

## Aplikasi *Data Mining* menggunakan Algoritme Naive Bayes untuk Memprediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa

Riska Agustia<sup>1</sup>, Ahmad Afif Supianto<sup>2</sup>, Niken Hendrakusma Wardani<sup>3</sup>

Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya  
Email: <sup>1</sup>riskaa719@gmail.com, <sup>2</sup>afif.supianto@ub.ac.id, <sup>3</sup>niken13@ub.ac.id

### Abstrak

Tingkat kelulusan untuk setiap mahasiswa berbeda-beda, yaitu lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu. Yang dapat menjadi kendala adalah jika terdapat banyak mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu. Berdasarkan data pada tahun 2018 yang ada di web resmi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, rata-rata penerimaan mahasiswa Sistem Informasi setiap tahun kurang lebih 227 mahasiswa, sedangkan untuk rata-rata mahasiswa lulus setiap tahun sekitar 134 mahasiswa. Sehingga berdasarkan data tersebut diperlukan sebuah aplikasi yang mampu membantu pengambil keputusan untuk memprediksi lebih awal mahasiswa yang berpotensi lulus tidak tepat waktu agar dapat diberikan tindakan lebih lanjut. Proses prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa akan dilakukan dengan menggunakan algoritme Naive Bayes. Dalam implementasi sistem akan memanfaatkan *framework* Laravel dan Weka *simple cli*. *Output* yang dihasilkan dari sistem berupa visualisasi *dashboard* dengan *chart* yang memuat informasi kelulusan, *form* untuk membuat model, informasi dari model yang pernah dibuat, serta *form* yang dapat digunakan oleh Kaprodi SI untuk melakukan prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa. Hasil evaluasi dan validasi algoritme Naive Bayes menghasilkan nilai akurasi sebesar 88.6076% dan nilai AUC sebesar 0.9558. Hasil pengujian sistem menggunakan *black-box testing* menunjukkan bahwa sistem valid sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan. Sedangkan untuk pengujian *usability* dengan *System Usability Scale* menghasilkan nilai 67.5 yang tergolong kedalam *adjective rating Good*.

**Kata kunci:** *prediksi, naive bayes, dashboard, black-box, System Usability Scale*

### Abstract

*The graduation rate for each student is different, timely and not on time. What can be an obstacle is if there are many students who graduate not on time. Based on data in 2018 on the official website of the Faculty of Computer Science, Universitas Brawijaya, the average student admission of Information Systems every year is approximately 227 students, while for the average student graduating annually around 134 students. So based on these data, an application is needed that is able to help decision makers to predict earlier students who have the potential to pass on time so that further action can be given. The process of predicting the timeliness of graduating students will be done using the Naive Bayes algorithm. The system implementation will utilize the Laravel framework and Weka simple CLI. The output generated from the system is in the form of a dashboard visualization with a chart containing graduation information, a form to create a model, information from the model that has been made, and a form that can be used by the Head of the SI Department to predict the timeliness of graduating students. The results of the evaluation and validation of the Naive Bayes algorithm resulted in an accuracy value of 88.6076% and an AUC of 0.9558. The results of testing the system using black-box testing shows that the system is valid according to defined requirements. While for usability testing with the System Usability Scale produces a value of 67.5 which is classified as an Adjective rating Good.*

**Keywords:** *prediction, naive bayes, dashboard, black-box, System Usability Scale*

### 1. PENDAHULUAN

Salah satu lembaga pendidikan yang cukup

besar di Indonesia saat ini adalah Universitas Brawijaya. Universitas Brawijaya memiliki 15 fakultas dimana salah satunya adalah Fakultas

Ilmu Komputer. Pada Fakultas Ilmu Komputer terdapat 2 jurusan yaitu Sistem Informasi dan Teknik Informatika dimana masing-masing jurusan memiliki ratusan mahasiswa aktif. Dengan banyaknya mahasiswa yang ada di Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, maka dengan demikian data mahasiswa yang dimiliki oleh Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya pasti juga banyak. Datadata tersebut dapat dimanfaatkan sebagai sumber informasi strategis bagi program studi untuk melakukan klasifikasi tingkat kelulusan mahasiswa dengan menggunakan teknik *data mining*.

