

## METODE NAIVE BAYES UNTUK PENENTUAN PENERIMA BEASISWA BIDIKMISI UNIVERSITAS MULAWARMAN

Diasrina Dahri<sup>1)</sup>, Fahrul Agus<sup>2)</sup>, Dyna Marisa Khairina<sup>3)</sup>

<sup>1,2,3)</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi, Universitas Mulawarman  
Jalan Barong Tongkok Kampus Gunung Kelua Samarinda, Kalimantan Timur  
Email : dias.rina@ymail.com<sup>1)</sup>, fahrulagus@gmail.com<sup>2)</sup>,

### ABSTRAK

Kurang lebih 900 pendaftar beasiswa bidikmisi Universitas Mulawarman setiap tahun, menyebabkan proses seleksinya berjalan lambat dan berpotensi tidak konsisten. Ketidakkonsistenan pada sistem penentuan penerima menyebabkan tujuan penyelenggaraan beasiswa menjadi kabur, tidak transparan dan tidak tepat sasaran. Penelitian ini bertujuan untuk membantu bagian proses seleksi dengan membuat aplikasi perangkat lunak sistem pendukung keputusan untuk penentuan penerima beasiswa bidikmisi Universitas Mulawarman. Penentuan penerima beasiswa menggunakan beberapa kriteria antara lain: pekerjaan orang tua, penghasilan orang tua, jumlah tanggungan, daya listrik (*watt*), dan nilai ujian nasional. Kelayakan calon penerima beasiswa bidikmisi ditentukan dengan menerapkan metode *Naive Bayes*. Metode ini dipilih karena mampu mempelajari data kasus sebelumnya yang digunakan sebagai data uji. Penelitian ini telah menghasilkan sebuah aplikasi sistem pendukung keputusan dengan tingkat akurasi sebesar 85.56%.

**Kata Kunci :** Beasiswa Bidikmisi, Sistem Pendukung Keputusan, *Naive Bayes*

### 1. PENDAHULUAN

#### Latar Belakang

Setiap lembaga pendidikan khususnya universitas, terdapat banyak sekali jenis beasiswa yang ditawarkan kepada mahasiswanya. Salah satu jenis beasiswa yang ditawarkan Universitas Mulawarman yaitu beasiswa bidikmisi. Program beasiswa ini diperuntukkan bagi para siswa SMA/SMK/MA/MAK berprestasi yang telah lulus jalur SNMPTN, SMMPTN, dan SBMPTN di semua jurusan Universitas Mulawarman namun berasal dari orangtua/wali yang kurang mampu secara ekonomi.

Calon penerima beasiswa bidikmisi yang mencapai lebih dari 900 calon dari semua jalur, menyebabkan proses penyeleksian secara manual dirasa kurang efektif, baik dalam mencapai tujuan maupun dalam waktu penyeleksiannya. Dengan demikian dibutuhkan suatu sistem yang dapat merekomendasi pihak penyeleksi beasiswa bidikmisi dalam membuat keputusan penerima beasiswa dengan cepat dan juga tepat sasaran.

Pada sistem yang dibuat, selanjutnya untuk probabilitas tidak layak mendapatkan beasiswa akan didefinisikan sebagai  $C_0$  sedangkan untuk kelas layak mendapatkan beasiswa akan didefinisikan sebagai  $C_1$ . Sistem pendukung keputusan yang dibangun diharapkan dapat membantu tim penyeleksi penerima beasiswa bidikmisi dalam memilih penerima beasiswa yang tepat sasaran.

### 2. LANDASAN TEORI

#### 2.1 Sistem Pendukung Keputusan

*Decision Support System* atau Sistem Pendukung Keputusan yang biasa disingkat dengan

SPK secara umum didefinisikan sebagai sebuah sistem untuk mendukung para pengambil keputusan manajerial dalam situasi keputusan semiterstruktur. SPK dimaksudkan menjadi alat bantu bagi para pengambil keputusan untuk memperluas kapabilitas mereka, namun tidak untuk menggantikan penilaian mereka [12].

SPK tidak dimaksudkan untuk mengotomatisasikan pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia [8]. Model konseptual SPK dijelaskan pada Gambar 1. Adapun komponen – komponen dari SPK yaitu :

#### 1. Data Management

Termasuk database, yang mengandung data yang relevan untuk berbagai situasi dan diatur oleh software yang disebut Database Management System (DBMS).

#### 2. Model Management

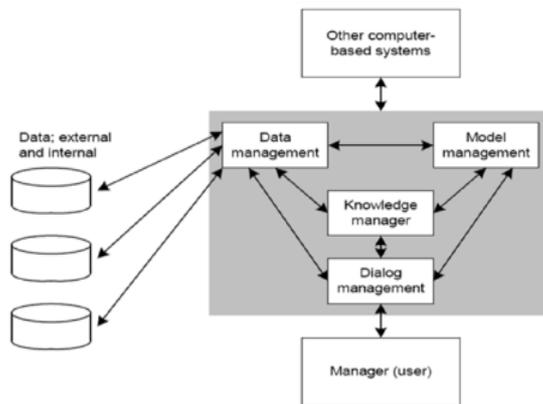
Melibatkan model finansial, statistik, management science, atau berbagai model kualitatif lainnya, sehingga dapat memberikan ke sistem suatu kemampuan analitis, dan manajemen perangkat lunak yang dibutuhkan.

#### 3. Communication

User dapat berkomunikasi dan memberikan perintah pada DSS melalui subsistem ini. Ini berarti menyediakan antarmuka.

