

SKRIPSI

**SISTEM PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA
BERDASARKAN DATA AKADEMIK DAN DATA NON
AKADEMIK MENGGUNAKAN METODE
*NAIVE BAYES***



POLITEKNIK NEGERI BALI

Oleh:

I Gede Permana Wira Dinata
NIM. 2115354021

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN
TEKNOLOGI REKAYASA PERANGKAT LUNAK
JURUSAN TEKNOLOGI INFORMASI
POLITEKNIK NEGERI BALI
2025**

ABSTRAK

Ketepatan waktu kelulusan mahasiswa merupakan salah satu indikator penting dalam penilaian akreditasi perguruan tinggi di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem prediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik dan data non-akademik menggunakan metode *Naive Bayes*. Data yang digunakan meliputi nama, jenis kelamin, angkatan, jurusan, umur, status bekerja, status menikah, Indeks Prestasi Semester (IPS) dari semester 1 hingga 4, serta Indeks Prestasi Kumulatif (IPK). Sistem ini dikembangkan menggunakan *framework Laravel* sebagai antarmuka dan manajemen data, serta *Flask (Python)* untuk pemrosesan prediksi. Proses komunikasi antar aplikasi dilakukan melalui *API*. Pengujian sistem dilakukan dalam dua tahap: pengujian *black box* sebagai pengujian fungsional dan pengujian performa model dengan *confusion matrix*. Hasil dari pengujian menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai harapan secara fungsional. Dari 10 data uji acak, tingkat akurasi prediksi mencapai 90%. Pengujian *confusion matrix* menghasilkan *precision* sebesar 83%, *recall* 100%, dan *F1-score* 90%, yang menampilkan bahwa model *Naive Bayes* cukup andal dalam mengklasifikasikan kelulusan mahasiswa. Selain itu, hasil evaluasi menggunakan *Hamming Loss* menunjukkan nilai sebesar 0,1, yang berarti hanya satu dari sepuluh prediksi yang salah. Hal ini semakin mendukung keandalan model yang digunakan. Sistem ini tidak hanya bermanfaat sebagai alat bantu evaluasi akademik, namun juga dapat digunakan sebagai referensi bagi perguruan tinggi dalam pengambilan kebijakan peningkatan mutu pendidikan dan akreditasi.

Kata kunci: Prediksi kelulusan, *Naive Bayes*, data akademik, *Laravel*, *Flask*

ABSTRACT

Timely graduation of students is a key indicator in the accreditation assessment of higher education institutions in Indonesia. This research aims to develop a student graduation prediction system based on academic data and non-academic data using the Naive Bayes method. The dataset includes name, gender, age, employment status, marital status, semester GPA (IPS) from semesters 1 to 4, and cumulative GPA (IPK). The system was built using the Laravel framework for the user interface and data management, and Flask (Python) for prediction processing, with inter-application communication through an API. System testing was conducted in two stages: functional testing using the black box method and model performance evaluation using a confusion matrix. Results showed that the system functioned as expected. From 10 randomly selected test samples, the prediction accuracy reached 90%. The confusion matrix analysis produced a precision of 83%, recall of 100%, and an F1-score of 90%, indicating that the Naive Bayes model is reliable in classifying student graduation outcomes. This system serves not only as an academic evaluation tool but also as a decision support resource for higher education institutions in improving educational quality and accreditation outcomes. In addition, the Hamming Loss evaluation yielded a value of 0.1, indicating that only one out of ten predictions was incorrect. This further supports the reliability of the model used

Keywords: *Graduation prediction, Naive Bayes, academic data, Laravel, Flask*

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN SKRIPSI	i
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA SKRIPSI	iii
ABSTRAK.....	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	4
1.5 Manfaat Penelitian.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Penelitian Sebelumnya	7
2.2 Landasan Teori	10
2.2.1 Prediksi.....	10
2.2.2 <i>Naïve Bayes</i>	10
2.2.3 <i>Confussion Matrix</i> dan Metrik Evaluasi.....	13
2.2.4 <i>Waterfall</i>	15
2.2.5 <i>Unified Modelling Language(UML)</i>	16
2.2.6 <i>Database</i>	17

