

Implementasi Algoritma Bayesian Dalam Penentuan Jurusan di SMA YPPK Taruna Dharma Kotaraja

Andi Gita Novianti^{*)}

andigitaisme@gmail.com

Henry

^{*)}Staff Pengajar pada Program Studi Teknik Informatika
Fakultas Ilmu Komputer dan Manajemen Informatika
Universitas Sains dan Teknologi Jayapura

Abstraksi – SMA YPPK Taruna Dharma Kotaraja dalam melakukan penentuan jurusan kepada siswa masih menggunakan sistem manual sehingga laporan penjurusan yang dihasilkan tidak akurat dan sering terjadi kesalahan. Permasalahan yang terjadi yaitu adanya siswa yang diputuskan masuk di jurusan yang tidak sesuai dengan kemampuannya dan tidak memenuhi kriteria-kriteria yang sudah ditentukan, hal tersebut memungkinkan siswa tidak bisa memahami materi dan tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Penelitian ini dilakukan untuk dapat membantu setiap wali kelas dalam menentukan jurusan yang sesuai kepada setiap siswa menurut kriteria yang ditentukan sehingga dari hasil penentuan jurusan tersebut, dapat dilakukan pembukaan kelas untuk setiap jurusan, dalam hal ini menggunakan sistem pendukung keputusan penentuan jurusan. Metode Naïve Bayes merupakan salah satu metode untuk melakukan pengambilan keputusan penjurusan dengan penjumlahan *Likehood* dan *Probabilitas*. Konsep dasar metode *Naive bayes* adalah mencari nilai probabilitas tertinggi dari setiap nilai siswa. Aplikasi sistem pendukung keputusan dengan Metode *Naive Bayes* dapat digunakan untuk menentukan jurusan tiap-tiap siswa sesuai dengan kriteria yang telah ditentukan. Sistem Pendukung Keputusan ini dapat mempermudah kerja wali kelas dalam penentuan jurusan setiap siswanya dan juga pembukaan ruang kelas sesuai jumlah jurusan yang ada.

Keyword : *Naïve Bayes, Likehood, Probabilitas, Penentuan Jurusan*

1. PENDAHULUAN

Pekembangan teknologi yang pesat diiringi dengan kebutuhan akan informasi yang cepat guna meningkatkan efektifitas pelayanan dan keakuratan memungkinkan dibangunnya sebuah *soft computing* untuk membantu mengklasifikasikan penjurusan dengan menerapkan metode algoritma *Naive Bayes*. *Naive Bayes* adalah suatu metode pengklasifikasian data dengan model statistik yang dapat digunakan untuk memprediksi probabilitas keanggotaan pada suatu kelas dan digunakan untuk menganalisis dalam membantu tercapainya hasil keputusan terbaik suatu permasalahan dari sejumlah alternatif. *Bayesian Classsification* merupakan pengolahan berbagai data, berbagai informasi, dan berbagai metode dengan kemampuan teknologi yang canggih akan sangat membantu meminimalisasi kesalahan, sehingga dapat memutuskan jurusan secara cepat, tepat dan adil.

Penjurusan siswa kelas X SMA yang akan naik ke kelas XI bertujuan mengarahkan peserta didik agar lebih fokus mengembangkan kemampuan dan minat yang dimiliki. Strategi ini diharapkan dapat memaksimalkan potensi, bakat atau talenta individu, sehingga juga akan memaksimalkan nilai akademisnya. Penentuan jurusan akan berdampak terhadap kegiatan akademik selanjutnya dan mempengaruhi pemilihan bidang ilmu atau studi bagi siswa-siswi yang ingin melanjutkan ke perguruan tinggi nantinya. Jurusan yang tidak tepat bisa sangat merugikan siswa dan masa depannya.

