
Web-Based Application of the Naive Bayes Algorithm for Student Admission Classification at STMIK Widya Cipta Dharma

Teddy Andika Pratama¹⁾, Wahyuni²⁾, Siti Lailiyah³⁾

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

^{1,2,3} Jalan M.Yamin No.25, Gn.Kelua, Samarinda Kalimantan Timur, 75123

E-mail: 1943036@wicida.ac.id¹⁾, wahyuni@wicida.ac.id²⁾, lail.59a@gmail.com³⁾

ABSTRACT

Student graduation is one of the important indicators used to evaluate the success of the educational process in higher education institutions. The process of determining graduation categories that is still carried out manually requires considerable time and may lead to subjective assessments. Therefore, a computerized system is needed to support the student graduation classification process in a faster, more objective, and systematic manner.

This study aims to develop a web-based student graduation classification system using the Naive Bayes algorithm at STMIK Widya Cipta Dharma. The system was developed using the Waterfall software development method, which consists of the stages of Requirements Definition, System and Software Design, Implementation and Unit Testing, Integration and System Testing, and Operation and Maintenance. The application was developed using PHP as the programming language and MySQL as the database management system. The classification process is based on five criteria, namely Grade Point Average (GPA), completed credit units, employment status, source of tuition funding, and marital status.

The results of this study indicate that the developed system is capable of classifying student graduation based on the input data provided by users. Based on the Black Box Testing results, all system functions operated as expected, including data management, classification using the Naive Bayes algorithm, prediction result display, and report generation. Therefore, the developed system can assist academic administrators in performing student graduation classification more effectively and efficiently.

Keywords: Student Graduation Classification, Naive Bayes, Waterfall, Web-Based System, PHP, MySQL.

Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa STMIK Widya Cipta Dharma Berbasis Web

ABSTRAK

Kelulusan mahasiswa merupakan salah satu indikator penting dalam mengevaluasi keberhasilan proses pendidikan di perguruan tinggi. Proses penentuan kategori kelulusan yang masih dilakukan secara manual memerlukan waktu yang cukup lama serta berpotensi menghasilkan penilaian yang bersifat subjektif. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses klasifikasi kelulusan mahasiswa secara cepat, objektif, dan terkomputerisasi.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem klasifikasi kelulusan mahasiswa berbasis web menggunakan algoritma *Naive Bayes* pada STMIK Widya Cipta Dharma. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *Waterfall*, yang terdiri atas tahapan *Requirements Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, serta *Operation and Maintenance*. Sistem dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Proses klasifikasi dilakukan berdasarkan lima kriteria, yaitu Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah Satuan Kredit Semester (SKS), status pekerjaan, sumber biaya, dan status pernikahan.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem berhasil dibangun dan mampu melakukan proses klasifikasi kelulusan mahasiswa berdasarkan data yang dimasukkan oleh pengguna. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fungsi pada sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan, meliputi pengelolaan data, proses klasifikasi menggunakan algoritma *Naive Bayes*, penampilan hasil prediksi, serta pencetakan laporan. Dengan demikian, sistem yang dibangun dapat membantu pihak akademik dalam melakukan klasifikasi kelulusan mahasiswa secara lebih efektif dan efisien.

Kata Kunci: Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa, *Naive Bayes*, *Waterfall*, Sistem Berbasis Web, PHP, MySQL.

1. PENDAHULUAN

Salah satu indikator keberhasilan penyelenggaraan pendidikan di perguruan tinggi adalah tingkat kelulusan

mahasiswa. Tingkat kelulusan mencerminkan kemampuan mahasiswa dalam menyelesaikan studi sesuai dengan kurikulum dan waktu yang telah

ditetapkan. Informasi mengenai potensi kelulusan mahasiswa menjadi penting karena dapat digunakan sebagai bahan evaluasi akademik serta dasar dalam menyusun kebijakan untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

STMIK Widya Cipta Dharma memiliki data akademik mahasiswa yang terus bertambah setiap tahun, meliputi Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah Satuan Kredit Semester (SKS), status pekerjaan, sumber biaya kuliah, status pernikahan, serta data akademik lainnya. Selama ini data tersebut lebih banyak dimanfaatkan sebagai arsip administrasi sehingga belum dimanfaatkan secara optimal untuk menghasilkan informasi yang dapat mendukung proses evaluasi akademik. Padahal, data akademik yang tersedia dapat diolah menjadi informasi yang bermanfaat untuk membantu mengidentifikasi potensi kelulusan mahasiswa.

