

Sistem Simulasi Prediksi Profil Kelulusan Mahasiswa Dengan Decision Tree

Bekti Amalia Arifiyani¹⁾, Ridha Sefina Samosir²⁾

Sistem Informasi, Institut Teknologi dan Bisnis Kalbis
Jalan Pulomas Selatan Kav.22, Jakarta 13210

¹⁾Email: bekti.arifiyani@gmail.com

²⁾Email: ridha.samosir@kalbis.ac.id

Abstract: Students are an important part of college. Students through some process from start of student candidate until student passed. The problem faced by the current study program is that the percentage of graduation students is not proportional to the percentage of students enrolled. In other words, there are obstacles that must be completed by the study program so that the number of students who pass on a normal time not far from the number of students received in a particular year. One way that can be taken by the study program is to predict a student's graduation profile based on data when enrolling as a student. So that the study program can take anticipatory action early. The prediction system was developed by the prototype method and the algorithm for the prediction used was the decision tree algorithm exactly C4.5

Keywords: college students, decision tree, graduated profile, prototype, study program

Abstrak: Mahasiswa merupakan bagian penting dari perguruan tinggi. Mahasiswa melalui beberapa proses dari mulai calon mahasiswa sampai mahasiswa dinyatakan lulus. Permasalahan yang dialami program studi saat ini adalah bahwa persentase kelulusan mahasiswa tidak sebanding dengan persentase mahasiswa yang mendaftar. Dengan kata lain, terdapat kendala yang harus diselesaikan oleh program studi agar jumlah mahasiswa yang lulus pada waktu normal tidak jauh dari jumlah mahasiswa yang diterima pada tahun tertentu. Salah satu cara yang dapat ditempuh program studi adalah dengan melakukan prediksi profil kelulusan mahasiswa berdasarkan data saat mendaftar sebagai mahasiswa. Sehingga program studi dapat melakukan tindakan antisipasi lebih awal. Sistem prediksi dikembangkan dengan metode prototipe dan algoritma untuk prediksi yang digunakan adalah algoritma pohon keputusan tepatnya C4.5

Kata kunci: mahasiswa, profil kelulusan, program studi, prototipe, pohon keputusan

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan berkembangnya teknologi penyimpanan dan pengolahan data maka semakin banyak kumpulan-kumpulan data yang diperoleh. Sebagai contoh adalah pada bidang bisnis. Terdapat banyak data pemasaran, data penjualan, data pelanggan dan data lainnya yang menumpuk dari tahun ke tahun. Tidak hanya dunia bisnis, dunia pendidikan seperti perguruan tinggi juga mengalami situasi yang sama. Sekumpulan data mahasiswa, data dosen, data sekolah dan data lainnya merupakan beberapa contoh data yang jumlahnya sangat besar dan semakin besar dari tahun ke tahun.

Data yang tersimpan dengan jumlah yang sangat besar tersebut akan menjadi sekumpulan data yang tidak berguna atau *bomb data*. Jika data-data

tersebut dapat dimanfaatkan dengan baik maka data-data tersebut dapat berubah menjadi sekumpulan pola ataupun knowledge yang sangat bernilai serta berharga. Knowledge yang dihasilkan dari data tersebut dapat digunakan oleh organisasi bisnis maupun perguruan tinggi untuk melakukan prediksi serta deskripsi.

Sebuah perguruan tinggi terdiri dari beberapa program studi maupun jurusan. Biasanya setiap program studi berada di bawah naungan fakultas. Setiap program studi memiliki banyak mahasiswa di dalamnya. Mahasiswa baru, mahasiswa yang akan lulus (mahasiswa aktif) serta mahasiswa yang telah lulus (lulusan atau alumni). Banyaknya mahasiswa yang ditangani oleh setiap program studi menentukan kinerja dari program studinya. Pada perguruan tinggi, data yang paling besar merupakan data mahasiswa.

Mahasiswa sebagai entitas ataupun objek penting dari sebuah perguruan tinggi memiliki peranan penting baik secara operasional maupun secara strategis. Salah satu aspek dari data mahasiswa yang dapat dimanfaatkan oleh perguruan tinggi adalah data saat mahasiswa tersebut mendaftar sebagai mahasiswa baru. Data maupun atribut dari mahasiswa ketika mengikuti sistem penerimaan mahasiswa baru dapat dimanfaatkan untuk melakukan prediksi terhadap profil kelulusan mahasiswa tersebut nantinya. Prediksi profil kelulusan mahasiswa ini dapat digunakan oleh jurusan maupun program studi untuk melakukan tindakan antisipasi sebagai contoh adalah penunjukkan dosen pembimbing yang sesuai, intensitas pelaksanaan pembimbingan akademik dan antisipasi lainnya. Antisipasi dapat mendorong mahasiswa sehingga dapat lulus tepat waktu sekaligus meningkatkan kualitas jurusan atau program studi itu sendiri. Selain itu, pada pelaksanaan sebuah program studi atau jurusan muncul permasalahan bahwa persentase mahasiswa yang lulus dengan waktu normal dengan jumlah mahasiswa yang masuk tidak seimbang. Jumlah mahasiswa yang masuk pada tahun berjalan jika dibandingkan dengan jumlah mahasiswa yang lulus pada tahun tertentu dengan waktu yang tepat atau normal seharusnya menunjukkan rasio yang seimbang. Sebaiknya jumlah mahasiswa yang lulus pada waktu tertentu (waktu normal kelulusan) sama dengan jumlah mahasiswa yang masuk pada tahun tertentu walaupun kondisi seperti ini hampir jarang diperoleh. Sebagai contoh jika jumlah mahasiswa yang masuk pada tahun 2012 adalah 50 orang maka sebaiknya pada tahun 2016 atau 2017 jumlah mahasiswa yang lulus juga sebanyak 50 orang. Saat mengikuti proses penerimaan mahasiswa baru, seorang calon mahasiswa mengisi formulir antara lain biodata diri, asal sekolah, jenis sekolah apakah SMU atau SMK, jurusa waktu di SMU, nilai ujian nasional (UN), status sekolah serta metode penerimaan mahasiswa.