Pengambilan keputusan penjurusan oleh sekolah dipertimbangkan dengan melihat beberapa faktor, antara lain nilai akademis siswa. Pihak sekolah yang dalam hal ini adalah guru BK dan wali

kelas dituntut sebijaksana mungkin dalam memutuskan jurusan yang tepat. Menentukan jurusan dengan memperhatikan banyak faktor yang kompleks dan dilakukan secara manual mempunyai banyak kelemahan. Data yang banyak cukup menyita waktu dan menguras tenaga, serta menuntut ketelitian ekstra, selain itu cara manual memungkinkan terjadinya kesalahan baik yang manusiawi maupun yang disengaja. Penelitian subjektif dengan memberikan keistimewaan tersendiri kepada pihak tertentu sering kali menimbulkan ketidakadilan.

Dengan dibuatnya sistem ini, maka dapat membantu pihak SMA YPPK Taruna Dharma dalam penentuan jurusan dan pembukaan kelas pada jurusan IPA, IPS dan BAHASA untuk tahun ajaran yang akan datang.

2. DASAR TEORI

A. Sistem Pendukung Keputusan

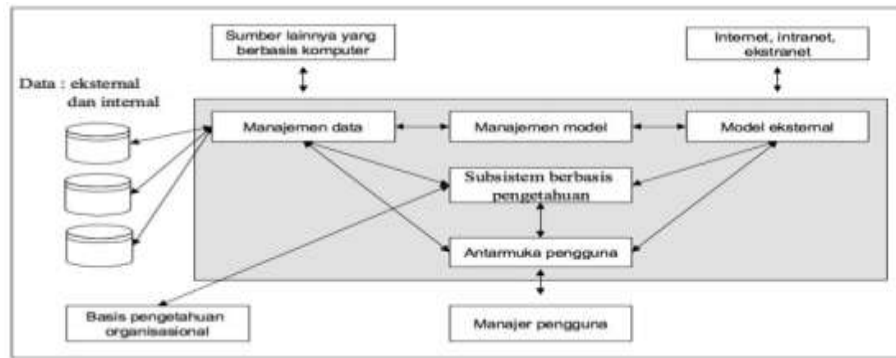
Menurut Kusriani dalam bukunya yang berjudul "Konsep Sistem Pendukung Keputusan" *Decision Support System* Sistem tersebut adalah suatu sistem yang berbasis komputer yang ditujukan untuk membantu mengambil keputusan dengan memanfaatkan data dan model tertentu untuk memecahkan berbagai persoalan yang tidak terstruktur. Istilah SPK mengacu pada suatu sistem yang memanfaatkan dukungan komputer dalam proses pengambilan keputusan.

B. Arsitektur Sistem Pendukung Keputusan

Aplikasi sistem pendukung keputusan bisa terdiri dari beberapa subsistem, yaitu :

- 1) Subsistem manajemen data
Subsistem manajemen data memasukkan satu database yang berisi data yang relevan untuk suatu situasi dan dikelola oleh perangkat lunak yang disebut sistem manajemen database (*DBMS/Data Base Management System*). Subsistem manajemen data bisa diinterkoneksi dengan data *warehouse* perusahaan, suatu repositori untuk data perusahaan yang relevan dengan pengambilan keputusan.
- 2) Subsistem manajemen modal
Merupakan paket perangkat lunak yang memasukkan model keuangan, statistik, ilmu manajemen, atau model kuantitatif lain yang memberikan kapabilitas analitik dan manajemen perangkat lunak yang tepat. Bahasa-bahasa pemodelan untuk membangun model-model kustom juga dimasukkan. Perangkat lunak itu sering disebut sistem manajemen basis model (*MBMS*). Komponen tersebut bisa dikoneksikan ke penyimpanan korporat atau eksternal yang ada pada model.
- 3) Subsistem antarmuka pengguna
Pengguna berkomunikasi dengan dan memerintahkan sistem pendukung keputusan melalui subsistem tersebut. Pengguna adalah bagian yang dipertimbangkan dari sistem. Para peneliti menegaskan bahwa beberapa kontribusi unik dari sistem pendukung keputusan berasal dari interaksi yang intensif antara komputer dan pembuat keputusan.
- 4) Subsistem manajemen berbasis pengetahuan
Subsistem tersebut mendukung semua subsistem lain atau bertindak langsung sebagai suatu komponen independen dan bersifat opsional. Selain memberikan intelegensi untuk memperbesar pengetahuan bagi pengambil keputusan, subsistem tersebut bisa diinterkoneksi dengan repositori pengetahuan perusahaan (bagian dari sistem manajemen pengetahuan), yang kadang-kadang disebut basis pengetahuan organisasional.