#### 4. Knowledge Management

Subsistem optional ini dapat mendukung subsistem lain atau bertindak atau bertindak sebagai komponen yang berdiri sendiri.



**Gambar 1.** Model konseptual SPK  
(Sumber : Subakti , 2002)

## 2.2 Beasiswa Bidikmisi

Dijelaskan di dalam Pedoman Penyelenggaraan Bantuan Biaya Pendidikan Bidikmisi oleh Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Program Bantuan Biaya Pendidikan Bidikmisi yang dimulai peluncuran programnya pada tahun 2010 ini adalah bantuan biaya pendidikan bagi calon mahasiswa tidak mampu secara ekonomi dan memiliki potensi akademik baik untuk menempuh pendidikan di perguruan tinggi pada program studi unggulan sampai lulus tepat waktu.

Adapun persyaratan bagi para calon pendaftar beasiswa bidikmisi [2]:

1. Siswa SMA/SMK/MA/MAK atau bentuk lain yang sederajat yang akan lulus pada tahun 2014;
2. Lulusan tahun 2013 yang bukan penerima Bidikmisi dan tidak bertentangan dengan ketentuan penerimaan mahasiswa baru di masing-masing perguruan tinggi;
3. Usia paling tinggi pada saat mendaftar adalah 21 tahun;
4. Tidak mampu secara ekonomi dengan kriteria:
  - a. Siswa penerima Beasiswa Siswa Miskin (BSM);
  - b. Pemegang Kartu Pengaman Sosial (KPS) atau sejenisnya;
  - c. Pendapatan kotor gabungan orangtua/wali (suami istri) sebesar-besarnya Rp3.000.000,00 per-bulan. Untuk pekerjaan nonformal/informal pendapatan yang dimaksud adalah rata-rata penghasilan per bulan dalam satu tahun terakhir; dan atau
  - d. Pendapatan kotor gabungan orangtua/wali dibagi jumlah anggota keluarga sebesar-besarnya Rp750.000,00 setiap bulannya;
5. Pendidikan orang tua/wali setinggi-tingginya S1 (Strata 1) atau Diploma 4.
6. Berpotensi akademik baik berdasarkan rekomendasi kepala sekolah.
7. Pendaftar difasilitasi untuk memilih salah satu diantara PTN atau PTS dengan ketentuan:
  1. PTN dengan pilihan seleksi masuk:

- Seleksi Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN);
- Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN);
- Seleksi mandiri di 1(satu) PTN.

2. PTS dengan pilihan seleksi masuk di 1 (satu) PTS.

## 2.3 Metode Naïve Bayes

Naïve Bayes merupakan metode probabilistik pengklasifikasian sederhana berdasarkan Teorema Bayes dimana pengklasifikasian dilakukan melalui training set sejumlah data secara efisien [3]. Naïve bayes mengasumsikan bahwa nilai dari sebuah input atribut pada kelas yang diberikan tidak tergantung dengan nilai atribut yang lain [11]. Teorema Bayes sendiri dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya sehingga dikenal sebagai Teorema Bayes. Dimana persamaan Teori Bayes tersebut adalah:

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

Dimana :

- X : Data dengan kelas yang belum diketahui
- C : Hipotesis data X merupakan suatu kelas spesifik
- P (C|X) : Probabilitas hipotesis C berdasar kondisi X (probabilitas posterior)
- P(C) : Probabilitas hipotesis C (probabilitas prior)
- P(X|C) : Probabilitas X berdasarkan kondisi pada hipotesis C
- P(X) : Probabilitas X

Untuk menjelaskan teorema Naive Bayes, perlu diketahui bahwa proses klasifikasi memerlukan sejumlah petunjuk untuk menentukan kelas apa yang cocok bagi sampel yang dianalisis tersebut [9]. Karena itu, teorema bayes pada persamaan (1) disesuaikan menjadi persamaan (2) :

$$P(C|X_1 \dots X_n) = \frac{P(C)P(X_1 \dots X_n|C)}{P(X_1 \dots X_n)} \quad (2)$$

Dimana Variabel C merepresentasikan kelas, sementara variabel  $X_1 \dots X_n$  merepresentasikan karakteristik petunjuk yang dibutuhkan untuk melakukan klasifikasi atau kriteria. Maka rumus tersebut menjelaskan bahwa peluang masuknya sampel karakteristik tertentu dalam kelas C (Posterior) adalah peluang munculnya kelas C (sebelum masuknya sampel tersebut, seringkali disebut prior), dikali dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel pada kelas C (disebut juga likelihood), dibagi dengan peluang kemunculan karakteristik-karakteristik sampel secara global (disebut juga evidence). Karena itu, rumus diatas dapat pula ditulis secara sederhana pada persamaan (3) :

$$Posterior = \frac{Prior \times likelihood}{evidence} \quad (3)$$

Nilai Evidence selalu tetap untuk setiap kelas pada satu sampel. Nilai dari posterior tersebut nantinya akan dibandingkan dengan nilai nilai posterior kelas lainnya untuk menentukan ke kelas apa suatu sampel akan diklasifikasikan. Penjabaran lebih lanjut rumus Bayes tersebut dilakukan dengan menjabarkan  $(C|X_1, \dots, X_n)$  menggunakan aturan perkalian sebagai berikut :

$$\begin{aligned} P(C|X_1, \dots, X_n) &= P(C)P(X_1, \dots, X_n|C) \\ &= P(C)P(X_1|C)P(X_2, \dots, X_n|C, X_1) \\ &= P(C)P(X_1|C)P(X_2|C, X_1)P(X_3, \dots, X_n|C, X_1, X_2) \\ &= P(C)P(X_1|C)P(X_2|C, X_1)P(X_3, \dots, X_n|C, X_1, X_2, X_3) \\ &= P(C)P(X_1|C) \dots P(X_n|C, X_1, X_2, \dots, X_{n-1}) \end{aligned}$$

