan setiap atribut memiliki nilai yang valid. Data yang telah melalui proses *Cleaning* diharapkan mampu menghasilkan model prediksi yang lebih akurat dan mengurangi kemungkinan terjadinya kesalahan pada saat proses pelatihan maupun prediksi.

Pada penelitian ini, proses *data Cleaning* dilakukan terhadap data mahasiswa yang diperoleh dari Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK). Tahapan yang dilakukan meliputi pemeriksaan nilai kosong (*missing value*), penghapusan data duplikat (*duplicate data*), penyesuaian tipe data pada setiap atribut, serta validasi nilai agar sesuai dengan ketentuan yang digunakan dalam sistem. Setelah seluruh proses selesai, data yang telah dibersihkan disimpan sebagai dataset yang siap digunakan pada tahap *label mapping*, normalisasi data, dan pelatihan model *Artificial Neural Network* (ANN).

1) Algoritma Data *Cleaning*

1. Memulai proses *data cleaning*.
2. Membaca dataset mahasiswa.
3. Memeriksa keberadaan data kosong (*missing value*).
4. Menghapus data yang memiliki nilai kosong.
5. Memeriksa data duplikat.
6. Menghapus data yang teridentifikasi sebagai duplikat.
7. Menyesuaikan tipe data setiap atribut.
8. Memvalidasi nilai setiap atribut sesuai ketentuan sistem.
9. Menyimpan dataset yang telah dibersihkan.
10. Mengakhiri proses *data cleaning*.

2) *Pseudocode* Data *Cleaning*

```
Mulai
Baca dataset mahasiswa
Periksa data kosong
Jika ditemukan data kosong
Hapus data tersebut
Selesai
Periksa data duplikat
Jika ditemukan data duplikat
Hapus data tersebut
Selesai
Sesuaikan tipe data setiap atribut
Validasi nilai setiap atribut
Simpan dataset hasil pembersihan
Selesai
```

c) Hasil Data *Cleaning*

Sebelum proses *data Cleaning*, dataset terdiri atas 596 data mahasiswa. Setelah dilakukan proses pembersihan data, jumlah data yang memenuhi kriteria dan siap digunakan dalam proses pelatihan model menjadi 552 data. Sebanyak 44 data tidak digunakan karena tidak memenuhi kriteria yang telah ditetapkan selama proses *data Cleaning*. Hasil tersebut menunjukkan bahwa dataset yang digunakan pada penelitian ini telah melalui proses seleksi sehingga memiliki kualitas yang lebih baik untuk mendukung pembentukan model *Artificial Neural Network* (ANN).

Tabel 4. 1.Dataset Sebelum Data Cleaning

ID	Ang	IPK	SKS	SKS_lulus	MK_Mengulang	STATUS
1	2022	0	153	22	10	Putus Studi
2	2022	3,455782	153	153	0	Aktif
3	2022	3,517007	153	153	0	Aktif
4	2022	3,619048	153	153	0	Aktif
5	2022	3,761905	153	153	0	Aktif
6	2022	0	153	22	10	Putus Studi
596	....	....	.....	.....	.....	.....

Keterangan: Dataset awal terdiri atas **596 data mahasiswa**.

Tabel 4. 2.Dataset Sesudah Data Cleaning

ID	Ang	IPK	SKS	SKS_lulus	MK_Mengulang	STATUS
2	2022	3,455782	153	153	0	Aktif
3	2022	3,517007	153	153	0	Aktif
4	2022	3,619048	153	153	0	Aktif
5	2022	3,761905	153	153	0	Aktif
8	2022	3,952381	153	153	0	Aktif
552	....	....	....	.....	....	....

Keterangan: Dataset awal terdiri atas **552 data mahasiswa**

b. Label Mapping

1) Implementasi Label Mapping

Label mapping merupakan proses mengubah data kategorikal pada atribut target menjadi data numerik agar dapat diproses oleh metode *Artificial Neural Network* (ANN). Proses ini dilakukan karena algoritma ANN hanya dapat mengolah data dalam bentuk numerik. Oleh karena itu, setiap kategori risiko putus kuliah perlu dikonversi menjadi nilai bilangan bulat sebelum digunakan pada tahap pelatihan model. [49]

Pada penelitian ini, proses label mapping diterapkan pada atribut RISIKO yang memiliki tiga kategori, yaitu Rendah, Sedang, dan Tinggi. Proses konversi dilakukan menggunakan kelas *LabelEncoder* dari pustaka *Scikit-learn.* Setelah proses label mapping selesai, data target yang semula berbentuk kategori berhasil diubah menjadi data numerik sehingga dapat digunakan pada tahap pembagian dataset, normalisasi data, dan pelatihan model *Artificial Neural Network* (ANN).

2) *Pseudocode* Label Mapping

```
Mulai
Baca dataset hasil data cleaning Inisialisasi
LabelEncoder
Pilih atribut RISIKO
Untuk setiap data pada atribut RISIKO lakukan
Jika RISIKO = "Rendah" maka ubah menjadi 0
Jika RISIKO = "Sedang" maka ubah menjadi 1
Jika RISIKO = "Tinggi" maka ubah menjadi 2
Selesai
Simpan dataset hasil label mapping
```

3) Tabel Label Mapping

Tabel 4. 3.Tabel Label Maping

No	Kategori Risiko	Nilai Label
1	Rendah	0
2	Sedang	1
3	Tinggi	2

d) Hasil Label Mapping

Sebelum dilakukan proses *label mapping*, atribut RISIKO masih berbentuk data kategorikal yang terdiri atas kategori Rendah, Sedang, dan Tinggi. Setelah proses *label mapping* selesai dilakukan, setiap kategori berhasil dikonversi menjadi nilai numerik, yaitu 0 untuk kategori Rendah, 1 untuk kategori Sedang, dan 2 untuk kategori Tinggi. Hasil konversi tersebut menghasilkan data target dalam bentuk numerik sehingga dapat digunakan pada proses pelatihan model *Artificial Neural Network* (ANN).

Tabel 4. 4.Tabel Hasil Label Maping

Sebelum Label Mapping	Sesudah Label Mapping
Rendah	0
Sedang	1
Tinggi	2

e) Implementasi Program Label Mapping

Proses *label mapping* diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman *Python* dengan memanfaatkan *kelas LabelEncoder* dari pustaka *Scikit-learn*. Kelas tersebut digunakan untuk mengubah atribut RISIKO yang semula berbentuk data kategorikal menjadi data numerik secara otomatis. Hasil konversi selanjutnya disimpan ke dalam dataset dan digunakan sebagai data target pada proses pelatihan model *Artificial Neural Network* (ANN). Potongan kode implementasi *label mapping* ditunjukkan pada Gambar 4.17 dibawah:

```
from sklearn.preprocessing import LabelEncoder

# Inisialisasi LabelEncoder
label_encoder = LabelEncoder()

# Mengubah label kategori menjadi numerik
df["RISIKO"] = label_encoder.fit_transform(df["RISIKO"])

# Menampilkan hasil label
print(label_encoder.classes_)
```

Gambar 4. 17. Kode Implementasi Label Mapping

c. Implementasi Antarmuka Sistem Deteksi

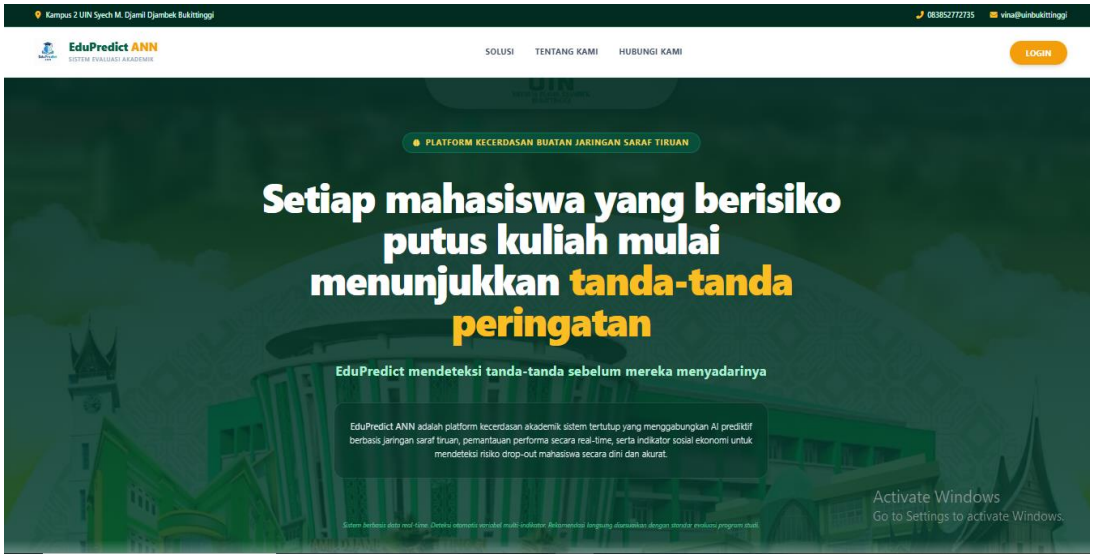
Implementasi antarmuka sistem merupakan tahap penerapan hasil perancangan antarmuka ke dalam Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web. Pada tahap ini, setiap halaman sistem diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga mampu mendukung proses pengelolaan data, prediksi risiko putus kuliah, serta penyajian informasi yang

dibutuhkan oleh admin. Implementasi antarmuka bertujuan untuk memastikan setiap fitur pada sistem dapat diakses dan dijalankan dengan baik sesuai dengan fungsi yang telah dirancang.

Implementasi antarmuka pada penelitian ini terdiri atas beberapa halaman, yaitu halaman login, halaman registrasi admin, halaman pemulihan kata sandi, halaman dashboard, halaman prediksi risiko putus kuliah, halaman riwayat prediksi, halaman data admin, halaman solusi, halaman tentang, dan halaman hubungi. Setiap halaman memiliki fungsi yang berbeda sesuai dengan kebutuhan sistem dan saling terintegrasi untuk mendukung proses deteksi dini risiko putus kuliah.

1) Implementasi Halaman Awal *(Landing Page)*

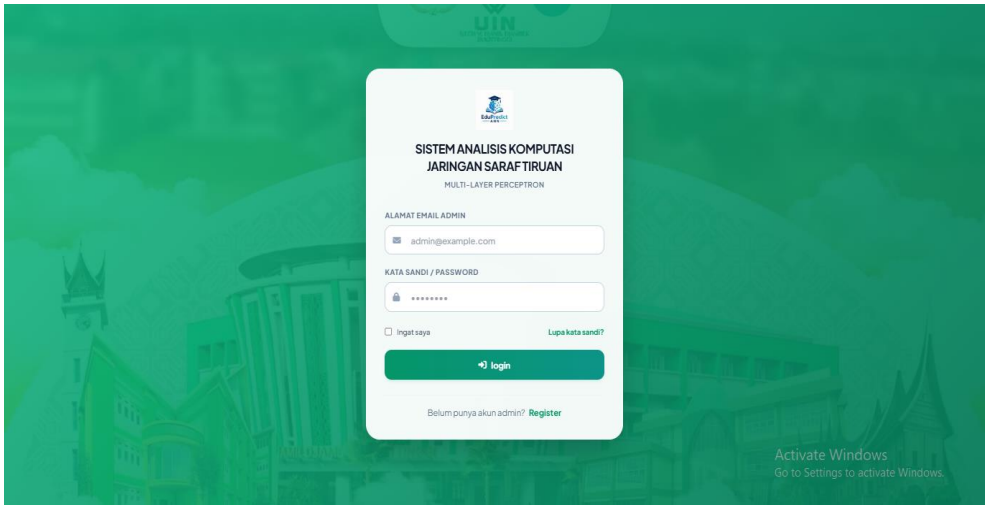
Halaman awal (*landing page*) merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan ketika pengguna mengakses Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web. Halaman ini berfungsi sebagai media informasi awal yang menampilkan gambaran umum sistem, menu navigasi, serta akses menuju halaman login dan halaman informasi lainnya. Tampilan halaman awal dirancang sederhana, informatif, dan mudah digunakan sehingga pengguna dapat memahami fungsi sistem sebelum mengakses fitur yang tersedia.



Gambar 4. 18. Halaman Awal (Landing Page)

2) Implementasi Halaman Login

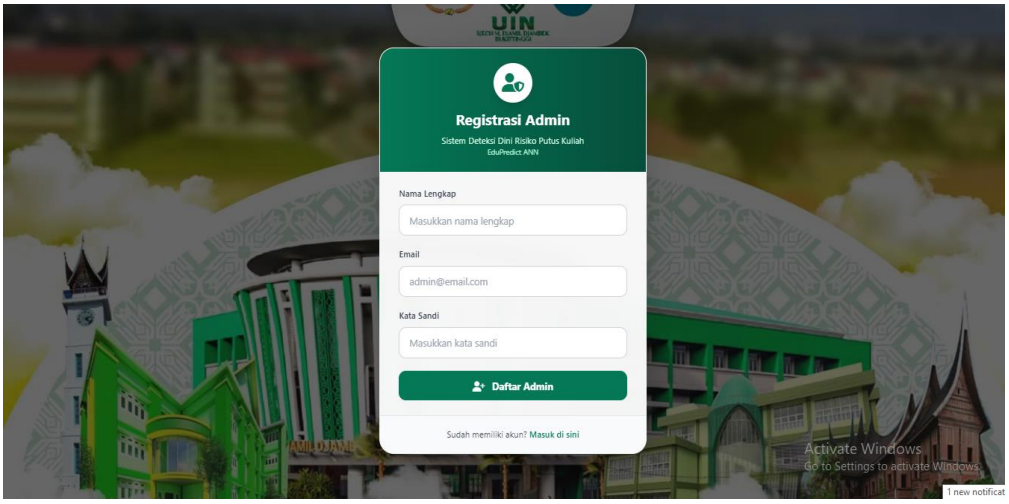
Halaman login merupakan halaman autentikasi yang digunakan oleh admin untuk mengakses sistem. Pada halaman ini, admin memasukkan alamat *email* dan kata sandi yang telah terdaftar, kemudian sistem melakukan proses validasi terhadap data yang dimasukkan. Apabila proses validasi berhasil, sistem akan mengarahkan admin ke halaman dashboard, sedangkan apabila validasi gagal, sistem akan menampilkan pesan kesalahan.



Gambar 4. 19. Implementasi Halaman Login

3) Implementasi Halaman Registrasi Admin

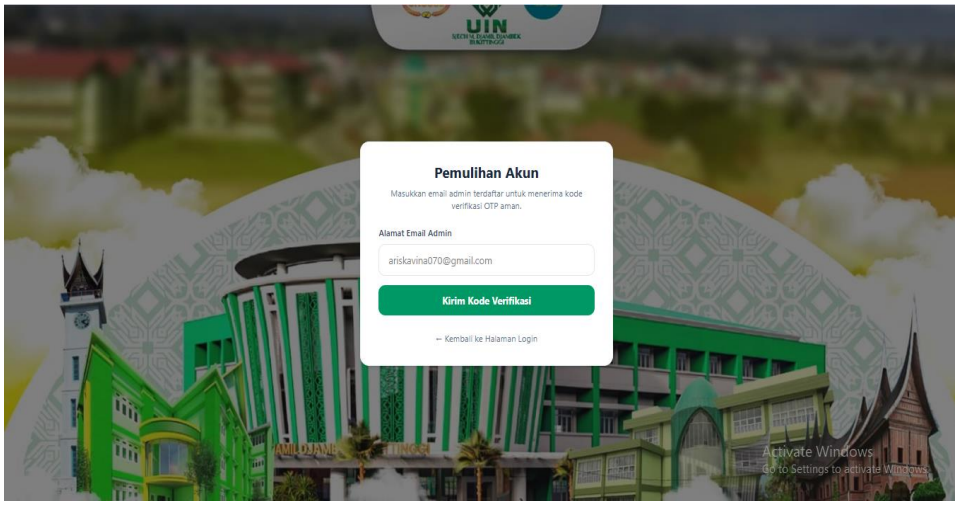
Halaman registrasi admin digunakan untuk menambahkan akun admin baru ke dalam sistem. Admin mengisi data yang diperlukan, seperti nama, alamat *email*, dan kata sandi, kemudian sistem melakukan validasi sebelum menyimpan data ke dalam basis data. Halaman ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap akun admin yang terdaftar memiliki data yang valid dan dapat digunakan untuk mengakses sistem.



Gambar 4. 20. Halaman Registrasi Admin

4) Implementasi Halaman Pemulihan Kata Sandi

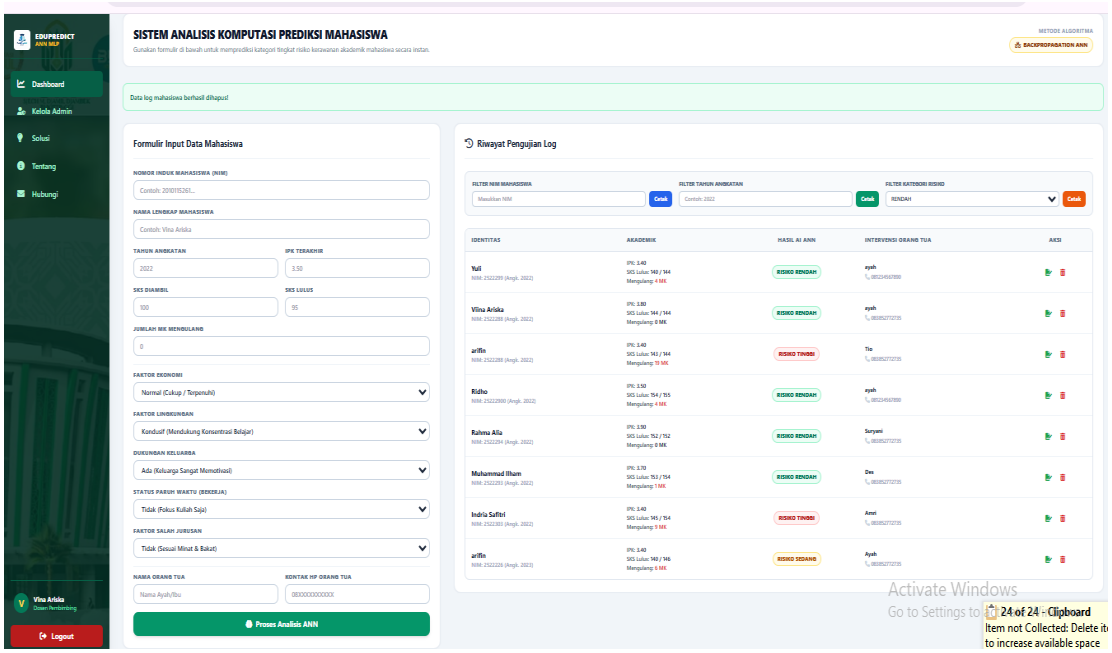
Halaman pemulihan kata sandi digunakan ketika admin tidak dapat mengakses akun karena lupa kata sandi. Pada halaman ini, admin memasukkan alamat *email* yang telah terdaftar, kemudian sistem mengirimkan tautan pemulihan melalui surat elektronik agar admin dapat membuat kata sandi baru dan kembali mengakses sistem.



Gambar 4. 21. Halaman Pemulihan Kata Sandi

5) Implementasi Halaman Dashboard

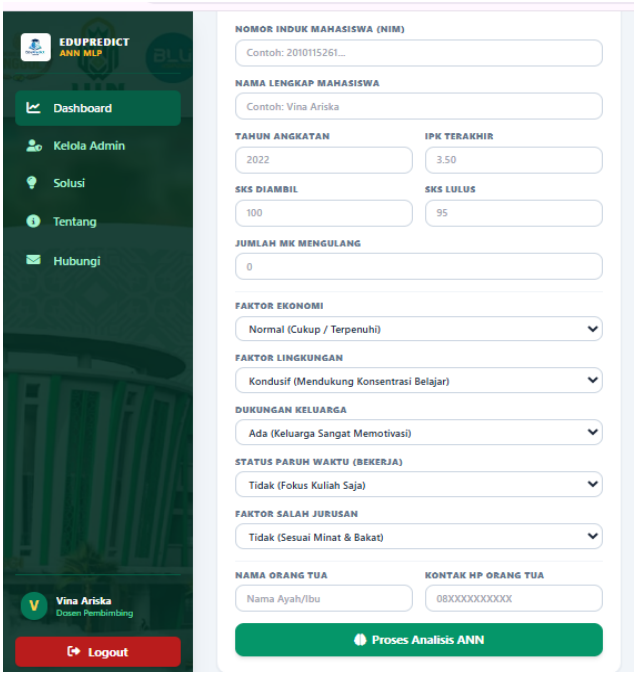
Halaman dashboard merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah admin berhasil masuk ke dalam sistem. Halaman ini menyajikan informasi umum mengenai sistem serta menyediakan menu navigasi menuju seluruh fitur yang tersedia sehingga memudahkan admin dalam mengelola data dan melakukan proses prediksi risiko putus kuliah.



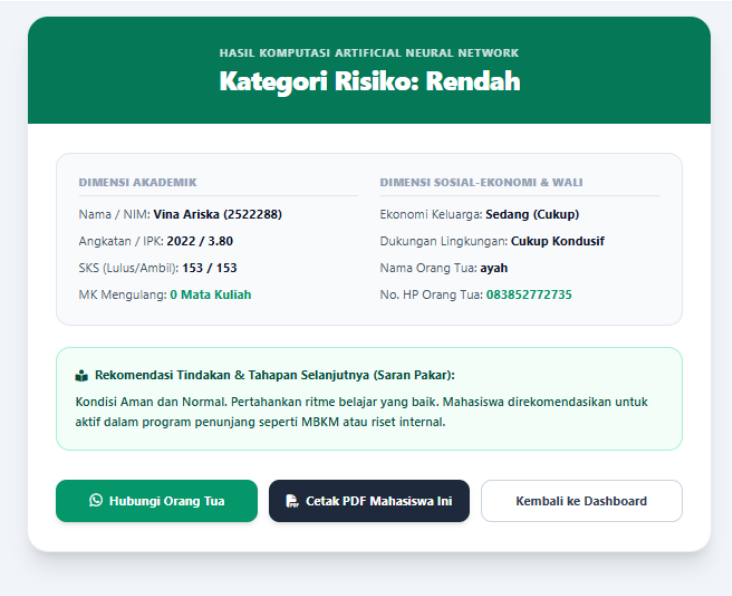
Gambar 4. 22. Halaman Dashboard

6) Implementasi Halaman Prediksi Risiko Putus Kuliah

Halaman prediksi risiko putus kuliah digunakan untuk melakukan proses prediksi berdasarkan data mahasiswa yang dimasukkan oleh admin. Sistem mengolah data tersebut menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN), kemudian menampilkan hasil prediksi berupa kategori risiko beserta rekomendasi yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan.



Gambar 4.23. Halaman Prediksi Risiko Putus Kuliah

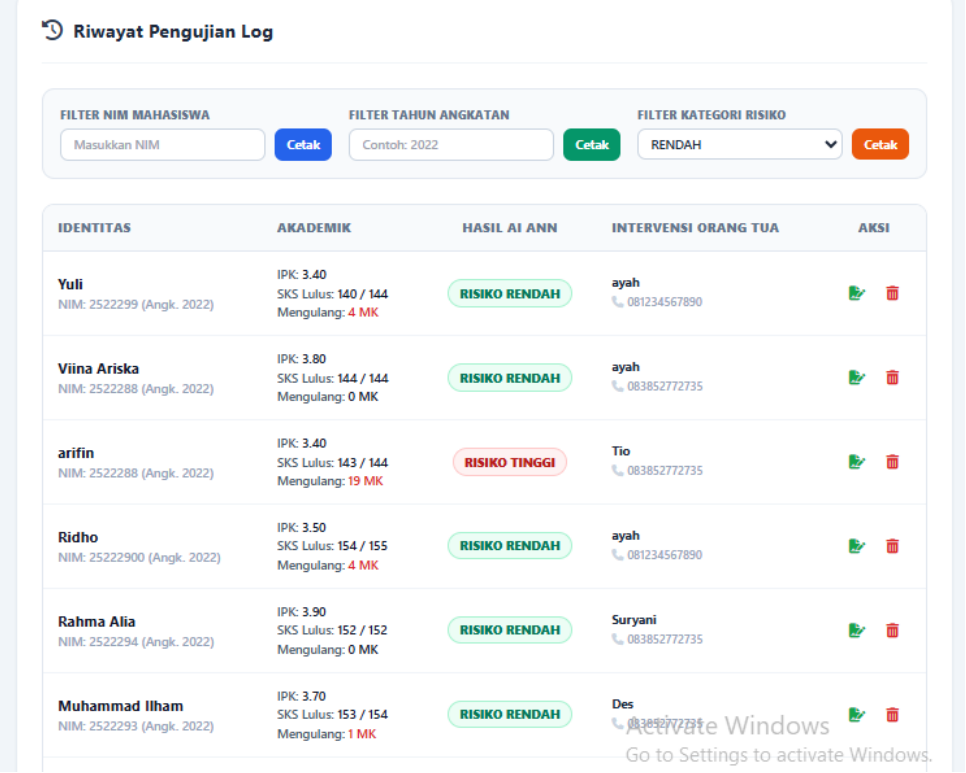


Gambar 4. 23. Hasil Komputasi

7) Implementasi Halaman Riwayat Prediksi

Halaman riwayat prediksi digunakan untuk menampilkan seluruh hasil prediksi yang telah disimpan oleh sistem. Pada halaman ini, admin

dapat melihat informasi hasil prediksi, melakukan pencarian data, mencetak laporan, serta menghapus data yang tidak diperlukan sehingga pengelolaan hasil prediksi dapat dilakukan secara lebih efektif.

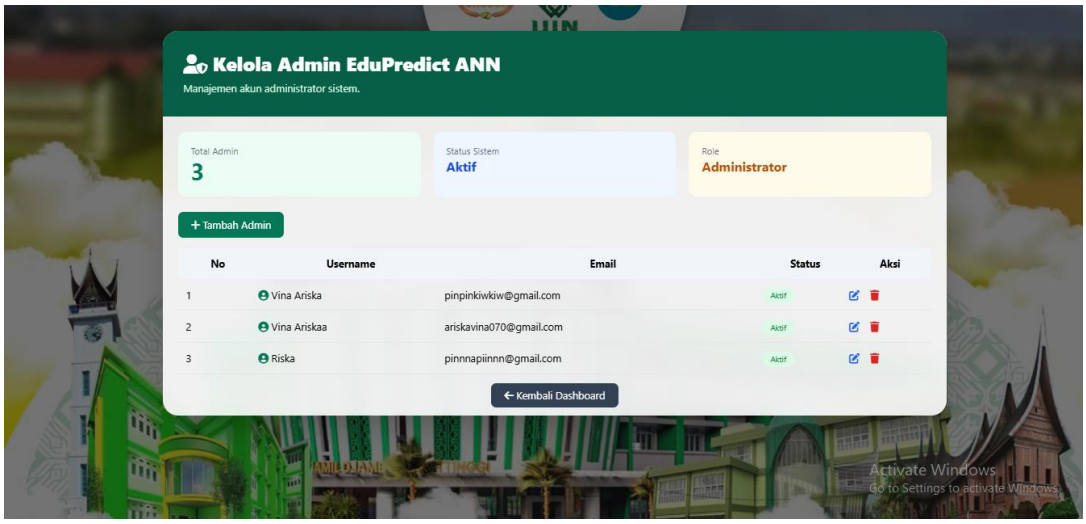


Gambar 4. 24. Halaman Riwayat Prediksi

8) Implementasi Halaman Data Admin

Halaman data admin digunakan untuk mengelola informasi akun administrator yang memiliki hak akses terhadap sistem. Pada halaman ini, admin dapat melihat, menambahkan, dan menghapus data admin sesuai dengan kebutuhan pengelolaan sistem sehingga hak akses pengguna tetap terorganisasi dengan baik. Halaman data admin digunakan untuk mengelola informasi akun administrator yang

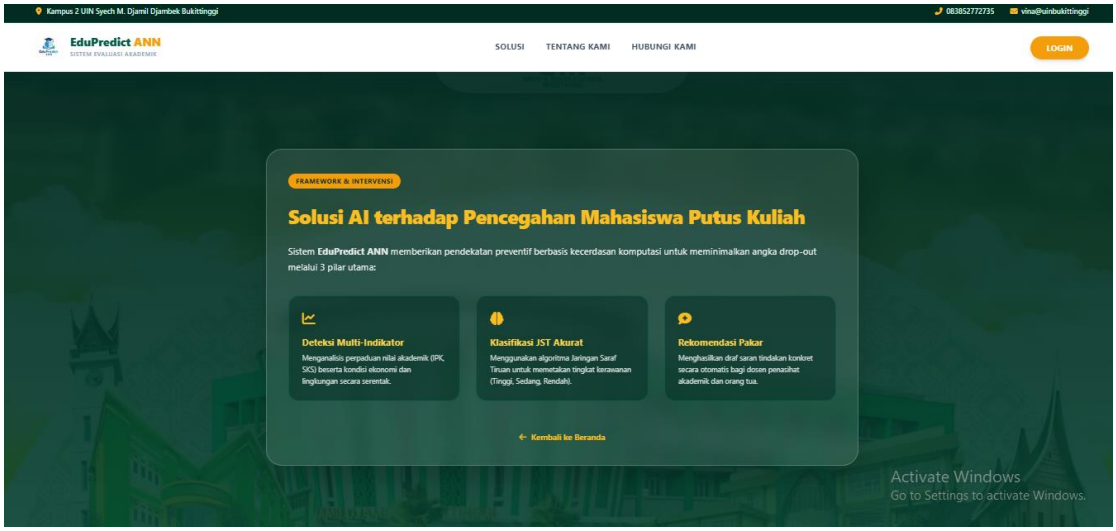
memiliki hak akses terhadap sistem. Pada halaman ini, admin dapat melihat, menambahkan, dan menghapus data admin sesuai dengan kebutuhan pengelolaan sistem sehingga hak akses pengguna tetap terorganisasi dengan baik.