Untuk dapat menggali informasi yang berpotensi dari sekumpulan data dalam gudang data diperlukan suatu metode analisis data yang tepat sehingga menghasilkan informasi yang tepat juga. Pada akhirnya informasi maupun *knowledge* yang diperoleh dapat mendukung proses pengambilan keputusan. Metode analisis data diharapkan dapat menemukan pola yang sebelumnya tersembunyi didalam gudang data. Pada data mahasiswa sebuah perguruan tinggi ketika mengikuti proses penerimaan mahasiswa baru dapat diidentifikasi berbagai pola data yang sangat berharga seperti faktor yang paling

mempengaruhi profil kelulusan calon mahasiswa serta mahasiswa yang berpotensi memiliki profil kelulusan baik. Perguruan tinggi melalui program studi dapat melakukan prediksi profil kelulusan mahasiswa nya setiap tahun. Prediksi profil kelulusan dapat dilakukan dengan penerapan teknik data mining menggunakan algoritma tertentu seperti *Apriori*, algoritma *naive bayes*, *decision tree* dan lain-lain. Prediksi tingkat kelulusan ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan bagi program studi untuk mengambil keputusan serta melakukan tindakan antisipasi terhadap mahasiswa yang masuk kategori kelulusan kurang baik.

II. METODE PENELITIAN

Pada bagian ini berisi beberapa penjelasan mengenai teori pendukung serta metodologi penelitian yang digunakan.

A. Perguruan Tinggi

Menurut undang-undang nomor 12 tahun 2012 [1] menyatakan bahwa pendidikan tinggi adalah jenjang pendidikan setelah pendidikan menengah yang mencakup program diploma, program sarjana, program magister, program doktor, dan program profesi, serta program spesialis yang diselenggarakan oleh perguruan tinggi berdasarkan kebudayaan bangsa Indonesia. Pendidikan tinggi memiliki fungsi sebagai berikut: (1) Mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa; (2) Mengembangkan Sivitas Akademika yang inovatif, responsif, kreatif, terampil, berdaya saing, dan kooperatif melalui pelaksanaan Tridharma; dan (3) Mengembangkan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi dengan memperhatikan dan menerapkan nilai Humaniora.

Perguruan Tinggi merupakan satuan pendidikan yang menyelenggarakan pendidikan tinggi. Perguruan Tinggi dikelompokkan menjadi dua yaitu perguruan tinggi negeri (PTN) dan perguruan tinggi swasta (PTS). PTN adalah perguruan tinggi yang didirikan dan atau diselenggarakan oleh pemerintah sedangkan PTS didirikan dan atau diselenggarakan oleh masyarakat. Sebuah perguruan tinggi memiliki kewajiban yang disebut dengan istilah Tridharma. Tridharma terdiri dari tiga kegiatan ataupun kewajiban perguruan tinggi untuk menyelenggarakan pendidikan, penelitian dan pengabdian kepada masyarakat (PKM). Pada perguruan tinggi terdapat unit yang bernama program studi. Program studi merupakan kesatuan kegiatan

pendidikan dan pembelajaran yang memiliki kurun dan metode pembelajaran tertentu dalam satu jenis pendidikan akademik, pendidikan profesi dan/atau pendidikan vokasi.

1. Sistem Penerimaan Mahasiswa Baru

Pada penjelasan di atas menurut UU Nomor.12 Tahun 2012 tentang pendidikan tinggi menunjukkan bahwa PTS memiliki otoritas untuk mengatur sistem penerimaan mahasiswa baru di setiap program studi pada PTS tersebut. Undang-undang hanya mengatur keseimbangan antara jumlah maksimum Mahasiswa dalam setiap Program Studi dan kapasitas sarana dan prasarana, Dosen dan tenaga kependidikan, serta layanan dan sumber daya pendidikan lainnya. Menurut Undang-Undang Nomor 126 Tahun 2016 Tentang Penerimaan Mahasiswa Baru Program Sarjana Pada PTN terdapat tiga pola penerimaan mahasiswa baru yaitu SNMPTN, SBMPTN dan seleksi mandiri.

SNMPTN atau seleksi nasional masuk perguruan tinggi negeri adalah seleksi berdasarkan penelusuran prestasi akademik calon mahasiswa dilakukan oleh masing-masing PTN di bawah koordinasi pusat. SBMPTN atau seleksi bersama masuk perguruan tinggi negeri adalah seleksi berdasarkan hasil ujian tertulis dalam bentuk cetak (paper based testing) atau menggunakan komputer (computer based testing) atau kombinasi hasil ujian tertulis dan ujian ketrampilan calon mahasiswa, dilakukan secara bersama di bawah koordinasi pusat. Sedangkan seleksi mandiri dilakukan oleh masing-masing PTN.

Berdasarkan proses maupun prosedur penerimaan mahasiswa baru, pada umumnya diawali dengan proses pendaftaran oleh calon mahasiswa. Biasanya calon mahasiswa diminta untuk mengisi formulir pendaftaran yang diberikan. Daftar isian pada formulir pendaftaran meliputi biodata atau data pribadi dari calon siswa serta riwayat pendidikan terakhir dari calon mahasiswa tersebut. Selain itu ada kemungkinan calon mahasiswa diminta untuk mengisi komponen pendukung proses penerimaan mahasiswa baru. Biodata atau data pribadi calon mahasiswa meliputi nama, tempat dan tanggal lahir, nama orang tua, alamat tempat tinggal, nomor handphone atau nomor lainnya yang dapat dihubungi, pekerjaan orang tua, jumlah saudara kandung dan lain-lain. Sedangkan histori pendidikan terakhir meliputi asal sekolah, status sekolah apakah dari negeri atau swasta, jenis sekolah apakah dari SMU atau SMK, jurusan atau peminatan saat di sekolah menengah atas, nilai raport, nilai rata-rata ujian nasional dan lainnya. Adapun komponen pendukung isian dari formulir seperti

metode penerimaan, jurusan yang dipilih di perguruan tinggi dan orang yang merekomendasikan. Metode penerimaan menjelaskan apakah calon mahasiswa masuk melalui jalur prestasi atau jalur ujian saringan masuk (USM).