Dapat dilihat bahwa hasil penjabaran tersebut menyebabkan semakin banyak dan semakin kompleksnya faktor-faktor syarat yang mempengaruhi nilai probabilitas, yang hampir mustahil untuk dianalisa satu persatu. Akibatnya, perhitungan tersebut menjadi sulit untuk dilakukan. Disinilah digunakan asumsi independensi yang sangat tinggi (naïf), bahwa masing-masing kriteria  $(X_1, X_2, \dots, X_n)$  saling bebas (independen) satu sama lain. Dengan asumsi tersebut, maka berlaku persamaan (4) :

$$\begin{aligned} P(P_i|X_j) &= \frac{P(X_i \cap X_j)}{P(X_j)} = \frac{P(X_i)P(X_j)}{P(X_j)} \\ &= P(X_i) \end{aligned}$$

Untuk  $i \neq j$ , sehingga

$$P(X_i|C, X_j) = P(X_i \vee C) \quad (4)$$

Dari persamaan (4) dapat disimpulkan bahwa asumsi independensi naïf tersebut membuat syarat peluang menjadi sederhana, sehingga perhitungan menjadi mungkin untuk dilakukan. Selanjutnya penjabaran  $P(C|X_1, \dots, X_n)$  dapat disederhanakan menjadi persamaan (5) :

$$\begin{aligned} P(C|X_1, \dots, X_n) &= P(X_1|C) \dots P(X_n|C) \\ &= \prod_{i=1}^n P(X_i|C) \end{aligned} \quad (5)$$

Keterangan :

$$\prod_{i=1}^n P(X_i|C) = \text{Perkalian rating antar atribut}$$

Persamaan (5) merupakan model dari teorema Naïve Bayes yang selanjutnya akan digunakan dalam proses klasifikasi. Untuk klasifikasi dengan data kontinyu atau numeric digunakan rumus Densitas Gauss :

$$P(X_i = x_i|C = c_j) = \frac{1}{\sqrt{2\pi\sigma_{ij}}} e^{-\frac{(x_i - \mu_{ij})^2}{2\sigma_{ij}^2}} \quad (6)$$

Keterangan :

- P : Peluang
- $X_i$  : Atribut ke-i
- $x_i$  : Nilai atribut ke-i
- C : Kelas yang dicari
- $c_j$  : Sub kelas C yang dicari
- $\mu$  : Mean, menyatakan rata-rata dari seluruh atribut
- $\sigma$  : Standar Deviasi, menyatakan varian dari seluruh atribut
- $\pi$  : 3.141592654
- e : 2.718281828

Naïve Bayes merupakan metode yang menggunakan pendekatan probabilitas untuk menghasilkan klasifikasi. Metode ini menggabungkan probabilitas term dengan probabilitas kategori untuk menentukan kemungkinan kategori berhasil. Dari penjelasan mengenai algoritma naïve bayes, dapat disimpulkan langkah-langkah pengerjaan Naïve Bayes adalah [3]:

Tentukan data latih dan data uji yang ingin diklasifikasikan. Menghitung  $P(C_i)$  yang merupakan probabilitas prior untuk setiap sub kelas C yang akan dihasilkan menggunakan persamaan:

$$P(C_i) = \frac{S_i}{s} \quad (7)$$

Dimana  $S_i$  adalah jumlah data training dari kategori  $C_i$ , dan  $s$  adalah jumlah total data training. Menghitung  $P(X_i|C_i)$  yang merupakan probabilitas posterior  $X_i$  dengan syarat C menggunakan persamaan (5). Apabila  $x_i$  merupakan data numerik, maka untuk menghitung  $P(X_i|C_i)$  menggunakan distribusi gaussian yang terdapat pada persamaan (6).

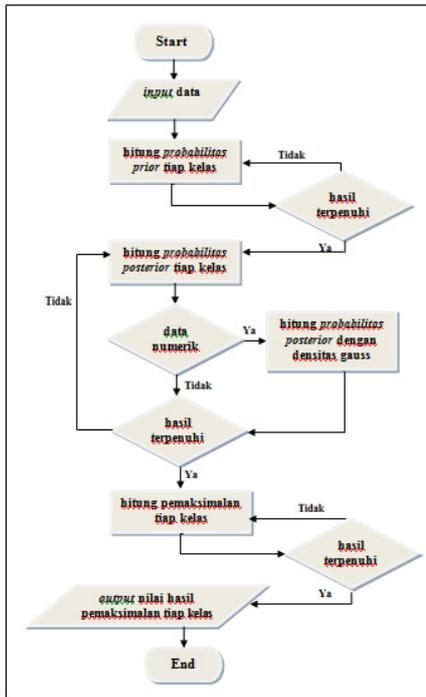
Memaksimalkan  $P(X_i|C_i) \cdot P(C_i)$  untuk mendapatkan kelas C yang ingin diklasifikasikan dengan cara mengalikan  $P(X_i|C_i)$  dan  $P(C_i)$  untuk semua kemungkinan klasifikasi :

$$P(C_i) \prod_{i=1}^n P(X_i|C_i) \quad \dots (8)$$

Dengan kata lain, hasil yang ditetapkan ke dalam kelas  $C_i$  adalah yang mempunyai  $P(X_i|C_i)P(C_i)$  maksimum.