Arsitektur dari sistem pendukung keputusan ditujukan dalam gambar 2.1. (Kusriani,2007: 25-26).



Gambar 2.1 Arsitektur DSS (Sumber : Kusrini, 2007)

C. Metode Naive Bayes Classifier

Teori Keputusan Naive Bayes adalah pendekatan statistic yang fundamental dalam pengenalan pola (*pattern recognition*). Pendekatan ini didasarkan pada kuantifikasi *trade-off* antara berbagai keputusan klasifikasi dengan menggunakan probabilitas dan ongkos yang ditimbulkan dalam keputusan-keputusan tersebut.

Metode bayes menyediakan bentuk formal untuk melakukan suatu penalaran. Parameter tingkat derajat kepercayaan diwujudkan dalam bentuk *numeris* berdasarkan pengetahuan yang diberikan. Sebagai contoh, jika A adalah *statement* yang menyatakan :” Ted Kennedy akan mencalonkan diri sebagai calon presiden pada tahun 1992”, maka P(A|K) adalah derajat kepercayaan seseorang terhadap A berdasarkan pengetahuan K. Penulisan derajat kepercayaan biasa dituliskan dengan simbol P(A) tanpa menyebutkan K, karena K dianggap konstan. *Naive bayes* dinyatakan sebagai sebuah hipotesa yang disebut dengan HMAP (*Hypothesis Maximum Appropri Probability*) seperti dalam persamaan.

$$P(C_i|X) = \frac{P(X|C_i)P(C_i)}{P(X)} + \frac{PCX|C_iP(C_i)}{\sum_{i=1}^n P(X|C_i)P(C_i)} \dots\dots\dots(2.1)$$

Ket : C_i = Rekomendasi hasil
 X = Parameter input x
 P() = Nilai probabilitas

Jika C adalah rekomendasi hasil dan X adalah parameter input maka solusi untuk X ∈ C terpenuhi jika:

$$PCX|C_jP(C_j) = \max(P(X|C_j)P(C_j)) \dots\dots\dots (2.2)$$

Menghitung P(X|C_j), jika nilai atributnya dianggap independent:

$$P(X|C_j) = \prod_{j=1}^n P(X_j|C_j) \dots\dots\dots (2.3)$$

Dalam bentuk umum, rumus Bayes bisa diberikan sebagai berikut:

$$Posterior = \frac{Likelihood \times prior}{evidence} \dots\dots\dots (2.4)$$

(Budi Santosa, 2007:75)

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Contoh Kasus

Kriteria yang perlu di pertimbangkan sebelum menentukan jurusan masing-masing siswa yang akan naik ke kelas XI adalah mata pelajaran Fisika, Biologi, Kimia, Ekonomi, Sejarah,

Geografi, Bahasa Indonesia, Bahasa Inggris, Bahasa Jepang. Berikut 9 kriteria dan sub kriterianya:

- K1 = Fisika
- K2 = Biologi
- K3 = Kimia
- K4 = Ekonomi
- K5 = Sejarah
- K6 = Geografi
- K7 = B. Indonesia
- K8 = B. Inggris
- K9 = B. Jepang

Tabel 3.1 Bobot nilai setiap kriteria

Nilai setiap kriteria	Bobot Nilai
Baik	80-100
Cukup	60-79
Kurang	59-<

Keterangan:

1. Nilai kriteria dari 80-100 dinyatakan baik.
2. Nilai kriteria dari 60-79 dinyatakan cukup.
3. Nilai kriteria dibawah 60 dinyatakan kurang.