2.2.7 Entity Relationship Diagram(ERD)	17
2.2.8 Flowchart	18
2.2.9 MySQL	20
2.2.10 Laravel	20
2.2.11 Python	20
2.2.12 Black Box Testing	21
2.2.13 Hamming Loss	21
BAB III METODE PENELITIAN	23
3.1 Objek dan Tempat Penelitian	23
3.1.1 Objek Penelitian	23
3.1.2 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.1.3 Metode Pengumpulan Data	24
3.1.4 Dataset yang Digunakan	25
3.1.5 Metode Pengembangan Sistem	26
3.2 Analisis Kebutuhan Eksisting	28
3.2.1 Flowchart Metode Naïve Bayes	28
3.2.2 Analisis Sistem Berjalan	33
3.2.3 Analisis Sistem Baru	34
3.3 Rancangan Penelitian	36
3.3.1 Arsitektur Sistem	36
3.3.2 Kebutuhan Sistem	38
3.3.3 ERD (Entity Relationship Diagram)	39
3.3.4 Rancangan Basis Data	40
3.3.5 Diagram Use Case	42
3.3.6 Activity Diagram	44
3.4 Pengujian Penelitian	55
3.5 Hasil yang Diharapkan	56
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	57

4.1 Hasil dan Pembahasan	57
4.1.1 Implementasi Alat	57
4.1.2 Implementasi Aplikasi.....	58
4.1.3 Implementasi Penyimpanan Data	66
4.2 Hasil Pengujian Sistem.....	72
4.2.1 Pengujian Sistem	73
4.2.2 Pengujian Penyimpanan Data.....	77
4.2.3 Pengujian Model <i>Naïve Bayes</i>	80
4.2.4 Pengujian Proses Prediksi dan Evaluasi Manual.....	82
4.2.5 Pengujian <i>Confusion Matrix</i> dan Metrik Evaluasi	85
4.2.6 Pengujian Menggunakan <i>Hamming Loss</i>	86
4.3 Pembahasan Hasil Implementasi dan Pengujian	88
4.3.1 Analisis Implementasi Sistem	89
4.3.2 Analisis Pengujian Sistem	90
4.3.3 Analisis Perbandingan Hasil terhadap Acuan yang Dipakai di Tinjauan Pustaka ..	91
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	93
5.1 Kesimpulan.....	93
5.2 Saran	94
DAFTAR PUSTAKA	96
LAMPIRAN	99

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 <i>Tabel Confusion Matrix</i>	14
Tabel 2. 2 Tabel Simbol ERD	17
Tabel 2. 3 Tabel Simbol <i>Flowchart</i>	19
Tabel 3. 1 Contoh Data Mahasiswa.....	29
Tabel 3. 2 Perangkat Keras	38
Tabel 3. 3 Perangkat Lunak.....	38
Tabel 3. 4 <i>Users</i>	40
Tabel 3. 5 <i>Prediction</i>	40
Tabel 3. 6 Hasil Prediksi	41
Tabel 3. 7 Tabel Jurusan	41
Tabel 4. 1 Perangkat Keras	57
Tabel 4. 2 Perangkat Lunak.....	57
Tabel 4. 3 Pengujian Fungsionalitas <i>Login</i>	73
Tabel 4. 4 Pengujian Fungsionalitas <i>Register</i>	74
Tabel 4. 5 Pengujian Fungsionalitas Kelola Data Mahasiswa.....	74
Tabel 4. 6 Pengujian Fungsionalitas Prediksi	75
Tabel 4. 7 Pengujian Fungsionalitas <i>Logout</i>	76
Tabel 4. 8 Data Uji.....	83
Tabel 4. 9 Hasil Prediksi	84
Tabel 4. 10 Penyusunan <i>Confusion Matrix</i>	86

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 <i>Flowchart</i> Metode <i>Naive Bayes</i>	12
Gambar 2. 2 Metode <i>Waterfall</i>	15
Gambar 3. 1 Dataset	25
Gambar 3. 2 <i>Flowchart</i> Metode <i>Naive Bayes</i>	28
Gambar 3. 3 <i>Flowmap</i> Sistem Baru.....	34
Gambar 3. 4 <i>Flowmap</i> Sistem Baru (lanjutan)	35
Gambar 3. 5 Arsitektur Sistem	36
Gambar 3. 6 ERD	39
Gambar 3. 7 <i>Use Case Diagram</i>	42
Gambar 3. 8 <i>Activity Diagram</i> Register.....	45
Gambar 3. 9 <i>Activity Diagram</i> Login	46
Gambar 3. 10 <i>Activity Diagram</i> Kelola Data Mahasiswa.....	47
Gambar 3. 11 <i>Activity Diagram</i> Mengimport <i>File</i>	49
Gambar 3. 12 <i>Activity Diagram</i> Melakukan Prediksi.....	50
Gambar 3. 13 <i>Activity Diagram</i> Mengunggah Dataset.....	51
Gambar 3. 14 <i>Activity Diagram</i> Mendownload Hasil Prediksi	52
Gambar 3. 15 <i>Activity Diagram</i> Logout	53
Gambar 3. 16 <i>Activity Diagram</i> Reset Password	54
Gambar 4. 1 Halaman <i>Login</i>	58
Gambar 4. 2 Halaman <i>Register</i>	59
Gambar 4. 3 Halaman <i>Dashboard</i>	60
Gambar 4. 4 Halaman Data Mahasiswa	60
Gambar 4. 5 Halaman Tambah Data	61
Gambar 4. 6 Halaman <i>Update Data</i>	61
Gambar 4. 7 Tampilan <i>Import Data</i>	62
Gambar 4. 8 Tampilan Hapus Data	62
Gambar 4. 9 Halaman Prediksi.....	63
Gambar 4. 10 Tampilan Hasil Prediksi Per Satu Data.....	63
Gambar 4. 11 Tampilan <i>Upload Dataset</i>	64
Gambar 4. 12 Tampilan Halaman Hasil Prediksi	64
Gambar 4. 13 Tampilan Halaman <i>Export Data</i>	65
Gambar 4. 14 Tampilan Halaman Lupa <i>Password</i>	65
Gambar 4. 15 Tampilan Halaman <i>Reset Password</i>	66
Gambar 4. 16 Tabel <i>Users</i>	67