#### 2.4 Flowchart Diagram Proses Perhitungan Metode Naïve Bayes

Bagan alir (flowchart) merupakan teknik analitis yang digunakan untuk menjelaskan aspek-aspek system informasi secara jelas, tepat dan logis [7]. Diagram alir dari proses perhitungan dengan menggunakan metode Naïve Bayes dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Flowchart Diagram Proses Perhitungan Metode Naïve Bayes

### 3. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### A. Implementasi Sistem

Implementasi Sistem merupakan tahapan realisasi yang dilakukan setelah rancangan aplikasi. Implementasi dilakukan untuk mengetahui hasil dari rancangan sistem yang telah dibangun.

#### 3.1 Desain Sistem User

##### a. Halaman Login

Menu halaman Login dibuat untuk calon penerima beasiswa bidikmisi (user) jalur SNMPTN di Universitas Mulawarman agar dapat masuk ke halaman utama website beasiswa bidikmisi. Tampilan halaman login user dapat dilihat pada gambar 3.

Gambar 3. Form Login User

Pada form login terdapat nomor peserta, password, dan security code yang harus diisi oleh user serta tombol “Login” untuk masuk ke halaman utama website beasiswa bidikmisi. Jika nomor peserta, password, dan security code yang diisi user benar, maka setelah mengklik “Login”, user akan

masuk ke halaman utama website beasiswa bidikmisi.

##### b. Halaman Utama

Setelah user berhasil login, yang muncul di awal adalah halaman utama website beasiswa bidikmisi sebagai menu pertama. Halaman utama bisa dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama Website Beasiswa Bidikmisi

##### c. Halaman Isi Biodata

Pada halaman ini, user diharuskan mengisi biodata yang tersedia. Biodata tersebut kemudian akan dihitung oleh sistem dengan menggunakan metode Naïve Bayes. Hasil rekomendasi layak/tidak layak user mendapat beasiswa akan langsung terlihat pada website administrator setelah user mengklik “Simpan” pada menu Isi Biodata. Lebih jelasnya tentang halaman Isi Biodata dapat dilihat pada gambar 5.

Gambar 5. Halaman Isi Biodata User

#### 3.2 Desain Sistem Admin

##### a. Halaman Login Administrator

Menu halaman login dibuat untuk admin sebagai pengelola website beasiswa bidikmisi. Tampilan halaman login admin dapat dilihat pada gambar 6.

Gambar 6. Form Login Administrator

Pada form login admin, terdapat username dan password yang harus diisi oleh admin. Jika username dan password yang diisi oleh admin

benar, maka setelah mengklik “Login”, admin akan masuk ke halaman utama administrator.

**b. Halaman Utama Administrator**

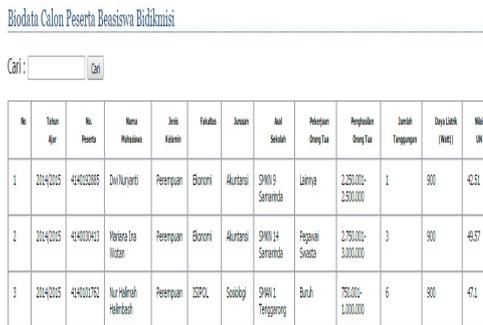
Halaman admin hanya dapat diakses oleh user yang mempunyai hak akses sebagai admin. Seorang admin dapat melakukan berbagai pengaturan terhadap website beasiswa bidikmisi, antara lain mengelola pengumuman dan data user. Halaman utama administrator dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Utama Website Administrator

**c. Halaman Data Calon Peserta**

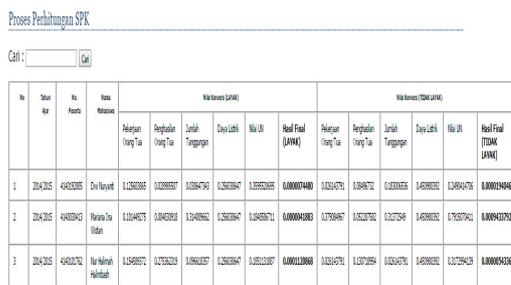
Halaman data calon peserta digunakan admin untuk melihat data calon peserta yang telah mengisi biodata pada website beasiswa bidikmisi. Halaman data calon peserta dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Halaman Data Calon Peserta

**d. Halaman Proses Data**

Halaman proses data digunakan admin untuk melihat perhitungan yang dilakukan sistem dengan menggunakan metode Naive Bayes berdasarkan data yang telah diinputkan oleh calon penerima beasiswa pada menu “Isi Biodata” yang terdapat pada website beasiswa bidikmisi. Tampilan halaman proses data dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. Halaman Proses Data

**e. Halaman Hasil Sistem**

Halaman hasil sistem digunakan admin untuk melihat hasil rekomendasi sistem apakah calon peserta tersebut layak/tidak layak mendapatkan beasiswa. Tampilan halaman hasil sistem dapat dilihat pada gambar 10.