Proses identifikasi mahasiswa yang diperkirakan lulus tepat waktu maupun tidak tepat waktu umumnya masih dilakukan melalui pengamatan terhadap perkembangan akademik mahasiswa. Proses tersebut memerlukan waktu yang relatif lama, terutama ketika jumlah data mahasiswa semakin banyak, serta berpotensi menghasilkan penilaian yang bersifat subjektif. Oleh karena itu, diperlukan suatu metode yang mampu mengolah data akademik menjadi informasi yang dapat membantu proses klasifikasi kelulusan mahasiswa secara lebih cepat, objektif, dan konsisten.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *data mining*, yaitu proses menemukan pola atau informasi dari sekumpulan data. Salah satu teknik dalam *data mining* adalah klasifikasi yang bertujuan mengelompokkan data ke dalam kategori tertentu berdasarkan karakteristik yang dimiliki. Dalam penelitian ini, teknik klasifikasi digunakan untuk mengelompokkan mahasiswa ke dalam kategori lulus tepat waktu atau lulus tidak tepat waktu berdasarkan data akademik yang tersedia.

Metode klasifikasi yang digunakan adalah *Naive Bayes*. Algoritma ini merupakan metode klasifikasi berbasis probabilitas yang menggunakan Teorema Bayes serta memiliki proses perhitungan yang sederhana, mudah diimplementasikan, dan mampu memberikan hasil klasifikasi dengan tingkat akurasi yang baik. Proses klasifikasi dilakukan menggunakan lima kriteria, yaitu IPK, jumlah SKS, status pekerjaan, sumber biaya kuliah, dan status pernikahan sebagai atribut dalam menentukan kategori kelulusan mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini membangun aplikasi berbasis *web* yang menerapkan algoritma *Naive Bayes* untuk mengklasifikasikan kelulusan mahasiswa di STMIK Widya Cipta Dharma. Sistem yang dibangun diharapkan dapat membantu pihak akademik dalam melakukan klasifikasi kelulusan mahasiswa secara lebih efektif, efisien, dan objektif. Berdasarkan uraian tersebut, penulis melakukan penelitian dengan judul Penerapan Algoritma *Naive*

Bayes untuk Klasifikasi Kelulusan Mahasiswa STMIK Widya Cipta Dharma Berbasis *Web*.

2. RUANG LINGKUP

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana menerapkan algoritma *Naive Bayes* pada aplikasi berbasis *web* untuk mengklasifikasikan kelulusan mahasiswa STMIK Widya Cipta Dharma berdasarkan data akademik yang digunakan serta bagaimana hasil penerapan algoritma tersebut dalam membantu proses klasifikasi kelulusan mahasiswa:

1. Penelitian dilakukan pada STMIK Widya Cipta Dharma Samarinda.
2. Sistem dibangun berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan sistem manajemen basis data MySQL.
3. Metode klasifikasi yang digunakan adalah algoritma *Naive Bayes*.
4. Data yang digunakan terdiri atas *data training* sebagai data model dan *data testing* sebagai data yang akan diklasifikasikan.
5. Kriteria yang digunakan dalam proses klasifikasi terdiri atas:
 1. IPK;
 2. SKS;
 3. Status pekerjaan;
 4. Sumber biaya kuliah; dan
 5. Status pernikahan.
6. Setiap kriteria dikelompokkan ke dalam subkriteria sesuai dengan aturan yang telah ditentukan pada sistem.
7. Hasil klasifikasi hanya terdiri atas dua kategori, yaitu Lulus Tepat Waktu dan Lulus Tidak Tepat Waktu.
8. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*.
9. Penelitian ini dapat membantu pihak perguruan tinggi dalam melakukan identifikasi terhadap potensi kelulusan mahasiswa sehingga dapat digunakan sebagai bahan evaluasi akademik.