Gambar 4. 25. Halaman Data Admin

9) Implementasi Halaman Solusi

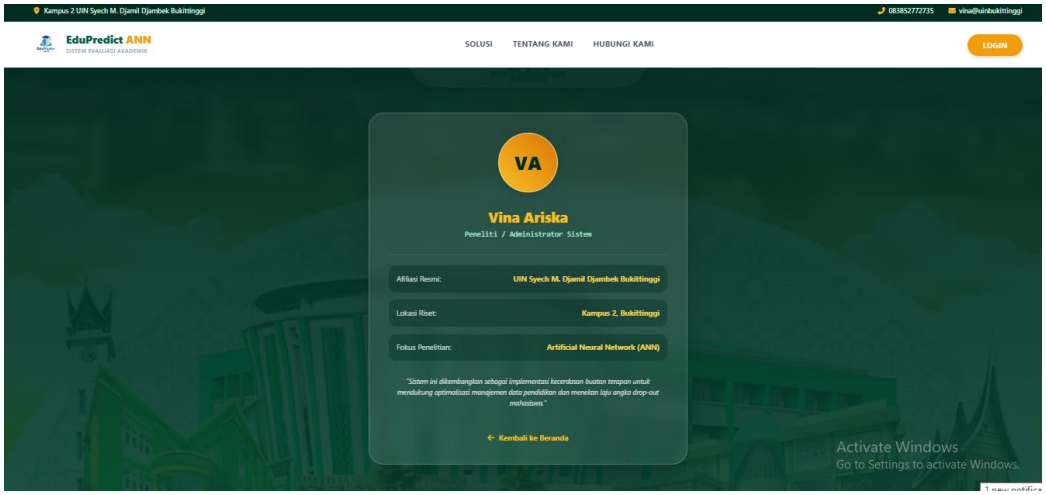
Halaman solusi digunakan untuk menampilkan rekomendasi penanganan berdasarkan hasil prediksi risiko putus kuliah yang dihasilkan oleh sistem. Informasi yang disajikan pada halaman ini bertujuan untuk membantu pihak program studi dalam menentukan langkah tindak lanjut yang sesuai dengan tingkat risiko mahasiswa.



Gambar 4. 26. Halaman Solusi

10) Implementasi Halaman Tentang Kami

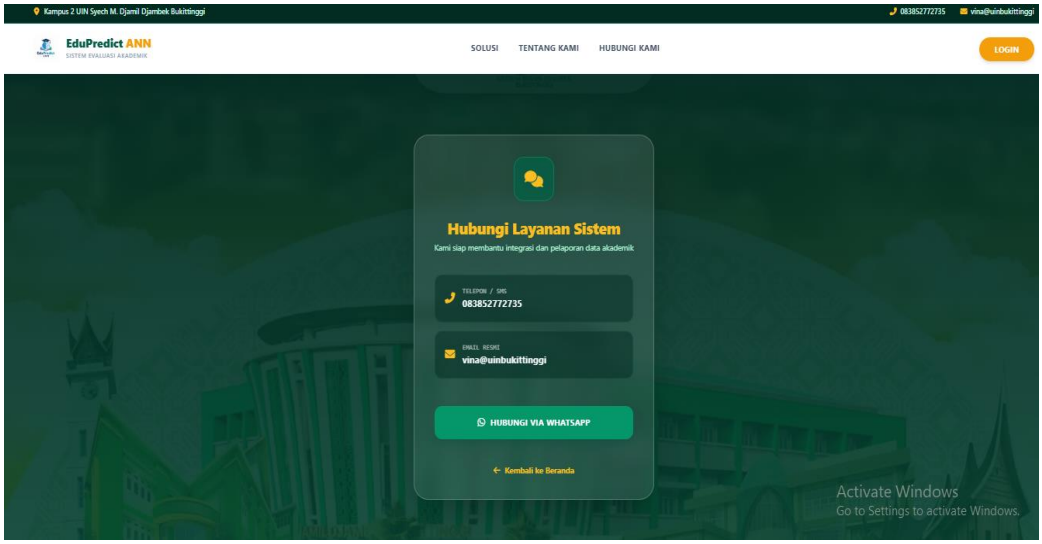
Halaman tentang menyajikan informasi mengenai Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web, meliputi tujuan pengembangan, metode yang digunakan, serta deskripsi singkat mengenai fungsi sistem. Halaman ini memberikan gambaran umum kepada pengguna mengenai sistem yang dikembangkan.



Gambar 4. 27. Halaman Tentang Kami

11) Implementasi Halaman Hubungi

Halaman hubungi menyediakan informasi kontak yang dapat digunakan oleh pengguna untuk menyampaikan pertanyaan, saran, maupun masukan terkait penggunaan sistem. Halaman ini bertujuan untuk memudahkan komunikasi antara pengguna dengan pengelola atau pengembang sistem apabila diperlukan.



Gambar 4. 28. Halaman Hubungi

4. Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web untuk memastikan bahwa sistem dapat berfungsi dengan baik sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian yang dilakukan meliputi *Black Box Testing*, pengujian performa model ANN, uji validitas, uji praktikalitas, dan uji *usability* sebagai dasar penilaian terhadap kelayakan sistem.

a) *Black-Box Testing*

(1) Skenario Pengujian

Pengujian *Black Box* dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dirancang. Pengujian dilakukan dengan memberikan masukan pada setiap fitur sistem dan mengamati keluaran yang dihasilkan tanpa memperhatikan proses internal program. Setiap fitur dinyatakan berhasil apabila keluaran yang dihasilkan sesuai dengan hasil yang diharapkan.

(2) Tabel Pengujian

Tabel 4. 5.Hasil Black Box Testing

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Status
1	Login	Memasukkan email dan kata sandi yang benar	Sistem menampilkan halaman dashboard	Sesuai	Berhasil
2	Login	Memasukkan email atau kata sandi yang salah	Sistem menampilkan pesan kesalahan	Sesuai	Berhasil

3	Registrasi Admin	Mengisi seluruh data dengan benar	Data admin berhasil disimpan	Sesuai	Berhasil
4	Pemulihan Kata Sandi	Memasukkan email yang terdaftar	Sistem mengirim tautan pemulihan kata sandi	Sesuai	Berhasil
5	Prediksi Risiko Putus Kuliah	Mengisi seluruh data mahasiswa dengan benar	Sistem menampilkan hasil prediksi risiko putus kuliah	Sesuai	Berhasil
6	Validasi Data Prediksi	Memasukkan data yang tidak sesuai	Sistem menampilkan pesan validasi	Sesuai	Berhasil
7	Riwayat Prediksi	Membuka halaman riwayat prediksi	Sistem menampilkan seluruh data hasil prediksi	Sesuai	Berhasil
8	Filter Data	Memilih data berdasarkan NIM	Sistem menampilkan data sesuai nim	Sesuai	Berhasil

9	Filter Data	Memilih filter berdasarkan angkatan	Sistem menampilkan data sesuai angkatan	Sesuai	Berhasil
10	Filter Data	Memilih filter berdasarkan tingkat risiko	Sistem menampilkan data sesuai tingkat risiko	Sesuai	Berhasil
11	Cetak Laporan	Memilih data dan menekan tombol cetak	Sistem menghasilkan laporan prediksi	Sesuai	Berhasil
12	Cetak Surat Mahasiswa	Menekan ikon cetak surat	Sistem menghasilkan surat mahasiswa dalam format PDF	Sesuai	Berhasil
13	Hapus Data Prediksi	Menekan tombol hapus pada data	Sistem menghapus data yang dipilih	Sesuai	Berhasil
14	Data Admin	Membuka halaman data admin	Sistem menampilkan data admin	Sesuai	Berhasil

15	Tambah Data Admin	Menambahkan akun admin baru	Sistem menyimpan data admin	Sesuai	Berhasil
16	Hapus Data Admin	Menghapus akun admin	Sistem menghapus data admin	Sesuai	Berhasil
17	Logout	Menekan tombol logout	Sistem kembali ke halaman login	Sesuai	Berhasil

(3) Hasil Pengujian

Berdasarkan hasil *Black Box Testing*, seluruh fitur pada Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web berhasil dijalankan sesuai dengan skenario pengujian yang telah ditetapkan. Setiap fungsi menghasilkan keluaran yang sesuai dengan hasil yang diharapkan, sehingga seluruh fitur dinyatakan berhasil dan dapat digunakan sebagaimana mestinya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional dan siap digunakan sebagai pendukung dalam proses deteksi dini risiko putus kuliah mahasiswa

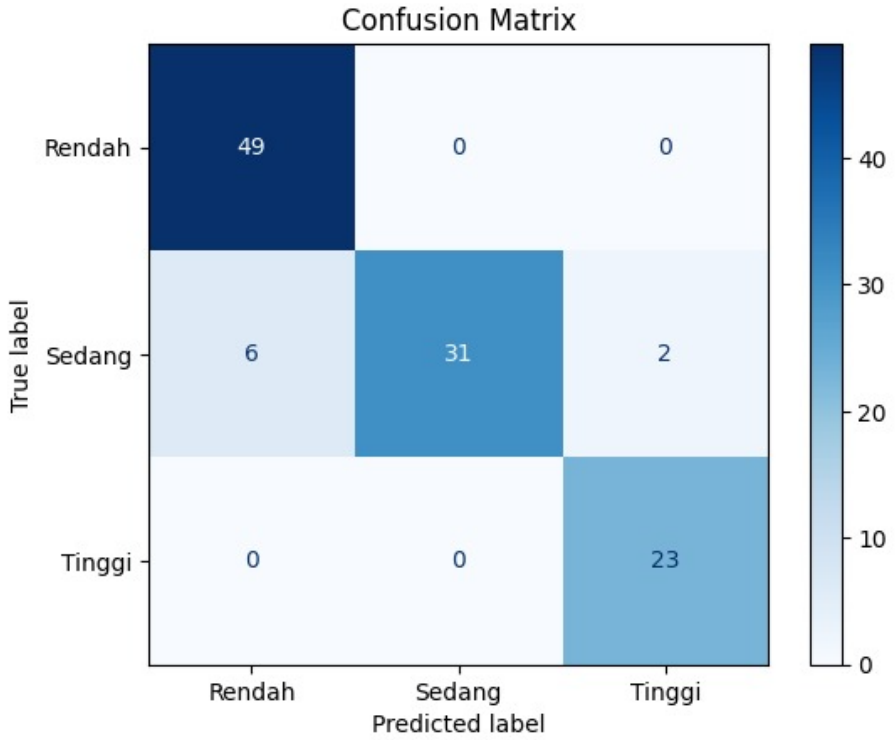
b) Pengujian Model *Artificial Neural Network* (ANN)

Pada tahap ini dilakukan pengujian terhadap model *Artificial Neural Network* (ANN) menggunakan data uji untuk mengetahui kemampuan

model dalam mengklasifikasikan tingkat risiko putus kuliah mahasiswa. Hasil pengujian disajikan dalam bentuk *confusion matrix*, *accuracy*, *precision*, *recall*, dan *F1-score* sebagai dasar untuk mengevaluasi performa model yang telah dikembangkan.

(1) Confusion Matrix

Hasil pengujian model menggunakan *confusion matrix* menunjukkan bahwa sebagian besar data uji berhasil diklasifikasikan ke dalam kategori risiko yang sesuai. Model mampu membedakan kategori Rendah, Sedang, dan Tinggi dengan tingkat ketepatan yang baik, meskipun masih terdapat beberapa data yang mengalami kesalahan klasifikasi.



Gambar 4. 29. Confusion Matrix Model ANN

(2) Accuracy

Nilai *accuracy* diperoleh untuk mengetahui tingkat ketepatan model dalam mengklasifikasikan seluruh data uji. Berdasarkan hasil pengujian, model *Artificial Neural Network* (ANN) memperoleh nilai *accuracy* sebesar 93%, yang menunjukkan bahwa model mampu melakukan prediksi dengan tingkat ketepatan yang tinggi.

Tabel 4. 6.Hasil Black Box Testing

Metrik	***Nilai***
Accuracy	*93%*

(3) Precision

Nilai *precision* digunakan untuk mengukur ketepatan model dalam memberikan prediksi pada setiap kategori risiko. Berdasarkan hasil pengujian, model memperoleh nilai precision sebesar 94%, sehingga sebagian besar hasil prediksi yang dihasilkan sesuai dengan kategori risiko yang sebenarnya.

Tabel 4. 7.Hasil Precision

Metrik	***Nilai***
Precision	*94%*

(4) Recall

Nilai *recall* digunakan untuk mengukur kemampuan model dalam mengenali seluruh data pada setiap kategori risiko. Berdasarkan hasil pengujian, model memperoleh nilai recall sebesar 93%, yang

menunjukkan bahwa sebagian besar data berhasil dikenali sesuai dengan kategori yang sebenarnya.

Tabel 4. 8.Hasil Recall

Metrik	***Nilai***
Recall	*93%*

(5) F1-Score

Nilai *F1-score* digunakan untuk mengukur keseimbangan antara nilai precision dan recall. Berdasarkan hasil pengujian, model memperoleh nilai *F1-score* sebesar 93%, sehingga model memiliki performa yang baik dalam menghasilkan prediksi secara konsisten.

Tabel 4. 9.Hasil Recall

Metrik	***Nilai***
F1-Score	*93%*

(6) Pembahasan Hasil Pengujian Model

Berdasarkan hasil pengujian, model *Artificial Neural Network* (ANN) memperoleh nilai *accuracy* sebesar 93%, *precision* sebesar 94%, *recall* sebesar 93%, dan *F1-score* sebesar 93%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan tingkat risiko putus kuliah mahasiswa. Nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang relatif seimbang menunjukkan bahwa model mampu memberikan prediksi yang akurat sekaligus mengenali sebagian besar data pada setiap kategori risiko. Oleh karena

itu, model dinilai layak untuk diimplementasikan pada Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web.

Tabel 4. 10.Hasil Classification Report Model ANN

Kategori Risiko	***Precision***	***Recall***	***F1-Score***	***Support***
Rendah	0,89	1,00	0,94	49
Sedang	1,00	0,79	0,89	39
Tinggi	0,92	1,00	0,96	23
Macro Average	**0,94**	**0,93**	**0,93**	**111**
Weighted Average	**0,94**	**0,93**	**0,93**	**111**

Berdasarkan Tabel 4.10. Model *Artificial Neural Network* (ANN) menunjukkan performa yang baik pada setiap kategori risiko putus kuliah. Kategori Rendah memperoleh nilai *precision* sebesar 0,89, *recall* sebesar 1,00, dan *F1-score* sebesar 0,94. Kategori Sedang memperoleh nilai *precision* sebesar 1,00, *recall* sebesar 0,79, dan *F1-score* sebesar 0,89. Sementara itu, kategori Tinggi memperoleh nilai *precision* sebesar 0,92, *recall* sebesar 1,00, dan *F1-score* sebesar 0,96. Hasil tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengklasifikasikan setiap kategori risiko dengan tingkat ketepatan yang baik.

Tabel 4. 11.Ringkasan Hasil Evaluasi Model ANN

Metrik	***Nilai***
Accuracy	*93%*
Precision	*94%*
Recall	*93%*
F1-Score	*93%*

Berdasarkan hasil evaluasi model, *Artificial Neural Network* (ANN) memperoleh nilai *accuracy* sebesar 93%, *precision* sebesar 94%, *recall* sebesar 93%, dan *F1-score* sebesar 93%. Nilai tersebut menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan yang baik dalam mengklasifikasikan tingkat risiko putus kuliah mahasiswa. Keselarasan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* menunjukkan bahwa model tidak hanya menghasilkan prediksi yang tepat, tetapi juga mampu mengenali sebagian besar data pada setiap kategori risiko secara konsisten.

c) Uji Validitas Produk

Pada tahap ini dilakukan uji validitas terhadap Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web. Uji validitas bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem berdasarkan penilaian validator yang meliputi aspek isi, bahasa, dan desain. Hasil penilaian digunakan sebagai dasar untuk menentukan kelayakan sistem sebelum dilakukan pengujian kepada pengguna.

(1) Uji Validitas Ahli Isi

Uji validitas isi dilakukan oleh Bapak Ihdi Syahputra, M. Kom. Penilaian dilakukan terhadap kesesuaian fungsi sistem, kelengkapan fitur, serta kesesuaian sistem dengan tujuan penelitian menggunakan instrumen validasi yang terdiri atas lima butir pernyataan. Perhitungan validitas dilakukan menggunakan rumus Aiken's V.

Tabel 4. 12.Uji Validasi Isi

No	**Validator**
	Ihdi Syahputra, M. Kom.
	Skor
1	**4**
2	**4**
3	**4**
4	**4**
5	**4**

Keterangan

a. Butir 1

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5-3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

b. Butir 2

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5-3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

c. Butir 3

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5-3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

d. Butir 4

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5-3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

e. Butir 5

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5-3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

Hasil nilai validitas setiap butir dijumlahkan kemudian dihitung nilai rata-ratanya sehingga diperoleh nilai validitas isi sebesar:

$$V = \frac{0{,}75 + 0{,}75 + 0{,}75 + 0{,}75 + 0{,}75}{5}$$

$$V = \frac{3.75}{5}$$

$$V = 0.75$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Aiken's V, aspek isi memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,75. Nilai tersebut berada pada rentang 0,60–1,00, sehingga aspek isi termasuk dalam kategori Valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi sistem, kesesuaian fitur, serta tujuan pengembangan sistem telah sesuai dengan kebutuhan penelitian dan layak untuk digunakan.

(2) Uji Validitas Bahasa

Uji validitas bahasa dilakukan oleh Dr. Suptratman Zakir Penilaian dilakukan terhadap penggunaan bahasa pada sistem yang meliputi kejelasan kalimat, ketepatan penggunaan istilah, kesesuaian ejaan, serta kemudahan informasi untuk dipahami pengguna. Instrumen validasi terdiri atas lima butir pernyataan dan dianalisis menggunakan rumus Aiken's V.

Tabel 4. 13.Uji Validitas Isi

No	**Validator**
	Dr. Suptratman Zakir
	Skor

1	**4**
2	**4**
3	**4**
4	**4**
5	**4**

Keterangan :

a. Butir 1

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5 - 3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

b. Butir 2

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5 - 3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

c. Butir 3

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5 - 3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

d. Butir 4

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

e. Butir 5

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)} \qquad V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5 - 3)} \qquad V = \frac{3}{1(5 - 3)}$$

$$V = \frac{3}{4} \qquad V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75 \qquad V = 0{,}75$$

Hasil nilai validitas setiap butir dijumlahkan kemudian dihitung nilai rata-ratanya sehingga diperoleh nilai validitas bahasa sebesar:

$$V = \frac{0{,}75 + 0{,}75 + 0{,}75 + 0{,}75 + 0{,}75}{5}$$

$$V = \frac{3.75}{5}$$

$$V = 0.75$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Aiken's V, aspek bahasa memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,75. Nilai tersebut berada pada rentang 0,60–1,00, sehingga aspek bahasa termasuk dalam kategori Valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa penggunaan bahasa pada sistem telah jelas, mudah dipahami, menggunakan istilah yang sesuai, serta memenuhi kaidah bahasa Indonesia yang baik sehingga layak digunakan.

(3) Uji Validitas Desain

Uji validitas Desain dilakukan oleh Ibuk Dr. Efmi Maiyana, S.Kom, M.Kom dengan hasil pengujian sebagai berikut.

Tabel 4. 14.Uji Validitas Desain

No	Validator
	Dr. Efmi Maiyana, S.Kom,M.Kom
	Skor
1	**5**
2	**5**
3	**5**
4	**5**
5	**5**
6	**4**

Keterangan

a. Butir 1

s = r-lo

s = 5 – 1

s = 4

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{4}{1(5 - 4)}$$

$$V = \frac{4}{4}$$

$$V = 1$$

b. Butir 2

s = r-lo

s = 5 – 1

s = 4

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{4}{1(5 - 4)}$$

$$V = \frac{4}{4}$$

$$V = 1$$

c. Butir 3

s = r-lo

s = 5 – 1

s = 4

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{4}{1(5 - 4)}$$

$$V = \frac{4}{4}$$

$$V = 1$$

d. Butir 4

s = r-lo

s = 5 – 1

s = 4

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{4}{1(5 - 4)}$$

$$V = \frac{4}{4}$$

$$V = 1$$

e. Butir 5

s = r-lo

s = 5 – 1

s = 4

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{4}{1(5 - 4)}$$

$$V = \frac{4}{4}$$

$$V = 1$$

f. Butir 6

s = r-lo

s = 4 – 1

s = 3

$$V = \frac{\sum s}{n(c - 1)}$$

$$V = \frac{3}{1(5 - 3)}$$

$$V = \frac{3}{4}$$

$$V = 0{,}75$$

Hasil nilai validitas setiap butir dijumlahkan kemudian dihitung nilai rata-ratanya sehingga diperoleh nilai validitas desain sebesar:

$$V = \frac{1 + 1 + 1 + 1 + 1 + 0{,}75}{6}$$

$$V = \frac{5{,}75}{6}$$

$$V = 0.9583$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Aiken's V, aspek desain memperoleh nilai rata-rata sebesar 0,9583. Nilai tersebut berada pada rentang 0,60–1,00, sehingga aspek desain termasuk dalam kategori Sangat Valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa desain antarmuka Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web telah memenuhi aspek kelayakan dan layak digunakan.

d) Uji Praktikalitas Produk

Uji praktikalitas dilakukan dengan menggunakan instrumen angket yang diisi oleh empat orang Dosen Pembimbing akademik dan satu orang Pranata Komputer pada bagian Tenaga Kependidikan. Berikut hasil perhitungan uji praktikalitas menggunakan rumus moment kappa.

(1) Paktikalitator 1: **Ibuk Dr. Efmi Maiyana, S.Kom,. M.Kom**

Tabel 4. 15.Praktikalitator 1

No	Pertanyaan	Skor
1	Butir 1	5
2	Butir 2	5
3	Butir 3	5
4	Butir 4	5
5	Butir 5	5
6	Butir 6	5
7	Butir 7	4
8	Butir 8	5
9	Butir 9	5
10	Butir 10	5
Jumlah		**49**

Menghitung Proporsi Kesesuaian (Po)

$$Po = \frac{Jumlah\ skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Po = \frac{49}{50}$$

$$Po = 0.98$$

Menghitung Proporsi Ketidaksesuaian (Pe)

$$Pe = \frac{Skor\ maksimum - Jumlah\ Skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Pe = \frac{50 - 49}{50}$$

$$Pe = \frac{1}{50}$$

$$Pe = 0.02$$

Menghitung Nilai Moment Kappa

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

$$k = \frac{0.98 - 0.02}{1 - 0.02}$$

$$k = \frac{0.96}{0.98}$$

$$k = 0.9796$$

$$k = 0.98$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Moment Kappa, diperoleh nilai k = 0,98. Berdasarkan kriteria praktikalitas, nilai tersebut berada pada interval 0,81–1,00, sehingga tingkat praktikalitas sistem termasuk dalam kategori Sangat Tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web mudah digunakan, memiliki fungsi yang berjalan

dengan baik, serta membantu pengguna dalam melakukan proses prediksi risiko putus kuliah.

(2) Paktikalitator 2: **Ibuk Yolanda Sekarrini**

Tabel 4. 16.Praktikalitator 2

No	Pertanyaan	Skor
1	Butir 1	5
2	Butir 2	5
3	Butir 3	5
4	Butir 4	5
5	Butir 5	5
6	Butir 6	4
7	Butir 7	5
8	Butir 8	5
9	Butir 9	5
10	Butir 10	5
Jumlah		**49**

Menghitung Proporsi Kesesuaian (Po)

$$Po = \frac{Jumlah\ skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Po = \frac{49}{50}$$

$$Po = 0.98$$

Menghitung Proporsi Ketidaksesuaian (Pe)

$$Pe = \frac{Skor\ maksimum - Jumlah\ Skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Pe = \frac{50 - 49}{50}$$

$$Pe = \frac{1}{50}$$

$$Pe = 0.02$$

Menghitung Nilai Moment Kappa

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

$$k = \frac{0.98 - 0.02}{1 - 0.02}$$

$$k = \frac{0.96}{0.98}$$

$$k = 0.9796$$

$$k = 0.98$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Moment Kappa, diperoleh nilai k = 0,98. Nilai tersebut berada pada interval 0,81–1,00, sehingga tingkat praktikalitas sistem termasuk dalam kategori Sangat Tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web mudah digunakan, mudah dipahami, serta mampu mendukung pengguna dalam melakukan proses prediksi risiko putus kuliah secara efektif.

(3) Paktikalitator 3: **Bapak Adriansyah, M.Pd.T**

Tabel 4. 17.Praktikalitator 3

No	Pertanyaan	Skor
1	Butir 1	5
2	Butir 2	5
3	Butir 3	4
4	Butir 4	5
5	Butir 5	5
6	Butir 6	4
7	Butir 7	4
8	Butir 8	5
9	Butir 9	5
10	Butir 10	5
Jumlah		**47**

Menghitung Proporsi Kesesuaian (Po)

$$Po = \frac{Jumlah\ skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Po = \frac{47}{50}$$

$$Po = 0.94$$

Menghitung Proporsi Ketidaksesuaian (Pe)

$$Pe = \frac{Skor\ maksimum - Jumlah\ Skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Pe = \frac{50 - 47}{50}$$

$$Pe = \frac{3}{50}$$

$$Pe = 0.06$$

Menghitung Nilai Moment Kappa

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

$$k = \frac{0.94 - 0.06}{1 - 0.06}$$

$$k = \frac{0.88}{0.94}$$

$$k = 0.9362$$

$$k = 0.94$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Moment Kappa, diperoleh nilai k = 0,94. Nilai tersebut berada pada interval 0,81–1,00, sehingga tingkat praktikalitas sistem termasuk dalam kategori Sangat Tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web mudah digunakan, memiliki fungsi yang berjalan dengan baik, serta mampu membantu pengguna dalam melakukan proses prediksi risiko putus kuliah secara efektif.

(4) Paktikalitator 4: **Bapak Dr. Supratman Zakir**

Tabel 4. 18.Praktikalitator 4

No	Pertanyaan	Skor
1	Butir 1	4
2	Butir 2	4
3	Butir 3	4
4	Butir 4	4
5	Butir 5	4
6	Butir 6	4
7	Butir 7	4
8	Butir 8	4
9	Butir 9	4
10	Butir 10	4
Jumlah		**40**

Menghitung Proporsi Kesesuaian (Po)

$$Po = \frac{Jumlah\ skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Po = \frac{40}{50}$$

$$Po = 0.80$$

Menghitung Proporsi Ketidaksesuaian (Pe)

$$Pe = \frac{Skor\ maksimum - Jumlah\ Skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Pe = \frac{50 - 40}{50}$$

$$Pe = \frac{10}{50}$$

$$Pe = 0.20$$

Menghitung Nilai Moment Kappa

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

$$k = \frac{0.80 - 0.20}{1 - 0.20}$$

$$k = \frac{0.60}{0.80}$$

$$k = 0.75$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Moment Kappa, diperoleh nilai k = 0,75. Nilai tersebut berada pada interval 0,61–0,80, sehingga tingkat praktikalitas sistem termasuk dalam kategori Tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang baik, fitur yang berfungsi sesuai kebutuhan, serta dapat digunakan secara efektif dalam membantu proses deteksi dini risiko putus kuliah mahasiswa.