**Hasil Akhir Sistem**

Cari :  Cari

No	Tahun Ajar	No. Peserta	Nama Mahasiswa	Fakultas	Jurusan	Asal Sekolah	Keterangan
1	2014/2015	4140192885	Dwi Nuryanti	Ekonomi	Akuntansi	SMKN 9 Samarinda	Tidak Layak
2	2014/2015	4140030413	Mariana Ina Wotan	Ekonomi	Akuntansi	SMKN 14 Samarinda	Tidak Layak
3	2014/2015	4140101762	Nur Halimah Halimbash	ISIPOL	Sosiologi	SMAN 1 Tenggarong	Layak

Gambar 10. Halaman Hasil Sistem

**B. Pengujian Sistem**

**Menyusun Kriteria dalam Bentuk Tabel Aturan**

Tabel aturan dibuat untuk menentukan penilaian dari masing-masing kriteria yang ada disajikan pada Tabel 1. Dari kriteria tersebut akan diperoleh hasil layak/tidak layak calon penerima beasiswa mendapatkan beasiswa. Tabel aturan diperoleh dari data latih yang digunakan sebagai acuan perhitungan data uji.

Tabel 1. Contoh Tabel Aturan

No	Nama Mahasiswa	Pekerjaan Orang Tua	Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan	Daya Listrik (Watt)	Nilai Ujian Nasional	Keterangan
1	Nur Yada	Pegawai Swasta	2.500.001-2.750.000	3	900	43,56	Tidak Layak
2	Khusnul Khotimah	PNS	4.000.001-4.250.000	4	1200	42,45	Tidak Layak
3	Prisma Bella Bangkit	Wirasaha	2.750.001-3.000.000	2	900	51,20	Tidak Layak
4	Anggita Monika Putri	Buruh	750.001-1.000.000	>6	Surat Keterangan	49,22	Layak
5	Ruhama	Petani	750.001-1.000.000	5	900	45,73	Layak
6	Diah Indah Permatasari	Wirasaha	1.500.001-1.750.000	2	450	47,4	Tidak Layak
7	Hikmah	Wirasaha	1.000.001-1.250.000	5	450	47,83	Layak
8	Jumrin	Petani	250.001-500.000	>6	900	49,83	Layak
9	Anggraeni K.	Pegawai Swasta	1.750.001-2.000.000	3	450	51,24	Layak
10	Alidme Dyah Cahya	Wirasaha	1.000.001-1.250.000	4	Surat Keterangan	53,33	Layak

Pendefinisian Variabel dan Kemungkinan Klasifikasi Ci merupakan kelas hasil klasifikasi dimana terdapat C0 yang merupakan kelas tidak layak menerima beasiswa dan C1 yang merupakan kelas layak menerima beasiswa. X merupakan data testing yang terdiri atas semua kriteria pemilihan penerima beasiswa bidikmisi yaitu Xpekerjaan orangtua, Xpenghasilan orangtua, Xtanggungan, Xdaya listrik, dan Xnilai ujian.

**Perhitungan Probabilitas Prior (P(Ci))**

Dari 278 data latih yang digunakan, diketahui kelas C0 (Tidak Layak) sebanyak 114 data, dan kelas C1(Layak) sebanyak 164 data. Perhitungan probabilitas prior untuk kemungkinan kelas tidak

layak menerima beasiswa berdasarkan persamaan (7) :

$$P(C0) \frac{114}{278} = 0.41$$

Sedangkan perhitungan probabilitas prior untuk kemungkinan kelas layak menerima beasiswa P(C1) berdasarkan persamaan (7) :

$$P(C1) = \frac{164}{278} = 0.59$$

**Perhitungan Probabilitas Posterior X bersyarat C (P(X|Ci))**

Perhitungan probabilitas posterior dilakukan pada data latih sejumlah 278 data dengan menggunakan X yang merupakan vektor untuk kriteria pemilihan penerima beasiswa bidikmisi yaitu Xpekerjaan orangtua, Xpenghasilan orangtua, Xtanggungan, Xdaya listrik, dan Xnilai ujian sehingga P(X|Ci) yang dijabarkan menjadi P(XXPekerjaan orangtua, XXPenghasilan orangtua, XXTanggungan, XXDaya listrik, dan XXNilai ujian |Ci) dan untuk setiap X dihitung kemungkinannya terhadap Ci.

Untuk menghitung setiap kemungkinan hasil kriteria pekerjaan orang tua untuk setiap kemungkinan X termasuk dalam kelas Ci (P(XPekerjaan orangtua|Ci)) dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Tabel Probabilitas Pekerjaan Orang Tua

Pekerjaan Orang Tua	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas (P)	
	Layak	Tidak layak	Layak (C1)	Tidak Layak (C0)
PNS	4	25	0.024390244	0.219298246
Pegawai Swasta	19	39	0.115853659	0.342105263
Wirasaha	36	20	0.219512195	0.175438596
TNI/Polri	2	4	0.012195122	0.035087719
Petani	48	15	0.292682927	0.131578947
Nelayan	11	3	0.067073171	0.026315789
Buruh	26	4	0.158356585	0.035087719
Lainnya	18	4	0.109756098	0.035087719
Jumlah	164	114	1	1

Untuk menghitung setiap kemungkinan hasil kriteria penghasilan orang tua untuk setiap kemungkinan X termasuk dalam kelas Ci (P(XPenghasilan orangtua|Ci)) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Probabilitas Penghasilan Orang Tua