2. Kelulusan

Kelulusan mahasiswa dalam perguruan tinggi diatur juga di dalam undang-undang maupun peraturan menteri. Pada kedua peraturan tersebut menunjukkan bahwa kelulusan mahasiswa harus memenuhi standar kompetensi lulusan. Standar kompetensi lulusan merupakan kriteria minimal tentang kualifikasi kemampuan lulusan yang mencakup sikap, pengetahuan, dan keterampilan yang dinyatakan dalam rumusan capaian pembelajaran lulusan.

Dalam aspek pembelajaran, tingkat kelulusan dan kedalaman materi lulusan program diploma empat dan sarjana paling sedikit menguasai konsep teoritis bidang pengetahuan dan ketrampilan tertentu secara umum dan konsep teoritis bagian khusus dalam bidang pengetahuan dan ketrampilan tersebut secara mendalam. Sedangkan jika berdasarkan masa dan beban belajar penyelenggaraan program pendidikan paling lama 7 (tujuh) tahun akademik untuk program sarjana, program diploma empat/sarjana terapan, dengan beban belajar mahasiswa paling sedikit 144 (seratus empat puluh empat) sks.

B. Data Mining

Data mining adalah kegiatan menemukan pola yang menarik dari data dalam jumlah besar, data dapat disimpan dalam database, data warehouse, atau penyimpanan informasi lainnya. Data mining berkaitan dengan bidang ilmu – ilmu lain, seperti database system, data warehousing, statistik, machine learning, information retrieval, dan komputasi tingkat tinggi. Data mining didefinisikan sebagai proses menemukan pola-pola dalam data. Proses ini otomatis atau seringnya semiotomatis. Pola yang ditemukan harus penuh arti dan pola tersebut memberikan keuntungan, biasanya keuntungan secara ekonomi. Data yang dibutuhkan dalam jumlah besar [2]. Karakteristik data mining sebagai berikut: (1) Data mining berhubungan dengan penemuan sesuatu yang tersembunyi dan pola data tertentu yang tidak diketahui sebelumnya; (2) Data mining biasa menggunakan data yang sangat besar. Biasanya data yang besar digunakan untuk membuat hasil lebih dipercaya; dan (3) Data mining berguna untuk membuat keputusan yang kritis, terutama dalam strategi [3].

Berdasarkan beberapa pengertian tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa data mining adalah suatu teknik menggali informasi berharga yang terpendam atau tersembunyi pada suatu koleksi data (database) yang sangat besar sehingga ditemukan suatu pola yang menarik yang sebelumnya tidak diketahui.

1. Tahap-Tahap Data Mining

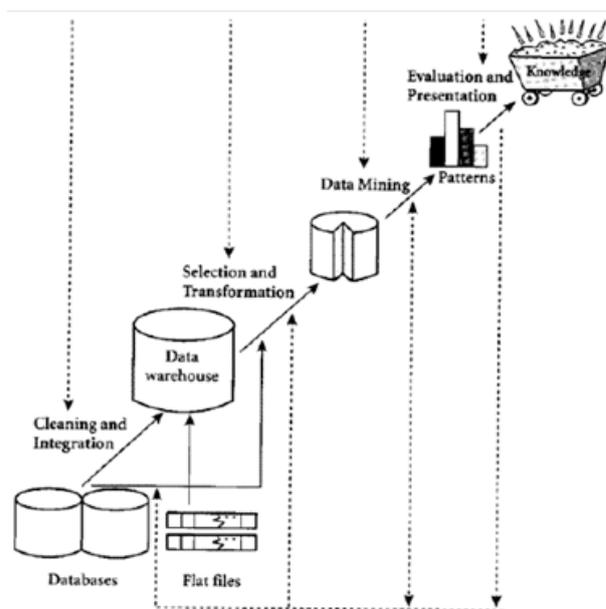
Data mining merupakan sebuah teknik penggalian data dengan tahap sebagai berikut: (a) Pembersihan Data. Pembersihan data merupakan proses menghilangkan noise dan data yang tidak konsisten atau data tidak relevan. Pembersihan data juga akan mempengaruhi performansi dari teknik data mining karena data yang ditangani akan berkurang jumlah dan kompleksitasnya; (b) Seleksi dan transformasi data. Data yang ada pada database sering kali tidak semuanya dipakai, oleh karena itu hanya data yang sesuai untuk dianalisis yang akan diambil dari database. Selanjutnya, data diubah atau digabung ke dalam format yang sesuai untuk diproses dalam data mining. Beberapa metode data mining membutuhkan format data yang khusus sebelum bisa diaplikasikan; (c) Data Mining. Merupakan suatu proses utama saat metode diterapkan untuk menemukan pengetahuan berharga dan tersembunyi dari data; dan (d) Evaluasi dan Visualisasi. Untuk mengidentifikasi pola-pola menarik ke dalam knowledge based yang ditemukan. Dalam tahap ini hasil dari teknik data mining berupa pola-pola yang khas maupun model prediksi dievaluasi untuk menilai apakah hipotesa yang ada memang tercapai. Gambar 1 merupakan tahapan dalam data mining.

2. Aktifitas Dalam Data Mining

Aktifitas maupun kegiatan dalam data mining dikelompokkan menjadi empat bagaian yaitu pemodelan prediksi, klustering, deteksi anomal dan aturan asosiasi. Pemodelan prediksi dapat dilakukan dengan dua cara yaitu klasifikasi dan regresi. Klasifikasi biasanya digunakan jika instance dari atribut kelas bernilai diskret. Sedangkan regresi digunakan jika instance dari atribut kelas yang bernilai kontinue.