(5) Paktikalitator 5: **Bapak Ihdy Syaputra, M.Kom.**

Tabel 4. 19.Praktikalitator 5

No	Pertanyaan	Skor

1	Butir 1	5
2	Butir 2	4
3	Butir 3	5
4	Butir 4	5
5	Butir 5	5
6	Butir 6	4
7	Butir 7	5
8	Butir 8	4
9	Butir 9	4
10	Butir 10	5
Jumlah		**46**

Menghitung Proporsi Kesesuaian (Po)

$$Po = \frac{Jumlah\ skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Po = \frac{46}{50}$$

$$Po = 0.92$$

Menghitung Proporsi Ketidaksesuaian (Pe)

$$Pe = \frac{Skor\ maksimum - Jumlah\ Skor\ diperoleh}{Skor\ Maksimum}$$

$$Pe = \frac{50 - 46}{50}$$

$$Pe = \frac{4}{50}$$

$$Pe = 0.08$$

Menghitung Nilai Moment Kappa

$$k = \frac{Po - Pe}{1 - Pe}$$

$$k = \frac{0.92 - 0.08}{1 - 0.08}$$

$$k = \frac{0.84}{0.92}$$

$$k = 0.91$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Moment Kappa, diperoleh nilai k = 0,91. Nilai tersebut berada pada interval 0,81–1,00, sehingga tingkat praktikalitas sistem termasuk dalam kategori Sangat Tinggi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik, fitur yang berfungsi sesuai kebutuhan, serta mampu membantu pengguna dalam melakukan proses prediksi risiko putus kuliah secara efektif.

e) Uji Usability Produk

Uji *usability* dilakukan untuk mengetahui tingkat kemudahan penggunaan Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN). Uji *usability* dilakukan dengan menggunakan instrumen angket yang diisi oleh dua orang Dosen Pembimbing akademik dan satu orang Pranata Komputer pada bagian Tenaga Kependidikan. Berikut hasil perhitungan uji *usability* produk:

(1) **Responden 1 : Ibuk Yolanda Sekarrini**

Tabel 4. 20. Responden 1

No	Pertanyaan	Skor
1	Butir 1	5
2	Butir 2	5
3	Butir 3	5
4	Butir 4	5
5	Butir 5	5
6	Butir 6	5
7	Butir 7	5
8	Butir 8	5
9	Butir 9	5
10	Butir 10	5
11	Butir 11	5
12	Butir 12	5
13	Butir 13	5
14	Butir 14	5
15	Butir 15	5
Jumlah		**75**

Perhitungan persentase *usability* dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{N \times Smax} \times 100\%$$

$$P = \frac{75}{1 \times 75} \times 100\%$$

$$P = 100\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh persentase *usability* sebesar 100%. Nilai tersebut berada pada rentang 81%–100%, sehingga tingkat *usability* sistem termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat baik, mudah dipahami, serta mampu mendukung pengguna dalam menjalankan setiap fungsi sistem secara efektif.

***(2)*Responden 2 : Ibuk Dr. Efmi Maiyana, S.Kom., M.Kom.**

Tabel 4. 21. Responden 2

No	Pertanyaan	Skor
1	Butir 1	5
2	Butir 2	5
3	Butir 3	5
4	Butir 4	5
5	Butir 5	5
6	Butir 6	5
7	Butir 7	5
8	Butir 8	5

9	Butir 9	5
10	Butir 10	5
11	Butir 11	5
12	Butir 12	4
13	Butir 13	5
14	Butir 14	5
15	Butir 15	5
Jumlah		**74**

Perhitungan persentase *usability* dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{N \times Smax} \times 100\%$$

$$P = \frac{74}{1 \times 75} \times 100\%$$

$$P = \frac{74}{75} \times 100\%$$

$$P = 98{,}67\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh persentase *usability* sebesar 98,67%. Nilai tersebut berada pada rentang 81%–100%, sehingga tingkat *usability* sistem termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang sangat

baik, mudah dipahami, serta mampu mendukung pengguna dalam menggunakan seluruh fitur sistem secara efektif.

***(3)*Responden 3 : Bapak Dr. Supratman Zakir**

Tabel 4. 22. Responden 3

No	Pertanyaan	Skor
1	Butir 1	4
2	Butir 2	4
3	Butir 3	4
4	Butir 4	4
5	Butir 5	4
6	Butir 6	4
7	Butir 7	5
8	Butir 8	5
9	Butir 9	4
10	Butir 10	5
11	Butir 11	5
12	Butir 12	4
13	Butir 13	4
14	Butir 14	4
15	Butir 15	4
Jumlah		**64**

Perhitungan persentase *usability* dilakukan menggunakan rumus sebagai berikut.

$$P = \frac{\sum X}{N \times Smax} \times 100\%$$

$$P = \frac{64}{1 \times 75} \times 100\%$$

$$P = \frac{64}{75} \times 100\%$$

$$P = 85{,}33\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh persentase *usability* sebesar 85,33%. Nilai tersebut berada pada rentang 81%–100%, sehingga tingkat *usability* sistem termasuk dalam kategori Sangat Baik. Hasil tersebut menunjukkan bahwa Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah Menggunakan Metode *Artificial Neural Network* (ANN) Berbasis Web mudah digunakan, memiliki tampilan yang jelas, serta mampu mendukung pengguna dalam menjalankan setiap fitur sistem secara efektif

5. Maintenance

Pada tahap maintenance, dilakukan pemeliharaan terhadap sistem yang telah dikembangkan setelah seluruh proses implementasi dan pengujian selesai dilakukan. Pemeliharaan bertujuan untuk memastikan sistem tetap berjalan dengan baik, memperbaiki kesalahan yang ditemukan selama penggunaan, serta meningkatkan kualitas sistem agar sesuai dengan kebutuhan pengguna.

a) Perbaikan Kesalahan Sistem *(Corrective Maintenance)*

Tahap penyempurnaan dilakukan untuk meningkatkan kualitas sistem berdasarkan masukan dari validator dan pengguna. Penyempurnaan meliputi perbaikan tampilan antarmuka, penyesuaian tata letak menu,

penyempurnaan pesan validasi, penambahan fitur pencarian berdasarkan NIM, angkatan, dan tingkat risiko, serta penambahan fitur cetak laporan dan surat mahasiswa sehingga sistem menjadi lebih mudah digunakan.

b) Penyempurnaan Sistem *(Perfective Maintenance)*

Tahap penyempurnaan dilakukan untuk meningkatkan kualitas sistem berdasarkan masukan dari validator dan pengguna. Penyempurnaan meliputi perbaikan tampilan antarmuka, penyesuaian tata letak menu, penyempurnaan pesan validasi, penambahan fitur pencarian berdasarkan NIM, angkatan, dan tingkat risiko, serta penambahan fitur cetak laporan dan surat mahasiswa sehingga sistem menjadi lebih mudah digunakan.

c) Pemeliharaan Model ANN *(Adaptive Maintenance)*

Pemeliharaan juga dilakukan terhadap model *Artificial Neural Network* (ANN). Model dapat dilatih kembali (*retraining*) apabila tersedia data mahasiswa terbaru sehingga sistem mampu mempertahankan tingkat akurasi prediksi. Selain itu, proses pemeliharaan mencakup pembaruan dataset, *scaler*, dan model ANN agar hasil prediksi tetap sesuai dengan kondisi data yang digunakan.

d) Pemeliharaan Basis Data *(Database Maintenance)*

Pemeliharaan basis data dilakukan untuk menjaga konsistensi dan keamanan data. Kegiatan yang dilakukan meliputi pencadangan (*backup*) basis data, pemeriksaan integritas data, penghapusan data yang tidak digunakan, serta optimalisasi penyimpanan agar sistem tetap berjalan dengan stabil.

e) Pengujian Ulang Sistem (Regression Testing)

Setelah proses pemeliharaan selesai dilakukan, seluruh fitur sistem diuji kembali untuk memastikan bahwa perubahan yang dilakukan tidak memengaruhi fungsi lainnya. Pengujian ulang dilakukan terhadap proses login, registrasi, pemulihan kata sandi, prediksi risiko putus kuliah, pengelolaan data admin, riwayat prediksi, pencetakan laporan, serta fitur lainnya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Tabel 4. 23. Hasil Tahap Maintenance

No	Kegiatan Pemeliharaan	Hasil
1	Perbaikan proses login admin	Berhasil
2	Perbaikan registrasi admin	Berhasil
3	Perbaikan fitur pemulihan kata sandi	Berhasil
4	Perbaikan validasi data mahasiswa	Berhasil
5	Optimasi proses prediksi ANN	Berhasil
6	Perbaikan penyimpanan data prediksi	Berhasil
7	Perbaikan fitur riwayat prediksi	Berhasil
8	Perbaikan fitur cetak laporan dan surat mahasiswa	Berhasil
9	Penyesuaian tampilan antarmuka sistem	Berhasil
10	Pengujian ulang seluruh fungsi sistem	Berhasil

B. PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi dini putus kuliah menggunakan metode *Artificial Neural Network* (ANN) pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Pembahasan ini menguraikan hasil implementasi sistem, interpretasi terhadap kinerja model *Artificial Neural Network*, kesesuaian hasil penelitian dengan teori yang mendasarinya, serta kontribusi sistem dalam membantu pihak fakultas melakukan deteksi dini terhadap mahasiswa yang berpotensi mengalami putus kuliah.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem deteksi dini putus kuliah berhasil dikembangkan melalui tahapan metode Waterfall yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Seluruh tahapan tersebut dilaksanakan secara sistematis sehingga menghasilkan aplikasi berbasis web yang mampu mengintegrasikan model *Artificial Neural Network* ke dalam proses prediksi secara otomatis. Integrasi tersebut memungkinkan pengguna melakukan prediksi tingkat risiko putus kuliah melalui antarmuka sistem tanpa memerlukan pengetahuan mengenai proses komputasi maupun algoritma pembelajaran mesin. [50].

Model *Artificial Neural Network* yang digunakan pada penelitian ini dibangun menggunakan arsitektur Multilayer Perceptron (MLP) dengan memanfaatkan pustaka TensorFlow dan Keras. Model tersebut dilatih menggunakan data mahasiswa yang telah melalui tahapan preprocessing sehingga menghasilkan data yang layak digunakan dalam proses pelatihan.

Selama proses pelatihan, jaringan saraf tiruan melakukan penyesuaian bobot dan bias secara berulang melalui mekanisme backpropagation untuk memperoleh nilai galat yang semakin kecil. Proses tersebut menghasilkan model yang mampu mengenali pola hubungan antardata sehingga dapat mengklasifikasikan tingkat risiko putus kuliah secara akurat.

Berbeda dengan penelitian terdahulu yang umumnya hanya memanfaatkan indikator akademik, penelitian ini menggunakan sebelas indikator sebagai variabel masukan, yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah SKS lulus, jumlah SKS diambil, jumlah mata kuliah mengulang, kondisi ekonomi, lingkungan, dukungan keluarga, status bekerja paruh waktu, kesesuaian jurusan, nama orang tua, dan kontak orang tua. Penggunaan indikator akademik dan nonakademik secara bersamaan memberikan informasi yang lebih komprehensif mengenai kondisi mahasiswa. Dengan demikian, model *Artificial Neural Network* mampu mempelajari hubungan yang kompleks di antara seluruh variabel tersebut sehingga menghasilkan prediksi yang lebih representatif terhadap kondisi mahasiswa.[51].

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model *Artificial Neural Network* memiliki tingkat akurasi yang tinggi dalam mengklasifikasikan tingkat risiko putus kuliah. Tingginya nilai akurasi tersebut menunjukkan bahwa model mampu mengenali pola yang terdapat pada data pelatihan maupun data pengujian dengan baik. Secara teoritis, hasil tersebut sejalan dengan karakteristik *Artificial Neural Network* yang memiliki kemampuan untuk memodelkan hubungan nonlinier antardata melalui proses pembelajaran

berulang. Kemampuan tersebut menjadikan *Artificial Neural Network* lebih adaptif dalam menyelesaikan permasalahan klasifikasi yang melibatkan banyak variabel dengan karakteristik yang berbeda[52].

Sistem yang dikembangkan mengelompokkan mahasiswa ke dalam tiga kategori risiko, yaitu risiko rendah, risiko sedang, dan risiko tinggi. Pengelompokan tersebut memberikan informasi yang lebih rinci dibandingkan klasifikasi biner yang hanya membedakan mahasiswa berisiko dan tidak berisiko. Informasi mengenai tingkat risiko memungkinkan pihak fakultas menentukan bentuk pembinaan yang sesuai dengan kondisi masing-masing mahasiswa. Mahasiswa yang termasuk dalam kategori risiko tinggi dapat memperoleh pendampingan akademik, layanan konseling, maupun bentuk intervensi lainnya sebelum mengalami putus kuliah.[53].

Selain menghasilkan prediksi, sistem yang dikembangkan juga menyediakan berbagai fungsi pendukung, seperti pengelolaan data mahasiswa, penyimpanan hasil prediksi ke dalam basis data, pengelolaan akun administrator, penyajian informasi dalam bentuk dashboard, serta pencetakan surat peringatan bagi mahasiswa yang memiliki tingkat risiko tinggi. Keberadaan fitur-fitur tersebut menunjukkan bahwa sistem tidak hanya berfungsi sebagai alat klasifikasi, tetapi juga sebagai sistem pendukung keputusan yang dapat membantu pihak Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan dalam melakukan pemantauan terhadap perkembangan akademik mahasiswa[54].

Hasil penelitian ini mendukung teori yang menyatakan bahwa *Artificial Neural Network* merupakan salah satu metode pembelajaran mesin yang memiliki kemampuan tinggi dalam menyelesaikan permasalahan klasifikasi. Berbeda dengan algoritma klasifikasi konvensional yang memiliki keterbatasan dalam memodelkan hubungan yang kompleks, *Artificial Neural Network* mampu mempelajari pola data melalui proses penyesuaian bobot pada setiap neuron. Kemampuan tersebut memungkinkan model menghasilkan prediksi yang lebih akurat ketika dihadapkan pada data yang memiliki hubungan nonlinier antarkarakteristik.[55]

Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setiap menu, mulai dari proses autentikasi, pengelolaan data mahasiswa, proses prediksi, penyimpanan hasil prediksi, pencarian data, pengelolaan akun administrator, hingga pencetakan surat peringatan, berhasil dijalankan tanpa ditemukan kesalahan fungsi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek fungsional sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan pada tahap analisis..[56]

Selain pengujian fungsional, penelitian ini juga melaksanakan uji validitas, uji praktikalitas, dan uji usability untuk mengetahui kualitas sistem yang dikembangkan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memperoleh kategori sangat valid, sangat praktis, dan memiliki tingkat usability yang sangat baik. Temuan tersebut menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek kelayakan isi, kemudahan penggunaan, efisiensi, efektivitas, dan kepuasan

pengguna. Dengan demikian, sistem layak diterapkan sebagai media pendukung deteksi dini putus kuliah pada Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.[57]

Meskipun demikian, penelitian ini masih memiliki beberapa keterbatasan. Data yang digunakan dalam proses pelatihan model masih terbatas pada data mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi sehingga kemampuan generalisasi model terhadap data dari institusi lain belum dapat diketahui. Selain itu, penelitian ini hanya mengimplementasikan satu algoritma pembelajaran mesin, yaitu *Artificial Neural Network*. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan jumlah data yang lebih besar, melibatkan data dari berbagai perguruan tinggi, serta membandingkan performa *Artificial Neural Network* dengan algoritma pembelajaran mesin lainnya untuk memperoleh model dengan kinerja yang lebih optimal.

Berdasarkan keseluruhan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa sistem deteksi dini putus kuliah menggunakan *Artificial Neural Network* berhasil dikembangkan dan mampu membantu pihak Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan dalam mengidentifikasi mahasiswa yang memiliki tingkat risiko putus kuliah sejak dini. Informasi yang dihasilkan oleh sistem dapat dijadikan sebagai dasar dalam menyusun strategi pembinaan, pendampingan akademik, serta pengambilan keputusan yang lebih tepat sehingga upaya pencegahan terhadap terjadinya putus kuliah dapat dilakukan secara lebih efektif.

BAB V



PENUTUP

BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil mengembangkan sistem deteksi dini putus kuliah berbasis web menggunakan metode Waterfall pada Program Studi Pendidikan Teknik Informatika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi. Tahapan pengembangan yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan telah dilaksanakan secara sistematis sehingga menghasilkan sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna dan mampu mendukung proses deteksi dini terhadap mahasiswa yang berpotensi mengalami putus kuliah.

Model *Artificial Neural Network* (ANN) berhasil diimplementasikan ke dalam sistem sebagai metode utama dalam melakukan klasifikasi tingkat risiko putus kuliah. Model memanfaatkan sebelas indikator yang terdiri atas faktor akademik dan nonakademik sebagai variabel masukan untuk menghasilkan kategori risiko rendah, sedang, dan tinggi. Hasil implementasi menunjukkan bahwa metode *Artificial Neural Network* mampu mengenali pola hubungan antarvariabel secara efektif sehingga menghasilkan prediksi yang akurat dan dapat digunakan sebagai dasar dalam proses pengambilan keputusan.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Pengujian menggunakan metode *Black Box Testing* membuktikan bahwa setiap fitur, mulai dari proses autentikasi pengguna, pengelolaan data mahasiswa, proses prediksi, penyimpanan hasil prediksi, penyajian dashboard, hingga pencetakan surat peringatan, dapat berfungsi dengan baik tanpa ditemukan kesalahan pada aspek fungsional sistem. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kebutuhan operasional yang dirancang pada tahap analisis.

Berdasarkan hasil uji validitas, uji praktikalitas, dan uji usability, sistem yang dikembangkan dinyatakan layak untuk digunakan sebagai media deteksi dini putus kuliah. Penilaian yang diberikan oleh validator dan pengguna menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek kelayakan isi, kemudahan penggunaan, efektivitas, efisiensi, serta kepuasan pengguna. Dengan demikian, sistem memiliki kualitas yang baik dan dapat diterapkan untuk mendukung kegiatan pemantauan akademik di lingkungan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.

Secara keseluruhan, sistem deteksi dini putus kuliah menggunakan *Artificial Neural Network* memberikan kontribusi dalam membantu pihak Program Studi Pendidikan Teknik Informatika Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan mengidentifikasi mahasiswa yang memiliki tingkat risiko putus kuliah sejak dini. Informasi yang dihasilkan oleh sistem dapat dimanfaatkan sebagai dasar dalam menentukan langkah pembinaan, pendampingan akademik, dan tindakan preventif yang lebih tepat sasaran. Penerapan sistem

ini diharapkan dapat membantu fakultas dalam menekan angka putus kuliah serta meningkatkan keberhasilan studi mahasiswa.

B. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, sistem deteksi dini putus kuliah menggunakan *Artificial Neural Network* telah mampu memberikan informasi mengenai tingkat risiko putus kuliah mahasiswa secara efektif. Oleh karena itu, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan UIN Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi disarankan untuk memanfaatkan sistem ini sebagai salah satu media pendukung dalam proses pemantauan perkembangan akademik mahasiswa. Pemanfaatan sistem secara berkelanjutan diharapkan dapat membantu pihak Prodi atau fakultas dalam melakukan identifikasi dini terhadap mahasiswa yang memiliki risiko putus kuliah sehingga tindakan pembinaan dan pendampingan dapat dilakukan secara lebih cepat dan tepat sasaran.

Pengelola sistem disarankan untuk melakukan pembaruan data mahasiswa secara berkala agar model *Artificial Neural Network* memperoleh data yang lebih representatif terhadap kondisi akademik terkini. Selain itu, proses pemeliharaan sistem perlu dilakukan secara rutin, baik pada aspek perangkat lunak maupun basis data, sehingga kinerja sistem tetap optimal, aman, dan mampu memberikan hasil prediksi yang konsisten sesuai dengan perkembangan data mahasiswa.

Bagi peneliti selanjutnya, penelitian ini dapat dikembangkan dengan menambahkan jumlah data latih, memperluas cakupan data dari berbagai

program studi maupun fakultas, serta mengintegrasikan variabel lain yang berpotensi memengaruhi risiko putus kuliah. Pengembangan tersebut diharapkan mampu meningkatkan kemampuan generalisasi model sehingga sistem dapat diterapkan pada lingkungan yang lebih luas.

Selain memperluas dataset, penelitian selanjutnya juga disarankan untuk melakukan perbandingan performa *Artificial Neural Network* dengan algoritma pembelajaran mesin lainnya, seperti *Random Forest, Extreme Gradient Boosting (XGBoost), Support Vector Machine (SVM), maupun Deep Neural Network (DNN).* Perbandingan tersebut diharapkan dapat memberikan informasi mengenai metode yang memiliki tingkat akurasi, presisi, recall, dan kemampuan generalisasi terbaik dalam mendeteksi risiko putus kuliah mahasiswa.

Pengembangan berikutnya juga diharapkan dapat menambahkan fitur analisis dan visualisasi yang lebih interaktif, seperti pemantauan perkembangan risiko mahasiswa secara berkala, notifikasi otomatis kepada dosen penasihat akademik, serta integrasi dengan sistem informasi akademik yang telah digunakan oleh perguruan tinggi. Pengembangan tersebut diharapkan dapat meningkatkan efektivitas pemanfaatan sistem sebagai media pendukung pengambilan keputusan dalam upaya pencegahan putus kuliah secara lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

[1] S. Rabiah, S. Rabiah, dan U. M. Indonesia, "Manajemen Pendidikan Tinggi dalam Meningkatkan Mutu Pendidikan *Management of Higher Education in Improving the Quality of Education*," vol. 6, no. 1, hal. 58–67, 2019.

[2] S. Royal, K. Sumatera, J. Prof, M. Y. Kisaran, dan S. Utara, "Peranan sistem informasi dalam perguruan tinggi".

[3] D. Prasa, A. Fitriasari, N. Ramadiana, dan A. Z. Muhamad, "Peran Mahasiswa Dalam Pemberdayaan Masyarakat Desa Longkewang Melalui Inisiatif Rumah Belajar," vol. 5, no. 1, hal. 146–154, 2024.

[4] P. Studi, T. Informatika, dan U. Mulawarman, "KNN vs Naive Bayes Untuk Deteksi Dini Putus Kuliah Pada Profil Akademik Mahasiswa," vol. 3, no. 2, 2019.

[5] J. J. Lanawaang dan R. Mesra, "Faktor Penyebab Anak Putus Sekolah di Kelurahaan Tuutu Analisis Pasal 31," vol. 9, no. 2, hal. 1375–1381, 2023, doi: 10.58258/jime.v9i1.5103/http.

[6] N. M. Aruan, S. Pd, M. Si, F. M. Sihombing, D. Albert, dan H. Panggabean, "Berdasarkan Data Cuaca dengan Penerapan *Algoritma Artificial Neural Network (ann) Rainfall and Prediction Wind Speed According to Weather Data History With Artificial Neural Network Application (ann),*" hal. 1–7, 2021, doi: 10.47002/seminastika.v3i1.237.

[7] K. Ario, T. Wibowo, U. A. Surakarta, U. Kusuma, dan H. Surakarta, "Optimisasi Kesuksesan Akademis : Studi Sistem Deteksi Dini untuk Mengidentifikasi Potensi Dropout Mahasiswa Tingkat Akhir dengan Protokol Intervensi Cepat pada Perguruan Tinggi," vol. 2, hal. 57–63, 2024.

[8] E. Kariri, H. Louati, A. Louati, dan F. Masmoudi, *"Exploring the Advancements and Future Research Directions of Artificial Neural Networks: A Text Mining Approach,*" *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 5, 2023, doi: 10.3390/app13053186.

[9] H. M. Saerang, J. M. Lembong, S. D. M. Sumual, dan R. M. S. Tuerah,

"Strategi Pengembangan Profesionalisme Guru di Era Digital: Tantangan dan Peluang," *El-Idare J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 9, no. 1, hal. 65–75, 2023, doi: 10.19109/elidare.v9i1.16555.

[10] R. Qamar dan B. A. Zardari, "*Artificial Neural Networks* : An Overview," hal. 124–133, 2023.

[11] A. A. Wahid, "Analisis Metode Waterfall Untuk Pengembangan Sistem Informasi," hal. 1–5, 2020.

[12] N. P. Alfyandri, H. A. Musril, dan S. Derta, "*Implementation of the C4 . 5 Algorithm to Build A Prediction Model for Student Success in Database Courses*," vol. 05, no. 02, hal. 132–144, 2025.

[13] S. Han, K. W. Kim, S. Kim, dan Y. C. Youn, *"Artificial Neural Network : Understanding the Basic Concepts without Mathematics Learning and A Computer Program ?*," vol. 17, no. 3, hal. 83–89, 2018.

[14] B. Duro[a], A. Gomes[a], A. R. Borges[a], dan F. B. Correia[a], *"ScienceDirect Understanding and Preventing Student Dropout in Higher Education : A Literature Review,*" vol. 278, hal. 109–116, 2026, doi: 10.1016/j.procs.2026.02.444.

[15] B. Etikasari, T. D. Puspitasari, A. A. Kurniasari, dan L. Perdanasari, "Sistem Informasi Deteksi Dini Covid-19," vol. 9, no. 2, 2020.

[16] S. A. Elvidamayan, L. Efriyanti, S. Derta, dan T. Rahmat, "Penerapan Algoritma Naive Bayes untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer UIN SMDD Bukittinggi," vol. 11, no. 1, hal. 1–9, 2026, doi: 10.33633/joins.v11i1.14649.

[17] F. Teknik, "Perancangan Sistem Deteksi Dini Pencegah Kebakaran Rumah Berbasis IoT *(Internet of Things)* Tatik Juwariyah *, Sugeng Prayitno , Akalily Mardhiyya," hal. 57–62, 2018.

[18] S. Anwar, "Predicting School Dropout Risk Using Machine Learning Models : A Comparative Study of Random Forest , Gradient Boosting , and Neural Network," vol. 4, no. 6, hal. 374–384, 2025.

[19] N. B. M. Kumar, T. Chithrakumar, T. Thangarasan, J. Dhanasekar, dan P. Logamurthy, "AI- Powered Early Detection and Prevention System for

Student Dropout," vol. 11, no. 1, hal. 78–86, 2025, doi: 10.22399/ijcesen.839.

[20] A. López-garcía, O. Blasco-blasco, M. Liern-garcía, dan S. E. Parada-rico, "*Early detection of students ' failure using Machine Learning techniques,*" *Oper. Res. Perspect.*, vol. 11, no. September, hal. 100292, 2023, doi: 10.1016/j.orp.2023.100292.

[21] S. Fitriana, Riniyanty, R. Laila, S. anggun Pratama, dan C. ar Lamasitudju, "Prediksi Siswa Putus Sekolah Dan Keberhasilan Akademik Menggunakan Machine Learning," *Indones. J. Comput. Sci.*, vol. 13, no. 6, hal. 10207–10220, 2024, doi: 10.33022/ijcs.v13i6.4453.

[22] D. Franzely, D. Putra, Y. Suhanda, dan M. Susanti, "Sistem Informasi Prediksi Mahasiswa Putus Kuliah Menggunakan Metode Data Mining Dengan Algoritma Chaid," vol. XIII, no. 2, hal. 133–140, 2021.

[23] E. Ryanti *et al.*, "Analisis faktor-faktor penyebab terjadinya mahasiswa stop out di jurusan teknik sipil politeknik negeri pontianak 1," vol. 6, no. 2, hal. 75–80, 2025, doi: 10.38062/jpab.v6i2.1042.

[24] M. Hidayat, D. Purwitasari, dan H. Ginardi, "Analisis Prediksi Drop Out Berdasarkan Perilaku Sosial Educational Data Mining Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan," *J. IPTEK*, vol. 17, no. 2, hal. 1–10, 2013.

[25] D. R. Wijayanto, A. Suharsono, dan U. Hariyanti, "Faktor Pengaruh Keterlambatan Penyelesaian Studi pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknologi Informasi Universitas Brawijaya," vol. 9, no. 7, hal. 1–7, 2025.

[26] Fitria Madaniah, Mutakin Mutakin, Siti Nurjannah, Darpin Darpin, dan Meity Suryandari, "Sebab Akibat Banyak Anak Di Indonesia Yang Putus Sekolah," *Student Res. J.*, vol. 1, no. 1, hal. 418–424, 2023, doi: 10.55606/srj-yappi.v1i1.218.

[27] A. Ermillian dan K. Nugroho, "Perancangan Model Deteksi Potensi Siswa Putus Sekolah Menggunakan Metode Logistic Regression Dan Decision Tree," *J. Inform. J. Pengemb. IT*, vol. 9, no. 3, hal. 281–295, 2024, doi: 10.30591/jpit.v9i3.8007.

[28] U. N. Raya, "1 , 2 1," vol. 7, no. 2, 2024.

[29] A. Prana, U. Sembiring, M. Ginting, P. Studi, dan M. Informatika, "analisis faktor-faktor yang mempengaruhi pengunduran diri mahasiswa dengan aplikasi data mining add-ins – studi kasus pada," vol. 14, no. 2, hal. 139–146, 2013.

[30] M. Madhiarasan, "*Analysis of Artificial Neural Network : Architecture , Types , and*," vol. 2022, no. i, 2022, doi: 10.1155/2022/5416722.

[31] M. R. Marcolino *et al.*, "Student dropout prediction through machine learning optimization : insights from moodle log data," hal. 1–16, 2025.