Tingkat kelulusan untuk setiap mahasiswa berbeda-beda, yaitu lulus tepat waktu dan lulus tidak tepat waktu. Yang dapat menjadi masalah untuk fakultas atau program studi adalah apabila terdapat banyak mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu, karena jumlah kelulusan mahasiswa tiap tahun merupakan salah satu faktor yang akan dinilai ketika program studi suatu universitas mengajukan akreditasi. Berdasarkan data pada tahun 2018 yang terdapat di web resmi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya, rata-rata penerimaan mahasiswa Sistem Informasi setiap tahun kurang lebih sekitar 227 mahasiswa, sedangkan untuk rata-rata mahasiswa lulus setiap tahun sekitar 134 mahasiswa. Dari data tersebut dapat disimpulkan bahwa masih banyak mahasiswa Sistem Informasi yang belum lulus tepat waktu. Dengan demikian, prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa dibutuhkan untuk membantu dalam menyelesaikan permasalahan yang ada di program studi Sistem Informasi. Prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa dapat dijadikan sebagai peringatan dini (*early warning*) bagi mahasiswa yang berdasarkan hasil prediksi dinyatakan berpotensi lulus tidak tepat waktu. Selain itu juga dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan pimpinan dalam proses pengambilan keputusan dan kebijakan.

Berdasarkan uraian diatas, maka peneliti mencoba untuk menerapkan teknik klasifikasi menggunakan algoritme *Naive Bayes* sebagai metode penyelesaian masalah yang ada. Beberapa penelitian telah banyak dilakukan misalnya, penelitian yang dilakukan oleh Mujib Ridwan, Hadi Suyono dan M. Sarosa yang menggunakan *Naive Bayes Classifier* untuk prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa. *Naive Bayes Classifier* dianggap cocok untuk melakukan prediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa berdasarkan penelitian tersebut

(Ridwan dkk, 2013). Kemudian penelitian Khafiiz Hastuti (2012) dengan judul analisis komparasi algoritme klasifikasi *data mining* untuk prediksi mahasiswa non aktif, Hastuti (2012) menggunakan algoritme *logistic regression, decision tree, naive bayes dan neural network*. Hasilnya, *Naive Bayes* termasuk dalam kategori *excellent classification*. *Naive Bayes* adalah klasifikasi probabilistik dengan mengaplikasikan teorema *bayes* dengan mendesain suatu klasifikasi untuk memisahkan objek. *Naive Bayes Classifier* mempunyai beberapa karakteristik. *Naive Bayes Classifier* mampu untuk mengisolasi titik *noise* karena titik tersebut rata-rata tidak dibaca ketika mengestimasi probabilitas dari data. *Naive Bayes Classifier* mampu mengatasi atribut yang tidak relevan yang bisa mengurangi performa dari *Naive Bayes Classifier* karena kondisi asumsi independen tidak terpenuhi ( Tan dkk, 2006 ).

Selain itu juga terdapat penelitian dari Pambudi dkk (2019), dalam penelitian tersebut membahas mengenai prediksi kelulusan mahasiswa menggunakan algoritme *Naive Bayes*. Dalam penelitian tersebut juga dibuat sebuah sistem berbasis web yang dapat digunakan untuk melakukan prediksi kelulusan mahasiswa oleh pengambil keputusan. Perbedaan antara penelitian ini dengan penelitian Pambudi dkk (2019) yaitu parameter yang digunakan untuk melakukan prediksi kelulusan mahasiswa. Jika pada penelitian Pambudi dkk (2019) hanya menggunakan faktor akademik saja, maka untuk penelitian yang akan dilakukan menggunakan faktor akademik dan non-akademik.

## 2. LANDASAN PUSTAKA

### 2.1. Data Mining

*Data mining* adalah proses yang menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan *learning machine* untuk mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi yang bermanfaat dan pengetahuan yang terkait dari berbagai *database* besar (Turban dkk, 2005). Istilah *data mining* memiliki hakikat sebagai disiplin ilmu yang tujuan utamanya adalah untuk menemukan, menggali, atau menambang pengetahuan dari data atau informasi yang kita miliki. *Data mining*, sering juga disebut sebagai *Knowledge Discovery in Database* (KDD) yaitu kegiatan yang meliputi

pengumpulan, pemakaian data, historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar (Santosa, 2007).

### 2.2. Algoritme Naïve Bayes

Algoritme yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu algoritme Naive Bayes, karena menurut penelitian George H. John dan Pat Langley menunjukkan bahwa *Naive Bayes* memiliki pendekatan yang simpel untuk ditampilkan, digunakan, dan dipelajari.