C. Klasifikasi

Klasifikasi merupakan sebuah proses untuk memetakan sebuah objek ke dalam salah satu kelas yang telah didefinisikan di awal. Sekumpulan objek dalam klasifikasi disebut dengan data training. Data training disajikan dalam bentuk atribut-atribut. Salah satu atribut dijadikan sebagai atribut kelas. Klasifikasi juga diartikan sebagai proses pembelajaran terhadap data training untuk menghasilkan model (rules).



Gambar 1 Tahapan data mining

Proses pembelajaran ini berarti proses pemetaan atribut input ke salah satu atribut kelas yang telah didefinisikan. Model atau rules hasil dari proses pembelajaran selanjutnya digunakan untuk memetakan atribut input terhadap atribut kelas pada data uji (data testing). Model hasil klasifikasi digunakan untuk dua hal yaitu model prediktif dan model deskriptif.

Model prediktif digunakan untuk memprediksi label kelas untuk record yang tidak diketahui atau dikenal (data uji). Sedangkan model deskriptif dapat digunakan untuk membedakan objek-objek dari kelas yang berbeda. Keberhasilan pemetaan atribut input ke dalam atribut kelas dengan menggunakan model dapat dilihat dari nilai akurasi. Akurasi berarti perbandingan antara jumlah prediksi yang benar terhadap jumlah total prediksi [4].

1. Algoritma Pohon Keputusan

Pohon keputusan atau *decision tree* merupakan salah satu algoritma klasifikasi dalam *data mining*. Pohon keputusan merupakan metode klasifikasi dan prediksi yang sangat kuat dan terkenal. Metode pohon keputusan mengubah fakta yang sangat besar menjadi pohon keputusan yang merepresentasikan aturan. Aturan dapat dengan mudah dipahami dengan bahasa alami.

Sebuah pohon keputusan adalah sebuah struktur yang dapat digunakan untuk membagi kumpulan data yang besar menjadi himpunan-himpunan record yang lebih kecil dengan menerapkan serangkaian aturan keputusan. Dengan masing-masing rangkaian pembagian, anggota himpunan hasil menjadi mirip satu dengan yang lain [5]. Struktur hierarkis pohon keputusan terdiri dari node dan edge.

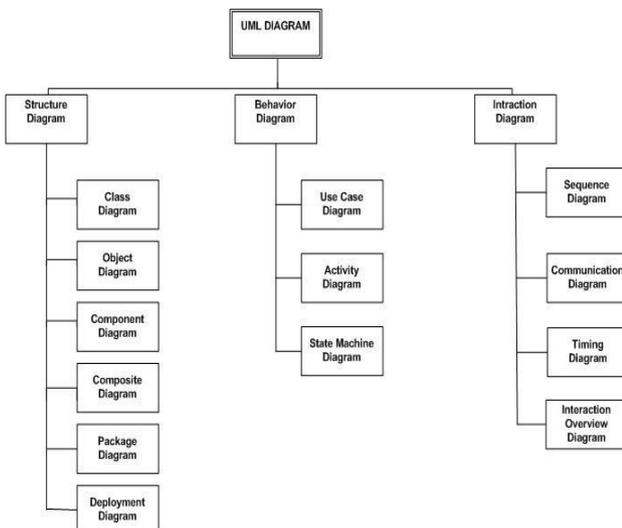
2. Algoritma C 4.5

Algoritma C4.5 merupakan algoritma yang digunakan untuk membentuk pohon keputusan. Algoritma C4.5 merupakan pengembangan dari algoritma ID3. Algoritma klasifikasi data dengan teknik pohon keputusan yang terkenal dan disukai karena memiliki banyak kelebihan, seperti: (a) Dapat mengolah data numerik (kontinyu) dan diskret; (b) Dapat menangani nilai atribut yang hilang; dan (c) Menghasilkan aturan-aturan yang mudah diinterpretasikan dan tercepat diantara algoritma-algoritma lainnya.

Ada dua prinsip kerja dari algoritma ini yaitu pembuatan pohon keputusan dan pembuatan (Aturan) atau rules. Metode yang digunakan dalam pembentukan pohon keputusan adalah *divide and conquer*. Sedangkan formulasi yang digunakan dalam perhitungan adalah dengan membandingkan nilai *gain ratio*., *information gain*, *GINI index* dan lainnya. Pada pembentukan aturan (rules), aturan yang dihasilkan dari pohon keputusan akan membentuk kondisi *if then rules*. Aturan akan didapat dengan cara menelusuri pohon dari akar sampai ke daun. Kondisi *if* terbentuk dari setiap *node* atau percabangan. Sedangkan kondisi *then* terbentuk dari nilai-nilai dari atribut (instance).

D. Prototype

Prototype adalah proses pembuatan model sederhana software yang memungkinkan pengguna memiliki gambaran dasar tentang program serta melakukan pengujian awal. Prototype memberikan fasilitas bagi pengembang dan pemakai untuk saling berinteraksi selama proses pembuatan, sehingga pengembang dapat dengan mudah memodelkan perangkat lunak yang akan dibuat [6].



Gambar 2 Diagram UML

Pada perkembangan teknik pemrograman berorientasi objek, muncul sebuah standarisasi bahasa pemodelan untuk pembangunan perangkat lunak yang dibangun dengan menggunakan teknik pemrograman berorientasi objek, yaitu UML. UML muncul karena adanya kebutuhan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari sistem perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML terdiri dari 13 macam diagram yang dikelompokkan dalam 3 kategori yang tertera pada Gambar 2 [7].

E. Black Box Methodology

Pengujian merupakan hal terpenting yang bertujuan untuk menemukan kesalahan-kesalahan atau kekurangan-kekurangan pada sistem yang akan diuji. Pengujian bermaksud untuk mengetahui sistem yang dibuat telah memenuhi kriteria yang sesuai dengan tujuan perancangan sistem tersebut [8].