[32] S. Boujmiraz, H. Darhmaoui, dan A. Drissi, "Computers and Education : Artificial Intelligence Predicting student performance : A comprehensive review of machine learning , deep learning , and explainable AI approaches," *Comput. Educ. Artif. Intell.*, vol. 10, no. January, hal. 100548, 2026, doi: 10.1016/j.caeai.2026.100548.

[33] S. Alpaslan, "intelligent methods," vol. 3, no. 3, hal. 91–98, 2024.

[34] S. Junaidi, R. V. Anggela, dan D. Kariman, "journal of applied computer science and technology (jacost) Klasifikasi Metode Data Mining untuk Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa dengan Algoritma Naïve Bayes , Random Forest , Support Vector Machine (SVM) dan Artificial Neural Nerwork (ANN)," vol. 5, no. 1, hal. 109–119, 2024.

[35] H. D. Bhakti, "Aplikasi Artificial Neural Network (ANN) untuk Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Gresik," 2019, doi: 10.30864/eksplora.v9i1.234.

[36] D. Franzely *et al.*, "Sistem Informasi Prediksi Mahasiswa Putus Kuliah Menggunakan Metode Data Mining Dengan Algoritma Chaid," vol. XIII, no. 2, hal. 133–140, 2021.

[37] R. Putus, K. Mahasiswa, I. Hadi, A. Ghozali, dan A. R. Handoko, "Analisis Efektifitas Feature Selection dalam Pengkayaan Machine Learning untuk Deteksi Dini," vol. 11, no. 1, hal. 149–157, 2025.

[38] T. Turbudi dan A. U. Hamdani, "Penerapan Model E-Commerce Untuk Meningkatkan Penjualan Produk Kerajinan Tangan," *IDEALIS Indones. J.*

Inf. Syst., vol. 5, no. 1, hal. 19–29, 2022, doi: 10.36080/idealis.v5i1.2877.

[39] R. Amanda dan D. Kurnia, "Designing a Bandung Perfume Shop Sales Information System Using Python," vol. 03, no. 01, hal. 1–13, 2023.

[40] F. Riza, M. S. Hady, M. Rafli, S. Afifi, dan A. R. Kurniawan, "Pemanfaatan Bahasa Pemrograman Python dalam Pembelajaran : Tinjauan Studi Literatur," hal. 1–10.

[41] M. Iterasi, D. C. Ardhani, N. H. Solikah, dan A. Wibowo, "Pemanfaatan Python dalam Penyelesaian SPL dengan," vol. 7, no. 1, hal. 1685–1694, 2025.

[42] A. Nascimento dan A. C. M. Queiroz, "AIS Electronic *Library* (AISeL) An Enhanced Artificial Neural Network Approach To Predict Student Dropout From Imbalanced Datasets An Enhanced Artificial Neural Network Approach To Predict Student Dropout From Imbalanced Datasets Completed Research Paper," 2023.

[43] A. Shauri dan S. Zakir, "Design Information System of Field Experience Practice Using The Waterfall Model," vol. 03, no. 01, hal. 14–26, 2023.

[44] Y. F. Meha dan R. W. Simbolon, "Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Penjualan Elektronik," vol. 5, no. 1, hal. 29–37, 2025.

[45] J. Ilmiah, T. Informatika, M. Syahputra, L. Efriyanti, R. Okra, dan S. Derta, "Perancangan Expert System untuk Menentukan Lokasi PPL pada Program Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer UIN Sjech M . Djamil Djambek Bukitinggi," vol. 5, no. September, 2025.

[46] P. K. Knn dan D. A. N. A. N. N. Untuk, "Perbandingan kinerja knn, svm, dan ann untuk memprediksi level obesitas," 2023.

[47] R. Forest dan N. Bayes, "Perbandingan Akurasi , Recall , dan Presisi Klasifikasi pada Algoritma," vol. 5, no. April, hal. 640–651, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i2.2937.

[48] M. Zakhy, F. Gusri, B. T. Hanggara, dan A. Rachmadi, "Evaluasi Usability pada Situs Web Dinas Kependudukan dan Pencatatan Sipil Kabupaten Sidoarjo menggunakan Metode Heuristic Evaluation," vol. 5, no. 2, hal. 740–748, 2021.

[49] R. Pratama, S. Ramadhan, dan I. K. D. Nuryana, “Prediksi Kelulusan Tepat Waktu Mahasiswa Menggunakan Artificial Neural Network Berdasarkan Nilai Akademik Dan Kepuasan Penggunaan E-Learning (Studi Kasus : Universitas Negeri Surabaya),” vol. 07, hal. 603–610, 2026.

[50] A. J. Kehinde, A. E. Adeniyi, dan R. O. Ogundokun, “Prediction of Students ’ performance with Artificial Neural Net- work using Demographic Traits,” hal. 1–10.

[51] R. Sistem, E. Sutoyo, dan A. Almaarif, “JURNAL RESTI Educational Data Mining untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Menggunakan Algoritme Naïve Bayes Classifier,” vol. 1, no. 10, hal. 95–101, 2021.

[52] R. Lendo, A. Jacobus, dan H. A. Mapaly, “Rancang Bangun Aplikasi Perpustakaan Digital Berbasis Mobile Menggunakan Framework Flutter,” *J. Tek. Inform.*, vol. 18, no. 1, hal. 353–362, 2023, doi: 10.35793/jti.v18i1.50490.

[53] V. No dan R. K. Ramli, “Edumatic : Jurnal Pendidikan Informatika Model Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu dengan Metode Naïve Bayes,” vol. 6, no. 1, hal. 1–10, 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i1.4789.

[54] A. Id, “analisa prediksi mahasiswa drop out menggunakan metode decision tree dengan,” vol. 17, no. 2, hal. 97–106, 2019.

[55] O. Bangun, H. Mawengkang, dan S. Efendi, “Metode Algoritma Support Vector Machine (SVM) Linier Dalam Memprediksi Kelulusan Mahasiswa,” vol. 6, hal. 2006–2013, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i4.4572.

[56] S. Melinda *et al.*, “Penerapan Model Waterfall dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web sebagai Sistem Pengolahan Nilai Siswa,” vol. 4, no. 2, hal. 98–102, 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i2.10196.

[57] D. S. Danuatmaja, “Penerapan Metode Waterfall (Versi Sommerville) dalam Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Komputer,” 2010.

LAMPIRAN I



KODING

1. **APP.py**

```
from flask import Flask, render_template, request, redirect,
url_for, session, send_file, flash
import pickle
import pandas as pd
import sqlite3
import os
from   werkzeug.security   import   generate_password_hash,
check_password_hash
import io
import random
import string
from flask_mail import Mail, Message
from itsdangerous import URLSafeTimedSerializer
import numpy as np
import joblib

from tensorflow.keras.models import load_model

# --- REPORTLAB FOR PDF ---
from reportlab.lib.pagesizes import letter
from reportlab.platypus import SimpleDocTemplate, Paragraph,
Table, TableStyle, Spacer
from   reportlab.lib.styles   import   getSampleStyleSheet,
ParagraphStyle
from reportlab.lib import colors

app = Flask(__name__)

BASE_DIR = os.path.dirname(os.path.abspath(__file__))
DB_FILE = os.path.join(BASE_DIR, 'skripsi_vina.db')
app.secret_key = 'rahasia_sidang_vina_2026'

# --- KONFIGURASI FLASK-MAIL ---
app.config['MAIL_SERVER'] = 'smtp.gmail.com'
app.config['MAIL_PORT'] = 465
app.config['MAIL_USE_TLS'] = False
app.config['MAIL_USE_SSL'] = True
app.config['MAIL_USERNAME'] = 'ariskavina070@gmail.com'
app.config['MAIL_PASSWORD'] = 'ppxw lwgq iutu zgen'
app.config['MAIL_DEFAULT_SENDER'] = ('EduPredict ANN Admin',
'ariskavina070@gmail.com')

mail = Mail(app)
serializer = URLSafeTimedSerializer(app.secret_key)

# Load Model ANN (.h5) & Scaler
MODEL_PATH             =             os.path.join(BASE_DIR,
"model_edupredict_11indikator.h5")
```

```
SCALER_PATH             =             os.path.join(BASE_DIR,
"scaler_edupredict.pkl")

model = load_model(MODEL_PATH)
scaler = joblib.load(SCALER_PATH)

def get_db_connection():
    conn = sqlite3.connect(DB_FILE, timeout=30)
    conn.row_factory = sqlite3.Row
    return conn

def init_db():
    conn = get_db_connection()
    conn.execute('''
        CREATE TABLE IF NOT EXISTS admin (
            id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
            username TEXT,
            email TEXT UNIQUE,
            password_hash TEXT   )    ''')

    conn.execute('''
        CREATE TABLE IF NOT EXISTS data_prediksi (
            id INTEGER PRIMARY KEY AUTOINCREMENT,
            nim TEXT,
            nama TEXT,
            angkatan INTEGER,
            ipk REAL,
            sks_lulus INTEGER,
            sks_diambil INTEGER,
            mk_mengulang INTEGER,
            ekonomi INTEGER,
            lingkungan INTEGER,
            dukungan_keluarga INTEGER,
            paruh_waktu INTEGER,
            salah_jurusan INTEGER,
            nama_ortu TEXT,
            kontak_ortu TEXT,
            hasil_prediksi TEXT,
            saran_pakar TEXT    ) ''')
    conn.commit()
    conn.close()

init_db()

def generate_saran_pakar(ipk, ekonomi, lingkungan, hasil):
    hasil_upper = hasil.upper()
    if "TINGGI" in hasil_upper:
        saran = "Prioritas Utama Intervensi! Mahasiswa wajib
mengikuti bimbingan akademik intensif. "
```

```
        if ekonomi == 1:
            saran += "Ajukan bantuan beasiswa internal karena
kendala finansial keluarga. "
        if lingkungan == 1:
            saran += "Berikan konseling mengenai adaptasi
lingkungan sosial kampus. "
        saran += "Segera hubungi Orang Tua/Wali untuk
koordinasi preventif demi penyelamatan masa studi mahasiswa."
    elif "SEDANG" in hasil_upper:
        saran = "Perlu Pengawasan Berkala. Disarankan
pembatasan aktivitas non-akademik di luar ruang kelas dan
monitoring indeks prestasi bulanan oleh dosen wali."
    else:
        saran = "Kondisi Aman dan Normal. Pertahankan ritme
belajar yang baik. Mahasiswa direkomendasikan untuk aktif
dalam program penunjang seperti MBKM atau riset internal."
    return saran

@app.route('/')
def index():
    return render_template('index.html', active_page='home')

@app.route('/login', methods=['GET', 'POST'])
def login():
    if request.method == 'POST':
        email = request.form.get('email')
        password = request.form.get('password_hash')
        if not password:
            password = request.form.get('password')

        conn = get_db_connection()
        user = conn.execute('SELECT * FROM admin WHERE email
= ?', (email,)).fetchone()
        conn.close()

        if                    user                    and
check_password_hash(user['password_hash'], password):
            session['logged_in'] = True
            session['email'] = email
            session['username'] = user['username']
            return redirect(url_for('dashboard'))
        else:
            flash('Email atau Password Salah!', 'danger')
            return redirect(url_for('login'))
    return render_template('login.html')

@app.route('/register', methods=['GET', 'POST'])
def register():
    if request.method == 'POST':
```

```
        username = request.form.get('username')
        email = request.form.get('email')
        password = request.form.get('password_hash')
        if not password:
            password = request.form.get('password')
        hash_pwd = generate_password_hash(password)
        try:
            conn = get_db_connection()
            conn.execute('INSERT INTO admin (username,
email,                        password_hash) VALUES (?, ?,
?)', (username, email, hash_pwd))
            conn.commit()
            conn.close()
            flash('Registrasi Berhasil! Silakan Login.',
'success')
            return redirect(url_for('login'))
        except sqlite3.IntegrityError:
            flash('Email sudah terdaftar!', 'danger')
            return redirect(url_for('register'))
    return render_template('register.html')

@app.route('/forgot_password', methods=['GET', 'POST'])
def forgot_password():

    if request.method == 'POST':

        email = request.form.get("email")

        conn = get_db_connection()

        user = conn.execute(
            "SELECT * FROM admin WHERE email=?",
            (email,)
        ).fetchone()

        conn.close()

        if not user:
            flash("Email tidak terdaftar!", "danger")
            return render_template("forgot_password.html")

        token = serializer.dumps(email, salt="reset-
password")

        reset_link = url_for(
            "reset_password",
            token=token,
            _external=True        )
        msg = Message(
```

```
            subject="Reset Password EduPredict ANN",
            recipients=[email]  )
        msg.body = f"""
            Halo Admin,

            Klik link berikut untuk mengubah password Anda.

            {reset_link}

            Link berlaku selama 30 menit.

            Terima kasih.
            """
        mail.send(msg)
        flash("Link reset password berhasil dikirim ke
email.", "success")
    return render_template("forgot_password.html")

@app.route('/reset_password/<token>',
methods=['GET','POST'])
def reset_password(token):

    try:

        email = serializer.loads(
            token,
            salt="reset-password",
            max_age=1800
        )

    except:

        flash("Link reset password sudah kadaluarsa.",
"danger")
        return redirect(url_for("login"))

    if request.method == "POST":

        password = request.form.get("password")
        konfirmasi = request.form.get("konfirmasi_password")

        if password != konfirmasi:
            flash("Konfirmasi password tidak sama!",
"danger")
            return render_template("reset_password.html")

        hash_password = generate_password_hash(password)

        conn = get_db_connection()
```

```
            conn.execute(
                """
                UPDATE admin
                SET password_hash=?
                WHERE email=?
                """,
                (hash_password,email) )

            conn.commit()
            conn.close()

            flash("Password berhasil diperbarui.", "success")

            return redirect(url_for("login"))

        return render_template("reset_password.html")

@app.route('/logout')
def logout():
    session.clear()
    return redirect(url_for('index'))

@app.route('/dashboard')
def dashboard():
    conn = get_db_connection()
    riwayat = conn.execute('SELECT * FROM data_prediksi ORDER
BY id DESC').fetchall()
    conn.close()
    return                render_template('dashboard.html',
riwayat=riwayat)

    # --- HALAMAN INFORMASI ---
@app.route('/tentang')
def tentang():
    return render_template('tentang.html')

@app.route('/hubungi')
def hubungi():
    return render_template('hubungi.html')

@app.route('/solusi')
def solusi():
    return render_template('solusi.html')

# --- MODUL MANIPULASI DATA (EDIT & HAPUS) ---
@app.route('/delete/<int:id>', methods=['POST'])
def delete_mahasiswa(id):
    try:
```

```
        conn = get_db_connection()
        conn.execute("DELETE FROM data_prediksi WHERE id =
?", (id,))
        conn.commit()
        conn.close()
        flash("Data log mahasiswa berhasil dihapus!",
"success")
    except Exception as e:
        flash(f"Gagal menghapus data: {str(e)}", "danger")
    return redirect(url_for('dashboard'))


from reportlab.pdfbase import pdfmetrics
from reportlab.lib.units import cm
from reportlab.pdfgen import canvas

@app.route("/cetak_surat/<int:id>")
def cetak_surat(id):

    conn = get_db_connection()

    data = conn.execute(
        "SELECT * FROM data_prediksi WHERE id=?",
        (id,)
    ).fetchone()

    conn.close()

    if data is None:
        flash("Data tidak ditemukan")
        return redirect(url_for("dashboard"))

    buffer = io.BytesIO()

    pdf = canvas.Canvas(buffer)

    pdf.setTitle("Surat Panggilan Orang Tua")

    # ====================
    # KOP SURAT
    # ====================

    pdf.setFont("Helvetica-Bold",16)
    pdf.drawCentredString(300,800,"UNIVERSITAS ISLAM
NEGERI")
    pdf.drawCentredString(300,780,"SJECH M. DJAMIL DJAMBEK
BUKITTINGGI")

    pdf.setFont("Helvetica",12)
```

```
    pdf.drawCentredString(300,760,"PROGRAM STUDI PENDIDIKAN
TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER")

    pdf.line(50,745,550,745)

    pdf.setFont("Helvetica-Bold",14)
    pdf.drawCentredString(300,720,"SURAT PANGGILAN ORANG TUA
MAHASASISWA")

    pdf.setFont("Helvetica",11)    y = 680

    pdf.drawString(60,y,"Nomor : 001/PA/PTIK/2026")    y-=40

    pdf.drawString(60,y,f"Kepada Yth.")    y-=20
    pdf.drawString(60,y,f"Bapak/Ibu : {data['nama_ortu']}")
y-=40

    pdf.drawString(60,y,"Dengan hormat,")    y-=30

    pdf.drawString(60,y,"Mahasiswa    berikut    terdeteksi
memiliki risiko akademik:")    y-=35

    pdf.drawString(80,y,f"Nama")
    pdf.drawString(170,y,":")
    pdf.drawString(190,y,data["nama"])    y-=20

    pdf.drawString(80,y,"NIM")
    pdf.drawString(170,y,":")
    pdf.drawString(190,y,data["nim"])   y-=20

    pdf.drawString(80,y,"Angkatan")
    pdf.drawString(170,y,":")
    pdf.drawString(190,y,str(data["angkatan"]))  y-=20

    pdf.drawString(80,y,"IPK")
    pdf.drawString(170,y,":")
    pdf.drawString(190,y,str(data["ipk"]))    y-=20

    pdf.drawString(80,y,"Kategori Risiko")
    pdf.drawString(170,y,":")
    pdf.drawString(190,y,data["hasil_prediksi"])    y-=40

    pdf.drawString(60,y,"Berdasarkan     hasil     analisis
Artificial Neural Network")    y-=20

    pdf.drawString(60,y,"kami     mengharapkan     kehadiran
Bapak/Ibu untuk melakukan") y-=20
```

```
    pdf.drawString(60,y,"diskusi    mengenai    perkembangan
akademik mahasiswa.")  y-=40

    pdf.drawString(60,y,"Hari/Tanggal                        :
.....")   y-=20

    pdf.drawString(60,y,"Jam                                 :
.....")   y-=20

    pdf.drawString(60,y,"Tempat        :  Ruang  Pembimbing
Akademik") y=60

    pdf.drawString(360,y,"Bukittinggi,
.....") y-=20

    pdf.drawString(360,y,"Pembimbing Akademik")    y-=80

    pdf.line(360,y,500,y)    y-=15

    pdf.drawString(360,y,"NIP. .....")

    pdf.save()

    buffer.seek(0)

    return send_file(
        buffer,
        as_attachment=False,
        download_name="Surat_Panggilan.pdf",
        mimetype="application/pdf"   )
@app.route("/admin")
def admin():

    conn = get_db_connection()

    admins = conn.execute("""
        SELECT id,
               username,
               email
        FROM admin
        ORDER BY id DESC
    """).fetchall()

    total_admin = conn.execute(
        "SELECT COUNT(*) FROM admin"
    ).fetchone()[0]

    conn.close()
```

```
    return render_template(
        "admin.html",
        admins=admins,
        total_admin=total_admin   )

@app.route("/predict", methods=["POST"])
def predict():
    if 'logged_in' not in session:
        flash("Silakan login terlebih dahulu.", "danger")
        return redirect(url_for("login"))

    # Ambil data dari form HTML
    nim = request.form.get("nim")
    nama = request.form.get("nama")
    angkatan = request.form.get("angkatan")
    ipk = request.form.get("ipk")
    sks_diambil = request.form.get("sks_diambil")
    sks_lulus = request.form.get("sks_lulus")
    mk_mengulang = request.form.get("mengulang") # Menangkap
name="mengulang" dari HTML
    ekonomi = request.form.get("ekonomi")
    lingkungan = request.form.get("lingkungan")
    dukungan_keluarga                                          =
request.form.get("dukungan_keluarga")
    paruh_waktu = request.form.get("paruh_waktu")
    salah_jurusan = request.form.get("salah_jurusan")
    nama_ortu = request.form.get("nama_ortu")
    kontak_ortu = request.form.get("kontak_ortu")

        # Validasi input kosong wajib
    if not nim or not nama or not ipk or not angkatan or not
sks_diambil or not sks_lulus:
        flash("NIM, Nama, Angkatan, IPK, SKS Diambil, dan SKS
Lulus wajib diisi!", "danger")
        return redirect(url_for("dashboard"))

    try:
        # Konversi tipe data
        int_angkatan = int(angkatan)
        float_ipk = float(ipk)
        int_sks_diambil = int(sks_diambil)
        int_sks_lulus = int(sks_lulus)
        int_mk_mengulang = int(mk_mengulang) if mk_mengulang
else 0
        int_ekonomi = int(ekonomi)
        int_lingkungan = int(lingkungan)
        int_dukungan = int(dukungan_keluarga)
        int_paruh = int(paruh_waktu)
        int_salah_jurusan = int(salah_jurusan)
```

```
        # ============================
        # VALIDASI LOGIKA INPUT
        # ============================
        # Validasi IPK
        if float_ipk < 0 or float_ipk > 4:
            flash("IPK harus berada pada rentang 0.00 sampai
4.00.", "danger")
            return redirect(url_for("dashboard"))

        # Validasi SKS Diambil
        if int_sks_diambil < 0 or int_sks_diambil > 153:
            flash("Jumlah SKS yang diambil harus berada pada
rentang 0 sampai 153 SKS.", "danger")
            return redirect(url_for("dashboard"))

        # Validasi SKS Lulus
        if int_sks_lulus < 0:
            flash("Jumlah SKS lulus tidak boleh bernilai
negatif.", "danger")
            return redirect(url_for("dashboard"))

        if int_sks_lulus > int_sks_diambil:
            flash("Jumlah SKS lulus tidak boleh melebihi
jumlah SKS yang diambil.", "danger")
            return redirect(url_for("dashboard"))
        # ========================================
        # VALIDASI LOGIKA MK MENGULANG
        # ========================================

        selisih_sks = int_sks_diambil - int_sks_lulus

        if int_mk_mengulang != selisih_sks:
            flash(
                f"Jumlah mata kuliah mengulang harus
{selisih_sks} sesuai selisih SKS Diambil dan SKS Lulus.",
                "danger"
            )
            return redirect(url_for("dashboard"))
        # Validasi Mata Kuliah Mengulang
        if int_mk_mengulang < 0:
            flash("Jumlah mata kuliah mengulang tidak boleh
bernilai negatif.", "danger")
            return redirect(url_for("dashboard"))

        # HITUNG OTOMATIS PERSENTASE LULUS (Mencegah
pembagian dengan nol)
        if int_sks_diambil > 0:
```

```
            persentase_lulus     =     (int_sks_lulus     /
int_sks_diambil) * 100
        else:
            persentase_lulus = 0.0

        # SUSUN ELEMEN SESUAI URUTAN FITUR JUPYTER NOTEBOOK
(PAS 11 INDIKATOR)
        fitur_input = [
            int_angkatan,          # 1. Angkatan
            float_ipk,             # 2. IPK
            int_sks_diambil,       # 3. SKS_Diambil
            int_sks_lulus,         # 4. SKS_Lulus
            persentase_lulus,        # 5. Persentase_Lulus
(Hasil Hitung Otomatis)
            int_mk_mengulang,      # 6. MK_Mengulang
            int_ekonomi,           # 7. Ekonomi
            int_lingkungan,        # 8. Lingkungan
            int_dukungan,          # 9. Dukungan_Keluarga
            int_paruh,             # 10. Paruh_Waktu
            int_salah_jurusan      # 11. Salah_Jurusan
        ]

        # Transformasikan data dengan Scaler bawaan skripsi
        input_data = np.array([fitur_input])
        input_data_scaled = scaler.transform(input_data)

        # Proses Prediksi dengan Model ANN (.h5)
        prediction = model.predict(input_data_scaled)

        # Ambil indeks dengan nilai probabilitas tertinggi
(0, 1, atau 2)
        indeks_tertinggi = np.argmax(prediction[0])

        # Penentuan label klasifikasi ANN
        if indeks_tertinggi == 0:
            hasil = "RENDAH"
        elif indeks_tertinggi == 1:
            hasil = "SEDANG"
        else:
            hasil = "TINGGI"

        # Generate saran otomatis dari pakar
        saran = generate_saran_pakar(float_ipk, int_ekonomi,
int_lingkungan, hasil)

        # Simpan riwayat pengujian log ke dalam tabel
data_prediksi (Hanya 1 kali eksekusi)
        conn = get_db_connection()
        cursor = conn.cursor()
```

```
        cursor.execute(
            """
            INSERT INTO data_prediksi (
                nim,   nama,   angkatan,   ipk,   sks_lulus,
sks_diambil, mk_mengulang,
                ekonomi,   lingkungan,   dukungan_keluarga,
paruh_waktu, salah_jurusan,
                nama_ortu,   kontak_ortu,   hasil_prediksi,
saran_pakar
            ) VALUES (?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?, ?,
?, ?, ?)
            """,
            (
                nim,    nama,    int_angkatan,    float_ipk,
int_sks_lulus, int_sks_diambil, int_mk_mengulang,
                int_ekonomi,  int_lingkungan,  int_dukungan,
int_paruh, int_salah_jurusan,
                nama_ortu if nama_ortu else "-", kontak_ortu
if kontak_ortu else "-", hasil, saran
            )
        )
        conn.commit()

        # AMBIL ID BARUSAN DI-INSERT UNTUK DITAMPILKAN DI
HALAMAN RESULT
        new_id = cursor.lastrowid
        data_mhs = conn.execute("SELECT * FROM data_prediksi
WHERE id = ?", (new_id,)).fetchone()
        conn.close()

        # OPER DATA KE HALAMAN RESULT.HTML
        return  render_template("result.html",  hasil=hasil,
data_mhs=data_mhs)

    except Exception as e:
        flash(f"Terjadi kesalahan saat memproses analisis AI:
{str(e)}", "danger")
        return redirect(url_for("dashboard"))

@app.route('/download_pdf')
def download_pdf():
    print_type = request.args.get('type', 'all')
    val = request.args.get('val', '').strip()

    conn = get_db_connection()
    cursor = conn.cursor()

    if print_type == 'angkatan':
```

```
        cursor.execute("SELECT * FROM data_prediksi WHERE
angkatan = ?", (val,))
        title_pdf = f"Laporan Mahasiswa Berisiko - Angkatan
{val}"
    elif print_type == 'hasil':
        cursor.execute("SELECT * FROM data_prediksi WHERE
hasil_prediksi = ?", (val.upper(),))
        title_pdf = f"Laporan Analisis - Kategori Risiko
{val}"
    elif print_type == 'nim':
        cursor.execute("SELECT * FROM data_prediksi WHERE nim
= ?", (val,))
        title_pdf = f"Rapor Evaluasi Academic - NIM {val}"
    else:
        cursor.execute("SELECT * FROM data_prediksi ORDER BY
id DESC")
        title_pdf = "Laporan Keseluruhan Evaluasi Mahasiswa
EduPredict ANN"

    rows = cursor.fetchall()
    conn.close()

    if not rows:
        flash(f"Data tidak ditemukan!", "danger")
        return redirect(url_for('dashboard'))

    buffer = io.BytesIO()
    doc    =    SimpleDocTemplate(buffer,    pagesize=letter,
rightMargin=30,         leftMargin=30,         topMargin=30,
bottomMargin=30)
    story = []
    styles = getSampleStyleSheet()

    style_normal        =        ParagraphStyle('TableText',
parent=styles['Normal'], fontSize=8, leading=10)
    style_header       =       ParagraphStyle('TableHeader',
parent=styles['Normal'],  fontSize=9,  fontName='Helvetica-
Bold', textColor=colors.white, alignment=1)

    title_style        =        ParagraphStyle('TitleStyle',
fontName='Helvetica-Bold',     fontSize=14,     leading=16,
alignment=1, textColor=colors.HexColor('#065f46'))
    story.append(Paragraph("EDUPREDICT ANN - SISTEM EVALUASI
AKADEMIK AI", title_style))

    subtitle_style     =     ParagraphStyle('SubTitleStyle',
fontName='Helvetica', fontSize=10, leading=12, alignment=1,
textColor=colors.HexColor('#475569'))
    story.append(Paragraph(title_pdf, subtitle_style))
```

```
    story.append(Spacer(1, 15))

    data = [[
        Paragraph("NIM",    style_header),    Paragraph("Nama
Mahasiswa", style_header),
        Paragraph("Angkatan",                 style_header),
Paragraph("IPK", style_header),
        Paragraph("Hasil AI", style_header), Paragraph("Nama
Orang Tua", style_header),
        Paragraph("Kontak Wali", style_header)
    ]]

    for row in rows:
        nama_ortu = row['nama_ortu'] if row['nama_ortu'] else
'-'
        kontak_ortu       =       row['kontak_ortu']       if
row['kontak_ortu'] else '-'
        ipk_val = f"{row['ipk']:.2f}" if row['ipk'] is not
None else '0.00'
        data.append([
            Paragraph(str(row['nim']),        style_normal),
Paragraph(str(row['nama']), style_normal),
            Paragraph(str(row['angkatan']),   style_normal),
Paragraph(ipk_val, style_normal),
            Paragraph(str(row['hasil_prediksi']),
style_normal), Paragraph(str(nama_ortu), style_normal),
            Paragraph(str(kontak_ortu), style_normal)
        ])

    col_widths = [55, 125, 45, 30, 60, 115, 80]
    t = Table(data, colWidths=col_widths, repeatRows=1)
    t.setStyle(TableStyle([
        ('BACKGROUND',             (0,0),             (-1,0),
colors.HexColor('#065f46')),
        ('ALIGN', (0,0), (-1,-1), 'LEFT'),
        ('VALIGN', (0,0), (-1,-1), 'MIDDLE'),
        ('BOTTOMPADDING', (0,0), (-1,0), 8),
        ('TOPPADDING', (0,0), (-1,0), 8),
        ('GRID',         (0,0),         (-1,-1),         0.5,
colors.HexColor('#cbd5e1')),
        ('ROWBACKGROUNDS',  (0,1),  (-1,-1),  [colors.white,
colors.HexColor('#f8fafc')]),
        ('TOPPADDING', (0,1), (-1,-1), 6),
        ('BOTTOMPADDING', (0,1), (-1,-1), 6),
    ]))

    story.append(t)
    doc.build(story)
    buffer.seek(0)
```

```
    return   send_file(buffer,   mimetype='application/pdf',
as_attachment=False,
download_name=f"Laporan_{print_type}.pdf")
@app.route("/edit_admin/<int:id>", methods=["GET","POST"])
def edit_admin(id):

    conn = get_db_connection()

    if request.method == "POST":

        username = request.form["username"]
        email = request.form["email"]

        conn.execute("""
            UPDATE admin
            SET username=?,
                email=?
            WHERE id=?
        """,(username,email,id))

        conn.commit()
        conn.close()

        flash("Admin berhasil diperbarui","success")
        return redirect(url_for("admin"))

    admin = conn.execute(
        "SELECT * FROM admin WHERE id=?",
        (id,)
    ).fetchone()
   conn.close()
    return render_template(
        "edit_admin.html",
        admin=admin   )

if __name__ == "__main__":
    app.run(host="0.0.0.0", port=7860, debug=False)
```