Berikut merupakan kaidah yang berlaku pada algoritme Naïve Bayes (Bustami, 2013).

$$P(C|X) = \frac{P(X|C)P(C)}{P(X)} \quad (1)$$

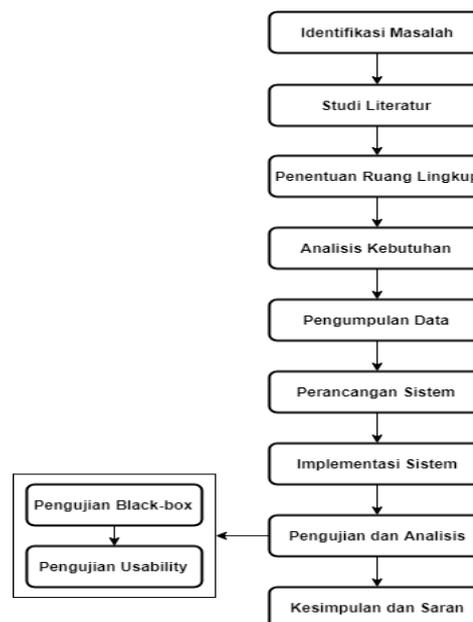
Keterangan:

- X: Data dengan *class* yang belum diketahui
- C: Hipotesis data merupakan suatu *class* spesifik
- P(C|X): Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (*posteriori probability*)
- P(C): Probabilitas hipotesis (*prior probability*)
- P(X|C): Probabilitas berdasarkan kondisi pada hipotesis
- P(X): Probabilitas X

### 3. METODOLOGI PENELITIAN

Alur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1. Tahap pertama merupakan tahap identifikasi masalah. Identifikasi masalah merupakan tahap mengidentifikasi permasalahan terkait objek penelitian yaitu pada program studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya Malang. Permasalahan tersebut terkait dengan masih banyak ditemukan mahasiswa Sistem Informasi yang lulus tidak tepat waktu.

Tahap selanjutnya adalah studi *literature* yaitu proses untuk mendapatkan teori-teori yang relevan dan juga digunakan untuk membantu dalam penulisan dan penelitian. Setelah itu dilakukan penentuan data dan metode apa saja yang akan digunakan untuk penelitian. Dalam penelitian ini data yang digunakan sebagai data *training* dan data testing adalah data mahasiswa angkatan 2013/2014 yang sudah dinyatakan lulus dari program studi Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Dan metode yang digunakan untuk melakukan analisa adalah metode *Naive Bayes*.



Gambar 1. Alur Penelitian

Tahap analisis kebutuhan akan dilakukan dengan wawancara dan observasi. Selanjutnya dilakukan pengumpulan data dengan teknik dokumentasi. Data yang akan digunakan dalam penelitian diperoleh dari *database* Fakultas Ilmu Komputer melalui petugas akademik Fakultas Ilmu Komputer. Data yang akan digunakan berupa data akademik dan data non-akademik mahasiswa. Data yang terkumpul sebanyak 1081 data dari mahasiswa sistem informasi dengan tahun angkatan 2011-2015. Setelah data yang dibutuhkan untuk penelitian ini terkumpul, maka tahap selanjutnya adalah tahap perancangan sistem.

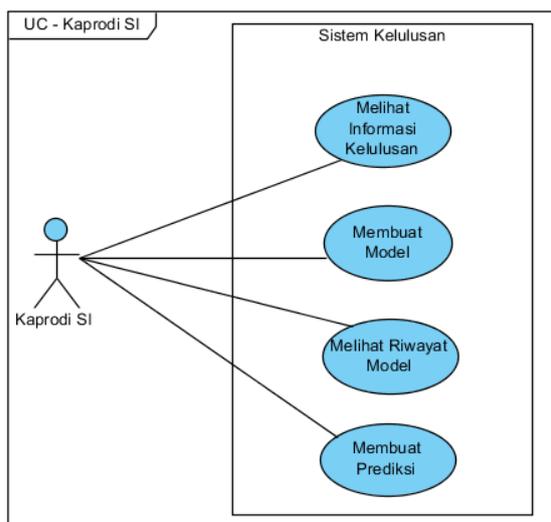
Hasil dari tahap perancangan kemudian diimplementasikan ke dalam bentuk sistem dengan memanfaatkan *framework* Laravel dan *tool* weka. Luaran yang dihasilkan dari tahap implementasi ini adalah sebuah aplikasi berbasis web yang dapat digunakan *user* yaitu Kaprodi SI untuk memprediksi lebih awal mahasiswa yang berpotensi lulus tidak tepat waktu supaya bisa diberikan tindakan lebih lanjut.