Pengujian *black-box* digunakan untuk menguji sistem yang baru adalah metode pengujian alpha. Metode yang digunakan dalam pengujian ini adalah pengujian *black-box* yang berfokus pada persyaratan fungsional dari sistem yang dibangun. *Black box testing* adalah pengujian yang dilakukan hanya mengamati hasil eksekusi melalui data uji dan memeriksa fungsional dari perangkat lunak. *Black box methodology* memastikan apakah semua kebutuhan fungsional sistem memenuhi kebutuhan, memeriksa apakah ada fitur dari sistem yang tidak tepat serta jadi dianalogikan seperti kita melihat suatu kotak hitam, kita hanya dapat melihat penampilan luarnya saja, tanpa mengetahui pasti ada apa dibalik bungkus hitam tersebut. Sama seperti pengujian *black box*, mengevaluasi hanya dari tampilan luarnya (interface nya), fungsionalitasnya tanpa mengetahui apa sesungguhnya yang terjadi dalam proses detilnya (hanya mengetahui input dan output).

F. Metode Penelitian

Dalam kegiatan pengumpulan data penelitian ini menggunakan metode observasi langsung kepada objek penelitian. Peneliti juga melakukan studi literatur dari berbagai sumber ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Studi literatur dilakukan melalui buku, jurnal maupun prosiding yang dipublikasikan. Selain itu juga, peneliti melakukan studi literatur dari sumber-sumber yang berbasis internet yang valid. Sedangkan metode pengembangan

sistem yang digunakan adalah metode prototyping. Dan metode pengujian sistem menggunakan black box methodology.

G. Alur Penelitian

Dengan menggabungkan metode pengembangan sistem prototipe dan metode penggalian data (data mining) maka berikut ini tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) Identifikasi Masalah; (2) Penelusuran Pustaka. Penelusuran pustaka dilakukan melalui jurnal ilmiah maupun buku ilmiah; (3) Pengumpulan Data. Peneliti melakukan observasi untuk mengumpulkan data yang dibutuhkan sebagai *data training*; (4) Analisis Data. Pada tahap ini, peneliti melakukan pemilihan atribut bebas dan atribut terikat (atribut kelas) dari data calon mahasiswa saat mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa baru; (5) Pembentukan Model (Rules) untuk Prediksi. Setelah data diperoleh dan direpresentasikan dalam bentuk tabel dua dimensi kemudian data di klasifikasikan dengan algoritma C4.5 sehingga diperoleh model (rules) untuk prediksi. Data dalam bentuk tabel dua dimensi ini merupakan data training yang telah merepresentasikan baris data yang mewakili atribut bebas dan atribut kelas; (6) Pembentukan Prototipe. Sebagaimana penjelasan dari cara kerja metode prototipe maka prototipe yang telah dibuat selanjutnya didiskusikan lagi dengan pengguna sampai diperoleh keputusan dari pengguna; (7) Pengembangan Sistem. Jika pengguna telah menyetujui prototipe sistem yang diusulkan oleh peneliti maka selanjutnya adalah menterjemahkan prototipe ke dalam bahasa pemrograman; (8) Pengujian Sistem. Pada penelitian ini, pengujian menggunakan *black box methodology* untuk melihat apakah fungsional sistem sudah sesuai dengan kebutuhan; dan (9) Pengambilan kesimpulan dan saran dari hasil penelitian

H. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah catatan hasil observasi di lapangan serta kuisioner saat pengujian sistem. Instrumen lainnya adalah bahasa Java dan DBMS (database management system) MySQL. Juga menggunakan algoritma C4.5 dalam data mining untuk menghasilkan model (rules) yang digunakan saat prediksi.

I. Objek Penelitian

Objek penelitian ini adalah data sistem penerimaan mahasiswa baru pada tahun 2012 dan 2013 dan data kelulusan mahasiswa pada tahun 2016 dan 2017. Data penelitian diperoleh dari sebuah

program studi yang ada di salah satu perguruan tinggi swasta di Jakarta. Dari penjelasan tersebut di atas maka lokasi penelitian adalah sebuah perguruan tinggi swasta di Jakarta dengan subyek penelitian adalah mahasiswa dari perguruan tinggi tersebut. Subjek penelitian adalah atribut mahasiswa saat mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa baru dan profil kelulusan mahasiswa tersebut.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan disajikan beberapa hasil penelitian yang diperoleh serta penjelasan dari hasil penelitian tersebut.

A. Hasil Analisis Sistem

Saat ini pada lokasi penelitian belum terdapat sistem prediksi profil kelulusan mahasiswa berbasis komputer. Program studi belum melakukan kegiatan prediksi profil kelulusan dari mahasiswanya. Hal ini karena program studi tidak memiliki data mahasiswa ketika mengikuti seleksi penerimaan mahasiswa baru.

Program studi hanya menebak profil kelulusan mahasiswa nya berdasarkan pencapaian akademis yang disajikan pada daftar nilai kumulatif mahasiswa. Pencapaian akademis mahasiswa dapat diperoleh program studi baik melalui sistem informasi akademik ataupun melalui *hard copy* dari transkrip nilai akademik mahasiswa. Padahal waktu kelulusan mahasiswa tidak hanya ditentukan oleh kemampuan akademik mahasiswa. Pencapaian akademis digunakan ketika proses penentuan kelayakan mahasiswa untuk mengambil mata kuliah skripsi. Jika persyaratan akademis telah memenuhi kelayakan skripsi maka mahasiswa dapat mendaftarkan mata kuliah skripsi pada kartu rencana studi masing-masing. Persyaratan akademis kelayakan sidang adalah jumlah minimal sks yang telah ditempuh tanpa mata kuliah mengulang, jumlah sks mata kuliah yang sedang ditempuh serta jumlah sks mata kuliah yang akan diambil tanpa mata kuliah mengulang. Mahasiswa layak mengikuti skripsi secara akademis jika jumlah sks total dari ketiga persyaratan tersebut adalah 146 sks.

