

SISTEM PENDUKUNG KEPUTUSAN UNTUK MEMPREDIKSI KELULUSAN MAHASISWA PADA PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK INFORMATIKA DAN KOMPUTER DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA NAÏVE BAYES

Reni¹, Widodo², Bambang Prasetya Adhi³

¹ Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

^{2,3} Dosen Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

¹renirezky@gmail.com, ²widodo@unj.ac.id, ³bambangpadhi@unj.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa apakah dapat lulus kurang dari sama dengan 4 tahun atau lebih dari 4 tahun. Algoritma yang digunakan adalah *Naïve Bayes* dengan menggunakan atribut yaitu jenis kelamin, IPK semester 1-4, jumlah SKS semester 1-4, jumlah mata kuliah semester 1-4. Metode *Naïve Bayes* digunakan untuk menganalisis data dalam pengenalan pola dan memprediksi kelulusan mahasiswa. Data yang dibutuhkan adalah data mahasiswa yang sudah lulus sebagai data *training* sedangkan data mahasiswa yang masih menempuh studi kuliah sebagai data uji. *Data training* yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 326 lulusan dan data uji yang digunakan sebanyak 41 mahasiswa. Dalam penelitian ini hasil yang dicapai memiliki akurasi untuk tepat waktu sebesar 63% dan akurasi untuk terlambat sebesar 37%.

Kata Kunci: Sistem Pendukung Keputusan, Prediksi, Naïve Bayes

1. Pendahuluan

Pada masa sekarang ini semakin ketatnya persaingan antar perguruan tinggi untuk mencetak mahasiswa yang berkualitas dan juga berkompeten, sehingga perguruan tinggi diharuskan untuk terus memperbaiki sistem dan kualitasnya menjadi lebih baik lagi. Kualitas perguruan tinggi dapat dinilai dari mutu dosen dan tenaga kependidikan, mutu prasarana (ruang kelas, perpustakaan, laboratorium, dll) yang diberikan kepada mahasiswa dalam menempuh pendidikan, dan mutu mahasiswa yang berhasil dibentuk dari awal masuk hingga lulus.

Salah satu permasalahan yang ada adalah adanya mahasiswa yang terlambat lulus atau tidak tepat pada waktunya, sehingga menjadi kendala untuk kemajuan pengangkatan mutu dan kualitas suatu perguruan tinggi. Untuk mengatasi permasalahan tersebut perlu dilakukan identifikasi sejak dini untuk mengetahui mana sajakah mahasiswa yang menempuh masa studi melebihi standar kelulusan yang telah ditetapkan sehingga kecenderungan mahasiswa lulus tidak tepat waktu

dapat dicegah. Salah satu penanganannya adalah dengan melakukan prediksi kelulusan mahasiswa melalui masa studinya.

Berdasarkan permasalahan kelulusan mahasiswa khususnya Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta dibutuhkannya sistem pendukung keputusan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa dengan algoritma Naïve Bayes yang memanfaatkan atribut jenis kelamin, Indeks Prestasi Kumulatif (IPK) semester 1-4, jumlah SKS (Satuan Kredit Semester) semester 1-4, jumlah mata kuliah semester 1-4.

2. Dasar Teori

2.1. Sistem Pendukung Keputusan

Sistem pendukung keputusan merupakan suatu sistem informasi yang berbasis komputer dengan kumpulan prosedur dan komponen di dalamnya, yang berguna untuk pengambilan keputusan. Sistem pendukung keputusan dibangun tentunya mempunyai tujuan yang ingin dicapai oleh seorang pembuat

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/17394>

keputusan. Menurut Aji Supriyanto (2005: 260) tujuan sistem pendukung keputusan adalah sebagai “second opinion” atau “information sources” sebagai bahan pertimbangan seorang manager sebelum memutuskan kebijakan.

2.2. Prediksi

Prediksi adalah suatu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masa lalu dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahannya (selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan) dapat diperkecil. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi (Herdianto, 2013 : 8).

2.3. Kelulusan Mahasiswa

Kelulusan mahasiswa merupakan tanda berakhirnya mahasiswa dalam menyelesaikan pendidikan pada jenjang sarjana. Kelulusan juga merupakan hasil akhir pencapaian yang membanggakan dalam menempuh suatu pendidikan pada jenjang tertentu. Untuk memenuhi standar kompetensi lulusan bagi mahasiswa program sarjana (S1) beban wajib yang harus ditempuh adalah paling sedikit 144 SKS dengan masa studi waktu maksimal 14 semester.