2.1 Kajian Empirik

1. David Imanuel dkk. (2024) melakukan penelitian yang berjudul *Klasifikasi Untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa STMIK Widuri Menggunakan Algoritma Naive Bayes*. Penelitian ini bertujuan untuk membantu perguruan tinggi dalam memprediksi tingkat kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik yang dimiliki mahasiswa. Metode yang digunakan adalah algoritma *Naive Bayes* yang diterapkan pada data akademik mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Naive Bayes* mampu digunakan untuk melakukan prediksi tingkat kelulusan mahasiswa sehingga

- dapat membantu pihak akademik dalam melakukan evaluasi dan pengambilan keputusan.
2. Muhammad Tafsir (2024) melakukan penelitian yang berjudul *Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Prediksi Waktu Kelulusan Mahasiswa*. Penelitian ini bertujuan untuk memprediksi waktu kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik yang tersedia. Metode *Naive Bayes* digunakan untuk mengolah data mahasiswa dan menghasilkan klasifikasi terhadap kemungkinan waktu kelulusan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa algoritma *Naive Bayes* dapat digunakan sebagai metode yang efektif dalam membantu proses prediksi kelulusan mahasiswa.
 3. Firmansyah (2024) melakukan penelitian yang berjudul *Analisa Klasifikasi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Metode Naive Bayes Classifier*. Penelitian ini menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* untuk melakukan klasifikasi tingkat kelulusan mahasiswa berdasarkan atribut akademik yang dimiliki mahasiswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *Naive Bayes* mampu melakukan klasifikasi data mahasiswa dengan baik dan dapat digunakan sebagai alat bantu dalam proses pengambilan keputusan akademik.
 4. Sukarna dan Ansori (2022) melakukan penelitian yang berjudul *Implementasi Data Mining Menggunakan Metode Naive Bayes Dengan Feature Selection Untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa Tepat Waktu*. Penelitian ini menggabungkan algoritma *Naive Bayes* dengan metode *feature selection* untuk meningkatkan kualitas prediksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *feature selection* mampu membantu meningkatkan performa model dalam memprediksi kelulusan mahasiswa tepat waktu.

2.2 Kajian Teoritis

Kajian teoritis merupakan landasan teori yang digunakan sebagai dasar dalam pelaksanaan penelitian. Kajian teoritis berisi berbagai konsep, definisi, teori, dan metode yang relevan dengan topik penelitian yang dilakukan. Teori-teori tersebut digunakan untuk mendukung proses analisis, perancangan, implementasi, serta pembahasan hasil penelitian sehingga penelitian memiliki dasar ilmiah yang jelas dan dapat dipertanggungjawabkan.

Pada penelitian ini, kajian teoritis meliputi teori mengenai aplikasi, algoritma *Naive Bayes*, *data mining*, mahasiswa, klasifikasi, kelulusan, PHP, MySQL, *website*, UML (*Unified Modeling Language*), Metode Pengembangan *Waterfall* dan *Black Box Testing*. Teori-teori tersebut digunakan sebagai dasar dalam pembangunan sistem klasifikasi kelulusan mahasiswa berbasis *web* menggunakan algoritma *Naive Bayes*.

2.2.1 Metode Pengembangan *Waterfall*

Metode *Waterfall* merupakan metode pengembangan perangkat lunak yang menerapkan tahapan kerja secara terstruktur dan berurutan. Hasil dari suatu tahapan digunakan sebagai dasar untuk melaksanakan tahapan berikutnya. Pendekatan ini menekankan perencanaan, dokumentasi, serta penyelesaian setiap tahap sebelum pengembangan dilanjutkan ke tahap selanjutnya.