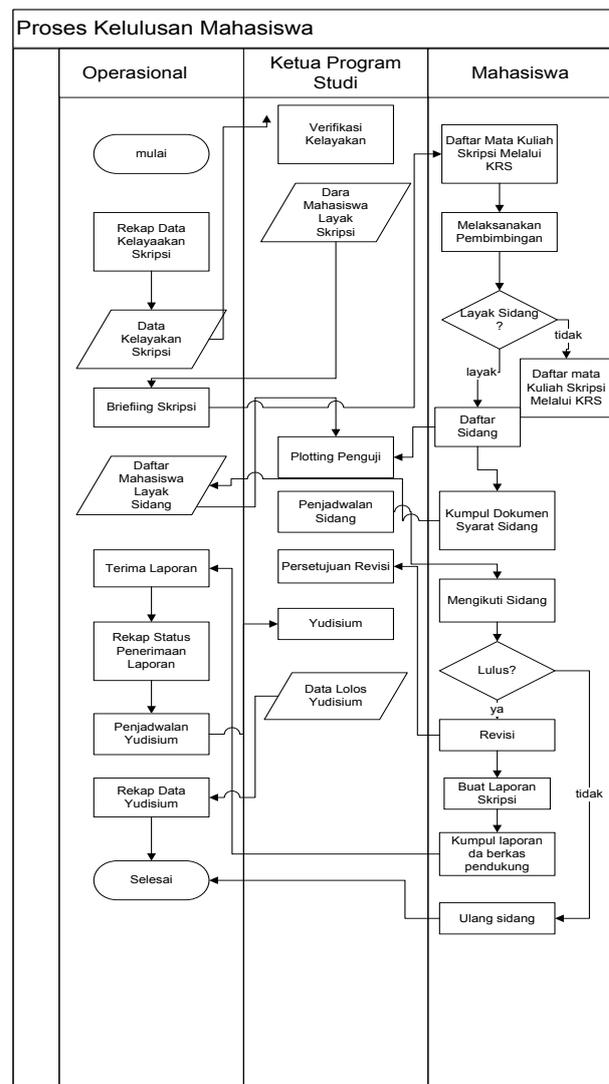
Tetapi permasalahan yang muncul adalah bahwa dari data menunjukkan terdapat beberapa mahasiswa dengan pencapaian akademis baik tetapi profil kelulusannya kurang baik. Dari data juga menunjukkan bahwa jumlah mahasiswa yang lulus tepat waktu pada tahun tertentu tidak sebanding dengan jumlah mahasiswa yang masuk pada tahun sebelumnya sesuai dengan batas waktu masa studi untuk mahasiswa.

Adapun prosedur yang berjalan saat ini terkait proses kelulusan adalah sebagai berikut: (1) Layanan mahasiswa atau bagian operasional mengumpulkan data perkembangan akademis mahasiswa melalui daftar nilai kumulatif yang diperoleh untuk identifikasi kelayakan skripsi mahasiswa; (2) Ketua program studi menentukan apakah mahasiswa layak mengikuti skripsi atau tidak; (3) Jika layak maka mahasiswa mendaftarkan mata kuliah skripsi dalam kartu rencana studi (KRS). Lalu mengikuti briefing skripsi dan proses pembimbingan paling sedikit 10 kali pertemuan selama 1 semester; (4) Berdasarkan waktu pengumpulan skripsi, apabila telah dinyatakan layak dan selesai oleh pembimbing maka dapat mengajukan sidang skripsi; (5) Mahasiswa mengajukan sidang skripsi dan melengkapi berkas-berkas persyaratan sidang; (6) Mahasiswa mengikuti sidang skripsi sesuai periode sidang; (7) Menyelesaikan revisi laporan penelitian hasil dari sidang paling lama dua minggu setelah sidang; (8) Mahasiswa melengkapi berkas yang belum terpenuhi; (9) Institusi melakukan judisium untuk mengesahkan kelulusan mahasiswa; dan (10) Wisuda kelulusan mahasiswa. Gambar 3 menunjukkan proses bisnis sistem yang berjalan saat ini.

Dari kegiatan analisis terhadap sistem berjalan maka berikut ini adalah masalah-masalah yang dapat diidentifikasi: (1) Program studi hanya melakukan pendugaan terkait profil kelulusan mahasiswa berdasarkan pencapaian akademis mahasiswa; (2) Persentase jumlah mahasiswa yang lulus dengan masa studi 3,5 tahun sampai 4 tahun tidak seimbang dengan jumlah mahasiswa yang mendaftarkan; dan (3) Program studi tidak dapat melakukan tindakan antisipasi terhadap mahasiswa yang berpotensi lulus lebih dari 4 tahun.

Agar program studi dapat mengambil langkah maupun sebagai pertimbangan dalam pengambilan keputusan maka peneliti mengusulkan sebuah sistem yang dapat melakukan prediksi profil kelulusan mahasiswa berdasarkan waktu kelulusan. Dari tujuan tersebut maka kebutuhan fungsional dari sistem yang akan dibangun adalah data calon mahasiswa ketika melakukan pendaftaran sebagai mahasiswa dan data profil kelulusan mahasiswa tersebut. Data dikumpulkan dan disajikan dalam bentuk baris data menggunakan microsoft excel.

Pada data pendaftaran mahasiswa, peneliti mengambil dari data isian formulir mahasiswa. Saat mendaftar mahasiswa mengisi formulir yang terdiri tiga kategori data yaitu data pribadi, data akademik dan data pendukung lainnya. Data akademik meliputi



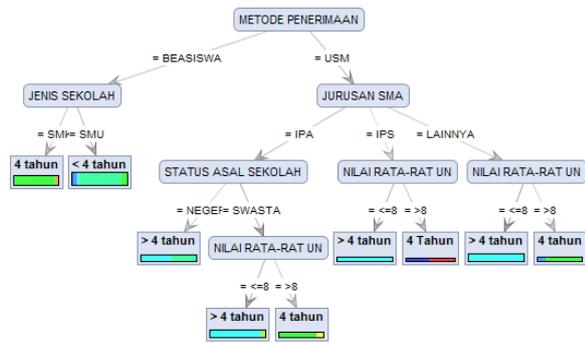
Gambar 3 Proses bisnis sistem berjalan

nama, alamat, data keluarga dan data lainnya. Data akademik meliputi asal sekolah, status sekolah, jenis peminatan/program sekolah, nilai rata ujian nasional dan data lainnya. Sedangkan data pendukung meliputi metode penerimaan mahasiswa baru yang diikuti yaitu melalui ujian saringan masuk atau jalur prestasi serta data pendukung lainnya.