Untuk probabilitas kemunculan nilai dari masing-masing kriteria maka akan dirincikan sebagaiberikut:

Tabel 3.2 Rincian Kriteria dan Sub kriteria

Kriteria Sub Kriteria	Jumlahkejadian yang diambil			Probabilitas		
	IPA	IPS	BHS	IPA	IPS	BHS
K1 (Fisika)						
Baik	28	10	5	28/49	10/65	5/18
Cukup	21	55	13	21/49	55/65	13/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K2 (Biologi)						
Baik	27	14	6	27/49	14/65	6/18
Cukup	22	51	12	22/49	51/65	12/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K3 (Kimia)						
Baik	27	8	1	27/49	8/65	1/18
Cukup	22	57	17	22/49	57/65	17/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K4 (Ekonomi)						
Baik	13	33	2	13/49	33/65	2/18
Cukup	36	32	16	36/49	32/65	16/18

Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K5 (Sejarah)						
Baik	12	30	6	12/49	30/65	6/18
Cukup	37	35	12	37/49	35/65	12/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K6 (Geografi)						
Baik	10	33	3	10/49	33/65	3/18
Cukup	39	32	15	39/49	32/65	15/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K7 (Bhs. Indonesia)						
Baik	23	23	14	23/49	23/65	14/18
Cukup	26	42	4	26/49	42/65	4/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K8 (Bhs. Inggris)						
Baik	9	13	6	9/49	13/65	6/18
Cukup	40	52	12	40/49	52/65	12/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1
K9 (Bhs. Jepang)						
Baik	5	5	5	5/49	5/65	5/18
Cukup	44	60	13	44/49	60/65	13/18
Kurang	0	0	0	0/49	0/65	0/18
Jumlah	49	65	18	1	1	1

Tabel 3.3 nilai kriteria keputusan jurusan

Kep. Jur	Jumlah Kejadian	Probabilitas
IPA	49	49/132
IPS	65	65/132
BAHASA	18	18/132

B. CONTOH PERHITUNGAN MANUAL

1) Perhitungan likelihood untuk Vandigo Sedpwison Maskari

a. Likelihood "IPA" = $28/49 \times 27/49 \times 22/49 \times 36/49 \times 37/49 \times 10/49 \times 23/49 \times 40/49 \times 44/49 \times 49/132$
 $= 0,57142 \times 0,55102 \times 0,44897 \times 0,73469 \times 0,75510 \times 0,20408 \times 0,46938 \times 0,81632 \times 0,89795 \times 0,37121$
 $= 0,00204$

b. Likelihood "IPS" = $10/65 \times 14/65 \times 57/65 \times 32/65 \times 35/65 \times 33/65 \times$

$$= 0,15384 \times 0,21538 \times 0,87692 \times 0,49250 \times 0,53846 \times 0,50769 \times 0,35384 \times 0,8 \times 0,92307 \times 0,49242$$

$$= 0,0005$$

c. Likelihood "BHS" = $\frac{5}{18} \times \frac{6}{18} \times \frac{17}{18} \times \frac{16}{18} \times \frac{12}{18} \times \frac{3}{18} \times \frac{14}{18} \times \frac{12}{18} \times \frac{13}{18} \times \frac{18}{132}$

$$= 0,27777 \times 0,33333 \times 0,94444 \times 0,88888 \times 0,66666 \times 0,16666 \times 0,77777 \times 0,66666 \times 0,72222 \times 0,13636$$

$$= 0,00044$$

d. Probabilitas "IPA" = $\frac{IPA}{IPA + IPS + BHS}$

$$= \frac{0,00204}{0,00204 + 0,0005 + 0,00044}$$

$$= 0,68456$$

e. Probabilitas "IPS" = $\frac{IPS}{IPA + IPS + BHS}$

$$= \frac{0,0005}{0,00204 + 0,0005 + 0,00044}$$

$$= 0,16779$$

f. Probabilitas "BHS" = $\frac{BHS}{IPA + IPS + BHS}$

$$= \frac{0,00044}{0,00204 + 0,0005 + 0,00044}$$

$$= 0,14765$$

2) Perhitungan likelihood untuk Yeremia Daniel Souhoka

a. Likelihood "IPA" = $\frac{21}{49} \times \frac{22}{49} \times \frac{27}{49} \times \frac{13}{49} \times \frac{37}{49} \times \frac{10}{49} \times \frac{26}{49} \times \frac{40}{49} \times \frac{44}{49} \times \frac{49}{132}$