Gambar 4. 17 Tabel <i>Prediction</i>	69
Gambar 4. 18 Tabel Hasil Prediksi.....	72
Gambar 4. 19 Tabel Jurusan	72
Gambar 4. 20 Tambah Data Mahasiswa.....	78
Gambar 4. 21 <i>Update Data</i> Mahasiswa.....	78
Gambar 4. 22 <i>Delete Data</i> Mahasiswa	79
Gambar 4. 23 Tambah Data Hasil Prediksi	80
Gambar 4. 24 <i>Confusion Matrix</i>	81
Gambar 4. 25 <i>Classification Report</i>	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Form Bimbingan Pembimbing 1	99
Lampiran 2 Form Bimbingan Pembimbing 2.....	100
Lampiran 3 Pernyataan Telah Menyelesaikan Skripsi.....	101
Lampiran 4 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 1.....	102
Lampiran 5 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 2.....	103
Lampiran 6 Lembar Perbaikan Ujian Komprehensif Penguji 3.....	104

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perguruan tinggi memiliki peran sebagai penyelenggara pendidikan akademik bagi mahasiswa. Di Indonesia, perguruan tinggi terbagi menjadi dua kategori, yakni perguruan tinggi negeri dan perguruan tinggi swasta, yang mencakup universitas, institut, sekolah tinggi, serta politeknik. Untuk menghasilkan mahasiswa yang berkompeten dibidangnya dan memiliki daya saing, diharapkan institusi perguruan tinggi menyediakan pendidikan bermutu bagi para mahasiswa. Kualitas suatu perguruan tinggi di Indonesia ditentukan melalui *grade* akreditasi yang dikeluarkan oleh sebuah badan yaitu Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi (BAN-PT). Perguruan tinggi di Indonesia ditentukan oleh berbagai aspek yang dapat dijadikan tolak ukur untuk menentukan akreditasinya [1]. Salah satu aspek yang dapat dijadikan tolak ukur untuk menentukan akreditasi perguruan tinggi yaitu dari ketepatan waktu kelulusan mahasiswanya, seperti yang tertulis pada Lampiran Peraturan Badan Akreditasi Nasional Perguruan Tinggi No. 23 Tahun 2022 [2]. Indikator ketepatan kelulusan mahasiswa dapat diukur melalui jumlah mahasiswa yang menyelesaikan pendidikannya dalam jangka waktu yang ditargetkan. Dengan semakin tinggi jumlah mahasiswa yang lulus tepat waktu, maka semakin baik pula kinerja perguruan tinggi. Oleh karena itu, tingkat kelulusan tepat waktu menjadi salah satu indikator dalam penilaian akreditasi perguruan tinggi maupun program studi [1]. Maka diperlukan cara untuk menentukan kelulusan mahasiswa tersebut apakah akan lulus tepat waktu atau terlambat. Penentuan apakah seorang mahasiswa akan lulus tepat waktu atau mengalami keterlambatan dapat dilakukan melalui proses prediksi [3]. Dengan menggunakan teknik prediksi, maka pertahunnya data mahasiswa dan jumlah lulusan mahasiswanya dapat diketahui. Salah satu metode yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi adalah *Naive Bayes*.