2.4. Algoritma Naïve Bayes

Algoritma Naïve Bayes merupakan algoritma data mining untuk klasifikasi yang tidak menggunakan rules maupun decision tree. Karena itulah algoritma Naïve bayes masuk ke dalam kelompok algoritma klasifikasi non-rule based classification. Algoritma ini memanfaatkan cabang ilmu matematika yang dikenal sebagai teori probabilitas untuk mencari kemungkinan terbaik menemukan class label. Teori probabilitas ini diperkenalkan pertama kali oleh Reverend Thomas Bayes (1702-1761).

3. Metodologi

3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Fakultas Teknik Universitas Negeri Jakarta. Penelitian di lakukan sejak bulan Nopember 2017 hingga Maret 2018.

3.2. Metode Pengembangan

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Research & Development (R & D)*. Sedangkan model pengembangan perangkat lunak yang digunakan adalah model *waterfall*. Data penelitian yang digunakan adalah daftar hasil studi mahasiswa

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer tahun angkatan 2010 sampai 2014.

3.3. Sasaran Produk

Sasaran dari penggunaan produk ini adalah beberapa komponen dalam lingkup di Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer Universitas Negeri Jakarta, yaitu administrator dan Koordinator Program Studi

Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer yang berguna untuk melihat mahasiswa mana saja yang lulus tepat waktu dan tidak tepat waktu (terlambat) dan sasaran dari produk ini juga adalah mahasiswa yang sudah menempuh 4 semester.

3.4. Prosedur Pengembangan

3.4.1 Requirement (Analisis Kebutuhan)

Pada tahap ini sistem prediksi kelulusan mahasiswa yaitu sistem memiliki tampilan login sebagai administrator dan KoProdi, lalu sistem dapat mengedit, menghapus dan menambahkan data atribut dan juga nilai atribut. Sistem memiliki halaman untuk menginput data latih, lalu sistem dapat menghitung probabilitas, sistem menyediakan halaman untuk melakukan testing, menampilkan daftar hasil dari testing. Sistem dibuat dengan sederhana karena dikhususkan pada fitur melakukan testing dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes yang akan dijadikan untuk menganalisa kelulusan mahasiswa.

3.4.2 Design

Pembuatan rancangan tampilan dibuat untuk membari gambaran sistem pendukung keputusan ini. Rancangan yang dibuat adalah ERD, DFD, dan mockup.

3.4.3 Implementasi dan Pengujian Sistem

Pada tahap ini pengembang membentuk rancangan tampilan (mockup) ke dalam bahasa pemrograman dan membuat unit testing sesuai dengan kebutuhan fungsional sistem. Setelah selesai melakukan semua tahap proses pengembangan pada sistem pendukung keputusan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa, selanjutnya perlu adanya pengujian pada sistem. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui, apakah sistem yang telah dikembangkan layak untuk digunakan atau tidak. Sistem yang dibuat dapat memprediksi kelulusan mahasiswa berdasarkan lama studinya yaitu lulus tepat waktu atau tidak tepat waktu (terlambat). Pada pengembangan sistem pendukung keputusan, yang dapat menggunakan sistem ini adalah administrator sebagai pengolah konten sistem, Koordinator Program Studi (KoProdi) Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, serta mahasiswa yang sudah menempuh semester 4.

3.4.4 Integrasi dan Pengujian Sistem

Setelah pembuatan produk selesai, dilakukan pengujian sesuai dengan unit testing. Unit testing yang dibuat menggunakan metode black box.

4. Hasil dan Analisis

4.1 Pembahasan Tampilan

Di dalam tampilan sistem pendukung keputusan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa terbagi menjadi tiga kebutuhan penggunaannya dimana tampilan untuk administrator, KoProdi, dan mahasiswa. Tampilan yang sederhana dan inteaktif dibutuhkan untuk mempermudah pengguna dalam melakukan prediksi kelulusan mahasiswa.