2. Dashboar.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta    name="viewport"    content="width=device-width,
initial-scale=1.0">
    <title>Dashboard - EduPredict ANN</title>
    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
```

```
    <link                                    rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/6.4.0/css/all.min.css">

    <style>
        .sidebar-uin {
            background-image:   url("{{   url_for('static',
filename='gedung_uin.jpeg') }}");
            background-size: cover;
            background-position: center;
        }
    </style>
</head>
<body class="bg-slate-100 font-sans text-slate-800">

    <div class="flex h-screen overflow-hidden">

        <div class="w-64 text-white flex flex-col justify-
between p-4 shadow-xl relative sidebar-uin">

            <div class="absolute inset-0 bg-emerald-950/90
z-0"></div>

            <div class="relative z-10 w-full">

                <div class="flex items-center space-x-3 px-2
py-4 border-b border-emerald-800/60 mb-6">
                    <img      src="{{      url_for('static',
filename='logo.png') }}" alt="Logo" class="h-10 w-10 object-
contain rounded-md bg-white p-0.5 shadow-sm">
                    <div class="flex flex-col">
                        <span   class="text-sm   font-black
tracking-wider      uppercase      text-white      leading-
tight">EduPredict</span>
                        <span class="text-xs font-bold text-
amber-400   tracking-wide   uppercase   leading-tight">ANN
MLP</span>
                    </div>
                </div>

                <nav class="space-y-1">
                    <a href="/dashboard" class="flex items-
center space-x-3 bg-emerald-800 text-white px-4 py-3 rounded-
lg font-medium transition">
                        <i class="fas fa-chart-line text-lg
w-6"></i>
                        <span>Dashboard</span>
                    </a>
```

```
                    <a href="/admin" class="flex items-
center space-x-3 text-emerald-200 hover:bg-emerald-800
hover:text-white px-4 py-3 rounded-lg font-medium
transition">
                        <i class="fas fa-user-shield w-
6"></i>
                        <span>Kelola Admin</span>
                    </a>
                    <a href="/solusi" class="flex items-
center space-x-3 text-emerald-200 hover:bg-emerald-800
hover:text-white px-4 py-3 rounded-lg font-medium
transition">
                        <i class="fas fa-lightbulb text-lg
w-6"></i>
                        <span>Solusi</span>
                    </a>
                    <a href="/tentang" class="flex items-
center space-x-3 text-emerald-200 hover:bg-emerald-800
hover:text-white px-4 py-3 rounded-lg font-medium
transition">
                        <i class="fas fa-info-circle text-lg
w-6"></i>
                        <span>Tentang</span>
                    </a>
                    <a href="/hubungi" class="flex items-
center space-x-3 text-emerald-200 hover:bg-emerald-800
hover:text-white px-4 py-3 rounded-lg font-medium
transition">
                        <i class="fas fa-envelope text-lg w-
6"></i>
                        <span>Hubungi</span>
                    </a>
                </nav>
            </div>

            <div class="relative z-10 border-t border-
emerald-800 pt-4 w-full">
                <div class="flex items-center space-x-3 px-2
py-2 mb-4">
                    <div class="w-10 h-10 rounded-full bg-
emerald-700 flex items-center justify-center text-xl font-
bold uppercase text-amber-300">
                        {{ session.get('username', 'A')[0]
}}
                    </div>
                    <div>
                        <p class="text-sm font-bold truncate
w-40">{{ session.get('username', 'Administrator') }}</p>
```

```
                        <p class="text-xs text-emerald-300
truncate w-40">Dosen Pembimbing</p>
                    </div>
                </div>
                <a href="/logout"
   onclick="return confirm('Apakah Anda yakin ingin keluar
dari sistem?');"
   class="flex items-center space-x-3 bg-red-700 hover:bg-
red-800 text-white px-4 py-2.5 rounded-lg font-bold text-
center justify-center transition shadow-md">
    <i class="fas fa-sign-out-alt"></i>
    <span>Logout</span>
</a>
            </div>
        </div>

        <div class="flex-1 p-8 overflow-y-auto">

            <div class="flex justify-between items-center
mb-8 bg-white p-6 rounded-2xl shadow-sm border border-slate-
200/80">
                <div>
                    <h1 class="text-2xl font-black text-
slate-900 tracking-tight">SISTEM ANALISIS KOMPUTASI PREDIKSI
MAHASISWA</h1>
                    <p class="text-slate-500 text-sm mt-
1">Gunakan formulir di bawah untuk memprediksi kategori
tingkat risiko kerawanan akademik mahasiswa secara
instan.</p>
                </div>
                <div class="text-right">
                    <p class="text-xs font-bold text-slate-
400 uppercase tracking-wider">Metode Algoritma</p>
                    <span class="inline-flex items-center
bg-amber-50 text-amber-800 text-xs font-black px-3 py-1.5
rounded-full border border-amber-200 mt-1">
                        <i class="fas fa-network-wired mr-
1.5"></i> BACKPROPAGATION ANN
                    </span>
                </div>
            </div>

            {% with messages =
get_flashed_messages(with_categories=true) %}
                {% if messages %}
                    {% for category, message in messages %}
                        <div class="mb-6 p-4 rounded-xl
text-sm font-semibold bg-emerald-50 text-emerald-800 border
border-emerald-200">
```

```
                            {{ message }}
                        </div>
                    {% endfor %}
                {% endif %}
            {% endwith %}

            <div class="grid grid-cols-1 lg:grid-cols-3 gap-
8 items-start">

                <div class="bg-white p-6 rounded-2xl shadow-
sm border border-slate-200/80 lg:col-span-1">
                    <div class="flex items-center space-x-
2.5 border-b border-slate-100 pb-4 mb-5">
                        <h2 class="text-lg font-bold text-
slate-800">Formulir Input Data Mahasiswa</h2>
                    </div>

                    <form action="/predict" method="POST"
class="space-y-4">
                        <div>
                            <label class="block text-xs
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider mb-
1.5">Nomor Induk Mahasiswa (NIM)</label>
                            <input type="text" name="nim"
required placeholder="Contoh: 2010115261..." class="w-full
px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl focus:outline-
none focus:ring-2 focus:ring-emerald-500/20 focus:border-
emerald-500 text-sm font-medium transition">
                        </div>
                        <div>
                            <label class="block text-xs
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider mb-
1.5">Nama Lengkap Mahasiswa</label>
                            <input type="text" name="nama"
required placeholder="Contoh: Vina Ariska" class="w-full px-
3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl focus:outline-
none focus:ring-2 focus:ring-emerald-500/20 focus:border-
emerald-500 text-sm font-medium transition">
                        </div>

                        <div class="grid grid-cols-2 gap-4">
                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider mb-
1.5">Tahun Angkatan</label>
                                <input type="number"
name="angkatan" required placeholder="2022" class="w-full
px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl focus:outline-
```

```
none focus:ring-2 focus:ring-emerald-500/20 focus:border-
emerald-500 text-sm font-medium transition">
                            </div>
                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider mb-
1.5">IPK Terakhir</label>
                                <input type="number"
step="0.01" max="4.00" name="ipk" required
placeholder="3.50" class="w-full px-3.5 py-2 border border-
slate-300 rounded-xl focus:outline-none focus:ring-2
focus:ring-emerald-500/20 focus:border-emerald-500 text-sm
font-medium transition">
                            </div>
                        </div>

                        <div class="grid grid-cols-2 gap-4">
                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider mb-
1.5">SKS Diambil</label>
                                <input type="number"
                            id="sks_diambil"
                            name="sks_diambil"
                            min="0"
                            max="153"
                            required
                            placeholder="100"
                            oninput="validasiSKS(this)"
                            class="w-full px-3.5 py-2 border
border-slate-300 rounded-xl focus:outline-none focus:ring-2
focus:ring-emerald-500/20 focus:border-emerald-500 text-sm
font-medium transition">
                            </div>
                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider mb-
1.5">SKS Lulus</label>
                                <input type="number"
name="sks_lulus" required placeholder="95" class="w-full px-
3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl focus:outline-
none focus:ring-2 focus:ring-emerald-500/20 focus:border-
emerald-500 text-sm font-medium transition">
                            </div>
                        </div>

                        <div>
```

```
                            <label   class="block   text-xs
font-black  text-slate-500  uppercase  tracking-wider  mb-
1.5">Jumlah MK Mengulang</label>
                            <input            type="number"
name="mengulang" required placeholder="0" class="w-full px-
3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl focus:outline-
none  focus:ring-2  focus:ring-emerald-500/20  focus:border-
emerald-500 text-sm font-medium transition">
                        </div>

                        <div  class="border-t  border-slate-
100 pt-3 mt-3 space-y-4">
                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black  text-slate-500  uppercase  tracking-wider  mb-
1.5">Faktor Ekonomi</label>
                                <select       name="ekonomi"
class="w-full px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl
text-sm font-medium transition bg-white">
                                    <option value="0">Normal
(Cukup / Terpenuhi)</option>
                                    <option
value="1">Bermasalah (Ada Kendala Finansial)</option>
                                </select>
                            </div>

                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black  text-slate-500  uppercase  tracking-wider  mb-
1.5">Faktor Lingkungan</label>
                                <select    name="lingkungan"
class="w-full px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl
text-sm font-medium transition bg-white">
                                    <option
value="0">Kondusif (Mendukung Konsentrasi Belajar)</option>
                                    <option value="1">Kurang
Kondusif (Mengganggu Fokus)</option>
                                </select>
                            </div>

                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black  text-slate-500  uppercase  tracking-wider  mb-
1.5">Dukungan Keluarga</label>
                                <select
name="dukungan_keluarga"  class="w-full  px-3.5  py-2  border
border-slate-300 rounded-xl text-sm font-medium transition
bg-white">
```

```
                                    <option    value="0">Ada
(Keluarga Sangat Memotivasi)</option>
                                    <option  value="1">Tidak
Ada / Kurang</option>
                                </select>
                            </div>

                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black  text-slate-500  uppercase  tracking-wider  mb-
1.5">Status Paruh Waktu (Bekerja)</label>
                                <select   name="paruh_waktu"
class="w-full px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl
text-sm font-medium transition bg-white">
                                    <option  value="0">Tidak
(Fokus Kuliah Saja)</option>
                                    <option     value="1">Ya
(Kuliah Sambil Kerja Nyambi)</option>
                                </select>
                            </div>

                            <div>
                                <label class="block text-xs
font-black  text-slate-500  uppercase  tracking-wider  mb-
1.5">Faktor Salah Jurusan</label>
                                <select name="salah_jurusan"
class="w-full px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl
text-sm font-medium transition bg-white">
                                    <option  value="0">Tidak
(Sesuai Minat & Bakat)</option>
                                    <option     value="1">Ya
(Merasa Terpaksa / Tidak Cocok)</option>
                                </select>
                            </div>
                        </div>

                        <div  class="border-t  border-slate-
100 pt-3">
                            <div   class="grid   grid-cols-2
gap-4">
                                <div>
                                    <label      class="block
text-xs font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider
mb-1.5">Nama Orang Tua</label>
                                    <input       type="text"
name="nama_ortu"  placeholder="Nama  Ayah/Ibu"  class="w-full
px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl text-sm font-
medium transition">
                                </div>
```

```
                                <div>
                                    <label     class="block
text-xs font-black text-slate-500 uppercase tracking-wider
mb-1.5">Kontak HP Orang Tua</label>
                                    <input      type="text"
name="kontak_ortu" placeholder="08XXXXXXXXXX" class="w-full
px-3.5 py-2 border border-slate-300 rounded-xl text-sm font-
medium transition">
                                </div>
                            </div>
                        </div>

                        <button type="submit" class="w-full
bg-emerald-600 hover:bg-emerald-700 text-white font-bold py-
3 rounded-xl transition shadow-md flex items-center justify-
center space-x-2 mt-2">
                            <i class="fas fa-brain"></i>
                            <span>Proses Analisis ANN</span>
                        </button>
                    </form>
                </div>

                <div class="bg-white p-6 rounded-2xl shadow-
sm border border-slate-200/80 lg:col-span-2 space-y-6">
                    <div class="flex justify-between items-
center border-b border-slate-100 pb-4">
                        <div class="flex items-center space-
x-2.5">
                            <i  class="fas  fa-history  text-
slate-700 text-xl"></i>
                            <h2   class="text-lg   font-bold
text-slate-800">Riwayat Pengujian Log</h2>
                        </div>
                    </div>

                    <div  class="bg-slate-50  border  border-
slate-200 p-4 rounded-xl grid grid-cols-1 md:grid-cols-3 gap-
4">
                        <div class="space-y-1.5">
                            <label class="block text-[11px]
font-black  text-slate-500  uppercase  tracking-wide">Filter
NIM Mahasiswa</label>
                            <div class="flex space-x-2">
                                <input            id="f_nim"
placeholder="Masukkan  NIM"  class="flex-1  border  border-
slate-300  rounded-lg  px-3  py-1.5  text-xs  font-medium
focus:outline-none focus:ring-1 focus:ring-emerald-500">
                                <button
onclick="cetakPDF('nim','f_nim')"         class="bg-blue-600
```

```
hover:bg-blue-700 text-white rounded-lg px-3 py-1.5 text-xs
font-bold transition">Cetak</button>
                            </div>
                        </div>
                        <div class="space-y-1.5">
                            <label class="block text-[11px]
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wide">Filter
Tahun Angkatan</label>
                            <div class="flex space-x-2">
                                <input id="f_angkatan"
placeholder="Contoh: 2022" class="flex-1 border border-
slate-300 rounded-lg px-3 py-1.5 text-xs font-medium
focus:outline-none focus:ring-1 focus:ring-emerald-500">
                                <button
onclick="cetakPDF('angkatan','f_angkatan')" class="bg-
emerald-600 hover:bg-emerald-700 text-white rounded-lg px-3
py-1.5 text-xs font-bold transition">Cetak</button>
                            </div>
                        </div>
                        <div class="space-y-1.5">
                            <label class="block text-[11px]
font-black text-slate-500 uppercase tracking-wide">Filter
Kategori Risiko</label>
                            <div class="flex space-x-2">
                                <select id="f_hasil"
class="flex-1 border border-slate-300 rounded-lg px-2 py-1.5
text-xs font-medium bg-white focus:outline-none focus:ring-1
focus:ring-emerald-500">
                                    <option
value="RENDAH">RENDAH</option>
                                    <option
value="SEDANG">SEDANG</option>
                                    <option
value="TINGGI">TINGGI</option>
                                </select>
                                <button
onclick="cetakPDF('hasil','f_hasil')" class="bg-orange-600
hover:bg-orange-700 text-white rounded-lg px-3 py-1.5 text-
xs font-bold transition">Cetak</button>
                            </div>
                        </div>
                    </div>

                    <div class="overflow-x-auto border
border-slate-200 rounded-xl">
                        <table class="w-full text-left
border-collapse text-sm">
                            <thead>
```

```
                                <tr class="bg-slate-50 text-
slate-500 font-bold border-b border-slate-200">
                                    <th class="p-3.5 text-xs
font-black uppercase tracking-wider">Identitas</th>
                                    <th class="p-3.5 text-xs
font-black uppercase tracking-wider">Akademik</th>
                                    <th class="p-3.5 text-xs
font-black uppercase tracking-wider text-center">Hasil AI
ANN</th>
                                    <th class="p-3.5 text-xs
font-black uppercase tracking-wider">Intervensi Orang
Tua</th>
                                    <th class="p-3.5 text-xs
font-black uppercase tracking-wider text-center">Aksi</th>
                                </tr>
                            </thead>
                            <tbody class="divide-y divide-
slate-100">
                                {% if riwayat %}
                                    {% for row in riwayat %}
                                    <tr    class="hover:bg-
slate-50/80 transition">
                                        <td class="p-3.5">
                                            <p class="font-
bold text-slate-900">{{ row['nama'] }}</p>
                                            <p class="text-
xs text-slate-400 font-medium mt-0.5">NIM: {{ row['nim'] }}
(Angk. {{ row['angkatan'] }})</p>
                                        </td>
                                        <td class="p-3.5">
                                            <div
class="text-xs space-y-0.5 text-slate-600 font-semibold">
                                                <div>IPK:
<span  class="text-slate-900">{{  "%.2f"|format(row['ipk'])
}}</span></div>
                                                <div>SKS
Lulus: <span class="text-slate-900">{{ row['sks_lulus'] }} /
{{ row['sks_diambil'] }}</span></div>

<div>Mengulang:   <span   class="text-{{   'red-600'   if
row['mk_mengulang']   >   0   else   'slate-900'   }}">{{
row['mk_mengulang'] }} MK</span></div>
                                            </div>
                                        </td>
                                        <td    class="p-3.5
text-center">
                                            {%           if
row['hasil_prediksi'] == 'TINGGI' %}
```

```
                                                    <span
class="inline-flex bg-red-50 text-red-700 border border-red-
200 text-xs font-black px-2.5 py-1 rounded-full">RISIKO
TINGGI</span>
                                                {%          elif
row['hasil_prediksi'] == 'SEDANG' %}
                                                    <span
class="inline-flex bg-amber-50 text-amber-700 border border-
amber-200 text-xs font-black px-2.5 py-1 rounded-full">RISIKO
SEDANG</span>
                                                {% else %}
                                                    <span
class="inline-flex  bg-emerald-50  text-emerald-700  border
border-emerald-200 text-xs font-black px-2.5 py-1 rounded-
full">RISIKO RENDAH</span>
                                                {% endif %}
                                            </td>
                                            <td class="p-3.5">
                                                <p  class="text-
xs   font-bold   text-slate-800">{{   row['nama_ortu']   if
row['nama_ortu'] else '-' }}</p>
                                                <p  class="text-
[11px] text-slate-400 font-medium mt-0.5"><i class="fas fa-
phone  text-slate-300  mr-1"></i>{{  row['kontak_ortu']  if
row['kontak_ortu'] else '-' }}</p>
                                            </td>
                                            <td     class="p-3.5
text-center">
                                                <div class="flex
items-center justify-center space-x-2">
                                                    <a
href="/cetak_surat/{{    row['id']    }}"    target="_blank"
class="text-green-600 hover:text-green-800 p-1.5 rounded-lg
hover:bg-green-50 transition" title="Cetak Surat">
                                                        <i
class="fas fa-file-signature"></i>
                                                    </a>
                                                    <form
action="/delete/{{ row['id'] }}" method="POST" data-nama="{{
row['nama'] }}" onsubmit="return confirm('Apakah Anda yakin
ingin menghapus data ini? ' + this.dataset.nama + '?');"
class="inline">
                                                        <button
type="submit"  class="text-red-600 hover:text-red-800  p-1.5
rounded-lg hover:bg-red-50 transition" title="Hapus">
                                                            <i
class="fas fa-trash-alt text-sm"></i>

</button>
```

```
                                                    </form>
                                                </div>
                                            </td>
                                        </tr>
                                        {% endfor %}
                                    {% else %}
                                        <tr>
                                            <td      colspan="5"
class="p-8 text-center text-slate-400 font-medium">Belum ada
rekaman riwayat log data prediksi.</td>
                                        </tr>
                                    {% endif %}
                                </tbody>
                            </table>
                        </div>
                    </div>

                </div>

            </div>
        </div>

        <script>
        function cetakPDF(type, inputId) {
            var inputEl = document.getElementById(inputId);
            var value = inputEl ? inputEl.value.trim() : "";

            if (!value) {
                alert("Harap  masukkan  nilai  filter  terlebih
dahulu sebelum mencetak!");
                if (inputEl) inputEl.focus();
                return;
            }

            window.open('/download_pdf?type=' + type + '&val=' +
encodeURIComponent(value), '_blank');
        }
        </script>

</body>
</html>
```

3. Cetak Surat.Official.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Surat  Peringatan  &  Evaluasi  Hasil  Belajar
Mahasiswa</title>
```

```
    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
    <style>
        @media print {
            body { background: white; color: black; }
            .no-print { display: none; }
            /* Ubah 'p: 0 !important;' menjadi 'padding: 0
!important;' */
            .print-page { border: none !important; box-
shadow: none !important; padding: 0 !important; }
        }
    </style>
</head>
<body class="bg-slate-200 p-8 text-slate-900 font-serif">

    <!-- TOMBOL AKSI ATAS -->
    <div class="max-w-4xl mx-auto mb-4 flex justify-end no-
print">
        <button onclick="window.print()" class="bg-emerald-
700 hover:bg-emerald-800 text-white font-bold px-6 py-2
rounded-xl text-sm shadow transition">
            <i class="fas fa-print mr-2"></i> Cetak Dokumen
/ Simpan PDF
        </button>
    </div>

    <!-- KERTAS SURAT RESMI -->
    <div class="max-w-4xl mx-auto bg-white border border-
slate-300 p-16 shadow-lg rounded-sm print-page min-h-[1100px]
flex flex-col justify-between">
        <div>
            <!-- KOP SURAT UNIVERSITAS -->
            <div class="flex items-center border-b-4 border-
double border-black pb-4 mb-6">
                <img       src="/static/logo_edupredict.png"
alt="Logo Institusi" class="w-20 h-20 object-contain mr-6">
                <div class="text-center flex-1">
                    <h1 class="text-xl font-bold tracking-
wide uppercase">KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET,
DAN TEKNOLOGI</h1>
                    <h2 class="text-lg font-bold tracking-
wide uppercase">UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SULTAN SYARIF KASIM
RIAU</h2>
                    <p class="text-xs italic text-slate-600
font-sans">Jl. H.R. Soebrantas No.155 KM.15, Simpang Baru,
Kec. Tampan, Kota Pekanbaru, Riau 28293</p>
                </div>
            </div>

            <!-- NOMOR DAN DETAIL SURAT -->
```

```
            <div class="flex justify-between items-start
text-sm mb-6">
                <div>
                    <p><strong>Nomor:</strong> B-3021/UIN-
SUSKA/FST/2026</p>
                    <p><strong>Sifat:</strong> Penting /
Rahasia</p>
                    <p><strong>Lampiran:</strong> 1 Lembar
Berkas Komputasi ANN</p>
                    <p><strong>Perihal:</strong>
Pemberitahuan & Hasil Evaluasi Risiko Akademik Mahasiswa</p>
                </div>
                <div class="text-right">
                    <p>Pekanbaru, {{ tanggal }}</p>
                </div>
            </div>

            <!-- TUJUAN SURAT -->
            <div class="text-sm mb-8">
                <p>Kepada Yth Bapak/Ibu Orang Tua / Wali
dari:</p>
                <p class="mt-2 ml-4 font-bold text-base text-
slate-800">{{ mhs['nama_ortu'] }}</p>
                <p class="ml-4 text-slate-600">Tempat /
Kediaman</p>
            </div>

            <!-- ISI SURAT UTAMA -->
            <div class="text-sm leading-relaxed space-y-4
text-justify">
                <p>Dengan hormat,</p>
                <p>Melalui surat pemberitahuan ini, kami dari
jajaran tim akademik Program Studi bermaksud menyampaikan
laporan berkala hasil analisis deteksi dini risiko kelambatan
kelulusan masa studi yang dijalani oleh anak Bapak/Ibu di
universitas kami:</p>

                <!-- DATA MAHASISWA -->
                <div class="bg-slate-50 border border-slate-
200 p-4 rounded-lg my-3 font-sans space-y-1">
                    <p><span class="inline-block w-40 font-
semibold">Nama Mahasiswa</span>: {{ mhs['nama'] }}</p>
                    <p><span class="inline-block w-40 font-
semibold">NIM</span>: {{ mhs['nim'] }}</p>
                    <p><span class="inline-block w-40 font-
semibold">Angkatan / Semester</span>: {{ mhs['angkatan']
}}</p>
                    <p><span class="inline-block w-40 font-
semibold">Indeks Prestasi Kumulatif (IPK)</span>: <span
```

```
class="font-bold      text-emerald-800">{{      mhs['ipk']
}}</span></p>
                    <p><span class="inline-block w-40 font-
semibold">Status     Deteksi     Cerdas</span>:     <span
class="uppercase    font-bold    underline">{{    potensi
}}</span></p>
                </div>

                <!-- KRITIK, SARAN & MASUKAN DI SINI -->
                <p  class="font-bold  underline  text-slate-
800">Catatan  Kritik  &  Masukan  Dosen  Penasihat  Akademik
(PA):</p>
                <p class="bg-amber-50/50 border-l-4 border-
amber-600  p-3  italic  text-slate-800  font-sans  text-xs
rounded-r-md">
                    "{{ saran }}"
                </p>

                <p>Besar harapan kami agar Bapak/Ibu dapat
lebih intensif meluangkan waktu guna memantau perkembangan
belajar, memberikan perhatian moral, serta mengingatkan yang
bersangkutan untuk menyelesaikan kewajiban administrasi
bimbingan tugas akhir skripsi demi kelancaran masa depan
studi anak kita bersama.</p>
                <p>Demikian surat pemberitahuan ini kami
sampaikan, atas perhatian, kerja sama, dan kebijakan yang
Bapak/Ibu berikan, kami ucapkan terima kasih.</p>
            </div>
        </div>

        <!-- TANDA TANGAN DOSEN PA (Mengikuti Standar Contoh-
surat-dispensasi-kuliah.png) -->
        <div class="flex justify-end text-sm pt-12">
            <div class="text-center w-64 space-y-16">
                <div>
                    <p>Mengetahui,</p>
                    <p   class="font-bold">Dosen   Penasihat
Akademik (PA)</p>
                </div>
                <div   class="border-b   border-black   font-
bold">
                    ( Dr. H. Ahmad Fauzi, M.Kom )
                </div>
                <p   class="text-xs   text-slate-500   font-
sans">NIP. 19850312 201101 1 004</p>
            </div>
        </div>
    </div>
```

```
    <!-- FONT-AWESOME UNTUK ICON TOMBOL PRINT -->
    <link                                    rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/6.4.0/css/all.min.css">
</body>
</html>
```

4. Admin.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">

<head>

<meta charset="UTF-8">

<title>Kelola Admin</title>

<script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>

<link rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/6.4.0/css/all.min.css">

</head>

<head>

<style>

body{
    background-image:url("/static/gedung_uin.jpeg");
    background-size:cover;
    background-position:center;
    background-repeat:no-repeat;
    background-attachment:fixed;
}

</style>

</head>
<div class="min-h-screen bg-black/55">

<div class="max-w-7xl mx-auto py-10 px-8">

<div class="bg-white/90 backdrop-blur-md rounded-3xl shadow-
2xl overflow-hidden">

<div class="bg-emerald-800 text-white p-8">
```

```
<h1 class="text-3xl font-black">
<i class="fas fa-user-shield"></i>
Kelola Admin EduPredict ANN
</h1>
<p class="mt-2 text-emerald-100">
Manajemen akun administrator sistem.
</p>
</div>
<div class="grid grid-cols-3 gap-5 p-6">
<div class="bg-emerald-50 rounded-xl p-5">
<h2 class="text-sm text-gray-500">
Total Admin
</h2>
<p class="text-4xl font-bold text-emerald-700">
{{ total_admin }}
</p>
</div>
<div class="bg-blue-50 rounded-xl p-5">
<h2 class="text-sm text-gray-500">
Status Sistem
</h2>
<p class="text-xl font-bold text-blue-700">
Aktif
</p>
</div>
```