Naive Bayes merupakan salah satu algoritma dalam data mining yang berfungsi untuk mengklasifikasikan data, menghasilkan prediksi yang didapatkan dari kemungkinan yang akan terjadi dimasa yang akan datang berdasarkan hasil klasifikasi. *Naive Bayes* menerapkan konsep probabilitas dasar yang mengacu pada *teorema bayes*, dengan asumsi bahwa setiap fitur bersifat saling independen secara kuat. Di samping

itu, metode ini juga dapat menganalisa variabel-variabel yang paling berpengaruh melalui analisis probabilitas [4]. Salah satu penerapan yang relevan dari algoritma ini adalah dalam sistem prediksi kelulusan mahasiswa. Perguruan tinggi pada umumnya memiliki database yang berisi informasi akademik dan biodata mahasiswa dalam jumlah besar. Data tersebut dapat dianalisis untuk menemukan pola atau kecenderungan, seperti aspek-aspek yang memengaruhi mahasiswa lulus tepat waktu atau terlambat. Melalui pemanfaatan metode klasifikasi seperti *Naive Bayes*, perguruan tinggi dapat memprediksi kelulusan mahasiswa secara lebih akurat. Sistem prediksi ini tidak hanya bermanfaat bagi satu institusi, tetapi dapat diterapkan secara umum di berbagai perguruan tinggi sebagai alat bantu pengambilan keputusan, peningkatan mutu akademik, serta mendukung proses akreditasi institusi pendidikan tinggi di Indonesia [1].

Penelitian-penelitian sebelumnya, termasuk yang dilakukan oleh Sardi dan Budayawan mengenai klasifikasi tingkat kelulusan mahasiswa Elektronika menggunakan algoritma *Naive Bayes Classifier* dengan studi kasus pada program studi Pendidikan Teknik Informatika di Universitas Negeri Padang (FT-UNP). Dalam penelitian ini digunakan 20 atribut dan menghasilkan akurasi 79,07% untuk mahasiswa angkatan 2014 dengan 43 sampel dan akurasi 68% untuk angkatan 2015 dengan 50 sampel. Penelitian yang dilakukan ini bertujuan untuk memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa[5]. Namun penelitian ini memiliki kekurangan yang dimana hanya menggunakan data akademik tanpa mempertimbangkan data non akademik, yang akhirnya menyebabkan tingkat akurasi prediksi yang dihasilkan kurang optimal .

Kemudian penelitian yang dilakukan oleh Yovi Apridiansyah, Nuri David Maria Veronika dan Erwin Dwika Putra meneliti pengaplikasian algoritma *naive bayes* dalam melakukan prediksi kelulusan mahasiswa tepat waktu, yang bertujuan untuk memberikan informasi serta masukan kepada perguruan tinggi ketika membuat kebijakan berbasis data mengenai kelulusan mahasiswa. Penelitian ini menggunakan 20 data sampel dengan menggunakan 5 atribut. Dari hasil penelitian menampilkan bahwa algoritma *naive bayes* mampu memprediksi kelulusan mahasiswa dengan tingkat akurasi 90%, *precision* 90% serta *recall* 100% [3]. Terdapat kekurangan dalam penelitian ini, yaitu sampel yang digunakan terbatas dalam 20 sampel serta hanya 5 atribut, yang mungkin kurang cukup menggambarkan seluruh populasi sehingga hasil prediksi kurang baik untuk diterapkan secara umum.

Penelitian berikutnya dilakukan oleh Armansyah dan Rakhmat Kurniawan Ramli

yang memiliki tujuan mengembangkan model prediksi kelulusan tepat waktu untuk mengatasi selisih antara jumlah mahasiswa yang masuk dan jumlah yang menamatkan studi di jurusan Ilmu Komputer UIN (Universitas Islam Negeri) Sumatera Utara. *Naive Bayes* digunakan sebagai algoritma untuk melakukan prediksi dengan 44 data sampel yang terdiri dari 10 atribut, dengan menggunakan *RapidMiner*. Dari hasil prediksi didapatkan tingkat akurasi prediksi mencapai 100% [6]. Hasil prediksi memang menunjukkan tingkat akurasi yang sangat tinggi, tetapi penelitian ini masih memiliki kekurangan yaitu penelitian hanya sebatas melakukan prediksi kelulusan mahasiswa dan tidak diikuti dengan implementasi kedalam bentuk aplikasi untuk pengguna akhir, sehingga aplikasi belum dapat dievaluasi secara langsung.