$$= 0,42857 \times 0,44897 \times 0,55102 \times 0,26530 \times 0,75510 \times 0,20408 \times 0,53061 \times 0,81632 \times 0,89795 \times 0,37121$$

$$= 0,00063$$

b. Likelihood "IPS" = $\frac{55}{65} \times \frac{51}{65} \times \frac{8}{65} \times \frac{33}{65} \times \frac{35}{65} \times \frac{33}{65} \times \frac{42}{65} \times \frac{52}{65} \times \frac{60}{65} \times \frac{65}{132}$

$$= 0,84615 \times 0,78461 \times 0,12307 \times 0,50769 \times 0,53846 \times 0,50769 \times 0,64615 \times 0,8 \times 0,92307 \times 0,49242$$

$$= 0,00266$$

c. Likelihood "BHS" = $\frac{13}{18} \times \frac{12}{18} \times \frac{1}{18} \times \frac{2}{18} \times \frac{12}{18} \times \frac{3}{18} \times \frac{4}{18} \times \frac{12}{18} \times \frac{13}{18} \times \frac{18}{132}$

$$= 0,72222 \times 0,66666 \times 0,05555 \times 0,11111 \times 0,66666 \times 0,16666 \times 0,22222 \times 0,66666 \times 0,72222 \times 0,13636$$

$$= 0,00000$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Probabilitas "IPA"} &= \frac{\text{IPA}}{\text{IPA} + \text{IPS} + \text{BHS}} \\
 &= \frac{0,00063}{0,00063 + 0,00266 + 0,00000} \\
 &= 0,19148
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. Probabilitas "IPS"} &= \frac{\text{IPS}}{\text{IPA} + \text{IPS} + \text{BHS}} \\
 &= \frac{0,00266}{0,00063 + 0,00266 + 0,00000} \\
 &= 0,80851
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. Probabilitas "BHS"} &= \frac{\text{BHS}}{\text{IPA} + \text{IPS} + \text{BHS}} \\
 &= \frac{0,00000}{0,00063 + 0,00266 + 0,00000} \\
 &= 0
 \end{aligned}$$

3) Perhitungan likelihood untuk Yosua Salosa

$$\begin{aligned}
 \text{a. Likelihood "IPA"} &= 21/49 \times 27/49 \times 22/49 \times 36/49 \times 37/49 \times 39/49 \times 23/49 \times 9/49 \times 44/49 \times \\
 &49/132 \\
 &= 0,42857 \times 0,55102 \times 0,44897 \times 0,73469 \times 0,75510 \times 0,79591 \times 0,46938 \times \\
 &0,18367 \times 0,89795 \times 0,37121 \\
 &= 0,00134
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{b. Likelihood "IPS"} &= 55/65 \times 14/65 \times 57/65 \times 32/65 \times 35/65 \times 32/65 \times 23/65 \times 13/65 \times 60/65 \times \\
 &65/132 \\
 &= 0,84615 \times 0,21538 \times 0,87692 \times 0,49230 \times 0,53846 \times 0,49230 \times 0,35384 \times \\
 &0,2 \times 0,92307 \times 0,49242 \\
 &= 0,00067
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{c. Likelihood "BHS"} &= 13/18 \times 6/18 \times 17/18 \times 16/18 \times 12/18 \times 15/18 \times 14/18 \times 6/18 \times 13/18 \times 18/132 \\
 &= 0,72222 \times 0,33333 \times 0,94444 \times 0,88888 \times 0,66666 \times 0,83333 \times 0,77777 \times \\
 &0,33333 \times 0,72222 \times 0,13636 \\
 &= 0,00286
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{d. Probabilitas "IPA"} &= \frac{\text{IPA}}{\text{IPA} + \text{IPS} + \text{BHS}} \\
 &= \frac{0,00134}{0,00134 + 0,00067 + 0,00286} \\
 &= 0,27515
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{e. Probabilitas "IPS"} &= \frac{\text{IPS}}{\text{IPA} + \text{IPS} + \text{BHS}} \\
 &= \frac{0,00067}{0,00134 + 0,00067 + 0,00286} \\
 &= 0,13757
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{f. Probabilitas "BHS"} &= \frac{\text{BHS}}{\text{IPA} + \text{IPS} + \text{BHS}} \\
 &= \frac{0,00286}{0,00134 + 0,00067 + 0,00286} \\
 &= 0,58726
 \end{aligned}$$