B. Hasil Perancangan Sistem

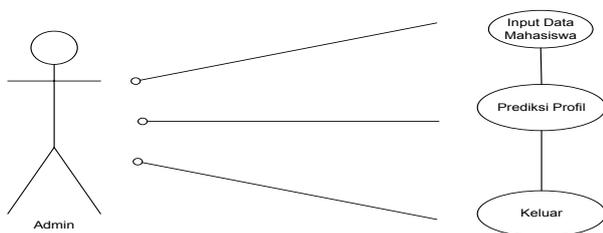
Sesuai penjelasan sebelumnya, untuk melakukan prediksi profil kelulusan terhadap data uji (*data testing*) maka terlebih dahulu dilakukan klasifikasi terhadap *data training*. Metode klasifikasi yang digunakan adalah metode pohon keputusan tepatnya algoritma C4.5. Keluaran dari algoritma pohon keputusan ini adalah model pohon keputusan dan *rules*. *Rules* ini yang kemudian akan diterapkan untuk mengetahui nilai prediksi dari data uji. Gambar 4 merupakan model pohon keputusan yang digunakan oleh sistem.

Setelah *rules* diperoleh maka selanjtnya adalah membuat pemodelan dari sistem yang akan dibangun.



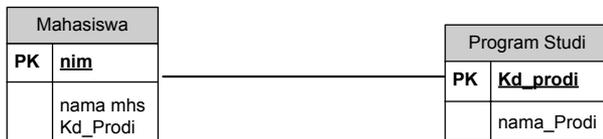
Gambar 4 Model pohon keputusan hasil algoritma C4.5

Pemodelan sistem dalam penelitian ini menggunakan usecase diagram. Gambar 5 merupakan pemodelan sistem yang akan dibangun dengan usecase diagram.



Gambar 5 Usecase diagram system

Perancangan berikutnya adalah perancangan basis data yang akan digunakan oleh sistem. Basis data sistem menyimpan data personal mahasiswa serta asal program studi mahasiswa tersebut. Rancangan basis data disajikan dalam bentuk class diagram. Gambar 6 menunjukkan class diagram system.



Gambar 6 Class diagram system

| | |
|---|----------------------|
| Nim | <input type="text"/> |
| Nama | <input type="text"/> |
| Prodi | <input type="text"/> |
| Status Sekolah | <input type="text"/> |
| Jenis Sekolah | <input type="text"/> |
| Jurusan Sekola | <input type="text"/> |
| Rata nilai UN | <input type="text"/> |
| Metode SPMB | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="Prediksi"/> <input type="button" value="Cancel"/> <input type="button" value="Keluar"/> | |

Gambar 7 Rancangan antar muka grafis menu utama

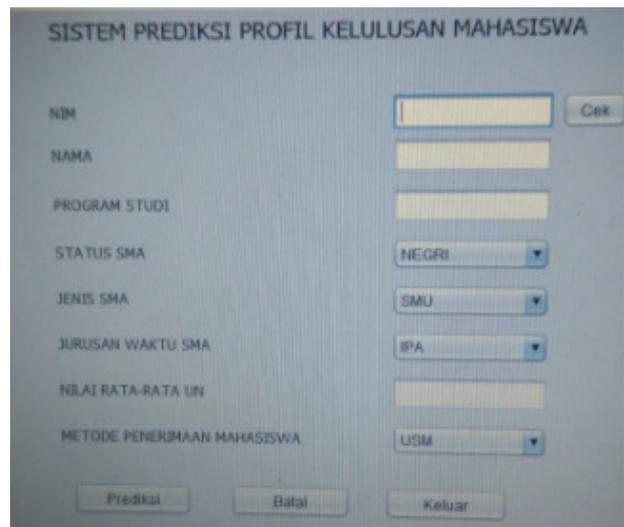
Rancangan terakhir yang dibutuhkan untuk mengembangkan sistem adalah rancangan antar muka grafis. Gambar 7 sampai 8 merupakan rancangan antar muka grafis yang diusulkan.



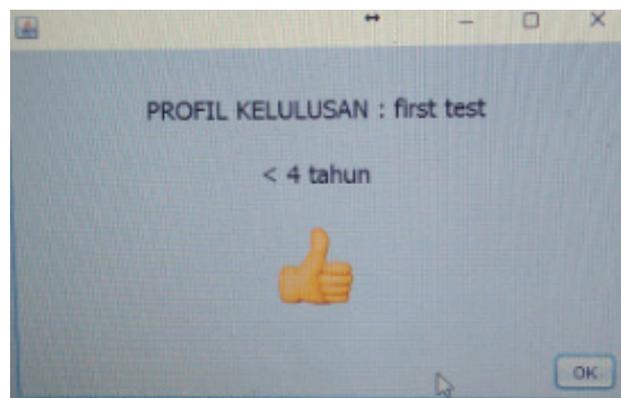
Gambar 8 Rancangan antar muka grafis menu profil lulusan 4 tahun

C. Hasil Implementasi Sistem

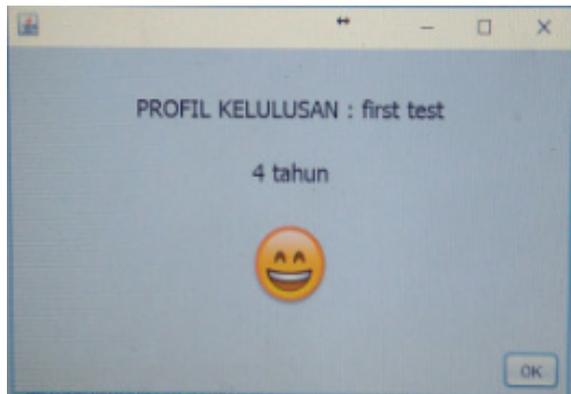
Informasi dari tahap analisis dan perancangan kemudian digunakan untuk mengembangkan sistem prediksi profil kelulusan mahasiswa. Gambar 9 sampai Gambar 12 adalah tampilan dari sistem yang sudah dibangun.