Berdasarkan beberapa penelitian diatas yang menjelaskan mengenai prediksi kelulusan mahasiswa, didapatkan beberapa perbedaan dengan penelitian ini, perbedaannya adalah penggunaan algoritma *Naive Bayes* berbasis metode klasifikasi yang memanfaatkan beberapa atribut yang lebih bervariasi, diantaranya nama mahasiswa, angkatan, jurusan, jenis kelamin, angkatan, jurusan, status bekerja, umur, status menikah, IPS dari semester 1 hingga semester 4 dan IPK serta sistem ini akan dibangun menggunakan framework laravel 11 dan dibangun untuk dapat digunakan secara umum di berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Melalui adanya sistem prediksi kelulusan mahasiswa ini diharapkan dapat membantu memprediksi apakah mahasiswa tersebut akan lulus tepat waktu atau lulus terlambat, yang dimana nantinya hasil prediksi dapat digunakan sebagai masukan untuk perguruan tinggi dalam pengambilan kebijakan, khususnya dalam upaya peningkatan mutu akademik dan akreditasi perguruan tinggi di masa mendatang.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian mengenai sistem prediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik dan data non akademik menggunakan metode *naive bayes* diatas, maka dapat dirumuskan beberapa permasalahan diantaranya:

1. Bagaimana cara merancang dan membangun sistem prediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik dan data non akademik menggunakan metode *naive bayes*?
2. Bagaimana menguji sistem prediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik dan data non akademik menggunakan metode *naive bayes* dengan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, *F1-score* dan *hamming loss*?

1.3 Batasan Masalah

Berikut ini merupakan beberapa batasan masalah dari sistem prediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik dan data non akademik menggunakan metode *naive bayes*:

1. Sistem ini dibuat hanya sebatas melakukan *register*, *login*, *logout*, melakukan *insert* data, *update* data, *delete* data, mengimport *file*, mengunggah dataset, melakukan *reset password*, serta melakukan prediksi kelulusan mahasiswa dan mendownload hasil prediksi
2. Pembangunan sistem ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, dengan *framework* laravel 11 serta *database* MySQL dan server lokal laragon.
3. *User* merupakan satu-satunya aktor pada sistem ini
4. Pada sistem ini *user* dapat melakukan *register*, *login*, *logout*, melakukan *insert* data, *update* data, *delete* data, mengimport file, mengunggah dataset, melakukan *reset password*, serta melakukan prediksi kelulusan mahasiswa dan mendownload hasil prediksi
5. Sistem ini dibuat berbasis *website* dan hanya kompatibel diakses menggunakan *pc/laptop* yang telah terhubung ke dalam jaringan internet
6. Untuk melakukan prediksi kelulusan mahasiswa, sistem ini menggunakan beberapa inputan, yang terdiri dari nama mahasiswa, angkatan, jurusan, jenis kelamin, angkatan, jurusan, status bekerja, umur, status menikah, IP semester 1 sampai IP semester 4 dan IPK.
7. *Output* dari sistem ini terdiri dari nama mahasiswa, jenis kelamin, angkatan, jurusan, status bekerja, umur, status menikah, IP semester 1 sampai IP semester 4, IPK dan juga hasil dari prediksi, yang berupa lulus tepat waktu atau lulus terlambat

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang sudah disusun sebelumnya maka didapatkan tujuan sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem prediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik dan data non akademik menggunakan metode *naive bayes*
2. Menguji sistem prediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik dan data non akademik menggunakan metode *naive bayes* dengan metrik evaluasi seperti akurasi, presisi, *recall*, *F1-score* dan *hamming loss*

1.5 Manfaat Penelitian

Dibawah ini merupakan manfaat yang didapatkan dari melakukan penelitian ini

adalah sebagai berikut:

Bagi perguruan tinggi di Indonesia, Penelitian ini berguna untuk dapat membantu memprediksi apakah mahasiswa tersebut akan lulus tepat waktu atau lulus terlambat, yang dimana nantinya hasil prediksi dapat digunakan sebagai masukan untuk perguruan tinggi dalam pengambilan kebijakan, khususnya dalam upaya peningkatan mutu akademik dan akreditasi perguruan tinggi di masa mendatang

1.6 Sistematika Penulisan

Skripsi ini disusun dengan sistematika yang terstruktur guna mempermudah pembaca dalam memahami isi serta alur penelitian. Adapun susunan penulisan skripsi ini terbagi ke dalam beberapa bab sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini memuat uraian mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, serta sistematika penulisan. Isi bab ini memberikan pemahaman awal terkait urgensi topik yang dikaji serta menunjukkan arah dan fokus dari penelitian yang akan dilakukan

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini berisi kajian terhadap penelitian-penelitian sebelumnya yang dijadikan referensi dalam pengembangan sistem, serta pembahasan mengenai teori dan konsep dasar yang berkaitan dengan penelitian, seperti konsep prediksi, algoritma *Naive Bayes*, metrik evaluasi, dan aspek-aspek relevan lainnya