Tahap selanjutnya merupakan tahap pengujian dan analisis dari hasil implementasi yang telah dilakukan. Pengujian algoritme dilakukan menggunakan *confusion matrix* dan kurva ROC. Sedangkan pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan *blackbox testing* dan *usability testing*. Pengukuran *usability* dilakukan dengan memanfaatkan kuesioner SUS yang diisi langsung oleh *user* yaitu Kaprodi SI. Tahap terakhir adalah penarikan kesimpulan dan pemberian saran terhadap penelitian selanjutnya.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan dilakukan dengan wawancara kepada Kepala Program Studi Sistem Informasi yang merupakan *user* dari sistem yang akan dikembangkan. Hasil analisis kebutuhan untuk sistem yang akan dibangun dipaparkan dalam bentuk *use case diagram* pada Gambar 2.



Gambar 2. Use Case Diagram Sistem Kelulusan

Setelah kebutuhan sistem didapatkan, selanjutnya akan disusun pemodelan proses bisnis untuk melakukan prediksi terhadap ketepatan waktu lulus mahasiswa. Pemodelan proses bisnis dilakukan karena Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya selama ini belum memanfaatkan data kelulusan yang ada untuk memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa. Jadi proses bisnis untuk prediksi kelulusan mahasiswa juga belum ada. Proses bisnis untuk melakukan prediksi kelulusan mahasiswa diawali ketika Kaprodi SI ingin membuat prediksi terhadap data baru pada *form* buat prediksi. Hasil prediksi yang diperoleh akan ditampilkan pada halaman buat prediksi dalam bentuk *pie chart* dan tabel untuk detail data yang diprediksi. Untuk lebih jelasnya, proses bisnis ini dapat dilihat pada Gambar 3.

### 4.2. Pengumpulan Data

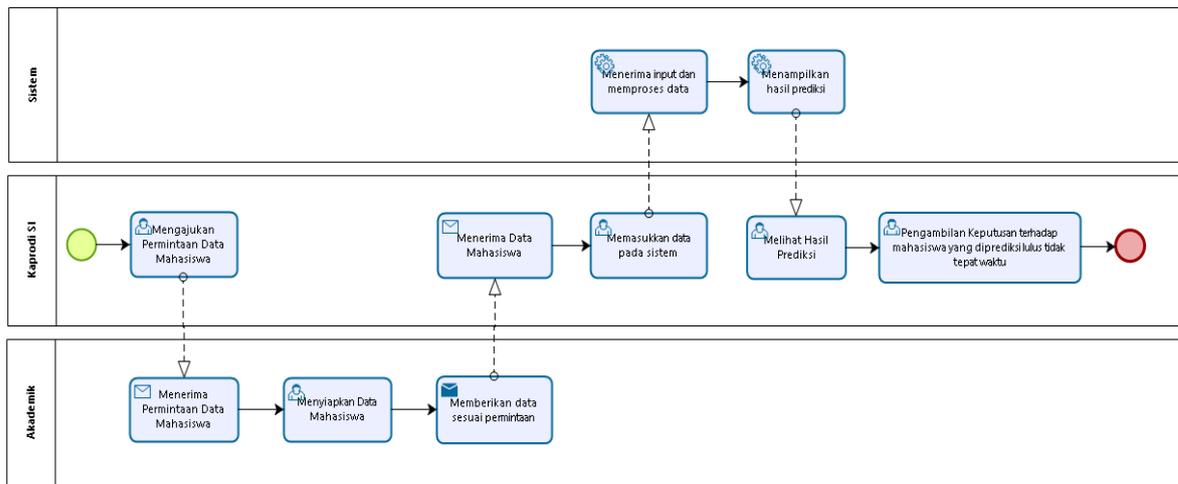
Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan dengan teknik dokumentasi. Data yang akan digunakan dalam penelitian diperoleh dari *database* Fakultas Ilmu Komputer melalui petugas akademik Fakultas Ilmu Komputer. Data yang akan digunakan pada penelitian ini