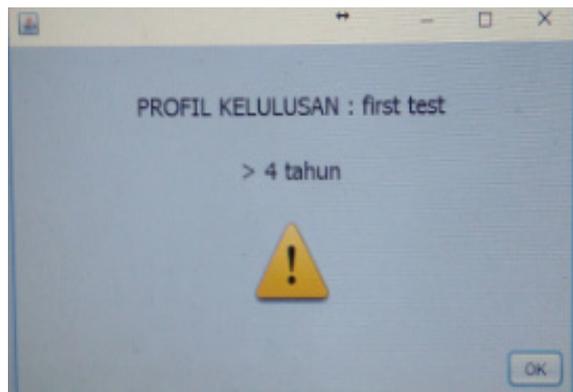
Gambar 9 Antar muka grafis menu utama



Gambar 10 Antar muka grafis menu profil kelulusan kurang dari 4 tahun



Gambar 11 Antar muka grafis menu profil kelulusan 4 tahun



Gambar 12 Antar muka grafis menu profil kelulusan lebih dari 4 tahun

Tabel 1 Hasil pengujian sistem

| No. | Butir Uji | Input | Hasil tes Diharapkan | Output | Kesimpulan |
|-----|---|--|---|--|------------------------|
| 1 | Fitur mema sukka n nomor induk mahasiswa | 10 karakter | Jika nomor yang dimasukkan tidak ada dalam basisdata maka nama dan program studi tidak akan muncul | - Jika nomor mahasiswa yang dimasukkan ada dalam basisdata maka sistem menampilkan nama dan program studi. - Demikian sebaliknya. | Hasil input data valid |
| 2 | Fitur Prediksi Profil Kelulusan Mahasiswa | Ada 5 Atribut yang dijadikan input status sekolah, jenis sekolah, jurusan waktu sekolah, rata-rata nilai UN. | a. Sistem dapat menerima salah satu pilihan pada combobox untuk atribut. Sedangkan pada atribut rata-rata nilai UN, sistem dapat menerima input bilangan antara 0 sampai 10. b. Setelah seluruh input dimasukkan maka seharusnya sistem dapat menampilkan keluaran berupa profil kelulusan dari mahasiswa. Profil kelulusan terdiri dari 3 bentuk yaitu 4 tahun, lebih dari 4 tahun dan kurang dari 4 tahun. | Sistem dapat melakukan pilihan pada combobox dari 4 atribut status sekolah, jenis sekolah, jurusan waktu sekolah dan metode penerimaan. Sistem juga dapat menerima input berupa angka real dari 0 sampai 10. Jika entri rata-rata UN diluar range maka sistem akan menampilkan pesan kesalahan. b. Sistem dapat menampilkan profil kelulusan mahasiswa dalam tiga bentuk sesuai dengan nilai (instans) dari atribut kelasnya yaitu 4 tahun, lebih dari 4 tahun dan kurang dari 4 tahun. | Hasil input data valid |

D. Hasil Pengujian Sistem

Pada tahap akhir kegiatan penelitian ini adalah melakukan pengujian sistem. Pendekatan yang digunakan oleh peneliti untuk pengujian sistem adalah *black box methodology*. Tabel 1 adalah hasil pengujian sistem dengan *black box methodology*.

IV. SIMPULAN

Dari seluruh tahapan penelitian yang telah dilakukan serta hasil yang diperoleh maka peneliti menarik beberapa simpulan sebagai berikut: (1) Prediksi profil kelulusan mahasiswa dapat dilakukan berdasarkan data saat mahasiswa mengikuti sistem penerimaan mahasiswa baru dan data waktu kelulusan mahasiswa tersebut; (2) Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu prototipe sesuai dengan kebutuhan pengembangan sistem karena ruang lingkup sistem tidak besar; dan (3) Hasil prediksi dapat digunakan oleh program studi untuk melakukan tindakan antisipasi melalui kegiatan pembimbingan akademik, pembimbingan tugas akhir dan kegiatan yang lainnya.

V. DAFTAR RUJUKAN

- [1] UU Nomor 12 Tahun 2012.
- [2] B. Santosa. Data Mining: Teknik Pemamfaatan Data Untuk Keperluan Bisnis. Edisi 1. Graha Ilmu: Yogyakarta, 2007. Hlm. 65.
- [3] F. A. Hermawati. Data Mining. Edisi 1. ANDI: Yogyakarta. 2013. Hlm 37
- [4] Prasetyo. Data Mining: Mengolah Data Menjadi Informasi Menggunakan Matlab. Edisi 1. Andi: Jogjakarta, 2014
- [5] L. Selvina., et al. "Analisis dan Penerapan Algoritma C 4.5 Dalam Data Mining Untu Memprediksi Masa Studi Mahasiswa Berdasarkan Data Nilai Akademik". Prosiding Seminar Nasional Aplikasi Sains dan Teknologi. 15 November 2104: Yogyakarta. Hlm. 263-272.
- [6] A. Kadir. Pengenalan Sistem Informasi, Andi Yogyakarta, 2003. Hlm 43.
- [7] P. P. Widodo. Menggunakan UML. Informatika: Bandung, 2011, 125.
- [8] R. LeBlanc. Software Metrics: A Rigorous and Practical Approach. 3rd Edition. CRC Press, 2015. Hlm. 213.