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menguraikan metode yang diterapkan dalam penelitian, meliputi pendekatan sistem yang digunakan, langkah-langkah dalam pengembangan perangkat lunak, perancangan arsitektur sistem, prosedur pengumpulan serta pengolahan data, dan teknik evaluasi terhadap model yang dibangun

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini menyajikan hasil dari implementasi sistem yang telah dikembangkan, pengujian terhadap model *Naive Bayes*, serta evaluasi kinerja model menggunakan metrik seperti akurasi, *precision*, *recall*, dan *F1-score*. Selain itu, dilakukan pula analisis hasil yang diperoleh dengan membandingkannya terhadap temuan dari penelitian-penelitian sebelumnya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini menyajikan kesimpulan yang diperoleh berdasarkan hasil penelitian yang telah

dilakukan, serta memberikan saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan sistem di masa yang akan datang

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi yang telah dilakukan mengenai “Sistem Prediksi Kelulusan Mahasiswa Berdasarkan Data Akademik dan Data Non Akademik Menggunakan Metode *Naive Bayes*”, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Proses perancangan dan pembangunan sistem prediksi kelulusan mahasiswa dilakukan dengan menerapkan metode klasifikasi *Naive Bayes* dan pendekatan pengembangan sistem model *Waterfall*. Tahapan dimulai dari analisis kebutuhan untuk mengidentifikasi fitur utama yang dibutuhkan pengguna, seperti manajemen data mahasiswa dan prediksi kelulusan. Selanjutnya dilakukan perancangan sistem meliputi rancangan antarmuka pengguna, alur proses prediksi, dan bagaimana Laravel dan Flask saling berkomunikasi untuk memproses dan mengembalikan hasil prediksi. Implementasi sistem dibangun menggunakan *framework* Laravel versi 11 sebagai *platform* utama untuk manajemen data, autentikasi pengguna, serta pengelolaan antarmuka aplikasi. Sementara itu, pemrosesan model prediksi *Naive Bayes* diimplementasikan menggunakan Python dengan *framework* Flask. Komunikasi antara Laravel dan Flask dilakukan melalui API, yang memungkinkan pertukaran data prediksi secara langsung dan efisien. Sistem ini dirancang dalam bentuk aplikasi *website* yang mendukung fitur-fitur utama, antara lain: registrasi dan *login* pengguna, manajemen data mahasiswa (tambah, ubah, hapus, dan impor data dari *file* Excel), prediksi kelulusan untuk satu data mahasiswa maupun secara massal, unggah dataset pelatihan, ekspor hasil prediksi ke format Excel, serta *logout*. Atribut data yang digunakan terdiri dari data akademik berupa IPS semester 1 sampai 4 dan IPK, serta data non-akademik seperti status bekerja dan status menikah. Dengan demikian, sistem berhasil dibangun sesuai dengan tujuan untuk membantu proses evaluasi potensi kelulusan mahasiswa secara akurat dan efisien.
2. Pengujian terhadap sistem dilakukan melalui beberapa tahapan untuk mengevaluasi fungsionalitas dan keandalan model prediksi. Pengujian fungsionalitas sistem menggunakan metode *black box testing* menunjukkan

bahwa seluruh fitur, mulai dari *login*, registrasi, pengelolaan data mahasiswa, proses prediksi satuan dan massal, hingga ekspor hasil prediksi, dapat berjalan sesuai fungsinya dan merespons aksi pengguna tanpa ditemukan kesalahan.

Selanjutnya, dilakukan pengujian proses prediksi melalui antarmuka pengguna (UI) dengan menginputkan 10 data mahasiswa secara acak yang diambil dari dataset. Tujuan pengujian ini adalah untuk memastikan bahwa sistem dapat menghasilkan prediksi yang sesuai dengan label sebenarnya. Dari pengujian ini diperoleh tingkat akurasi sebesar 90%, yang menunjukkan bahwa sistem telah mampu melakukan klasifikasi dengan cukup baik. Untuk mengevaluasi lebih lanjut performa model, dilakukan analisis *confusion matrix* dan pengujian metrik evaluasi terhadap hasil prediksi tersebut, yang menghasilkan nilai *precision* sebesar 83%, *recall* sebesar 100%, dan *F1-score* sebesar 90%. Hasil ini menunjukkan bahwa model *Naive Bayes* yang diimplementasikan dalam sistem memiliki kemampuan klasifikasi yang andal dan konsisten. Selain itu, dilakukan pula pengujian menggunakan metode Hamming Loss yang menghasilkan nilai sebesar 0,1, menandakan bahwa hanya 10% dari prediksi yang dilakukan oleh sistem mengalami kesalahan. Nilai ini semakin memperkuat kesimpulan bahwa model *Naive Bayes* yang digunakan bersifat andal dan konsisten dalam mengklasifikasikan status kelulusan mahasiswa.