Menurut Sommerville (2016), metode *Waterfall* merupakan model pengembangan perangkat lunak yang terencana dengan tahapan yang dilaksanakan secara terstruktur dan berurutan. Model ini sesuai digunakan ketika kebutuhan sistem telah dipahami dan relatif tetap sejak awal. Namun, keterkaitan antartahap membuat perubahan kebutuhan yang besar pada tahap akhir lebih sulit dilakukan. Sementara itu, penelitian Arriyanti (2015) menggunakan metode RUP dan menunjukkan pentingnya tahapan pengembangan yang sistematis serta terdokumentasi dalam perancangan dan implementasi sistem informasi.

Pada penelitian ini, metode *Waterfall* dilaksanakan melalui enam tahap, yaitu analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, *deployment*, dan pemeliharaan. Tahap *deployment* dipisahkan untuk menjelaskan proses penerapan sistem agar dapat digunakan secara langsung. Seluruh tahapan tersebut dilaksanakan secara berurutan agar pengembangan chatbot WhatsApp layanan Kos Willy dapat dilakukan dan didokumentasikan secara sistematis.

atau Air Terjun merupakan paradigma rekayasa perangkat lunak yang paling tua (klasik) dan paling banyak dipakai. Model ini mengusulkan sebuah pendekatan pengembangan perangkat lunak yang sistematis hingga selesai untuk setiap tahapnya sebelum berpindah ke tahapan berikutnya. Tahapan dimulai dari definisi persyaratan, desain sistem dan perangkat lunak, implementasi dan pengujian unit, integrasi dan pengujian sistem, dan operasi dan pemeliharaan. Keunggulan model ini adalah mudah diaplikasikan.

Sedangkan kelemahannya adalah jarang sekali proyek *real* mengikuti aliran sekuensial linier yang dianjurkan oleh modelnya sendiri karena model ini melakukan iterasi yang tidak langsung yang mengakibatkan adanya perubahan yang diragukan pada saat proyek berjalan, pelanggan sulit untuk menyatakan kebutuhan secara eksplisit sehingga sulit untuk megakomodasi ketidakpastian pada saat awal proyek, pelanggan harus bersikap sabar karena harus menunggu sampai akhir proyek dilalui, jika ada sebuah kesalahan yang tidak diketahui dari awal maka akan menjadi masalah besar karena harus mengulang proyek dari awal lagi, dan waktu tidak efisien (pengembang sering melakukan penundaan yang tidak perlu karena anggota tim proyek harus menunggu tim lain untuk melengkapi tugasnya hingga selesai sesuai sifat sekuensial).

3. BAHAN DAN METODE

3.1 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan metode yang digunakan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam penelitian. Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar dalam proses analisis, perancangan, implementasi, serta pengujian aplikasi klasifikasi kelulusan mahasiswa.

3.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode *Waterfall*. Metode ini dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis, terstruktur, dan dilakukan secara berurutan sehingga sesuai untuk pengembangan aplikasi klasifikasi kelulusan mahasiswa berbasis *web* menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Setiap tahapan menghasilkan keluaran yang menjadi dasar bagi tahap berikutnya sehingga proses pengembangan sistem dapat dilakukan secara lebih terarah.

Tahapan metode *Waterfall* yang diterapkan dalam penelitian ini meliputi *Requirements Definition*, *System and Software Design*, *Implementation and Unit Testing*, *Integration and System Testing*, *Operation and Maintenance*, serta pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*.

3.2.1 Requirements Definition

Tahap *Requirements Definition* merupakan proses identifikasi kebutuhan sistem yang dilakukan melalui observasi, wawancara, dan studi pustaka. Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap proses klasifikasi kelulusan mahasiswa yang sedang berjalan, identifikasi data akademik yang digunakan, serta kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang akan dikembangkan. Hasil analisis tersebut menjadi dasar dalam menentukan kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem.