berupa data akademik dan data non-akademik dari mahasiswa Sistem Informasi. Data yang terkumpul sebanyak 1081 *records* data yang merupakan data mahasiswa Sistem Informasi angkatan 2011-2015. Data yang di dapatkan dari akademik memiliki 54 atribut yaitu ID Mahasiswa, Jenis Kelamin, Jalur Masuk, Kota Asal, Asal SMA, Pekerjaan Ayah, Pendapatan Ayah, Pendidikan Ayah, Pekerjaan Ibu, Pendapatan Ibu, Pendidikan Ibu, Indeks Prestasi Beban Semester 1-5, SKS Beban Semester 1-5, Indeks Prestasi Kumulatif Beban Semester 1-5, SKS Kumulatif Beban Semester 1-5, Indeks Prestasi Lulus Semester 1-5, SKS Lulus Semester 1-5, Indeks Prestasi Kumulatif Lulus Semester 1-5, SKS Kumulatif Lulus Semester 1-5, Indeks Prestasi Kumulatif Lulus, Predikat Kelulusan, dan Yudisium.

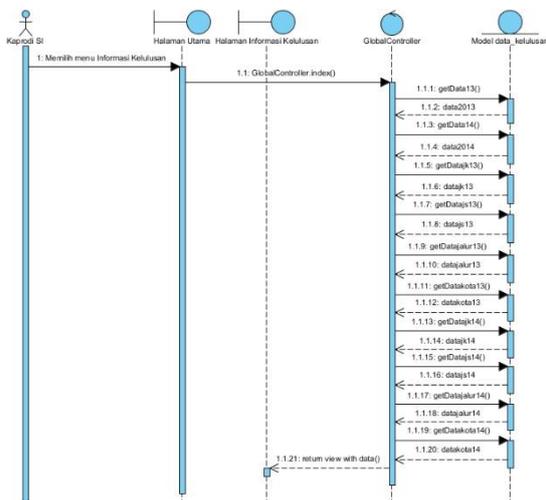
### 4.3. Perancangan Sistem

#### 4.3.1. Sequence Diagram

*Sequence diagram* digunakan untuk menentukan urutan kejadian antar objek untuk mendapatkan hasil tertentu. *Sequence diagram* merupakan komponen penting yang digunakan dalam proses yang berkaitan dengan analisis, desain, dan dokumentasi. *Sequence diagram* untuk fitur melihat informasi kelulusan dapat dilihat pada Gambar 4.

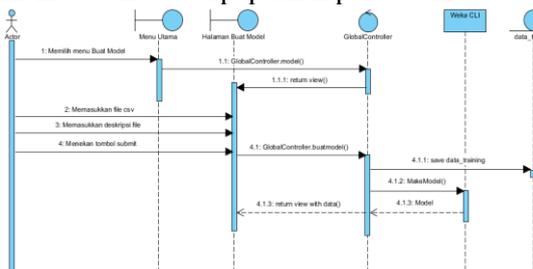


Gambar 3 Pemodelan Proses Bisnis Prediksi Ketepatan Waktu Lulus Mahasiswa



Gambar 4. Sequence Diagram Informasi Kelulusan

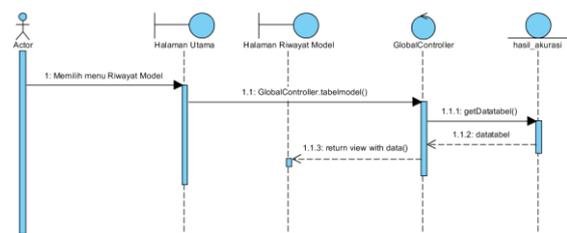
Pada *sequence diagram* melihat informasi kelulusan terdiri dari 5 objek yaitu objek Kaprodi SI sebagai aktor, menu utama dan halaman informasi kelulusan sebagai antarmuka yang akan tampil ke pengguna, Globalcontroller yang menangani permintaan aktor, serta model data\_kelulusan untuk memperoleh data dari *database*. Selanjutnya untuk *sequence diagram* membuat model dipaparkan pada Gambar 5.



Gambar 5. Sequence Diagram Buat Model

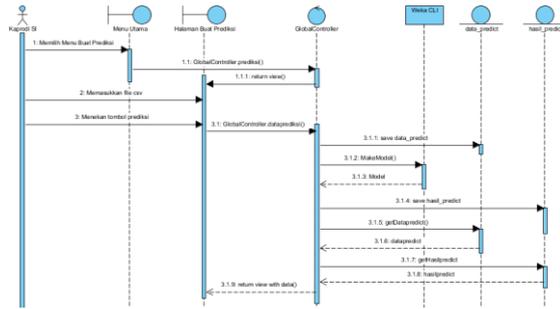
Pada gambar 5 dapat diketahui alur

mekanisme interaksi sekuensial antara aktor Kaprodi SI dengan *controller* GlobalController yang menangani permintaan aktor Kaprodi SI, dengan *boundary* menu utama untuk mengakses menu utama dan *boundary* halaman buat model untuk menampilkan *form input* dan detail dari hasil pembuatan model, weka CLI yang dapat digunakan untuk proses pembuatan model menggunakan algoritme Naive Bayes, serta tabel *data\_training* untuk menyimpan data yang diupload pada *database*. Selanjutnya untuk *sequence diagram* melihat riwayat model akan ditampilkan pada Gambar 6.