Tabel 3.5 Tabel keputusan

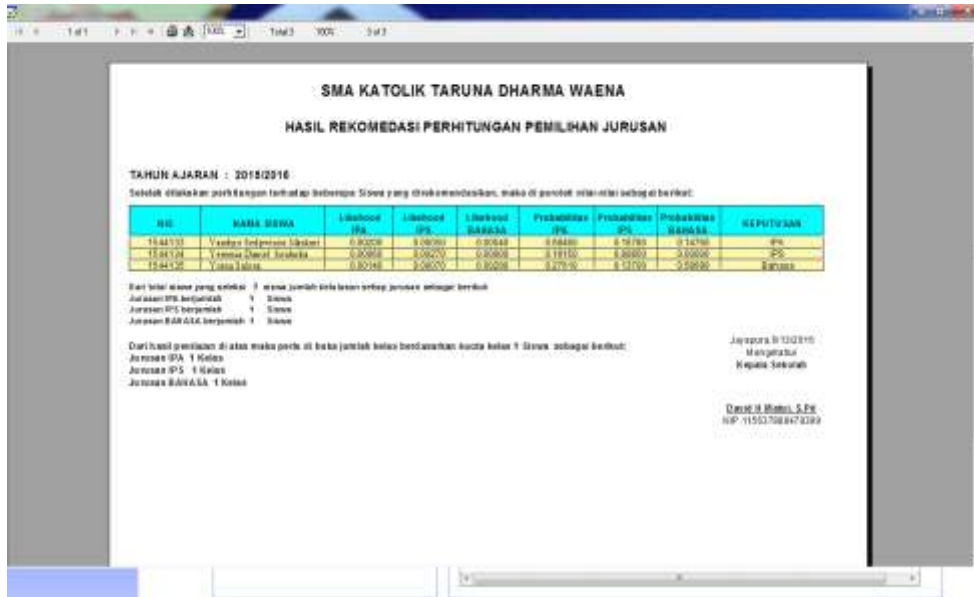
No.	Nama	Probabilitas			Keputusan Jurusan
		IPA	IPS	BHS	
1.	VandigoSedpwisonMaskari	0,68456	0,16779	0,14765	IPA
2.	Yeremia Daniel Souhoka	0,19148	0,80851	0	IPS
3.	YosuaSalosa	0,27515	0,13757	0,58726	BHS

Keterangan:

1. Vandigo Sedpwison Maskari dinyatakan masuk IPA karena berdasarkan perhitungan manual nilai IPA yang tertinggi yaitu 0,68456, sedangkan nilai IPS dan Bahasa masing-masing 0,16779 dan 0,14765. Sehingga Vandigo Sedpwison Maskari dinyatakan masuk IPA.
2. Yeremia Daniel Souhoka dinyatakan masuk IPS karena berdasarkan perhitungan manual nilai IPS yang tertinggi yaitu 0,80851, sedangkan nilai IPA dan Bahasa masing-masing 0,19148 dan 0. SehinggaYeremiaDaniel Souhoka dinyatakan masuk IPS.
3. Yosua Salosa dinyatakan masuk BAHASA karena berdasarkan perhitungan manual nilai BAHASA yang tertinggi yaitu 0,58726, sedangkan nilai IPA dan IPS masing-masing 0,27515 dan 0,13757. SehinggaYosuaSalosa dinyatakan masuk BHS.
4. Berdasarkan perhitungan manual di atas, maka diketahui banyaknya kelas yang akan dibuka untuk masing-masing jurusan, yaitu:
 - a. Jurusan IPA sebanyak 50 siswa, dibagi menjadi dua kelas, yaitu IPA I = 25 Siswa dan IPA II = 25 Siswa.
 - b. Jurusan IPS sebanyak 66 siswa, dibagi menjadi tiga kelas, yaitu IPS I = 22 siswa, IPS II = 22 siswa, dan IPS III = 22 siswa
 - c. Jurusan BHS sebanyak 19 siswa, maka Jurusan Bahasa hanya terdiri dari satu kelas.