3.2.2 System and Software Design

Pada tahap *System and Software Design*, dilakukan proses perancangan sistem berdasarkan kebutuhan yang telah diperoleh pada tahap sebelumnya. Perancangan meliputi penyusunan *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Sequence Diagram*, *Class Diagram*, perancangan basis data (*database*), serta rancangan antarmuka (*user interface*). Tahap ini bertujuan memberikan gambaran menyeluruh mengenai struktur dan alur kerja aplikasi sebelum proses implementasi dilakukan.

3.2.3 Implementation and Unit Testing

Tahap *Implementation and Unit Testing* merupakan proses penerapan hasil perancangan ke dalam bentuk aplikasi menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan basis data MySQL. Pada tahap ini algoritma *Naive Bayes* diimplementasikan untuk melakukan klasifikasi kelulusan mahasiswa berdasarkan data akademik yang telah diperoleh. Setelah implementasi selesai, setiap modul diuji secara bertahap untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan rancangan sistem.

3.2.4 Integration and System Testing

Pada tahap *Integration and System Testing*, seluruh modul yang telah dikembangkan diintegrasikan menjadi satu kesatuan aplikasi. Selanjutnya dilakukan pengujian terhadap seluruh fungsi sistem untuk memastikan bahwa proses *login*, pengelolaan data mahasiswa, proses klasifikasi menggunakan algoritma *Naive Bayes*, serta penyajian hasil klasifikasi dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

3.2.5 Operation and Maintenance

Tahap *Operation and Maintenance* merupakan tahap yang dilakukan setelah aplikasi selesai dikembangkan dan diuji. Pada tahap ini aplikasi telah siap untuk digunakan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Pemeliharaan dapat dilakukan apabila ditemukan kesalahan (*error*), perubahan kebutuhan pengguna, maupun kebutuhan pengembangan fitur baru agar aplikasi dapat tetap berfungsi secara optimal.

3.2.6 Black Box Testing

Pengujian aplikasi dalam penelitian ini menggunakan metode *Black Box Testing*. Metode ini digunakan untuk menguji setiap fungsi aplikasi berdasarkan masukan (*input*) dan keluaran (*output*) tanpa memperhatikan struktur kode program. Pengujian dilakukan terhadap seluruh fitur aplikasi, seperti proses *login*, pengelolaan data mahasiswa, proses klasifikasi menggunakan algoritma *Naive Bayes*, serta penyajian hasil klasifikasi. Tujuan pengujian adalah memastikan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan sistem dan menghasilkan keluaran yang benar.

4 PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian diperoleh berdasarkan proses pengumpulan data yang dilakukan di STMIK Widya Cipta Dharma. Pengumpulan data bertujuan untuk memperoleh informasi yang diperlukan dalam pembangunan sistem klasifikasi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritma *Naive Bayes*. Data dan informasi yang diperoleh selanjutnya digunakan sebagai dasar dalam proses analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Adapun hasil penelitian meliputi profil tempat penelitian dan proses pengumpulan data yang dilakukan melalui observasi, wawancara, serta studi pustaka.

4.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan dalam penelitian serta pembangunan sistem klasifikasi kelulusan mahasiswa. Data yang diperoleh digunakan sebagai dasar untuk menentukan kebutuhan sistem dan atribut yang digunakan dalam proses klasifikasi. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas observasi, wawancara, dan studi pustaka.