4.2 Pembahasan Hasil Pengujian Kebutuhan Fungsional

Sistem Pendukung Keputusan Untuk Memprediksi Kelulusan Mahasiswa Pada Lingkup Program Studi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer ini telah dilakukan pengujian, sesuai dengan hasil pengujian kebutuhan penggunaannya. Pada sistem pendukung keputusan ini terdapat tiga jenis pengguna yaitu administrator sebagai pengelola sistem pendukung keputusan, KoProdi untuk memantau perkembangan mahasiswa berdasarkan studinya, dan mahasiswa untuk mengetahui apakah mahasiswa dapat lulus tepat waktu atau terlambat. Ketiga pengguna ini berperan dalam menggunakan sistem pendukung keputusan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa.

Hasil pengujian harus sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat sebelumnya, apakah kebutuhan fungsional dapat berjalan dengan baik atau tidak. Jika tidak sesuai maka perlu dilakukan koreksi terhadap program yang digunakan, sehingga kesalahan yang akan muncul semakin kecil dan sistem pendukung keputusan ini akan dapat digunakan dengan baik.

4.3 Pembahasan Prediksi Kelulusan dengan Algoritma Naïve Bayes

Dalam sistem pendukung keputusan untuk memprediksi kelulusan mahasiswa, dalam sistem ini admin bertanggung jawab dalam mengelola isi pada sistem pendukung keputusan. Administrator dapat menentukan atribut yang nantinya akan digunakan. Atribut yang digunakan pada sistem ini adalah jenis kelamin yang statusnya diketahui, IPK semester 1-4 yang statusnya diketahui, jumlah SKS semester 1-4 yang statusnya diketahui, jumlah mata kuliah semester 1-4 dan lama studi atau lulus yang statusnya adalah dicari. Selanjutnya menentukan nilai atribut yang digunakan, pada atribut jenis kelamin nilai atributnya adalah laki-laki dan perempuan, pada

atribut IPK semester 1-4 nilai atribut nya adalah $IPK \leq 3$ dan $IPK > 3$, pada atribut jumlah SKS semester 1-4 nilai atributnya adalah $SKS \leq 84$ dan $SKS > 84$, pada atribut jumlah mata kuliah semester 1-4 nilai atributnya Mata kuliah < 32 dan Mata kuliah > 32 dan pada data latih terdapat data 362 data lulusan. Lalu, sistem ini dapat menghitung probabilitas data latih.

$$P(X|H) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)}$$

Keterangan:

x : Data dengan class yang belum diketahui

H : Hipotesis data merupakan suatu class spesifik

$P(X|H)$: Probabilitas hipotesis berdasar kondisi (posteriori probability)

$P(H)$: Probabilitas hipotesis (prior probability)

$P(x)$: Probabilitas H

berikut contoh perhitungan probabilitas pada atribut:

Tabel 4.2 Contoh Perhitungan Probabilitas

Atribut	Nilai Atribut	Total	Lama Studi	
			Tepat Waktu (129)	Terlambat (197)
Jenis Kelamin	Laki-Laki	176	57	120
	Perempuan	150	72	78

Keterangan:

- Total lulusan yang tepat waktu adalah 129 orang, dan yang terlambat adalah 197 orang.

- Probabilitas yang akan dihitung adalah atribut jenis kelamin dengan nilai atributnya laki-laki dan perempuan. Total jumlah laki-laki terdapat 176 orang, total jumlah perempuan terdapat 150 orang. Laki-laki yang tepat waktu terdapat 57 orang, sedangkan yang terlambat terdapat 120 orang. Perempuan yang tepat waktu terdapat 72 orang sedangkan yang terlambat 78 orang.

Perhitungannya adalah:

$$P(H = \text{Tepat Waktu}) = 129/236 = 0,396$$

$$P(H = \text{Terlambat}) = 197/236 = 0,604$$

$$P(X|H) = P(\text{Laki-laki} | \text{Tepat Waktu}) = 57/129 = 0,441$$

$$P(X|H) = P(\text{Laki-laki} | \text{Terlambat}) = 120/197 = 0,609$$

$$P(X|H) = P(\text{Perempuan} | \text{Tepat Waktu}) = 72/129 = 0,441$$

$$P(X|H) = P(\text{Perempuan} | \text{Terlambat}) = 78/197 = 0,395$$

Selanjutnya untuk atribut yang lainnya dihitung menggunakan rumus yang telah dipaparkan

4.4 Perhitungan Data Uji (Data Testing)

Pada perhitungan data uji menggunakan algoritma Naïve Bayes, adapun cara kerjanya sebagai berikut: Untuk masalah klasifikasi, yang dihitung adalah $P(H|X)$, yaitu peluang bahwa hipotesa benar (valid) untuk data latih yang diamati. Dimana:

- X adalah data latih dengan kelas (atribut) yang tidak diketahui.