Gambar 6. Sequence Diagram Riwayat Model

Pada gambar 6 dapat diketahui alur mekanisme interaksi sekuensial antara aktor Kaprodi SI dengan *controller* GlobalController yang menangani permintaan aktor Kaprodi SI, dengan *boundary* menu utama untuk mengakses menu utama dan *boundary* halaman riwayat model untuk menampilkan daftar riwayat model dalam bentuk tabel yang berisi keterangan atau deskripsi dari model yang pernah dibuat beserta nilai akurasi yang dihasilkan, serta tabel *hasil\_akurasi* untuk memperoleh data dari *database*. Selanjutnya untuk *sequence diagram* membuat prediksi dipaparkan pada Gambar 7.



Gambar 7. Sequence Diagram Buat Prediksi

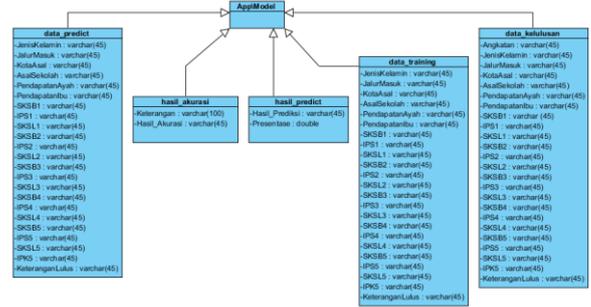
Pada gambar 7 dapat diketahui alur mekanisme interaksi sekuensial antara aktor Kaprodi SI dengan *controller* GlobalController yang menangani permintaan aktor Kaprodi SI, dengan *boundary* menu utama untuk mengakses menu utama dan *boundary* halaman buat prediksi untuk menampilkan *form input* dan hasil prediksi, weka CLI yang dapat digunakan untuk melakukan fungsi klasifikasi menggunakan algoritme Naive Bayes, serta tabel *data\_predict* dan *hasil\_predict* untuk memperoleh data dari *database*.

4.3.2 Class Diagram

*Class diagram* merupakan jenis diagram struktur statis yang menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan kelas sistem, atribut, *method*, dan relasi antar kelas. Gambaran *class diagram* yang telah dibuat berfungsi sebagai acuan dalam mendesain *database* yang digunakan untuk menyimpan data-data yang diperlukan dalam sistem.



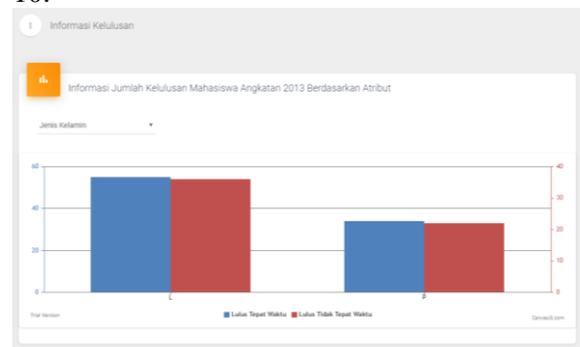
Gambar 8. Class Diagram Kelas Controller



Gambar 9. Class Diagram Kelas Model

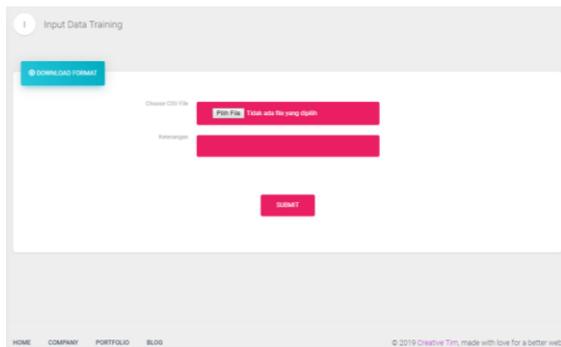
4.4. Hasil Visualisasi Dashboard

Hasil implementasi visualisasi dashboard ditampilkan dalam empat tampilan. Tampilan pertama merupakan tampilan untuk halaman *dashboard* yang menampilkan informasi kelulusan. Pada halaman ini akan ditampilkan informasi jumlah kelulusan mahasiswa untuk setiap angkatan dalam penelitian ini yaitu angkatan 2013 dan angkatan 2014. Visualisasi informasi jumlah kelulusan mahasiswa berdasarkan atribut ditampilkan dalam bentuk grafik batang. Sedangkan untuk rekap informasi jumlah mahasiswa lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu secara keseluruhan ditampilkan dalam bentuk *pie chart*. Tampilan halaman informasi kelulusan dapat dilihat pada Gambar 10.