Secara keseluruhan, sistem yang dikembangkan telah memenuhi tujuan penelitian, baik dari sisi implementasi teknis maupun performa prediksi, dan dapat digunakan sebagai dasar dalam pengambilan kebijakan kampus untuk meningkatkan mutu pendidikan dan kinerja akademik secara menyeluruh.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari penelitian ini, terdapat beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan sistem prediksi kelulusan mahasiswa ke depan.

1. Untuk meningkatkan akurasi dan relevansi hasil prediksi, disarankan agar variabel input tidak hanya terbatas pada data akademik dan non-akademik seperti IPS, IPK, status bekerja, dan status menikah. Penambahan variabel lain seperti keaktifan organisasi, kehadiran kuliah, jumlah SKS yang diambil per semester, atau lama studi, berpotensi memberikan kontribusi signifikan terhadap hasil prediksi yang lebih akurat.

2. Dari sisi implementasi antarmuka pengguna (*frontend*), meskipun sistem saat ini telah berjalan dengan baik, tampilan *user interface* masih dapat ditingkatkan agar lebih menarik, modern, dan ramah pengguna. Penggunaan desain responsif dengan elemen visual yang lebih interaktif seperti grafik, indikator status prediksi, dan visualisasi data hasil analisis, akan membuat sistem lebih intuitif dan profesional saat digunakan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] L. Setiyani, M. Wahidin, D. Awaludin, and S. Purwani, “Analisis Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu Menggunakan Metode Data Mining Naïve Bayes : Systematic Review,” *Faktor Exacta*, vol. 13, no. 1, p. 35, Jun. 2020, doi: 10.30998/faktorexacta.v13i1.5548.
- [2] N. M. Aji, V. Atina, and N. A. Sudibyo, “PEMODELAN PREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA DENGAN METODE NAÏVE BAYES DI UNIBA”, doi: 10.36595/misi.v5i2.
- [3] Y. Apridiansyah, N. David, M. Veronika, E. D. Putra, U. Muhammadiyah, and Y. A. Id., “Prediksi Kelulusan Mahasiswa Fakultas Teknik Informatika Universitas Muhammadiyah Bengkulu Menggunakan Metode Naive Bayes,” *JSAI : Journal Scientific and Applied Informatics*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.36085.
- [4] K. R. Diska and K. Budayawan, “Sistem Informasi Prediksi Kelulusan Menggunakan Metode Naive Bayes Classifer (Studi Kasus: Prodi Pendidikan Teknik Informatika).”
- [5] K. B. Helga Yolanda Sardi, “Klasifikasi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Elektronika Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Classifier,” vol. 8, Dec. 2020, [Online]. Available: <http://ejournal.unp.ac.id/index.php/voteknika/>
- [6] A. Armansyah and R. K. Ramli, “Model Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu dengan Metode Naïve Bayes,” *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, vol. 6, no. 1, pp. 1–10, Jun. 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i1.4789.
- [7] U. Fitriani and A. Wibowo, “PENERAPAN ALGORITME NAÏVE BAYES UNTUK MEMPREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA UNIVERSITAS BUDI LUHUR BERBASIS WEB,” 2023.
- [8] S. P. Dewi, N. Nurwati, and E. Rahayu, “Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor,” *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 3, no. 4, pp. 639–648, Mar. 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1408.
- [9] I. Nurjanah, J. Karaman, I. Widaningrum, and D. Mustikasari, “Penggunaan Algoritma Naive Bayes Untuk Menentukan Pemberian Kredit Pada Koperasi Desa,” 2023.
- [10] F. T. Admojo and Y. I. Sulistya, “Analisis performa algoritma Stochastic Gradient Descent (SGD) dalam mengklasifikasi tahu berformalin,” *Indonesian Journal of*

Data and Science (IJODAS), vol. 3, no. 1, 2022.