1. Observasi

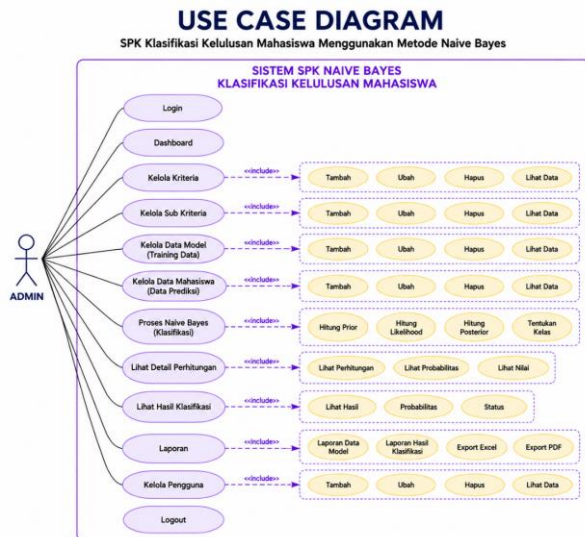
Dari hasil observasi yang dilakukan peneliti pada Puskom STMIK Widya Cipta Dharma memperoleh data seperti Indeks Prestasi Kumulatif (IPK), jumlah Satuan Kredit Semester (SKS), status pekerjaan, sumber biaya kuliah dan status pernikahan sebanyak 10 data samaran (*dummy*).

2. Wawancara

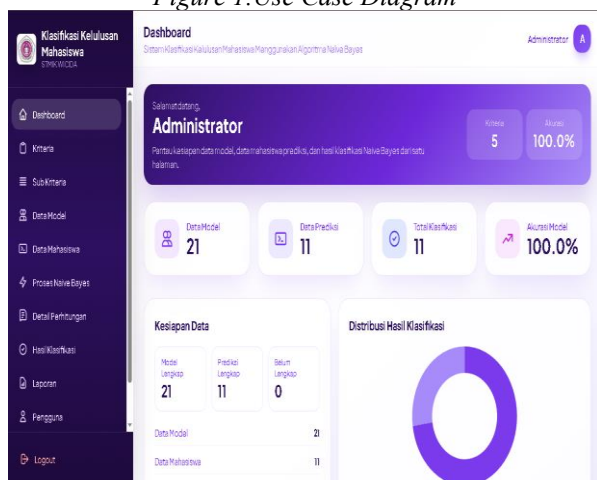
Pada saat wawancara dilakukan pada kepala Puskom STMIK Widya Cipta Dharma memperoleh hasil yang positif terhadap program yang telah peneliti buat dan spesifikasi perangkat pada Puskom bisa menggunakan program yang telah dibuat.

3. Studi Pustaka

Studi pustaka penulis mempelajari dan menambahkan referensi untuk Naive Bayes yang di terapkan pada *website*. Penulis juga mempelajari konsep sistem pengklasifikasian, salah satu metode pengembangan yaitu *waterfall* serta teknologi yang digunakan untuk pengembangan sistem program aplikasi berbasis *web* ini.



Gambar 1. Use Case Diagram
Figure 1. Use Case Diagram



Gambar 2. Tampilan Dashboard
Figure 2. Dashboard View

5 KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Algoritma Naive Bayes dapat digunakan dalam proses klasifikasi kelulusan mahasiswa berdasarkan variabel IPK, jumlah SKS, status pekerjaan, sumber biaya kuliah, dan status pernikahan untuk menghasilkan kategori lulus tepat waktu atau lulus tidak tepat waktu.
2. Penelitian ini menghasilkan aplikasi klasifikasi kelulusan mahasiswa berbasis *web* yang dapat digunakan untuk mengelola data mahasiswa, data kriteria, data subkriteria, data model, melakukan proses klasifikasi, menampilkan detail perhitungan, hasil klasifikasi, serta laporan.
3. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan metode *Black Box Testing*, fungsi-fungsi utama pada aplikasi dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan. Aplikasi dapat melakukan proses klasifikasi menggunakan algoritma Naive Bayes dan menampilkan hasil klasifikasi yang dapat digunakan sebagai informasi pendukung dalam evaluasi akademik.