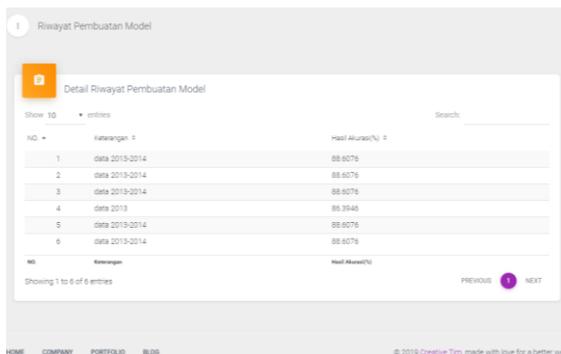
Gambar 10. Visualisasi Halaman Informasi Kelulusan

Tampilan kedua adalah halaman buat model. Pada halaman awal buat model akan menampilkan *form input* dan *user* akan diminta untuk mengunggah *file dataset* yang akan digunakan untuk membuat model. Selain itu *user* juga diminta untuk mengisi *form* keterangan sebagai deskripsi dari *dataset*. Setelah itu klik tombol *submit* untuk menuju halaman selanjutnya yang berisi detail dari model yang sudah dibuat. Tampilan halaman informasi kelulusan dapat dilihat pada Gambar 11.



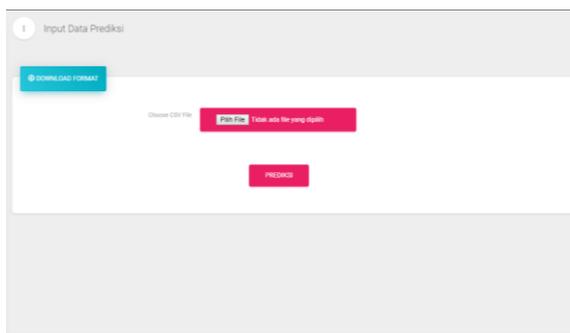
Gambar 11. Visualisasi Halaman Buat Model

Tampilan ketiga adalah halaman riwayat model. Pada halaman ini akan ditampilkan daftar riwayat dari model yang pernah dibuat. Informasi ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi deskripsi atau keterangan dari model, lalu akurasi yang dihasilkan oleh model. Tampilan halaman informasi kelulusan dapat dilihat pada Gambar 12.



Gambar 12. Visualisasi Halaman Riwayat Model

Tampilan yang terakhir adalah halaman buat prediksi. Halaman tersebut menampilkan *form input* dimana *user* harus mengisi *form* tersebut dengan cara mengunggah *file* data yang akan diprediksi. Setelah *user* menekan tombol *submit*, maka akan menuju halaman buat prediksi selanjutnya yaitu halaman yang berisi hasil dari prediksi yang dilakukan. Tampilan halaman informasi kelulusan dapat dilihat pada Gambar 13.



Gambar 13. Visualisasi Halaman Buat Prediksi

#### 4.5. Hasil Evaluasi Algoritme Naive Bayes

Dalam penelitian ini, dengan menggunakan *confusion matrix* tingkat akurasi yang dihasilkan oleh algoritme Naive Bayes sebesar 88,6076% dan memiliki nilai AUC sebesar 0,9558. Sehingga algoritme Naive Bayes dalam memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa yang ada di program studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya termasuk ke dalam kategori *Excellent Classification*.

#### 4.6. Hasil Black-box Testing

Pada tahap ini dilakukan pengujian *black-box* pada 4 fitur yaitu fitur informasi kelulusan, buat model, riwayat model, dan buat prediksi. Hasil pengujian *black-box* menunjukkan hasil valid yang berarti bahwa setiap kebutuhan telah didefinisikan, diproses, dan ditampilkan sesuai dengan ekspektasi.