- [11] E. A. Mandalika, M. Dasuki, and R. Umilasari, “Implementasi Algoritma Naïve Bayes Menggunakan Pemilihan Atribut Information Gain Pada Penyakit Diabetes Implementation Of The Naïve Bayes Algorithm Using Information Gain Attribute Selection In Diabetes Disease,” 2024. [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- [12] Isman, Andani Ahmad, and Abdul Latief, “Perbandingan Metode KNN Dan LBPH Pada Klasifikasi Daun Herbal,” *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem dan Teknologi Informasi)*, vol. 5, no. 3, pp. 557–564, Jun. 2021, doi: 10.29207/resti.v5i3.3006.
- [13] B. Fachri and R. Wahyu Surbakti, “PERANCANGAN SISTEM DAN DESAIN UNDANGAN DIGITAL MENGGUNAKAN METODE WATERFALL BERBASIS WEBSITE (STUDI KASUS: ASCO JAYA),” 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.goretanpena.com/index.php/JSSR>
- [14] M. Badrul, “PENERAPAN METODE WATERFALL UNTUK PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTORY PADA TOKO KERAMIK BINTANG TERANG,” vol. 8, no. 2, 2021.
- [15] W. Harjono and Kristianus Jago Tute, “Perancangan Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall,” *SATESI: Jurnal Sains Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 47–51, Apr. 2022, doi: 10.54259/satesi.v2i1.773.
- [16] Siska Narulita, Ahmad Nugroho, and M. Zakki Abdillah, “Diagram Unified Modelling Language (UML) untuk Perancangan Sistem Informasi Manajemen Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (SIMLITABMAS),” *Bridge : Jurnal publikasi Sistem Informasi dan Telekomunikasi*, vol. 2, no. 3, pp. 244–256, Aug. 2024, doi: 10.62951/bridge.v2i3.174.
- [17] W. Gede *et al.*, “LITERATURE REVIEW KOMPONEN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN: SOFTWARE, DATABASE DAN BRAINWARE,” vol. 3, no. 3, 2022, doi: 10.31933/jemsi.v3i3.
- [18] M. Ulan Purnama and M. Arsyad Al-Banjari, “Pengimplementasian Alat Pengukur Suhu, Kelembaban, Dan Amonia Serta Penambahan Notifikasi Pada Sibebe (Studi Kasus : Berkah Bersama),” *Journal Information Technology Trends p-ISSN*, vol. 1,

- pp. 3026–7870, 2023, doi: 10.51817/jitrends.v1i1.
- [19] A. Fadilah Zuhri, A. Ahmad, I. Parlina, and R. Dewi, *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS) Sistem Informasi Data Rehabilitasi Narkoba Pada Badan Narkotika Nasional Kota (BNNK) Pematangsiantar*.
 - [20] Cindy Kawilda Hasibuan and Yahfizham Yahfizham, “Analisis Pembelajaran Algoritma Pemrograman,” *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, vol. 1, no. 5, pp. 274–285, Nov. 2023, doi: 10.61132/arjuna.v1i5.337.
 - [21] R. Rosaly, A. Prasetyo, and M. Kom, “Pengertian Flowchart Beserta Fungsi dan Simbol- simbol Flowchart yang Paling Umum Digunakan.”
 - [22] D. Mahdalena, V. N. Sari, N. Qurniati, and P. Prahasti, “Perancangan Sistem Informasi Penjualan Pada Kedai Kopi Luwak Bengkulu Menggunakan Bahasa Pemrograman PHP dan Database MYSQL,” *Digital Transformation Technology*, vol. 3, no. 2, pp. 609–617, Nov. 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i2.3094.
 - [23] C. Gibran, A. R. Dewi, and E. Hadinata, “Implementasi Framework Laravel Untuk Pengembangan Website Penjualan Ayam Potong Dengan Pemanfaatan Midtrans Menggunakan Metode Fast,” *Jurnal Ilmu Komputer dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, vol. 7, no. 1, pp. 246–253, 2024.
 - [24] B. A. Putra, “Rancang Bangun Sistem Absensi Berbasis Face Id di Bank Mandiri Sungai Rumbai dengan Bahasa Pemograman Python,” vol. 3, no. 2, pp. 65–70, 2022, [Online].
Available: <http://ejournal.undhari.ac.id/index.php/jveit>
 - [25] D. R. Rochmawati, “PREDIKSI CUACA DENGAN JARINGAN SYARAF TIRUAN MENGGUNAKAN PYTHON,” 2024.
 - [26] M. Ramdani, A. Saifudin, K. Kunci, and B. Box, “Pengujian Sistem Pemberkasan Pada PT Flexofast Menggunakan Metode Black Box,” 2023. [Online]. Available: <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/manekin>
 - [27] Y. Afriliana and A. Y. Rahmadhani, “Penerapan Sistem Informasi Online Pada Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web.”
 - [28] A. ANHAR and R. A. PUTRA, “Perancangan dan Implementasi Self-Checkout System pada Toko Ritel menggunakan Convolutional Neural Network (CNN),” *ELKOMIKA: Jurnal Teknik Energi Elektrik, Teknik Telekomunikasi, & Teknik Elektronika*, vol. 11, no. 2, p. 466, Apr. 2023, doi: 10.26760/elkomika.v11i2.466.