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/17394>

- H merupakan hipotesa bahwa X adalah data dengan kelas (atribut) C.
- P(H) adalah peluang dari hipotesa H.
- P(X) adalah peluang data latih yang diamati.
- P(X|H) adalah peluang data latih x, bila di asumsikan bahwa hipotesa benar (valid).

Jadi, Rumusnya adalah:

$$P(X|H) = \frac{P(X|H)P(H)}{P(X)}$$

Sebagai contoh di ambilkan satu data uji yang memiliki ciri sebagai berikut: Laki-Laki, IPK \leq 3, SKS \leq 84, Mata Kuliah $>$ 32. Apakah mahasiswa tersebut akan lulus tepat waktu atau terlambat?

Perhitungan data uji berdasarkan data latih (data training):

Asumsi:

Y = Lama Studi

X1 = Jenis Kelamin

X2 = IPK semester 1-4

X3 = jumlah SKS semester 1-4

X4 = jumlah Mata Kuliah semester 1-4

Fakta Menunjukkan:

$$P(Y = Tepat Waktu) = 236/129 = 0,396$$

$$P(Y = Terlambat) = 236/197 = 0,604$$

Fakta:

Y = Tepat Waktu:

$$P(X1 = Laki-Laki | Y = Tepat Waktu) = 57/129 = 0,442$$

$$P(X2 = IPK \leq 3 | Y = Tepat Waktu) = 35/129 = 0,271$$

$$P(X3 = SKS \leq 84 | Y = Tepat Waktu) = 40/129 = 0,310$$

$$P(X4 = Mata Kuliah $>$ 32 | Y = Tepat Waktu) = 90/129 = 0,698$$

Y = Terlambat:

$$P(X1 = Laki-Laki | Y = Terlambat) = 120/197 = 0,609$$

$$P(X2 = IPK \leq 3 | Y = Terlambat) = 93/197 = 0,472$$

$$P(X3 = SKS \leq 84 | Y = Terlambat) = 104/197 = 0,528$$

$$P(X4 = Mata Kuliah $>$ 32 | Y = Terlambat) = 96/197 = 0,487$$

HMAP dari keadaan ini dapat dihitung dengan:

$$P(X1 = Laki-Laki, X2 = IPK \leq 3, X3 = SKS \leq 84, X4 = Mata Kuliah $>$ 32 | Y = Tepat Waktu) = 0,442 * 0,271 * 0,310 * 0,698 = 0,0259$$

$$P(X1 = Laki-Laki, X2 = IPK \leq 3, X3 = SKS \leq 84, X4 = Mata Kuliah $>$ 32 | Y = Terlambat) = 0,609 * 0,472 * 0,528 * 0,487 = 0,0739$$

Keputusan Lama Studi = Terlambat

Dari perhitungan diatas nilai terlambat lebih tinggi dibandingkan dengan nilai tepat waktu. Untuk

menghitung data uji selanjutnya masih menggunakan rumus dan perhitungan yang sama seperti langkah diatas.

4.5 Pengujian Data

Pengujian ini bertujuan untuk melihat tingkat akurasi prediksi yang dilakukan berdasarkan perhitungan dengan menggunakan algoritma Naïve Bayes. Pengujian dilakukan dengan membandingkan data yang sudah di dapat sebelumnya dengan menggunakan data hasil prediksi algoritma Naïve Bayes. Dari 326 data latih pada program studi pendidikan teknik informatika dan komputer, data latih dapat dilihat pada lampiran 1. Sedangkan untuk data uji terdapat 41 data mahasiswa angkatan 2016. Terdapat 37% mahasiswa yang lama studinya adalah terlambat dan terdapat 63% mahasiswa yang lama studinya adalah tepat waktu. Setelah melakukan pengujian kedua dengan menggunakan data uji 74 mahasiswa angkatan 2014, yang sudah melewati 8 semester, prosentase yang diprediksi lulus tepat waktu adalah 62%, sedangkan prosentase yang diprediksi terlambat adalah 38%.

Available at:

<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/pinter/article/view/17394>