#### 4.7. Hasil Usability Testing

Pengujian *usability* dilakukan dengan memanfaatkan *tool System Usability Scale* atau biasa disingkat dengan SUS kepada calon *user* dalam kasus penelitian ini yaitu Kepala Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer. Pengujian dilakukan dengan mengajukan 10 pernyataan yang ada pada metode SUS dengan nilai skala 1 sampai 5. Hasil pengujian *usability* menggunakan metode SUS yang sudah dilakukan oleh *user* menunjukkan nilai 67.5. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibuat untuk memprediksi ketepatan waktu lulus mahasiswa tergolong cukup diterima oleh *user* namun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut agar sistem mampu mencapai tingkat *acceptability acceptable*.

### 5. KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat berdasarkan hasil penelitian yaitu visualisasi *dashboard* ditampilkan dalam bentuk grafik batang untuk menggambarkan perbandingan mahasiswa yang lulus tepat waktu dengan mahasiswa yang lulus tidak tepat waktu berdasarkan atribut non-akademik. Selain itu terdapat *pie chart* yang digunakan untuk menggambarkan perbandingan jumlah mahasiswa yang lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu berdasarkan angkatan. Pada *dashboard* dilengkapi dengan halaman buat

model yang berisi *form* yang dapat digunakan Kaprodi SI untuk membuat model dengan memasukkan data yang ingin dijadikan sebagai model. Selain itu Kaprodi SI juga bisa melakukan prediksi kelulusan mahasiswa dengan memasukkan file csv yang sesuai dengan format pada halaman buat prediksi. Hasil prediksi akan ditampilkan dalam bentuk *pie chart* untuk rekap hasil prediksi dan dalam bentuk tabel untuk detail dari setiap data yang diprediksi.

Kemudian untuk hasil pengujian sistem menggunakan *black-box testing* terhadap 4 fitur yaitu fitur informasi kelulusan, buat model, riwayat model, dan buat prediksi menunjukkan hasil valid, yang berarti sistem sudah didefinisikan sesuai dengan kebutuhan. Sedangkan untuk pengujian *usability* dengan *System Usability Scale* menghasilkan nilai 67.5 yang tergolong kedalam *adjective rating Good* dan tingkat *acceptability* termasuk kategori *Marginal Hight*. Hal tersebut berarti bahwa sistem yang telah dibangun cukup diterima oleh user namun masih memerlukan pengembangan lebih lanjut dengan memperhatikan aspek *user interface*, *user experience*, dan *usability* agar sistem dapat mencapai tingkat penerimaan *acceptable*.

## 5.2. Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah mengembangkan sistem yang telah dibangun dari sisi pengguna lain seperti mahasiswa untuk mencoba prediksi atau pihak akademik untuk memperbarui informasi kelulusan setiap tahunnya. Selain itu pengembangan dari sisi fungsionalitas agar sistem mampu untuk melakukan transformasi data juga dapat dilakukan pada penelitian selanjutnya, karena pada penelitian ini transformasi data masih dilakukan secara manual melalui *microsoft excel*.

## 6. DAFTAR PUSTAKA

- Anon., 2018. *Data of Graduate Students*. [Online] Available at: <https://filkom.ub.ac.id/page/read/data-of-graduate-students/52688f0d0d22e9> [Diakses 4 Februari 2019].
- Anon., 2018. *Number of Students per Year*. [Online] Available at:

<https://filkom.ub.ac.id/page/read/number-of-students-per-year/04c7f1bd0d22e9> [Diakses 4 Februari 2019].

- Hastuti, K., 2012. *Analisis Komparasi Algoritme Klasifikasi Data Mining untuk Prediksi Mahasiswa Non Aktif*. Semarang, Seminar Nasional Teknologi Informasi & Komunikasi Terapan 2012.
- Pambudi, R. D., Supianto, A. A. & Setiawan, N. Y., 2019. Prediksi Kelulusan Mahasiswa Berdasarkan Kinerja Akademik Menggunakan Pendekatan Data Mining Pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Ilmu Komputer Universitas Brawijaya. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(3), pp. 2194-2200.
- Ridwan, M., Suyono, H. & Sarosa, M., 2013. Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritme Naive Bayes Classifier. *EECCIS*, 7(1).
- Santosa, B., 2007. *Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Tan, P. N., Steinbach, M. & Kumar, V., 2006. *Introduction to Data Mining*. USA: Addison Wesley Pages.
- Turban, E., 2005. *Decision Support Systems and Intelligent Systems*. Yogyakarta: Andi.