Penghasilan Orang Tua	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas (P)	
	Layak	Tidak Layak	Layak (C1)	Tidak Layak (C0)
<=250.000	7	0	0.042682927	0
250.000-500.000	23	0	0.140243902	0
500.001-750.000	25	0	0.15439024	0
750.001-1.000.000	46	16	0.280487805	0.140350877
1.000.001-1.250.000	9	0	0.054878049	0
1.250.001-1.500.000	21	13	0.12804878	0.114035088
1.500.001-1.750.000	8	5	0.048780488	0.043859649
1.750.001-2.000.000	13	17	0.079268293	0.149122807
2.000.001-2.250.000	4	4	0.024390244	0.035087719
2.250.001-2.500.000	4	11	0.024390244	0.096491228
2.500.001-2.750.000	1	4	0.006097561	0.035087719
2.750.001-3.000.000	1	6	0.006097561	0.052631579
3.000.001-3.250.000	0	10	0	0.087719298
3.250.001-3.500.000	0	2	0	0.01754386
3.500.001-3.750.000	2	4	0	0.035087719
3.750.001-4.000.000	0	2	0.012195122	0.01754386
4.000.001-4.250.000	0	6	0	0.052631579
4.250.001-4.500.000	0	1	0	0.00877193
4.500.001-4.750.000	0	5	0	0.043859649
4.750.001-5.000.000	0	6	0	0.052631579
5.000.001-5.250.000	0	2	0	0.01754386
>5.250.000	0	0	0	0
Jumlah	164	114	1	1

Untuk menghitung setiap kemungkinan hasil kriteria penghasilan orang tua untuk setiap kemungkinan X termasuk dalam kelas Ci (P(XJumlah tanggungan|Ci)) dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Tabel Probabilitas Jumlah Tanggungan

Jumlah Tanggungan	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas (P)	
	Layak	Tidak layak	Layak (C1)	Tidak Layak (C0)
1	5	18	0.030487805	0.157894737
2	17	34	0.103658537	0.298245614
3	50	40	0.304878049	0.350877193
4	40	12	0.243902439	0.105263158
5	17	7	0.103658537	0.061403509
6	19	3	0.115853659	0.026315789
>6	16	0	0.097560976	0
Jumlah	164	114	1	1

Untuk menghitung setiap kemungkinan hasil kriteria penghasilan orang tua untuk setiap kemungkinan X termasuk dalam kelas Ci (P(XDaya listrik|Ci)) dapat dilihat pada tabel 5.

$$\sigma^2 = \frac{\sum(\text{nilai ujian} - \mu)^2}{\sum(\text{seluruh data} - 1)} = \frac{1203.583253}{113} = 10.65117923$$

Tabel 5. Tabel Probabilitas Daya Listrik

Daya Listrik (Watt)	Jumlah Kejadian "Dipilih"		Probabilitas (P)	
	Layak	Tidak layak	Layak (C1)	Tidak Layak (C0)
450	59	47	0.359756098	0.307189542
900	40	69	0.243902439	0.450980392
1200	8	32	0.048780488	0.209150327
1300	3	5	0.018292683	0.032679739
2200	0	0	0	0
S. Keterangan	54	0	0.329268293	0
Jumlah	164	114	1	1

Dikarenakan kriteria nilai ujian nasional merupakan data numerik, maka untuk menghitung setiap kemungkinan hasil kriteria nilai ujian nasional untuk setiap kemungkinan X termasuk dalam kelas Ci (P(XNilai ujian|Ci)) harus dihitung menggunakan rumus Densitas Gauss pada persamaan (6).

Nilai Probabilitas Nilai Ujian berdasarkan kelas tidak layak menerima beasiswa.

Mencari Nilai Rata-rata ( $\mu$ )

$$\mu = \frac{\sum \text{nilai ujian}}{\sum \text{seluruh data}} = \frac{5152.38}{114} = 45.1963158$$

Mencari nilai varian ( $\sigma^2$ )

Mencari nilai standar deviasi ( $\sigma$ )

$$\sigma = \sqrt{16.81772846} = 3.263614442$$

Sehingga, rumus menghitung probabilitas kriteria nilai ujian tidak layak mendapat beasiswa adalah:

$$P(XNilai ujian|C0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi \cdot 3.263614442}} e^{-\frac{(X\text{nilai ujian} - 45.1963158)^2}{2 \cdot (10.65117923)}} \quad (11)$$

Nilai Probabilitas Nilai Ujian berdasarkan kelas layak menerima beasiswa.

Mencari Nilai Rata-rata ( $\mu$ )  

$$\mu = \frac{\sum \text{nilai ujian}}{\sum \text{seluruh data}} = \frac{7763.86}{164} = 47.34060976$$

Mencari nilai varian ( $\sigma^2$ )  

$$\sigma^2 = \frac{\sum (\text{nilai ujian} - \mu)^2}{\sum (\text{seluruh data} - 1)} = \frac{2741.289739}{163} = 16.81772846$$

Mencari nilai standar deviasi ( $\sigma$ )  

$$\sigma = \sqrt{16.81772846} = 4.100942387$$

Sehingga, rumus menghitung probabilitas kriteria nilai ujian layak mendapat beasiswa adalah:  $P(X|\text{Nilai ujian}|C1)$

$$= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 4.100942387} e^{-\frac{(X_{\text{nilai ujian}} - 47.34060976)^2}{2 \cdot (16.81772846)}} \quad (12)$$

### C. Pengujian Akurasi Sistem

Dilakukan uji coba terhadap 368 data, dimana 278 data digunakan sebagai data latih dan 90 data digunakan sebagai data uji. Berdasarkan uji coba yang telah dilakukan serta melakukan perbandingan terhadap data sebenarnya, tentunya akan terdapat perbedaan. Dari perbedaan tersebut, akan dihitung nilai galat (error) dan nilai akurasi. Nilai akurasi inilah yang akan menentukan kualitas dari aplikasi yang telah dibuat.