C. LAPORAN AKHIR

Hasil akhir ini digunakan untuk menampilkan data alternatif yang sudah di hitung berdasarkan kriteria yang dipilih seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Laporan Hasil Rekomendasi

4. PENUTUP

A. Kesimpulan

Dari proses pengujian program yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut ini:

- 1) Sistem yang dibangun bersifat dinamis, yaitu dapat dilakukan penambahan data kriteria dan sub kriteria.
- 2) Sistem yang dibangun dapat memberi informasi berupa nilai keputusan dari hasil setiap nilai siswa berdasarkan perhitungan Metode Naive Bayes.
- 3) Sistem yang dibangun dapat digunakan dalam penentuan jurusan siswa.
- 4) Metode Naive Bayes dapat diimplementasikan juga untuk pembukaan ruang kelas berdasarkan hasil penentuan jurusan.
- 5) Perhitungan Sistem sama dengan hasil perhitungan secara manual, hal ini menandakan bahwa perhitungan dari sistem sangat akurat.

B. Saran

Adapun saran untuk membantu pengembangan lebih lanjut dari sistem ini dan bagi SMA Taruna Dharma Kotaraja adalah sebagai berikut:

- 1) Sistem ini dapat menjadi alternatif bagi para guru SMA Teruna Dharma khususnya para wali kelas untuk penentuan penjurusan siswa.
- 2) Kekurangan sistem ini yaitu belum dapat digunakan untuk perhitungan nilai siswa yang nilainya di bawah 60, karena tidak sesuai dengan bobot nilai kriteria yang telah ditentukan, sehingga sistem ini diharapkan dapat dikembangkan lebih lanjut.
- 3) Dikembangkan dengan membandingkan metode sistem pendukung keputusan lainnya seperti SAW, AHP, TOPSIS dan lain-lain.

5. DAFTAR PUSTAKA

Andi, 2011, **Cepat Mahir Delphi**, Penerbit ANDI, Yogyakarta dan Wahana Komputer, Yogyakarta.

Budi Santosa, 2007, **Data Mining: Teknik Pemanfaatan Data untuk Keperluan Bisnis**. Penerbit ANDI, Yogyakarta

Hidayah Nikmatul, 2013, **Sistem Pendukung Keputusan penjurusan program studi sekolah menengah atas dengan algoritma Naïve Bayes Classifier pada SMA**

Kusrini, 2007, **Konsep dan Aplikasi Sistem Pendukung Keputusan**, Penerbit ANDI, Yogyakarta.

Nugroho Adi, 2011, **Perancangan dan Implementasi Sistem Basis Data**, Penerbit ANDI, Yogyakarta.

Sugiono Arif Pembudi Rilo, R.B.S.Aloysius, Rendy Laurensius, 2010, **Dasar MS Office 07 & MS Windows XP**, Penerbit Grasindo, Jakarta.

Sutanta Edhy, 2011, **Basis Data dalam Tinjauan Konseptual** , Penerbit ANDI, Yogyakarta.

Tobing, Goyanti, 2014, **Sistem Pendukung Keputusan dalam pemilihan jurusan pada Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) Negeri 1 Siatas Barita dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW)**, (<http://eprints.dinus.ac.id/5195/1/p21-TI35>. Diakses tanggal 24 Februari 2016)

Yakub, 2012, **Pengantar Sistem Informasi**, Penerbit Graha Ilmu, Yogyakarta