```
<div class="bg-amber-50 rounded-xl p-5">

<h2 class="text-sm text-gray-500">

Role

</h2>

<p class="text-xl font-bold text-amber-700">

Administrator

</p>

</div>

</div>

<div class="px-6">

<div class="flex justify-between mb-4">


<a
href="/register"
class="bg-emerald-700 text-white px-5 py-2 rounded-lg">

<i class="fas fa-plus"></i>

Tambah Admin

</a>

</div>

<table class="w-full">

<thead>

<tr class="bg-slate-100">

<th class="p-3">No</th>

<th>Username</th>

<th>Email</th>

<th>Status</th>
```

```
<th>Aksi</th>

</tr>

</thead>

<tbody id="adminTable">

{% for a in admins %}

<tr class="border-b hover:bg-slate-50">

<td class="p-3">

{{ loop.index }}

</td>

<td>

<i class="fas fa-user-circle text-emerald-700"></i>

{{ a.username }}

</td>

<td>

{{ a.email }}

</td>

<td>

<span
class="bg-green-100  text-green-700  px-3  py-1  rounded-full
text-xs">

Aktif

</span>

</td>

<td>

<a href="{{ url_for('edit_admin', id=a.id) }}"
   class="text-blue-600 hover:text-blue-800">
```

```
    <i class="fas fa-edit"></i>
</a>

<a
href="/hapus_admin/{{a.id}}"
onclick="return confirm('Hapus admin?')"
class="text-red-600 ml-3">

<i class="fas fa-trash"></i>

</a>

</td>

</tr>

{% endfor %}

</tbody>

</table>

</div>

<div class="p-5 text-center">

<a
href="/dashboard"
class="bg-slate-700 text-white px-5 py-2 rounded-lg">

<i class="fas fa-arrow-left"></i>

Kembali Dashboard

</a>

</div>

</div>

</div>

</div>

<script>

const search=document.getElementById("search");

search.addEventListener("keyup",function(){
```

```
let filter=this.value.toLowerCase();

let rows=document.querySelectorAll("#adminTable tr");

rows.forEach(function(row){

let txt=row.innerText.toLowerCase();

row.style.display=txt.includes(filter)?"":"none";

});

});

</script>

</body>

</html>
```

5. **Edit.admin.html**

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Edit Admin</title>
    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
</head>

<body class="bg-gray-100">

<div class="max-w-lg mx-auto mt-10 bg-white shadow-lg
rounded-xl p-8">

    <h2 class="text-2xl font-bold text-emerald-700 mb-6">
        Edit Data Admin
    </h2>

    <form method="POST">

        <div class="mb-4">
            <label class="font-semibold">Username</label>
            <input type="text"
                   name="username"
                   value="{{ admin.username }}"
                   class="w-full border rounded-lg p-3">
        </div>
```

```
        <div class="mb-4">
            <label class="font-semibold">Email</label>
            <input type="email"
                   name="email"
                   value="{{ admin.email }}"
                   class="w-full border rounded-lg p-3">
        </div>

        <div class="flex justify-between">

            <a href="{{ url_for('admin') }}"
               class="bg-gray-500   text-white   px-5   py-2
rounded-lg">

                Kembali

            </a>

            <button
                type="submit"
                class="bg-emerald-700  text-white  px-5  py-2
rounded-lg">

                Simpan

            </button>

        </div>

    </form>

</div>

</body>
</html>
```

6. **Forgot_Password.html**

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Lupa Password - EduPredict ANN</title>
    <script
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@tailwindcss/browser@4"><
/script>
</head>

<body
```

```
class="min-h-screen flex items-center justify-center bg-
cover bg-center bg-no-repeat relative"
style="background-image:url('/static/gedung_uin.jpeg');">

    <!-- Overlay -->
    <div class="absolute inset-0 bg-black/50"></div>

    <div class="relative z-10 bg-white p-8 rounded-2xl
shadow-md max-w-md w-full border border-slate-100">
        <h2 class="text-2xl font-bold text-slate-800 mb-2
text-center">Pemulihan Akun</h2>
        <p class="text-sm text-slate-500 mb-6 text-
center">Masukkan email admin terdaftar untuk menerima kode
verifikasi OTP aman.</p>

        {% with messages =
get_flashed_messages(with_categories=true) %}
            {% if messages %}
                {% for category, message in messages %}
                    <div class="p-4 mb-4 text-sm rounded-lg
bg-{{ 'emerald' if category == 'success' else 'rose' }}-50
text-{{ 'emerald' if category == 'success' else 'rose' }}-
700 border border-{{ 'emerald' if category == 'success' else
'rose' }}-200">{{ message }}</div>
                {% endfor %}
            {% endif %}
        {% endwith %}

        <form action="{{ url_for('forgot_password') }}"
method="POST">
            <div class="mb-4">
                <label class="block text-sm font-semibold
text-slate-700 mb-2">Alamat Email Admin</label>
                <input type="email" name="email" required
placeholder="ariskavina070@gmail.com" class="w-full px-4 py-
3 border border-slate-200 rounded-xl focus:outline-none
focus:border-emerald-500 transition-colors">
            </div>
            <button type="submit" class="w-full bg-emerald-
600 hover:bg-emerald-700 text-white font-bold py-3 px-4
rounded-xl transition-colors cursor-pointer">Kirim Kode
Verifikasi</button>
        </form>

        <div class="mt-6 text-center">
            <a href="{{ url_for('login') }}" class="text-sm
text-slate-500 hover:text-emerald-600 transition-colors">←
Kembali ke Halaman Login</a>
        </div>
```

```
    </div>

</body>
</html>
```

7. **Reset Password.html**

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <title>Perbarui Password - EduPredict ANN</title>
    <script
src="https://cdn.jsdelivr.net/npm/@tailwindcss/browser@4"><
/script>
</head>
<body class="bg-slate-50 flex items-center justify-center
min-h-screen">
    <div class="bg-white p-8 rounded-2xl shadow-md max-w-md
w-full border border-slate-100">
        <h2 class="text-2xl font-bold text-slate-800 mb-2
text-center">Ubah Password Baru</h2>
        <p class="text-sm text-slate-500 mb-6 text-
center">Buat kombinasi kata sandi baru yang kuat untuk
mengamankan data mahasiswa.</p>

        {% with messages =
get_flashed_messages(with_categories=true) %}
            {% if messages %}
                {% for category, message in messages %}
                    <div class="p-4 mb-4 text-sm rounded-lg
bg-rose-50 text-rose-700 border border-rose-200">{{ message
}}</div>
                {% endfor %}
            {% endif %}
        {% endwith %}

       <form method="POST">
            <div class="mb-4">
                <label class="block text-sm font-semibold
text-slate-700 mb-2">Password Baru</label>
                <input type="password" name="password"
required placeholder="••••••••" class="w-full px-4 py-3
border border-slate-200 rounded-xl focus:outline-none
focus:border-emerald-500 transition-colors">
            </div>
            <div class="mb-6">
                <label class="block text-sm font-semibold
text-slate-700 mb-2">Konfirmasi Password Baru</label>
                <input type="password"
name="konfirmasi_password" required placeholder="••••••••"
```

```
class="w-full px-4 py-3 border border-slate-200 rounded-xl
focus:outline-none   focus:border-emerald-500   transition-
colors">
            </div>
            <button type="submit" class="w-full bg-emerald-
600 hover:bg-emerald-700 text-white font-bold py-3 px-4
rounded-xl transition-colors cursor-pointer">Simpan Password
Baru</button>
        </form>
    </div>
</body>
</html>
```

8. Login.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta    name="viewport"    content="width=device-width,
initial-scale=1.0">
    <title>Login - EduPredict ANN</title>
    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
    <link
href="https://fonts.googleapis.com/css2?family=Plus+Jakarta
+Sans:wght@400;500;600;700&display=swap" rel="stylesheet">
    <link                                    rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/6.4.0/css/all.min.css">
    <style>
        body {
            font-family: 'Plus Jakarta Sans', sans-serif;
        }
        /* Menggunakan warna gradien emerald cerdas sebagai
fallback jika gambar tidak dimuat */
        .bg-uin-real {
            background:   linear-gradient(135deg,   rgba(16,
185, 129, 0.88) 0%, rgba(4, 120, 87, 0.94) 100%),
                        url("{{           url_for('static',
filename='gedung_uin.jpeg') }}");
            background-size: cover;
            background-position: center;
            background-attachment: fixed;
            background-repeat: no-repeat;
        }
    </style>
</head>
<body  class="bg-slate-50  min-h-screen  flex  items-center
justify-center p-4 bg-uin-real">
```

```
    <div class="w-full max-w-md bg-white/95 backdrop-blur-md
rounded-3xl p-8 shadow-2xl border border-white/20 transition-
all duration-300 hover:shadow-emerald-950/20">

        <div class="text-center mb-8">
            <div class="flex items-center justify-center mb-
4">
                <img        src="{{        url_for('static',
filename='logo.png') }}" alt="Logo Aplikasi" class="h-16 w-
auto object-contain mx-auto">
            </div>
            <h2  class="text-xl  font-black  text-slate-900
tracking-tight uppercase leading-snug">
                SISTEM ANALISIS KOMPUTASI<br>JARINGAN SARAF
TIRUAN
            </h2>
            <p  class="text-slate-500  text-xs  font-semibold
mt-2 uppercase tracking-wider">
                Multi-Layer Perceptron
            </p>
        </div>

        {%            with            messages            =
get_flashed_messages(with_categories=true) %}
            {% if messages %}
                {% for category, message in messages %}
                    <div class="mb-5 p-4 rounded-xl text-xs
font-bold border flex items-center space-x-2 {% if category
== 'danger' %} bg-red-50 text-red-800 border-red-200 {% else
%} bg-emerald-50 text-emerald-800 border-emerald-200 {% endif
%}">
                        <i  class="fas  {%  if  category  ==
'danger' %} fa-exclamation-circle {% else %} fa-check-circle
{% endif %} text-base"></i>
                        <span>{{ message }}</span>
                    </div>
                {% endfor %}
            {% endif %}
        {% endwith %}

        <form action="/login" method="POST" class="space-y-
5">
            <div>
                <label class="block text-xs font-black text-
slate-500   uppercase   tracking-wider   mb-2">Alamat   Email
Admin</label>
                <div class="relative">
                    <span  class="absolute  inset-y-0  left-0
flex items-center pl-3.5 text-slate-400">
```

```
                        <i class="fas fa-envelope text-
sm"></i>
                    </span>
                    <input type="email" name="email"
required placeholder="admin@example.com"
                           class="w-full pl-11 pr-4 py-3
border border-slate-300 rounded-xl focus:outline-none
focus:ring-2 focus:ring-emerald-500/20 focus:border-emerald-
500 text-sm font-medium transition-all bg-white">
                </div>
            </div>

            <div>
                <label class="block text-xs font-black text-
slate-500 uppercase tracking-wider mb-2">Kata Sandi /
Password</label>
                <div class="relative">
                    <span class="absolute inset-y-0 left-0
flex items-center pl-3.5 text-slate-400">
                        <i class="fas fa-lock text-sm"></i>
                    </span>
                    <input type="password" name="password"
required placeholder="••••••••"
                           class="w-full pl-11 pr-4 py-3
border border-slate-300 rounded-xl focus:outline-none
focus:ring-2 focus:ring-emerald-500/20 focus:border-emerald-
500 text-sm font-medium transition-all bg-white">
                </div>
            </div>

            <div class="flex items-center justify-between
text-xs pt-1">
                <label class="flex items-center space-x-2
text-slate-600 font-medium cursor-pointer select-none">
                    <input type="checkbox" class="rounded
border-slate-300 text-emerald-600 focus:ring-emerald-500 bg-
slate-50">
                    <span>Ingat saya</span>
                </label>
                <a href="{{ url_for('forgot_password') }}"
class="font-bold text-emerald-600 hover:text-emerald-700
hover:underline transition-colors">
                    Lupa kata sandi?
                </a>
            </div>

            <button type="submit"
                    class="w-full bg-gradient-to-r from-
emerald-600 to-teal-600 hover:from-emerald-700 hover:to-
```

```
teal-700 text-white font-bold py-3.5 px-4 rounded-xl shadow-
md   shadow-emerald-600/10   hover:shadow-lg   hover:shadow-
emerald-600/20 active:scale-[0.99] transition-all duration-
150 text-sm mt-2 flex items-center justify-center space-x-
2">
                <i class="fas fa-sign-in-alt"></i>
                <span>login</span>
            </button>
        </form>

        <div class="text-center mt-6 text-sm text-slate-500
border-t border-slate-100 pt-4">
            Belum punya akun admin?
            <a href="{{ url_for('register') }}" class="font-
bold text-emerald-600 hover:text-emerald-700 hover:underline
ml-1">
                Register
            </a>
        </div>
    </div>

</body>
</html>
```

9. Register.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta    name="viewport"    content="width=device-width,
initial-scale=1.0">
    <title>Registrasi Admin - EduPredict ANN</title>

    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>

    <link rel="stylesheet"

href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/6.4.0/css/all.min.css">
</head>

<body
class="min-h-screen  flex  items-center  justify-center  bg-
cover bg-center bg-no-repeat"
style="background-image:url('/static/gedung_uin.jpeg');">

    <!-- Overlay -->
    <div class="absolute inset-0 bg-black/60"></div>

    <!-- Card -->
```

```
    <div class="relative z-10 max-w-md w-full bg-white/95
backdrop-blur-md rounded-3xl shadow-2xl overflow-hidden
border border-white/30">

        <!-- Header -->
        <div class="bg-gradient-to-r from-emerald-700 to-
emerald-900 text-white text-center py-6">

            <div class="w-16 h-16 mx-auto bg-white rounded-
full flex items-center justify-center shadow-lg mb-3">
                <i class="fas fa-user-shield text-emerald-
700 text-3xl"></i>
            </div>

            <h2 class="text-2xl font-bold">
                Registrasi Admin
            </h2>

            <p class="text-sm text-emerald-100 mt-2">
                Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah
            </p>

            <p class="text-xs text-emerald-200">
                EduPredict ANN
            </p>

        </div>

        <!-- Flash Message -->
        {%            with            messages            =
get_flashed_messages(with_categories=true) %}
        {% if messages %}
        <div class="px-6 pt-4">

            {% for category, message in messages %}

            {% if category == "success" %}
            <div class="bg-green-100 border border-green-300
text-green-700 rounded-xl px-4 py-3 mb-3 text-sm">
                {{ message }}
            </div>
            {% else %}
            <div class="bg-red-100 border border-red-300
text-red-700 rounded-xl px-4 py-3 mb-3 text-sm">
                {{ message }}
            </div>
            {% endif %}

            {% endfor %}
```

```
        </div>
        {% endif %}
        {% endwith %}

        <!-- Form -->
        <form action="/register" method="POST" class="px-8
py-6 space-y-5">

            <div>

                <label class="block text-sm font-semibold
text-gray-700 mb-2">
                    Nama Lengkap
                </label>

                <input
                    type="text"
                    name="username"
                    required
                    placeholder="Masukkan nama lengkap"
                    class="w-full border border-gray-300
rounded-xl px-4 py-3 focus:outline-none focus:ring-2
focus:ring-emerald-500">

            </div>

            <div>

                <label class="block text-sm font-semibold
text-gray-700 mb-2">
                    Email
                </label>

                <input
                    type="email"
                    name="email"
                    required
                    placeholder="admin@email.com"
                    class="w-full border border-gray-300
rounded-xl px-4 py-3 focus:outline-none focus:ring-2
focus:ring-emerald-500">

            </div>

            <div>

                <label class="block text-sm font-semibold
text-gray-700 mb-2">
```

```
                    Kata Sandi
                </label>

                <input
                    type="password"
                    name="password"
                    required
                    placeholder="Masukkan kata sandi"
                    class="w-full   border   border-gray-300
rounded-xl   px-4   py-3   focus:outline-none   focus:ring-2
focus:ring-emerald-500">

            </div>

            <button
                type="submit"
                class="w-full    bg-emerald-700    hover:bg-
emerald-800 text-white font-bold py-3 rounded-xl transition
duration-300">

                <i class="fas fa-user-plus mr-2"></i>
                Daftar Admin

            </button>

        </form>

        <!-- Footer -->
        <div class="bg-gray-50 border-t text-center py-5">

            <p class="text-sm text-gray-600">

                Sudah memiliki akun?

                <a href="/login"
                   class="text-emerald-700    font-semibold
hover:underline">

                    Masuk di sini

                </a>

            </p>

        </div>

    </div>

</body>
```

```
</html>
```

10. Result.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta    name="viewport"    content="width=device-width,
initial-scale=1.0">
    <title>Hasil Analisis - EduPredict ANN</title>
    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
    <link                                    rel="stylesheet"
href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-
awesome/6.4.0/css/all.min.css">
</head>
<body class="bg-slate-100 font-sans min-h-screen flex items-
center justify-center p-4">

    <div class="bg-white rounded-3xl shadow-xl border border-
slate-200/80 max-w-3xl w-full overflow-hidden transition-
all">

        <!-- HEADER KATEGORI RISIKO -->
        <div class="{% if hasil == 'TINGGI' %}bg-red-700{%
elif hasil == 'SEDANG' %}bg-amber-600{% else %}bg-emerald-
700{% endif %} text-white text-center py-8 px-6">
            <p class="text-xs font-bold uppercase tracking-
widest opacity-80 mb-1">Hasil Komputasi Artificial Neural
Network</p>
            <h1    class="text-3xl    font-black    tracking-
tight">Kategori Risiko: {{ hasil|title }}</h1>
        </div>

        <div class="p-8 space-y-6">

            <!-- DETAIL DIMENSI DATA MAHASISWA -->
            <div class="grid grid-cols-1 md:grid-cols-2 gap-
6 bg-slate-50 p-6 rounded-2xl border border-slate-200">

                <!-- Dimensi Akademik -->
                <div class="space-y-2.5">
                    <h3   class="text-xs   font-black   text-
slate-400 uppercase tracking-wider border-b border-slate-200
pb-1.5">Dimensi Akademik</h3>
                    <p class="text-sm text-slate-600">Nama /
NIM: <strong class="text-slate-900">{{ data_mhs.nama }} ({{
data_mhs.nim }})</strong></p>
                    <p      class="text-sm      text-slate-
600">Angkatan  /  IPK:  <strong  class="text-slate-900">{{
```

```
data_mhs.angkatan }} / {{ "%.2f"|format(data_mhs.ipk) }}</strong></p>
                    <p class="text-sm text-slate-600">SKS (Lulus/Ambil): <strong class="text-slate-900">{{ data_mhs.sks_lulus }} / {{ data_mhs.sks_diambil }}</strong></p>
                    <p class="text-sm text-slate-600">MK Mengulang:
                        <strong class="{% if data_mhs.mk_mengulang > 0 %}text-red-600{% else %}text-emerald-600{% endif %}">
                            {{ data_mhs.mk_mengulang }} Mata Kuliah
                        </strong>
                    </p>
                </div>

                <!-- Dimensi Sosial-Ekonomi & Wali -->
                <div class="space-y-2.5">
                    <h3 class="text-xs font-black text-slate-400 uppercase tracking-wider border-b border-slate-200 pb-1.5">Dimensi Sosial-Ekonomi & Wali</h3>
                    <p class="text-sm text-slate-600">Ekonomi Keluarga: <strong class="text-slate-900">{% if data_mhs.ekonomi == 1 %}Bermasalah{% else %}Sedang (Cukup){% endif %}</strong></p>
                    <p class="text-sm text-slate-600">Dukungan Lingkungan: <strong class="text-slate-900">{% if data_mhs.lingkungan == 1 %}Kurang Kondusif{% else %}Cukup Kondusif{% endif %}</strong></p>
                    <p class="text-sm text-slate-600">Nama Orang Tua: <strong class="text-slate-900">{{ data_mhs.nama_ortu }}</strong></p>
                    <p class="text-sm text-slate-600">No. HP Orang Tua: <strong class="text-emerald-600 font-bold">{{ data_mhs.kontak_ortu }}</strong></p>
                </div>
            </div>

            <!-- REKOMENDASI TINDAKAN / SARAN PAKAR -->
            <div class="p-5 rounded-2xl border {% if hasil == 'TINGGI' %}bg-red-50/60 border-red-200 text-red-900{% elif hasil == 'SEDANG' %}bg-amber-50/60 border-amber-200 text-amber-900{% else %}bg-emerald-50/60 border-emerald-200 text-emerald-900{% endif %}">
                <h4 class="text-sm font-bold flex items-center space-x-2 mb-2">
                    <i class="fas fa-book-reader"></i>
```

```
                    <span>Rekomendasi Tindakan & Tahapan
Selanjutnya (Saran Pakar):</span>
                </h4>
                <p class="text-sm leading-relaxed font-
medium">{{ data_mhs.saran_pakar }}</p>
            </div>

            <!-- TOMBOL AKSI / BUTTONS -->
            <div class="grid grid-cols-1 sm:grid-cols-3 gap-
3 pt-2">
                <a                    href="https://wa.me/{{
data_mhs.kontak_ortu }}" target="_blank" class="bg-emerald-
600 hover:bg-emerald-700 text-white font-bold py-3 px-4
rounded-xl text-sm transition shadow-md flex items-center
justify-center space-x-2">
                    <i    class="fab    fa-whatsapp    text-
base"></i>
                    <span>Hubungi Orang Tua</span>
                </a>

                <a  href="/cetak_surat/{{  data_mhs.id  }}"
target="_blank" class="bg-slate-800 hover:bg-slate-900 text-
white font-bold py-3 px-4 rounded-xl text-sm transition
shadow-md flex items-center justify-center space-x-2">
                    <i class="fas fa-file-pdf"></i>
                    <span>Cetak PDF Mahasiswa Ini</span>
                </a>

                <a href="/dashboard" class="border border-
slate-300 hover:bg-slate-50 text-slate-700 font-bold py-3 px-
4 rounded-xl text-sm transition text-center flex items-center
justify-center">
                    Kembali ke Dashboard
                </a>
            </div>

        </div>
    </div>

</body>
</html>
```

11. Layout.html

```
<!DOCTYPE html>
<html lang="id">
<head>
    <meta charset="UTF-8">
    <meta     name="viewport"     content="width=device-width,
initial-scale=1.0">
```

```
    <title>{% block title %}EduPredict ANN{% endblock %}</title>
    <script src="https://cdn.tailwindcss.com"></script>
    <link rel="stylesheet" href="https://cdnjs.cloudflare.com/ajax/libs/font-awesome/6.4.0/css/all.min.css">
</head>
<body class="bg-slate-50 font-sans text-slate-800 antialiased flex flex-col min-h-screen">

    <div class="bg-emerald-950 text-emerald-100 text-[11px] font-medium py-2 px-6 md:px-12 flex flex-col md:flex-row justify-between items-center border-b border-emerald-800 gap-2">
        <div class="flex items-center space-x-2">
            <i class="fas fa-map-marker-alt text-amber-400"></i>
            <span>Kampus 2 UIN Syech M. Djamil Djambek Bukittinggi</span>
        </div>
        <div class="flex items-center space-x-6">
            <a href="tel:083852772735" class="hover:text-white transition flex items-center space-x-1.5">
                <i class="fas fa-phone-alt text-amber-400"></i>
                <span>083852772735</span>
            </a>
            <a href="mailto:vina@uinbukittinggi" class="hover:text-white transition flex items-center space-x-1.5">
                <i class="fas fa-envelope text-amber-400"></i>
                <span>vina@uinbukittinggi</span>
            </a>
        </div>
    </div>

    <nav class="bg-white/95 backdrop-blur-md sticky top-0 z-50 shadow-sm border-b border-slate-100 px-6 md:px-12 py-4 flex justify-between items-center">
        <div class="flex items-center space-x-3">
            <img src="/static/logo.png" alt="Logo UIN" class="h-10 w-10 object-contain">
            <a href="/">
                <span class="font-black text-emerald-800 tracking-tight text-lg block leading-none">EduPredict <span class="text-amber-500">ANN</span></span>
                <span class="text-[9px] text-slate-400 font-semibold uppercase tracking-wider block mt-1">Sistem Evaluasi Akademik</span>
```

```
            </a>
        </div>

        <div class="hidden md:flex items-center space-x-8 text-
xs font-bold text-slate-600 uppercase tracking-wider">
            <a  href="/solusi"  class="hover:text-emerald-700
transition {% if active_page == 'solusi' %}text-emerald-700
border-b-2 border-emerald-600 pb-1{% endif %}">Solusi</a>
            <a  href="/tentang"  class="hover:text-emerald-700
transition {% if active_page == 'tentang' %}text-emerald-700
border-b-2 border-emerald-600 pb-1{% endif %}">Tentang Kami</a>
            <a  href="/hubungi"  class="hover:text-emerald-700
transition {% if active_page == 'hubungi' %}text-emerald-700
border-b-2 border-emerald-600 pb-1{% endif %}">Hubungi Kami</a>
        </div>
        <div>
            <a  href="/login"  class="bg-amber-500  hover:bg-
amber-600 text-white font-bold text-xs px-6 py-2.5 rounded-full
uppercase tracking-wider shadow-md hover:shadow-lg transition">
                Login
            </a>
        </div>
    </nav>

    <div class="flex-grow">
        {% block content %}{% endblock %}
    </div>

</body>
</html>
```

12. Index.html

```
{% extends 'layout.html' %}

{% block title %}EduPredict ANN - Beranda{% endblock %}

{% block content %}
<div  class="relative  bg-cover  bg-center  min-h-[calc(100vh-
88px)]    flex    items-center    px-6    md:px-12    py-20"
style="background-image: linear-gradient(to bottom, rgba(2, 44,
34,      0.92),      rgba(4,      63,      47,      0.85)),
url('/static/gedung_uin.jpeg');">

    <div class="max-w-4xl mx-auto text-center space-y-8">
        <div  class="inline-flex  items-center  space-x-2  bg-
emerald-800/60  backdrop-blur-sm  border  border-emerald-500/30
text-amber-300  font-bold  px-4  py-1.5  rounded-full  text-xs
uppercase tracking-widest mx-auto">
            <i    class="fas    fa-brain    text-[10px]"></i>
<span>Platform Kecerdasan Buatan Jaringan Saraf Tiruan</span>
```

```
        </div>

        <h1 class="text-3xl md:text-5xl lg:text-6xl font-black
text-white leading-tight tracking-tight">
            Setiap mahasiswa yang berisiko putus kuliah mulai
menunjukkan      <span      class="text-amber-400">tanda-tanda
peringatan</span>
        </h1>

        <p class="text-lg md:text-xl font-bold text-emerald-200
tracking-wide max-w-2xl mx-auto">
            EduPredict mendeteksi tanda-tanda sebelum mereka
menyadarinya
        </p>