Untuk menghitung tingkat akurasi sistem:  
 Jumlah data uji = 90  
 Jumlah data rekomendasi benar = 77  
 Jumlah data rekomendasi salah = 13

$$\text{Nilai Galat} = \frac{\text{Jumlah data rekomendasi salah}}{\text{Jumlah data uji}} \times 100\% = \frac{13}{90} \times 100\% = 14.44\%$$

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Jumlah data rekomendasi benar}}{\text{Jumlah data uji}} \times 100\% = \frac{77}{90} \times 100\% = 85.56\%$$

Dari hasil pengujian yang dilakukan, aplikasi SPK seleksi penerima beasiswa bidikmisi mempunyai nilai galat sebesar 13.33 % dan tingkat akurasi sebesar 86.67%.

### Perhitungan Manual

Berikut akan dicontohkan uji coba perhitungan manual untuk seleksi penerima beasiswa bidikmisi dengan menggunakan metode Naïve Bayes. Untuk melakukan perhitungan, dibutuhkan masukan data uji yang diambil secara acak sebagai berikut.

Tabel 6. Tabel Contoh Masukan Data Uji

Nama Mahasiswa	Pekerjaan Orang Tua	Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan	Daya Listrik (Watt)	Nilai Ujian Nasional
Nur Halimah	Buruh	1.000.000	6	900	47.1

Tabel 7. Tabel Contoh Pengolahan Data Uji

Nama Mahasiswa	Pekerjaan Orang Tua	Penghasilan Orang Tua	Jumlah Tanggungan	Daya Listrik (Watt)	Nilai Ujian Nasional
Nur Halimah	Buruh	750.001-1.000.000	6	900	47.1

Tahapan perhitungan contoh data uji tersebut dilakukan sebagai berikut:

#### a. Pendefinisian variabel

Berdasarkan tabel 7, dapat dibuat definisi data uji X sebagai berikut:

$$X = \{X_{\text{Pekerjaan Orang tua}} = \text{Buruh}, X_{\text{Penghasilan Orang tua}} = 750.001-1.000.000, X_{\text{Jumlah tanggungan}} = 6, X_{\text{Daya listrik}} = 900, X_{\text{Nilai ujian}} = 47.1\}$$

#### b. Pendefinisian Probabilitas Prior P(Ci)

Hasil pendefinisian Probabilitas prior dilakukan berdasarkan persamaan (7) menghasilkan definisi untuk kelas tidak layak mendapatkan beasiswa ( $P(C0)$ ) diketahui sebesar 0.41 dan hasil pendefinisian Probabilitas prior untuk kelas layak mendapatkan beasiswa ( $P(C1)$ ) diketahui sebesar 0.59.

#### c. Perhitungan Probabilitas posterior X dengan syarat Ci ( $P(X|Ci)$ )

Untuk perhitungan data uji X pada tabel 10 yang terklasifikasi ke dalam kelas tidak layak menerima beasiswa  $P(X|C0)$  diketahui nilainya untuk masing-masing kriteria adalah 0.035087719, 0.140350877, 0.02615789, 0.456140351. Sedangkan untuk  $P(X_{\text{Nilai ujian}}|C0)$  harus dihitung terlebih dahulu menggunakan persamaan (11).

$$P(X_{\text{Nilai ujian}}|C0) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 3.263614442} e^{-\frac{(X_{\text{nilai ujian}} - 45.1963158)^2}{2 \cdot (10.65117923)}} = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 3.263614442} e^{-\frac{(47.1 - 45.1963158)^2}{2 \cdot (10.65117923)}} = 0.122239403 e^{\frac{3.624013533}{21.30235845}} = 0.122239403 e^{0.4048386732} = 0.1449087284$$

Setiap nilai kriteria tersebut kemudian dikalikan:

$$P(X|C0) = P(X_{\text{Pekerjaan Orang tua}} = \text{Buruh}|C0) \times P(X_{\text{Penghasilan Orang tua}} = 750.001-1.000.000|C0) \times P(X_{\text{Jumlah tanggungan}} = 6|C0) \times P(X_{\text{Daya listrik}} = 900|C0) \times P(X_{\text{Nilai ujian}} = 47.1|C0) = 0.035087719 \times 0.140350877 \times 0.02615789 \times 0.456140351 \times 0.1449087284 = 0.0000085660$$

Untuk perhitungan data uji X yang terklasifikasi ke dalam kelas layak menerima beasiswa  $P(X|C1)$  diketahui nilainya untuk masing-masing kriteria adalah 0.158536585, 0.280487805, 0.115853659, 0.243902439. Sedangkan untuk  $P(X_{\text{Nilai ujian}}|C1)$  harus dihitung terlebih dahulu menggunakan persamaan (12).

$$P(X_{\text{Nilai ujian}}|C1) = \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 4.100942387} e^{-\frac{(X_{\text{Nilai ujian}} - 47.34060976)^2}{2 \cdot (16.81772846)}}$$

$$\begin{aligned} P(X_{\text{Nilai ujian}}|C1) &= \frac{1}{\sqrt{2\pi} \cdot 4.100942387} e^{-\frac{(47.1 - 47.34060976)^2}{2 \cdot (16.81772846)}} \\ &= 0.17931583 e^{\frac{0.05789305}{33.63545692}} \\ &= 0.17931583 e^{0.0071211913} \\ &= 0.097448218 \end{aligned}$$