6 SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang dapat digunakan untuk pengembangan penelitian selanjutnya, yaitu sebagai berikut:

1. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan variabel lain yang memiliki keterkaitan dengan kelulusan mahasiswa sehingga proses klasifikasi dapat menggunakan data yang lebih beragam.
2. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan jumlah data yang lebih banyak agar proses pembentukan model klasifikasi memiliki data pelatihan yang lebih beragam.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan membandingkan algoritma Naive Bayes dengan algoritma klasifikasi lainnya untuk mengetahui perbedaan hasil dan kinerja dari masing-masing algoritma.
4. Aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur visualisasi hasil klasifikasi sehingga informasi yang dihasilkan dapat disajikan dengan lebih informatif dan mudah dipahami.

7 REFERENSI

1. Abdillah, R., Prasetyo, A., & Nugraha, D. (2023). Penerapan Data Mining Menggunakan Algoritma Naive Bayes pada Sistem Klasifikasi. *Jurnal Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 10(4), 755–764.
2. Adham, M. A., Fiska, R. R., & Subandri, M. A. (2024). Metode Prototipe Aplikasi Klasifikasi

-
- Pengaduan Masyarakat Menggunakan Algoritma Naive Bayes Berbasis Website. *Jurnal Elektronika dan Teknik Informatika Terapan (JENTIK)*, 2(4), 61–81.
3. Afifah, & Setyantoro. (2021). *Unified Modeling Language (UML) dalam Perancangan Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.
 4. Ahmad, F., & Prasetyo, H. (2024). Implementasi Algoritma Naive Bayes untuk Prediksi Kelulusan Mahasiswa. *Jurnal Informatika*, 11(2), 145–154.
 5. Apriliah. (2020). *Analisis dan Perancangan Sistem Menggunakan Activity Diagram*. Yogyakarta: Deepublish.
 6. Azwega. (2020). *Sequence Diagram dalam Pengembangan Sistem Berorientasi Objek*. Yogyakarta: Deepublish.
 7. David Imanuel, A., Pusparini, N. N., & Sani, A. (2024). Klasifikasi untuk Memprediksi Tingkat Kelulusan Mahasiswa STMIK Widuri Menggunakan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 12(1).
 8. Enterprise, J. (2023). *Membuat Aplikasi Web dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Andi.
 9. Fahrurrozi, & Hasanah. (2023). *Penerapan Algoritma Naive Bayes pada Sistem Klasifikasi*. Yogyakarta: Deepublish.
 10. Firmansyah, A., Fatchan, M., & Rifa'i, A. M. (2024). Analisa Klasifikasi Tingkat Kelulusan Mahasiswa Metode Algoritma Naive Bayes Menggunakan RapidMiner. *Innovative: Journal of Social Science Research*, 4(6), 8417–8428.
 11. Han, J., Pei, J., & Tong, H. (2022). *Data Mining: Concepts and Techniques* (4th ed.). Cambridge, MA: Morgan Kaufmann.
 12. Hidayat, dkk. (2024). *Data Mining dan Algoritma Naive Bayes*. Bandung: Informatika.
 13. Hidayatullah, P., & Kawistara, J. K. (2022). *Pemrograman Web*. Bandung: Informatika.
 14. Kadir, A. (2022). *Membuat Aplikasi Web dengan PHP dan Database MySQL* (Edisi Revisi). Yogyakarta: Andi.
 15. Kurniawan. (2020). *Pemodelan Sistem Menggunakan UML*. Yogyakarta: Deepublish.
 16. Ma'Mur, M. (2020). *Perancangan Class Diagram dalam Sistem Informasi*. Yogyakarta: Deepublish.
 17. Nasution, & Putri. (2024). *Konsep Klasifikasi Data pada Data Mining*. Bandung: Informatika.
 18. Nazir. (2022). *Analisis dan Perancangan Sistem Menggunakan Use Case Diagram*. Yogyakarta: Deepublish.
 19. Nugroho. (2022). *Unified Modeling Language (UML)*. Yogyakarta: Andi.
 20. Nugroho. (2023). *MySql untuk pengembangan Sistem informasi*. Yogyakarta: Andi.