        <div   class="max-w-2xl   mx-auto   bg-emerald-950/40
backdrop-blur-sm border border-white/10 p-6 rounded-2xl text-
slate-200 text-xs md:text-sm leading-relaxed font-light">
            <b>EduPredict ANN</b> adalah platform kecerdasan
akademik sistem tertutup yang menggabungkan AI prediktif
berbasis jaringan saraf tiruan, pemantauan performa secara
real-time, serta indikator sosial ekonomi untuk mendeteksi
risiko drop-out mahasiswa secara dini dan akurat.
        </div>
        <div class="pt-4">
                        <p   class="text-[10px]   text-emerald-
300/70 mt-3 italic">Sistem berbasis data real-time. Deteksi
otomatis  variabel  multi-indikator.  Rekomendasi  langsung
disesuaikan dengan standar evaluasi program studi.</p>
        </div>
    </div>
    <div  class="absolute  bottom-0  left-0  right-0  h-16  bg-
gradient-to-t  from-slate-50  to-transparent  pointer-events-
none"></div>
</div>
{% endblock %
```

LAMPIRAN II

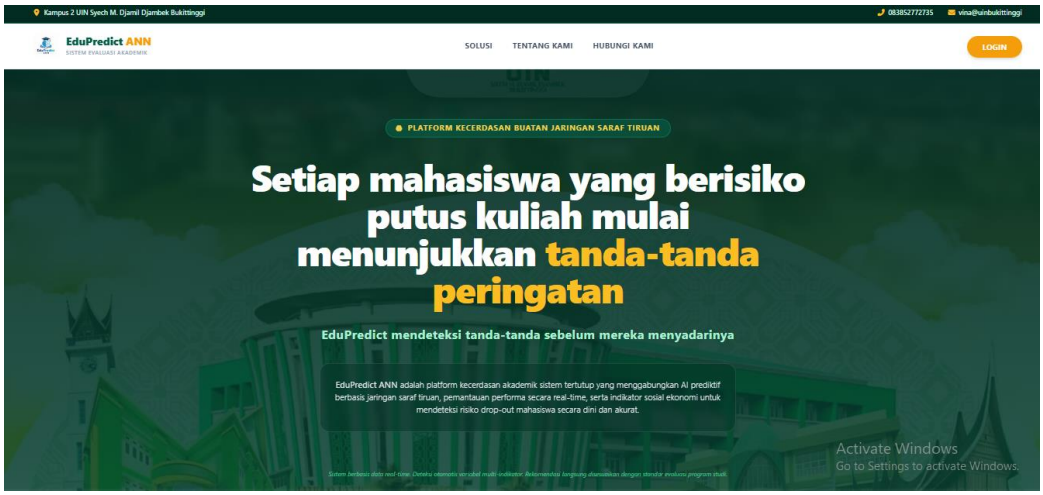


PANDUAN PENGGUNAAN WEB

PANDUAN PENGGUNAAN SISTEM DETEKSI DINI RISIKO PUTUS KULIAH MENGGUNAKAN METODE ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) BERBASIS WEB

13. Halaman Landing Page

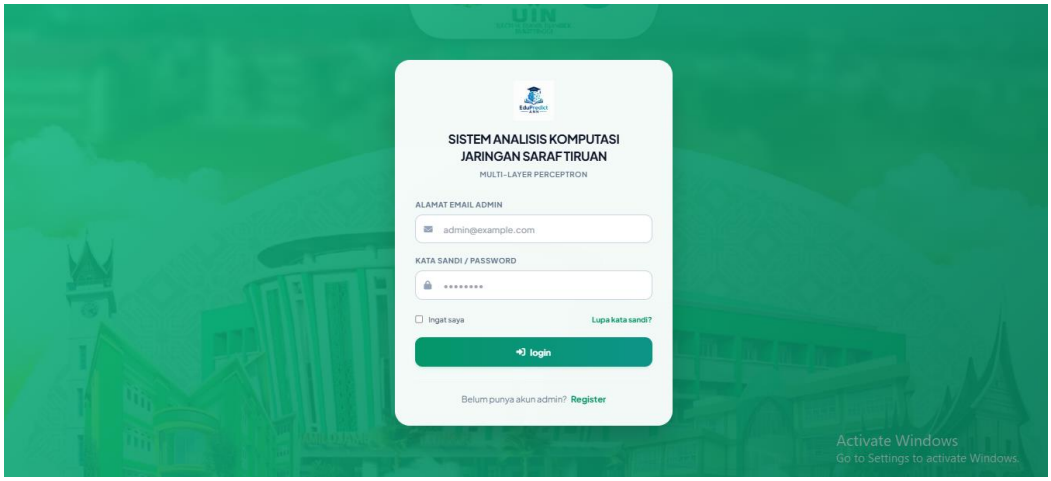
Halaman *Landing Page* merupakan halaman awal yang ditampilkan ketika pengguna mengakses alamat sistem melalui peramban (*browser*). Halaman ini berfungsi sebagai media informasi mengenai Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Kuliah serta menyediakan menu navigasi menuju halaman Login, Tentang, Solusi, Hubungi, dan fitur lainnya. Untuk menggunakan sistem, pengguna memilih tombol Login sehingga sistem akan menampilkan halaman autentikasi admin.



Gambar L.1 Halaman Landing Page

14. Halaman Login

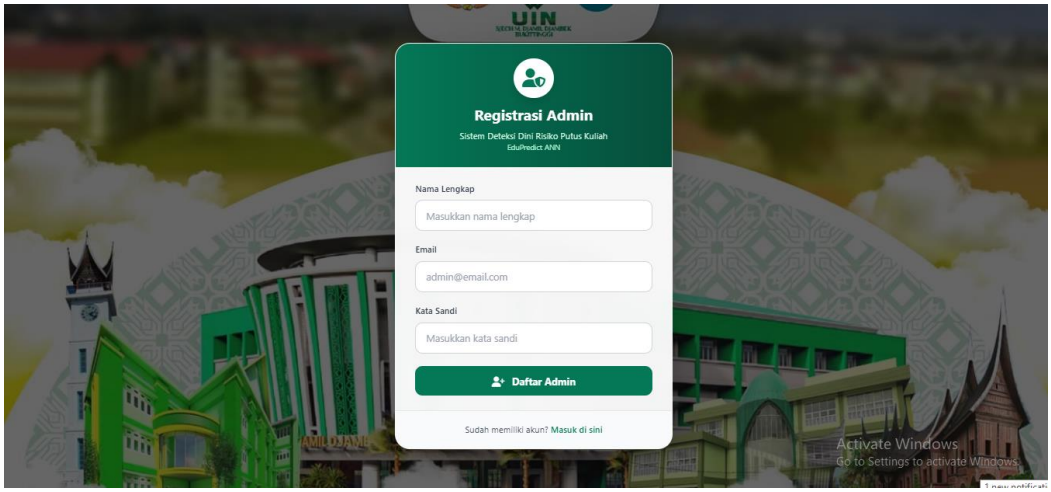
Halaman Login digunakan untuk melakukan autentikasi pengguna sebelum mengakses sistem. Pengguna memasukkan alamat email dan kata sandi yang telah terdaftar, kemudian menekan tombol Masuk. Apabila data yang dimasukkan benar, sistem akan mengarahkan pengguna ke halaman Dashboard.



Gambar L.2 Halaman Login

15. Halaman Registrasi Admin

Halaman Registrasi Admin digunakan untuk menambahkan akun administrator baru. Pengguna mengisi nama, alamat email, kata sandi, dan konfirmasi kata sandi, kemudian memilih tombol Daftar. Setelah proses registrasi berhasil, akun dapat digunakan untuk masuk ke dalam sistem.

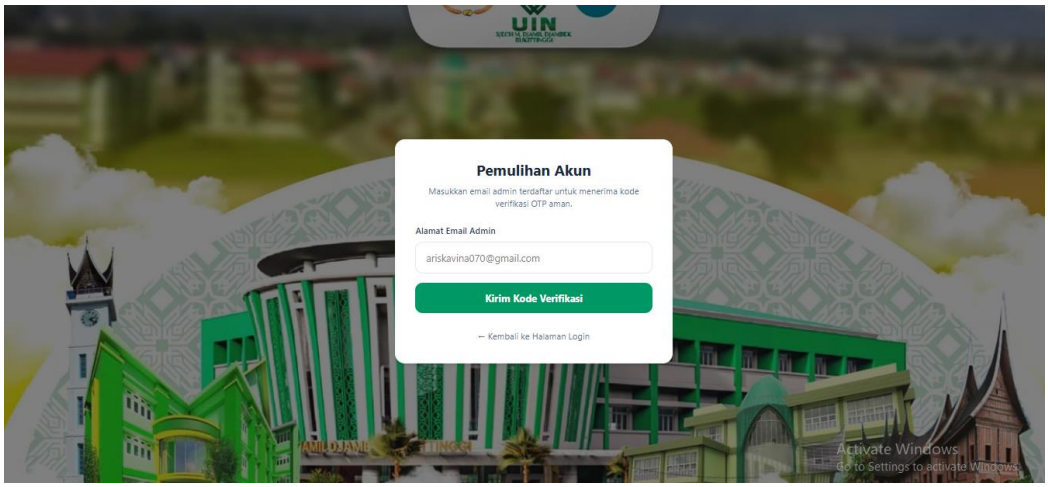


Gambar L.3 Halaman Registrasi Admin

16. Halaman Pemulihan Kata Sandi

Halaman Pemulihan Kata Sandi digunakan apabila administrator lupa kata sandi. Pengguna memasukkan alamat email yang telah terdaftar,

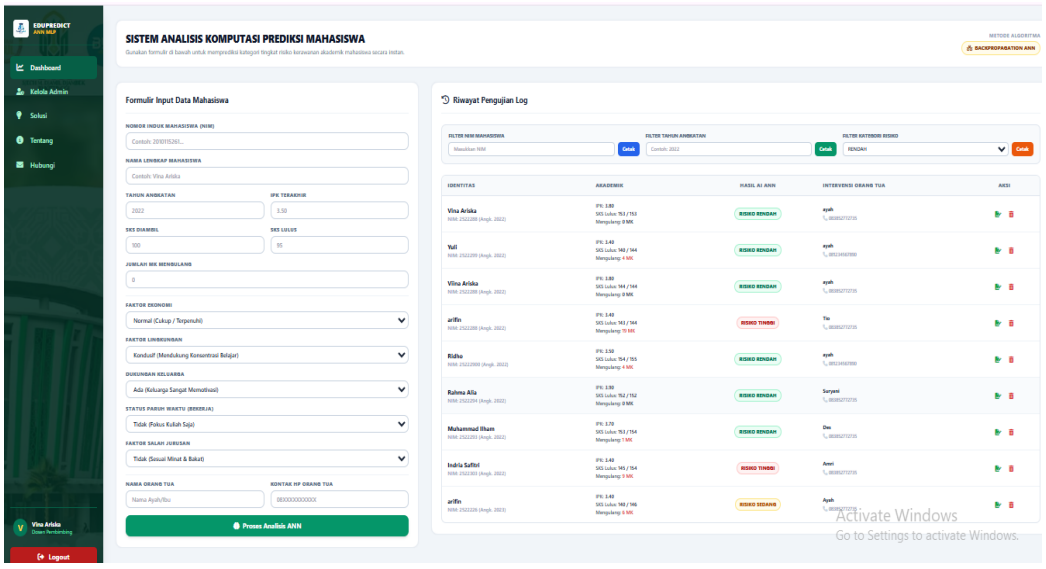
kemudian sistem akan mengirimkan tautan untuk melakukan pengaturan ulang kata sandi.



Gambar L.4 Halaman Pemulihan Kata Sandi

17. Halaman Dashboard

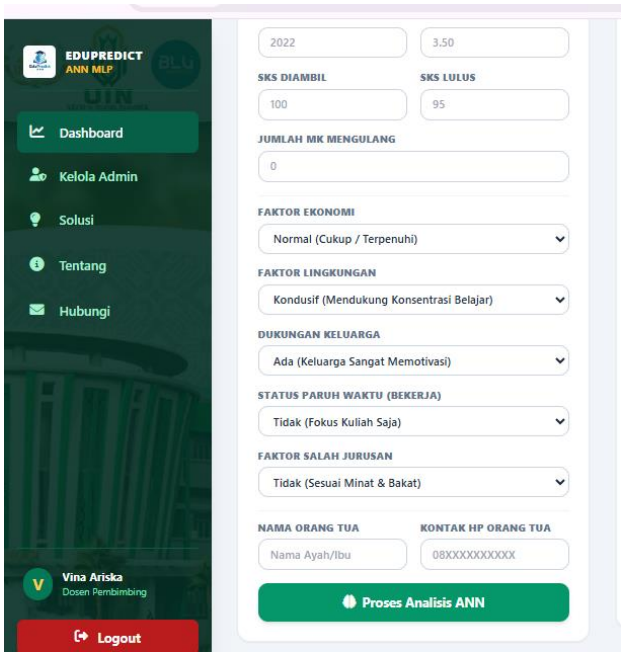
Halaman Dashboard merupakan halaman utama setelah administrator berhasil masuk ke dalam sistem. Halaman ini menampilkan ringkasan informasi, jumlah data mahasiswa, jumlah hasil prediksi, serta menu navigasi menuju seluruh fitur yang tersedia pada sistem.



Gambar L.5 Halaman Dashboard

18. Halaman Prediksi

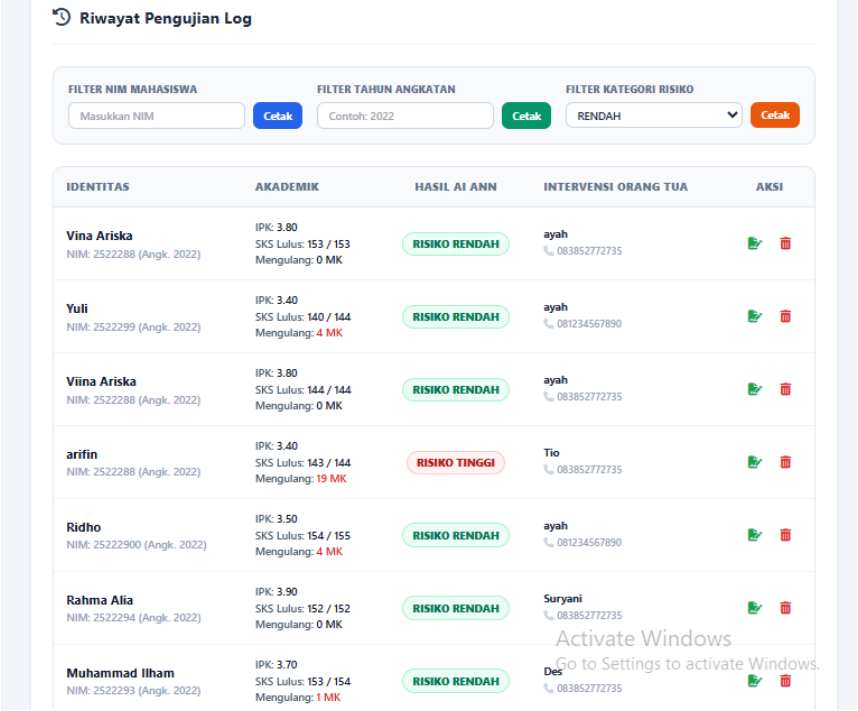
Halaman Prediksi digunakan untuk melakukan prediksi tingkat risiko putus kuliah mahasiswa. Administrator mengisi seluruh data mahasiswa sesuai indikator yang tersedia, kemudian memilih tombol Prediksi. Sistem akan memproses data menggunakan model Artificial Neural Network (ANN) dan menampilkan kategori risiko beserta saran tindak lanjut.



Gambar L.6 Halaman Prediksi

19. Halaman Riwayat Prediksi

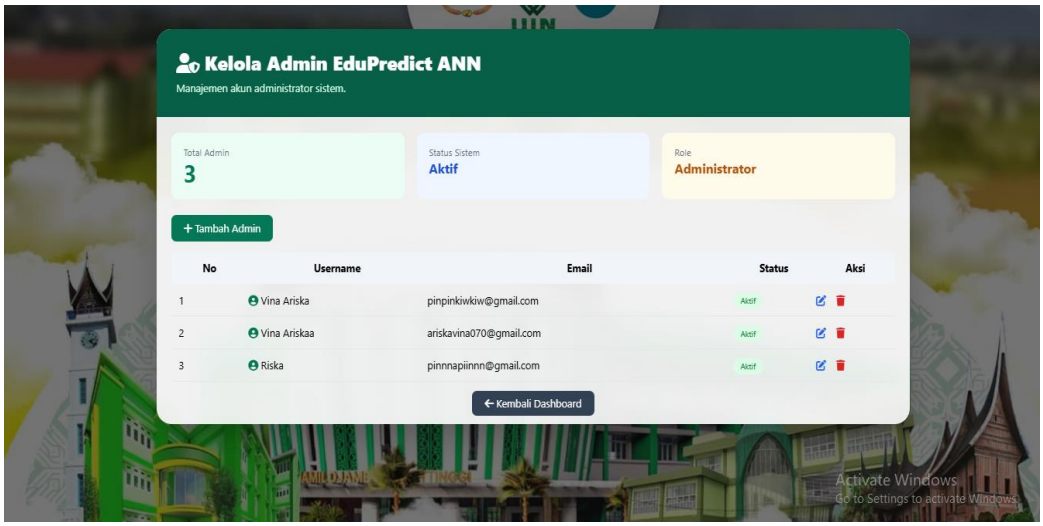
Halaman Riwayat Prediksi digunakan untuk menampilkan seluruh hasil prediksi yang telah disimpan. Administrator dapat mencari data berdasarkan NIM, angkatan, atau tingkat risiko, serta mencetak laporan sesuai kebutuhan.



Gambar L.7 Halaman Riwayat Prediksi

20. Halaman Data Admin

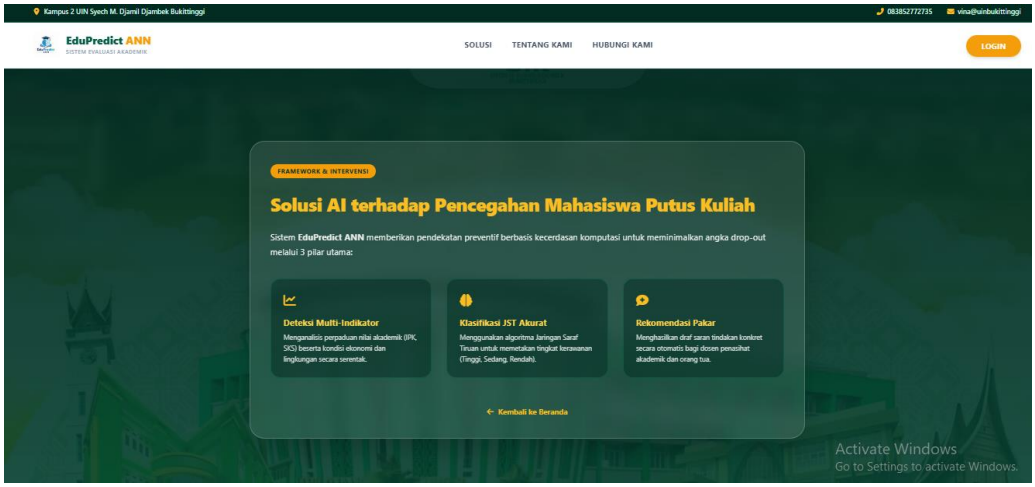
Halaman Data Admin digunakan untuk mengelola akun administrator. Pada halaman ini administrator dapat menambah, mengubah, maupun menghapus data admin sesuai hak akses yang dimiliki.



Gambar L.8 Halaman Data Admin

21. Halaman Solusi

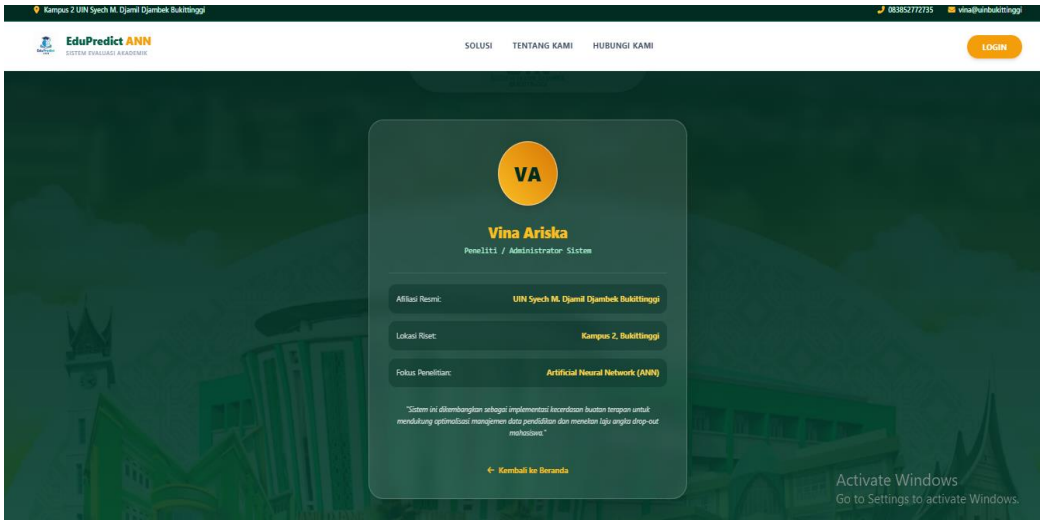
Halaman Solusi menampilkan rekomendasi tindakan berdasarkan kategori risiko yang dihasilkan oleh sistem. Informasi tersebut dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam melakukan pembinaan terhadap mahasiswa.



Gambar L.9 Halaman Solusi

22. Halaman Tentang

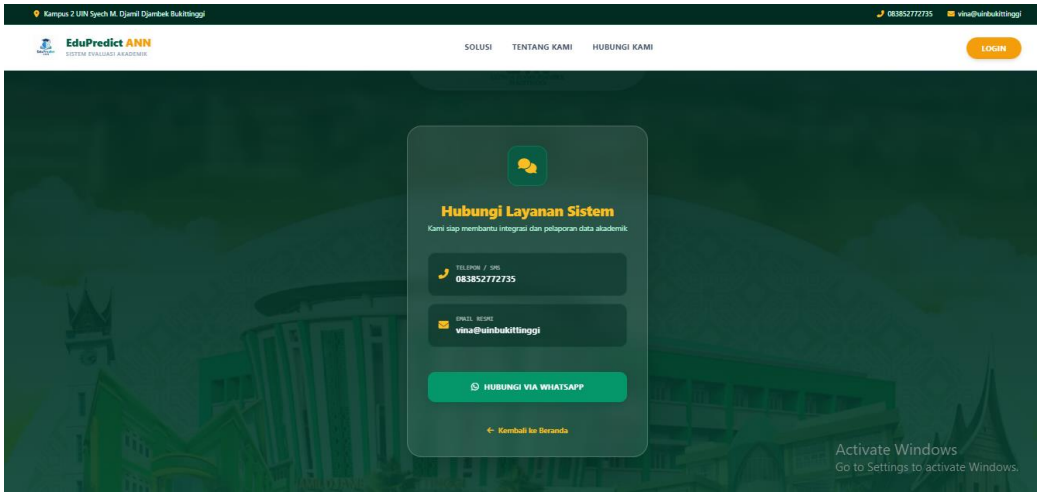
Halaman Tentang menyajikan informasi mengenai sistem, tujuan pengembangan, metode Artificial Neural Network (ANN) yang digunakan, serta informasi singkat mengenai pengembang sistem.



Gambar L.10 Halaman Tentang

23. Halaman Hubungi

Halaman Hubungi digunakan sebagai media komunikasi antara pengguna dan pengembang sistem. Halaman ini memuat informasi kontak yang dapat digunakan apabila pengguna memerlukan bantuan atau ingin memberikan masukan terhadap sistem.



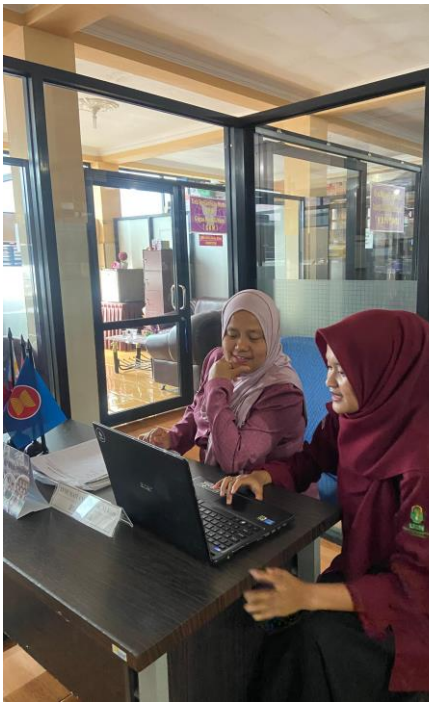
Gambar L.11 Halaman Hubungi

LAMPIRAN III

UIN
SJECH M. DJAMIL DJAMBEK
BUKITTINGGI

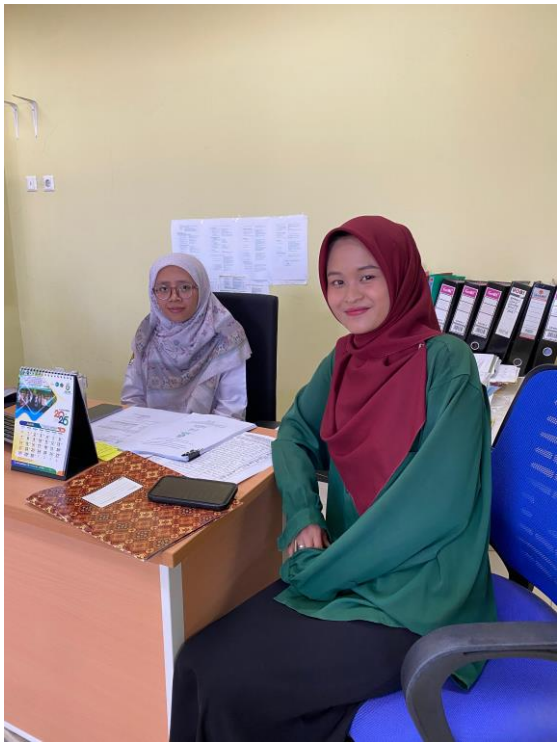
DOKUMENTASI PENELITIAN





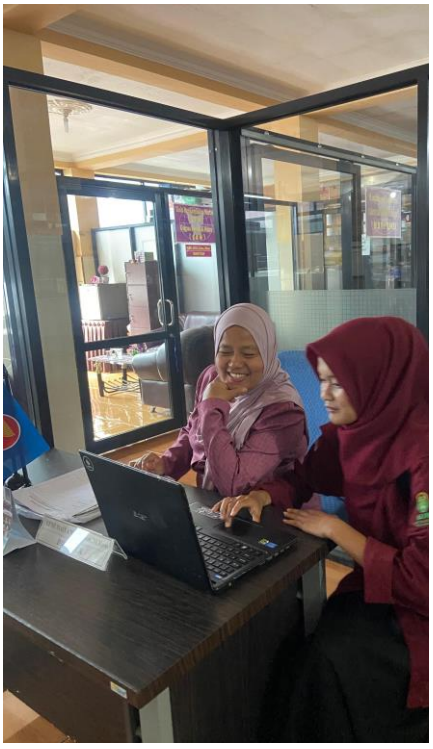












LAMPIRAN IV

UIN
SJECH M. DJAMIL DJAMBEK
BUKITTINGGI

SURAT MENYURAT

1. Surat Izin Penelitian

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
Kampus II: Jl. Gurun Aur Kubang Putih - Kabupaten Agam - Sumatera Barat – Telepon/ Fax: (0752) 22875
Website: http://ftik.uinbukittinggi.ac.id | email: ftik@uinbukittinggi.ac.id

Nomor : B-0414/Un.26.1/PP.07/04/2026 Bukittinggi, 28 April 2026
Lamp :1 (Satu) rangkap
Hal :Mohon Izin Penelitian

Kepada YTH :
Bapak/Ibu .....

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Dalam rangka mengumpulkan data untuk penyusunan skripsi bagi mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi, maka bersama ini kami mohon kepada Bapak/Ibu untuk dapat memberi izin penelitian bagi mahasiswa dibawah ini:

Nama	:	**VINA ARISKA**
NIM	:	**2522288**
Semester	:	8
Program Studi	:	Pendidikan Teknik Informatika Dan Komputer
Fakultas	:	Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Judul Skripsi	:	***PENGEMBANGAN SISTEM DETEKSI DINI PUTUS KULIAH MENGGUNAKAN ARTIFICIAL NEURAL NETWORK (ANN) DI FAKULTAS TARBIYAH UIN SYECH M.DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI***
Lokasi Penelitian	:	Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK)
Waktu	:	April 2026 s.d selesai

Demikian permohonan ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diucapkan terimakasih.

DEKAN,

Dr. JUNAIDI, M.Pd
NIP 197706162003121003

2. SK Pembimbing Sripsi

KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK) UIN BUKITTINGGI
Nomor : B-0961/Un.26.1/HK.00.5/09/2025

TENTANG
PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

DENGAN RAHMAT TUHAN YANG MAHA ESA
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN (FTIK) UIN BUKITTINGGI

Membaca : Permohonan Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) Universitas Islam Negeri Syekh M. Djamil Djambek Bukittinggi an. **Vina Ariska, NIM 2522288** tanggal 9 September 2025 perihal permohonan penerbitan SK Pembimbing Skripsi;

Menimbang :
a. bahwa untuk lebih terarah dan terkoordinirnya penulisan skripsi mahasiswa Universitas Islam Negeri (UIN) Bukittinggi, perlu ditetapkan Dosen Pembimbing;
b. bahwa yang namanya tersebut di bawah ini, dipandang cakap dan mampu untuk diangkat sebagai Dosen Pembimbing Skripsi;

Mengingat :
1. Undang-Undang Nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 78. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 4301);
2. Peraturan Pemerintah Nomor 60 tahun 1999 tentang Pendidikan Tinggi (Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 1999 Nomor 115. Tambahan Lembaran Negara Republik Indonesia Nomor 3859);
3. Peraturan Presiden Nomor 85 Tahun 2022 tentang Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi;
4. Peraturan Menteri Agama Nomor 76 tahun 2022 Tentang Organisasi dan Tata Kerja Universitas Islam Negeri (UIN) Sjech M. Djamil Djambek Bukittinggi;

MEMUTUSKAN:

Menetapkan : KEPUTUSAN DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN UIN SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI TENTANG PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

KESATU : Menyetujui judul skripsi mahasiswa yang bersangkutan: ***"Pengembangan Sistem Deteksi Dini Risiko Putus Sekolah Menggunakan Artificial Neural Network Di SMA N 1 Palupuh"***

KEDUA : Menunjuk Saudara :

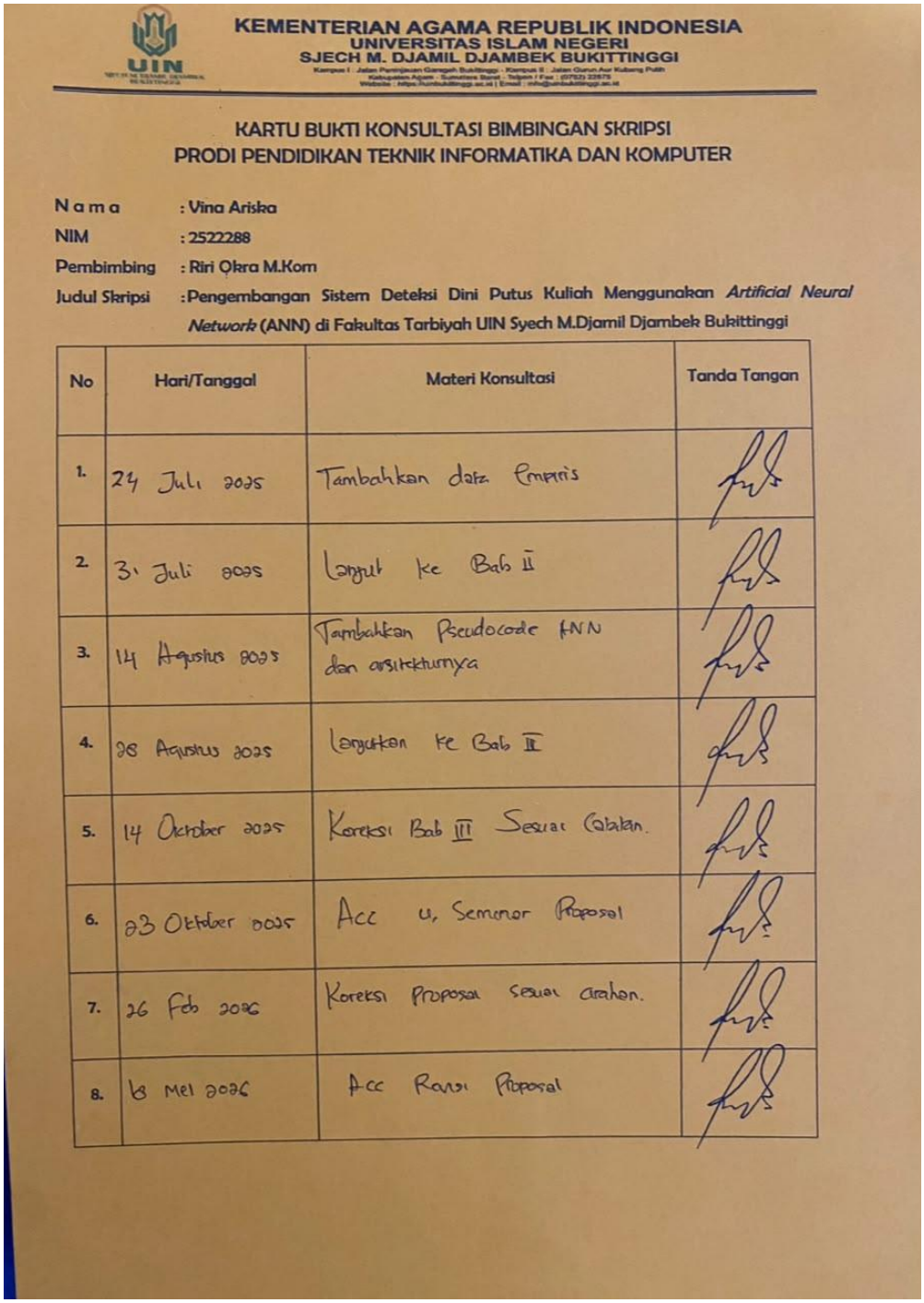
Nama	**: Riri Okra, M.Kom**
NIP	**: 197910172011011010**
Pangkat/Gol.Ruang	**: Penata Tk. I/III/d**
Jabatan	: Lektor
Bidang Keahlian Pokok	: Ilmu Komputer
Sebagai Dosen	: PEMBIMBING

KETIGA : Apabila dikemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam penetapan ini akan diubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di Bukittinggi,
Pada tanggal : 9 September 2025
DEKAN FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

Dr. JUNAIDI, S. Ag, M. Pd
NIP.197706162003121003

3. Kartu Bimbingan

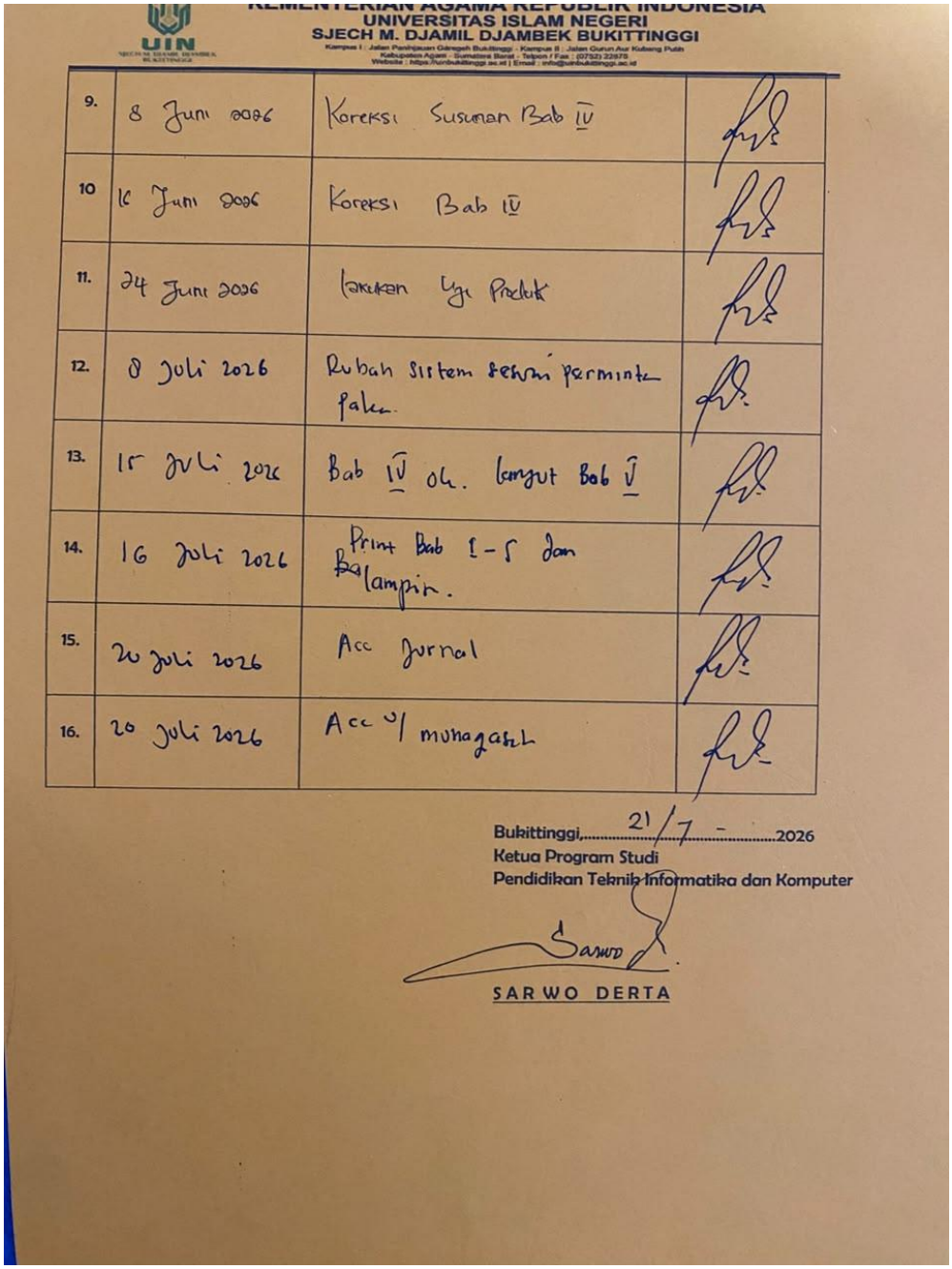


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

KARTU BUKTI KONSULTASI BIMBINGAN SKRIPSI
PRODI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

Nama : Vina Ariska
NIM : 2522288
Pembimbing : Riri Okra M.Kom
Judul Skripsi : Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi

No	Hari/Tanggal	Materi Konsultasi	Tanda Tangan
1.	24 Juli 2025	Tambahkan data Empiris	
2.	31 Juli 2025	Lanjut ke Bab II	
3.	14 Agustus 2025	Tambahkan Pseudocode ANN dan arsitekturnya	
4.	28 Agustus 2025	Lanjutkan ke Bab III	
5.	14 Oktober 2025	Koreksi Bab III Sesuai Catatan.	
6.	23 Oktober 2025	Acc u, Seminar Proposal	
7.	26 Feb 2026	Koreksi Proposal sesuai arahan.	
8.	6 Mei 2026	Acc Ranai Proposal	



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI
SJECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI
Kampus I : Jalan Perintisan Gerogeh Bukittinggi - Kampus II : Jalan Gurun Aur Kubang Putih Kabupaten Agam - Sumatera Barat - Telpon / Fax : (0752) 22670
Website : https://uinbukittinggi.ac.id | E-mail : info@uinbukittinggi.ac.id

9.	8 Juni 2026	Koreksi Susunan Bab IV	
10	16 Juni 2026	Koreksi Bab IV	
11.	24 Juni 2026	lanjutkan Uji Produk	
12.	8 Juli 2026	Rubah sistem sesuai permintaan pakar.	
13.	15 Juli 2026	Bab IV Ok. lanjut Bab V	
14.	16 Juli 2026	Print Bab I-5 dan Lampiran.	
15.	20 Juli 2026	Acc Jurnal	
16.	20 Juli 2026	Acc u/ munaqasah	

Bukittinggi, 21/7 - 2026
Ketua Program Studi
Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer

SARWO DERTA

LAMPIRAN V



UJI VALIDITAS PRODUK

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

ANGKET UJI VALIDITAS

Nama Peneliti	: Vina Ariska
NIM	: 2522288
Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
Judul Penelitian	: Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi

Nama Validator	: Ir. Ifmi Maiyana, S.Kom, M.Kom
Intansi	: UIN Bukittinggi
Jabatan	: Dosen
Bidang Keahlian	: Sistem Informasi

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pedoman penilaian kelayakan Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi.
2. Tulislah identitas Bapak /Ibu pada bagian yang sudah tersedia.
3. Berilah tanda centang pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak /Ibu pada format penilaian validitas produk.
4. Skala Penilaian Validitas :
   1 = Sangat Tidak Valid (STV)
   2 = Tidak Valid (TV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)
5. Jika ada komentar atau saran dari Bapak/Ibu mengenai intrumen penilaian dapat di tulis pada bagian yang sudah tersedia.

PENILAIAN VALIDITAS DESAIN

NO	PERNYATAAN VALIDASI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan sistem menarik.				-	✓
2	Tata letak komponen sudah rapi.					✓
3	Warna yang digunakan serasi.					✓
4	Jenis dan ukuran huruf mudah dibaca.					✓
5	Ikon dan tombol mudah dikenali.					✓
6	Tampilan setiap halaman konsisten.				✓	

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

   .....

   .....

2. **Saran**

   .....

   .....

Bukittinggi, Juli 2026
Dosen Validator / Ahli Media,

Dr Efmi Maryana, S.Kom, M.Kom

NIP. 103005780 1

PENILAIAN VALIDITAS BAHASA

NO	PERNYATAAN VALIDASI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Ketetapan tata bahasa				✓	
2	Bahasa yang lugas dan mudah dipahami				✓	
3	Tulisan terbaca dengan jelas				✓	
4	Kalimat jelas dan komunikatif				✓	
5	Istilah yang digunakan konsisten				✓	

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

   .....

   .....

2. **Saran**

   .....

   .....

Bukittinggi, 7 Juli 2026
Dosen Validator / Ahli Media,

Dr. Syafriman Zukri

NIP.

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

ANGKET UJI VALIDITAS

Nama Peneliti	: Vina Ariska
NIM	: 2522288
Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
Judul Penelitian	: Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi

Nama Validator	: Indi Syahputra Ritonga, M. Kom
Intansi	: FTIK
Jabatan	: Dosen
Bidang Keahlian	: Sains Data

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pedoman penilaian kelayakan Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi.
2. Tulislah identitas Bapak /Ibu pada bagian yang sudah tersedia.
3. Berilah tanda centang pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak /Ibu pada format penilaian validitas produk.
4. Skala Penilaian Validitas :
   1 = Sangat Tidak Valid (STV)
   2 = Tidak Valid (TV)
   3 = Cukup Valid (CV)
   4 = Valid (V)
   5 = Sangat Valid (SV)
5. Jika ada komentar atau saran dari Bapak/Ibu mengenai intrumen penilaian dapat di tulis pada bagian yang sudah tersedia.

PENILAIAN VALIDITAS ISI

NO	PERNYATAAN VALIDASI	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Isi sistem sesuai dengan tujuan penelitian				✓	
2	Fitur sistem sesuai kebutuhan pengguna.				✓	
3	Data yang ditampilkan sudah sesuai.				✓	
4	Hasil prediksi mudah dipahami.				✓	
5	Sistem layak digunakan sebagai media deteksi dini.				✓	

Komentar dan Saran

1. **Komentar**
   perbaiki sesuai catatan yg diberikan tadi
2. **Saran**

Bukittinggi, Juli 2026
Dosen Validator / Ahli Media,

Hadi Syahputra, M.Kom
NIP. 199608032025051001

LAMPIRAN VI

UIN
SJECH M. DJAMIL DJAMBEK
BUKITTINGGI

UJI PRAKTIKALITAS PRODUK