Setiap nilai kriteria tersebut kemudian dikalikan:

$$\begin{aligned} P(X|C1) &= P(X_{\text{PekerjaanOrangtua=Buruh}}|C1) \times \\ &P(X_{\text{PenghasilanOrangtua=750.001-1.000.000}}|C1) \times \\ &P(X_{\text{Jumlah tanggungan=6}}|C1) \times P(X_{\text{Dayalistrik=900}}|C1) \times \\ &P(X_{\text{Nilai ujian=47.1}}|C1) \\ &= 0.158536585 \times 0.280487805 \times 0.115853659 \times \\ &0.243902439 \times 0.097448218 \\ &= 0.0001224456 \end{aligned}$$

#### d. Pemaksimalan $P(X|Ci)P(Ci)$

Perhitungan pemaksimalan untuk kemungkinan klasifikasi ke dalam kelas tidak layak mendapat beasiswa adalah dengan mengalikan hasil  $P(X|C0)$  dengan  $P(C0)$ :

$$\begin{aligned} P(C0|X) &= P(X|C0) \times P(C0) \\ &= 0.0000085660 \times 0.41 \\ &= 0.0000035121 \end{aligned}$$

Perhitungan pemaksimalan untuk kemungkinan klasifikasi ke dalam kelas layak mendapat beasiswa adalah dengan mengalikan hasil  $P(X|C1)$  dengan  $P(C1)$ :

$$\begin{aligned} P(C1|X) &= P(X|C1) \times P(C1) \\ &= 0.0001224456 \times 0.59 \\ &= 0.0000722429 \end{aligned}$$

Dari perhitungan di atas didapatkan hasil  $P(C0|X)$  adalah 0.0000035121 sedangkan  $P(C1|X)$  adalah 0.000722429. Berdasarkan persamaan (8), dibuktikan bahwa  $P(C1|X) > P(C0|X)$ , maka untuk contoh data uji X diklasifikasikan masuk ke dalam kelas layak menerima beasiswa bidikmisi.

## 4. KESIMPULAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Telah dibuat aplikasi Seleksi Penerima Beasiswa Bidikmisi Universitas Mulawarman dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*.
2. Penelitian ini berhasil menerapkan metode *Naïve Bayes* untuk membantu menyeleksi penerima beasiswa bidikmisi, dengan tingkat akurasi sebesar 85.56%.

## SARAN

Adapun beberapa saran yang dapat diajukan antara lain:

1. Website dapat dikembangkan dalam bentuk dinamis dan tentunya dapat dikembangkan ke tahapan yang lebih kompleks dan terperinci, termasuk pada penambahan kriteria-kriteria penunjang pemilihan keputusan agar hasil yang didapat lebih maksimal.

2. Website dapat dikembangkan dengan tidak hanya menghitung calon peserta yang terdapat di jalur SNMPTN, tetapi bisa dibuat penambahan jalur SBMPTN atau jalur SMMPTN.

## 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Bustami. 2014. Penerapan Algoritma Naïve Bayes Untuk Mengklasifikasi Data Nasabah Asuransi. Jurnal Informatika. Vol. 8 No. 1. Aceh.
- [2] Dikti. 2014. Pedoman Penyelenggaraan Bantuan Biaya Pendidikan Bidikmisi. Jakarta : Dikti.
- [3] Hadiyani. Eka Pratiwi. 2013. "Rancang Bangun Sistem Pendukung Keputusan Untuk Pemilihan Anggota Terbaik AIESEC Surabaya Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes". Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Airlangga.
- [4] Kadir, Abdul. 2008. Tuntunan Praktis Belajar database Menggunakan MySQL. Yogyakarta: Andi Offset.
- [5] Kendall K. E & J. E. Kendall. 2003. Analisis dan Perancangan Sistem. Alih Bahasa oleh Thamir Abdull Hasedh Al-Hamdany. Edisi 5. Jilid 1. Jakarta: Penerbit Pre Hallindo.
- [6] Khairina, D.M., Awang, H.K., & Welly, A. 2014. Implementation Of Naïve Bayes Methods In Recruitments Ship Officer. Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Informasi. ISSN: 2355-536X. Makassar.
- [7] Krismiaji. 2010. Sistem Informasi Akuntansi Edisi 3. Yogyakarta: AMP YKPN.
- [8] Kusriani. 2007. Konsep Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan. Yogyakarta : Andi.
- [9] Natalius, Samuel. 2010. Metoda Naïve Bayes Classifier dan Penggunaannya pada Klasifikasi Dokumen. Sekolah Teknik Elektro dan Informatika Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- [10] Subakti, Irfan. 2002. Sistem Pendukung Keputusan. Institut Teknologi Sepuluh November. Surabaya.
- [11] Tan, Pang-Ning., Steinbach, Michael., dan Kumar, Vipin. 2006. Introduction to Data Mining. Pearson Education. Boston.
- [12] Turban, E., Aronso, J.E., & Liang, T.P. 2005. Sistem pendukung Keputusan dan Sistem Cerdas. Terjemahan Dwi Prabantini. Yogyakarta : Andi.
- [13] Wasiati, Hera., Wijayanti, Dwi. 2014. Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Kelayakan Calon Tenaga Kerja Indonesia Menggunakan Metode Naïve Bayes (Studi Kasus: Di PT. Karyatama Mitra Sejati Yogyakarta). Indonesian Journal on Networking and Security Volume 3 No 2. Yogyakarta.