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

ANGKET UJI PRAKTIKALITAS PRODUK

Nama Peneliti	: Vina Ariska
NIM	: 2522288
Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
Judul Penelitian	: Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi

Nama Praktikalitator	: Dr. Femi Maryana, S.Kom, M.Kom
Intansi	: UIN Bukittinggi
Jabatan	: Dosen
Bidang Keahlian	: Sistem Informasi

Petunjuk Pengisian

1. Bacalah pedoman penilaian kelayakan Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan Artificial Neural Network (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi.
2. Tulislah identitas Bapak /Ibu pada bagian yang sudah tersedia.
3. Berilah tanda centang pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak /Ibu pada format penilaian praktikalitas produk.
4. Skala Penilaian Praktikalitas :
   1 = Tidak Praktis (TP)
   2 = Kurang Praktis (KP)
   3 = Cukup Praktis (CP)
   4 = Praktis (P)
   5 = Sangat Praktis (SP)
5. Jika ada komentar atau saran dari Bapak/Ibu mengenai intrumen penilaian dapat di tulis pada bagian yang sudah tersedia.

ANGKET PENILAIAN PRAKTIKALITAS

NO	PENILAIAN PRAKTIKALITAS	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah dipelajari meskipun digunakan pertama kali.					✓
2	Menu dan navigasi pada sistem mudah dipahami					✓
3	Pengguna dapat menemukan informasi yang dibutuhkan dengan mudah					✓
4	Produk dapat digunakan secara berulang-ulang					✓
5	Proses login dan penggunaan sistem berjalan dengan mudah					✓
6	Proses memasukkan data mahasiswa mudah dilakukan					✓
7	Sistem dapat memproses data prediksi dengan cepat.				✓	
8	Hasil deteksi dini risiko putus kuliah mudah dipahami.					✓
9	Secara keseluruhan sistem mudah digunakan dan bermanfaat bagi pengguna.					✓
10	Sistem berjalan stabil tanpa mengalami kendala saat digunakan.					✓

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

Kemukakanlah komentar Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis produk yang telah dibuat oleh penulis dan berikanlah saran-saran Bapak/Ibu untuk perbaikan dan penyempurnaan produk tersebut.

a. Kelebihan produk

Produk Sudah bagus, dapat mendeteksi Dini Putus kuliah dengan AI

b. Kekurangan Produk

Sebaiknya, Indikator untuk deteksi ditambah, misalnya Ekonomi keluarga, Support lingkungan

Lupa Password Jangan di tampilan login ganti Password nya

laporan hanya secara semua.

2. **Saran**

- Tambahkan indicator
- Tabi lupa Password Sempurnakan misalnya kwat e-mail, supaya keamanan lebih terjaga
- laporan filter, Prangkapan, Perhasil AI, Permin.

Semangat Selalu
Semoga Sukses

Bukittinggi, Juli 2026
Dosen Praktikalitator,

Dr. Efmi Maryana, S.Kom, M.Kom

NIP.

ANGKET PENILAIAN PRAKTIKALITAS

NO	PENILAIAN PRAKTIKALITAS	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah dipelajari meskipun digunakan pertama kali.					✓
2	Menu dan navigasi pada sistem mudah dipahami				✓	
3	Pengguna dapat menemukan informasi yang dibutuhkan dengan mudah					✓
4	Produk dapat digunakan secara berulang-ulang					✓
5	Proses login dan penggunaan sistem berjalan dengan mudah					✓
6	Proses memasukkan data mahasiswa mudah dilakukan				✓	
7	Sistem dapat memproses data prediksi dengan cepat.					✓
8	Hasil deteksi dini risiko putus kuliah mudah dipahami.				✓	
9	Secara keseluruhan sistem mudah digunakan dan bermanfaat bagi pengguna.				✓	
10	Sistem berjalan stabil tanpa mengalami kendala saat digunakan.					✓

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

Kemukakanlah komentar Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis produk yang telah dibuat oleh penulis dan berikanlah saran-saran Bapak/Ibu untuk perbaikan dan penyempurnaan produk tersebut.

a. Kelebihan produk

mudah digunakan dan dipahami

b. Kekurangan Produk

Navigasi menu masih kurang.
belum sinkron antar fitur.

2. **Saran**

- tambahkan kolom hasil perhitungan ANN pada menu dashboard.
- Sinkronkan fitur filter langsung pada menu "Riwayat Pengujian log"

Bukittinggi, Juli 2026
Dosen Praktikalitator,

Ilidi Syahputra, M.Kom

NIP. 199608032025051001

ANGKET PENILAIAN PRAKTIKALITAS

NO	PENILAIAN PRAKTIKALITAS	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah dipelajari meskipun digunakan pertama kali.				✓	
2	Menu dan navigasi pada sistem mudah dipahami				✓	
3	Pengguna dapat menemukan informasi yang dibutuhkan dengan mudah				✓	
4	Produk dapat digunakan secara berulang-ulang				✓	
5	Proses login dan penggunaan sistem berjalan dengan mudah				✓	
6	Proses memasukkan data mahasiswa mudah dilakukan				✓	
7	Sistem dapat memproses data prediksi dengan cepat.				✓	
8	Hasil deteksi dini risiko putus kuliah mudah dipahami.				✓	
9	Secara keseluruhan sistem mudah digunakan dan bermanfaat bagi pengguna.				✓	
10	Sistem berjalan stabil tanpa mengalami kendala saat digunakan.				✓	

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

Kemukakanlah komentar Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis produk yang telah dibuat oleh penulis dan berikanlah saran-saran Bapak/Ibu untuk perbaikan dan penyempurnaan produk tersebut.

a. Kelebihan produk

.....

.....

.....

.....

.....

b. Kekurangan Produk

.....

.....

.....

.....

.....

2. **Saran**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, 7 Juli 2026
Dosen Praktikalitator,

Dr. Supratman Zakir

NIP.

ANGKET PENILAIAN PRAKTIKALITAS

NO	PENILAIAN PRAKTIKALITAS	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah dipelajari meskipun digunakan pertama kali.					✓
2	Menu dan navigasi pada sistem mudah dipahami					✓
3	Pengguna dapat menemukan informasi yang dibutuhkan dengan mudah				✓	
4	Produk dapat digunakan secara berulang-ulang					✓
5	Proses login dan penggunaan sistem berjalan dengan mudah					✓
6	Proses memasukkan data mahasiswa mudah dilakukan				✓	
7	Sistem dapat memproses data prediksi dengan cepat.				✓	
8	Hasil deteksi dini risiko putus kuliah mudah dipahami.					✓
9	Secara keseluruhan sistem mudah digunakan dan bermanfaat bagi pengguna.					✓
10	Sistem berjalan stabil tanpa mengalami kendala saat digunakan.					✓

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

Kemukakanlah komentar Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis produk yang telah dibuat oleh penulis dan berikanlah saran-saran Bapak/Ibu untuk perbaikan dan penyempurnaan produk tersebut.

a. Kelebihan produk

.....

.....

.....

.....

.....

b. Kekurangan Produk

.....

.....

.....

.....

.....

2. **Saran**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Bukittinggi, Juni 2026
Dosen Praktikalitator,

Adriangah, M.Pd.T.

NIP.

ANGKET PENILAIAN PRAKTIKALITAS

NO	PENILAIAN PRAKTIKALITAS	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah dipelajari meskipun digunakan pertama kali.					✓
2	Menu dan navigasi pada sistem mudah dipahami					✓
3	Pengguna dapat menemukan informasi yang dibutuhkan dengan mudah					✓
4	Produk dapat digunakan secara berulang-ulang					✓
5	Proses login dan penggunaan sistem berjalan dengan mudah					✓
6	Proses memasukkan data mahasiswa mudah dilakukan				✓	
7	Sistem dapat memproses data prediksi dengan cepat.					✓
8	Hasil deteksi dini risiko putus kuliah mudah dipahami.					✓
9	Secara keseluruhan sistem mudah digunakan dan bermanfaat bagi pengguna.					✓
10	Sistem berjalan stabil tanpa mengalami kendala saat digunakan.					✓

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

Kemukakanlah komentar Bapak/Ibu setelah mengamati dan menganalisis produk yang telah dibuat oleh penulis dan berikanlah saran-saran Bapak/Ibu untuk perbaikan dan penyempurnaan produk tersebut.

a. Kelebihan produk

Produk sangat bermanfaat dalam mendeteksi mahasiswa yang akan DO. Dengan penggunaan aplikasi dosen PA atau fakultas dapat melakukan pendampingan yang intensif sehingga dapat mengurangi tingkat DO mahasiswa.

b. Kekurangan Produk

Produk sudah cukup bagus.

2. **Saran**

Produk dapat digunakan untuk mendeteksi banyak mahasiswa sekaligus.

Bukittinggi, 07 Juli 2026
~~Dosen~~ Praktikalitator,

Yollanda Sekartini

NIP. 197406172022032003

LAMPIRAN VII



UJI USABILITY PRODUK

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UJI USABILITY PRODUK

Nama Peneliti	: Vina Ariska
NIM	: 2522288
Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
Judul Penelitian	: Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi

Nama Responden	: Yollanda Sharrani
Intansi	: FTIK UIN Bukittinggi
Jabatan	: Staff Fakultas
Bidang Keahlian	: Kekomputeran

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas Bapak /Ibu pada bagian yang sudah tersedia.
2. Berilah tanda centang pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak /Ibu pada format penilaian praktikalitas produk.
3. Skala Penilaian Usability
   1 = Sangat Tidak Baik (STB)
   2 = Tidak Baik (TB)
   3 = Cukup (C)
   4 = Baik (B)
   5 = Sangat Baik (SB)
4. Jika ada komentar atau saran dari Bapak/Ibu mengenai intrumen penilaian dapat di tulis pada bagian yang sudah tersedia.

NO	OPERABILITY (Kemudahan Pengoperasian)	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah digunakan dalam proses pengisian Formulir Input					✓
2	Navigasi antar menu dalam sistem berjalan dengan mudah					✓
3	Pengguna dapat menjalankan fitur sistem tanpa kesulitan					✓
4	Proses pengisian formulir input berjalan dengan lancar					✓
5	Setiap fitur dalam sistem dapat dioperasikan dengan baik					✓
NO	***Learnability* (Kemudahan Dipelajari)**					
6	Sistem mudah dipahami oleh pengguna pada saat pertama kali digunakan					✓
7	Menu-menu dalam sistem mudah dikenali dan tidak membingungkan					✓
8	Pengguna dapat dengan cepat memahami cara mengisi formulir input					✓
9	Sistem tidak memerlukan waktu lama untuk dipelajari					✓
NO	***User Error Protection***					
10	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓

11	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓
NO	***User Interface***					
12	Tampilan sistem terlihat menarik dan nyaman digunakan.					✓
13	Kombinasi warna yang digunakan pada sistem terlihat serasi dan tidak mengganggu pengguna.					✓
14	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan mudah dibaca					✓
15	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓

Komentar dan Saran

1. **Komentar**
   UI Aplikasi sangat bagus dan mudah untuk digunakan.
   Penginputan form sangat jelas dan cepat untuk mendapatkan hasil.
2. **Saran**
   Mungkin bisa ditambahkan tutorial penggunaan sistem di halaman depan, bagaimana input dan output nya.

Bukittinggi, 7 Juli 2026
Responden,

Yollanda Sekarini

NIP. 19841017 202203 2003

PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SYECH M. DJAMIL DJAMBEK BUKITTINGGI

FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN

UJI USABILITY PRODUK

Nama Peneliti	: Vina Ariska
NIM	: 2522288
Program Studi	: Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer (PTIK)
Judul Penelitian	: Pengembangan Sistem Deteksi Dini Putus Kuliah Menggunakan *Artificial Neural Network* (ANN) di Fakultas Tarbiyah UIN Syech M.Djamil Djambek Bukittinggi

Nama Responden	: Dr. Efmi Maufana, SKom, M.Kom
Intansi	: UIN Bukittinggi
Jabatan	: Dosen
Bidang Keahlian	: Sistem Informasi

Petunjuk Pengisian

1. Tulislah identitas Bapak /Ibu pada bagian yang sudah tersedia.
2. Berilah tanda centang pada kolom yang tersedia sesuai dengan penilaian Bapak /Ibu pada format penilaian praktikalitas produk.
3. Skala Penilaian Usability
   1 = Sangat Tidak Baik (STB)
   2 = Tidak Baik (TB)
   3 = Cukup (C)
   4 = Baik (B)
   5 = Sangat Baik (SB)
4. Jika ada komentar atau saran dari Bapak/Ibu mengenai intrumen penilaian dapat di tulis pada bagian yang sudah tersedia.

NO	OPERABILITY (Kemudahan Pengoperasian)	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah digunakan dalam proses pengisian Formulir Input					✓
2	Navigasi antar menu dalam sistem berjalan dengan mudah					✓
3	Pengguna dapat menjalankan fitur sistem tanpa kesulitan					✓
4	Proses pengisian formulir input berjalan dengan lancar					✓
5	Setiap fitur dalam sistem dapat dioperasikan dengan baik					✓
NO	***Learnability* (Kemudahan Dipelajari)**					
6	Sistem mudah dipahami oleh pengguna pada saat pertama kali digunakan					✓
7	Menu-menu dalam sistem mudah dikenali dan tidak membingungkan					✓
8	Pengguna dapat dengan cepat memahami cara mengisi formulir input					✓
9	Sistem tidak memerlukan waktu lama untuk dipelajari					✓
NO	***User Error Protection***					
10	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓

11	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓
NO	***User Interface***					
12	Tampilan sistem terlihat menarik dan nyaman digunakan.				✓	
13	Kombinasi warna yang digunakan pada sistem terlihat serasi dan tidak mengganggu pengguna.					✓
14	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan mudah dibaca					✓
15	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

   .....
   .....
   .....
   .....

2. **Saran**

   .....
   .....
   .....

Bukittinggi, Juli 2026
Responden,

Dr. Efmi Maiyana, S.Kom, M.Kom

NIP.

NO	OPERABILITY (Kemudahan Pengoperasian)	SKALA PENILAIAN				
		1	2	3	4	5
1	Sistem mudah digunakan dalam proses pengisian Formulir Input				✓	
2	Navigasi antar menu dalam sistem berjalan dengan mudah				✓	
3	Pengguna dapat menjalankan fitur sistem tanpa kesulitan				✓	
4	Proses pengisian formulir input berjalan dengan lancar				✓	
5	Setiap fitur dalam sistem dapat dioperasikan dengan baik				✓	
NO	***Learnability* (Kemudahan Dipelajari)**					
6	Sistem mudah dipahami oleh pengguna pada saat pertama kali digunakan				✓	
7	Menu-menu dalam sistem mudah dikenali dan tidak membingungkan					✓
8	Pengguna dapat dengan cepat memahami cara mengisi formulir input					✓
9	Sistem tidak memerlukan waktu lama untuk dipelajari				✓	
NO	***User Error Protection***					
10	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓

11	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi					✓
NO	***User Interface***					
12	Tampilan sistem terlihat menarik dan nyaman digunakan.				✓	
13	Kombinasi warna yang digunakan pada sistem terlihat serasi dan tidak mengganggu pengguna.				✓	
14	Ukuran dan jenis huruf yang digunakan mudah dibaca				✓	
15	Tata letak menu, tombol, dan informasi pada sistem tersusun dengan rapi				✓	

Komentar dan Saran

1. **Komentar**

.....

.....

.....

.....

2. **Saran**

.....

.....

.....

Bukittinggi, Juli 2026
Responden,

Dr. Supratman Zakir

.....

NIP.