

KLASIFIKASI PENENTUAN CALON PENDONOR DARAH MENGUNAKAN ALGORITMA NAIVE BAYES CLASSIFIER (STUDI KASUS PMI KABUPATEN BLORA)

Wisnu Adhi Kusworo, Aris Nurhindarto. M. Kom
Program Studi Sistem Informasi-S1, Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Dian Nuswantoro Semarang
E-mail : 1122004119@mhs-dinus.ac.id

Abstrak

Donor darah merupakan hal yang cukup penting untuk menolong seseorang yang membutuhkan darah. Donor darah diperuntukkan bagi pendonor yang memenuhi kriteria dari Palang Merah Indonesia (PMI) untuk melakukan donor darah. Pada pengukurannya yang digunakan untuk menentukan seseorang layak menjadi pendonor ataupun tidak adalah kadar hemoglobin, tekanan darah sistolik, tekanan darah distolik, berat badan, umur, dan jenis kelamin. Untuk mempermudah kinerja PMI dalam mengklasifikasikan calon pendonor darah apakah termasuk ke dalam kelas pendonor ataupun kelas non pendonor maka dibutuhkan suatu system pendukung keputusan pengukuran kelayakan pendonor. Sebagai metode pendukung yang digunakan untuk melakukan pengklasifikasian dan pengukurannya menggunakan algoritma Naive Bayes Classifier. Metode Naive Bayes Classification merupakan metode sederhana yang dapat digunakan untuk menentukan calon pendonor darah dengan peluang – peluang kemungkinan apakah termasuk sebagai calon pendonor atau non pendonor, yang diambil dari hasil data yang diperoleh dan dengan hasil perhitungan menurut rumus dasar teorema Naive Bayes Classification. Kategori yang terdapat pada metode Naive Bayes adalah merupakan data valid, sehingga dalam pengerjaannya sudah didapatkan hasil yang nilainya juga sudah pasti. Dalam menentukan nilai peluangnya terdapat dua set atribut pendukung yaitu nilai diskrit dan nilai kontinu. Dengan diadakannya penelitian ini diharapkan mampu membantu kinerja PMI dan mempermudah para petugasnya untuk menentukan pendonor yang tepat.

Kata Kunci: Naive Bayes Classification, Pendonor, Donor darah, Kriteria, Kontinu, Diskrit

Abstract

Blood donation is such an important thing to help others who require blood. Blood donation is intended for donor which fulfill some criteria from PMI (Indonesian Red Cross) to do the blood donation. In practice, there are some factors to define which is somebody is proper to be a donor or not, they are, hemoglobin rate, systolic blood pressure, diastolic blood pressure, weight, age, and sex. To facilitate PMI to classify a donor, whether include in donor or non-donor classification, required a supporting system to measured the properness of the donor it self, it is called Naive Bayes Classification method. Naive Bayes Classification method is a simple method that can be use to define a donor, by possible chances of donor or non-donor classification, which be taken from the data result of the basic Naive Bayes Classification theorem. Naive Bayes Classification method is taken from the valid database, and then it will also get the valid result. There are two sets of attribute to define the chances; they are “discrete point” and “continue point”. By doing this research, the writer hope that can help PMI to define the proper donor.

Keywords: Naive Bayes Classification, Donor, Blood Donation, Criteria, Continue,

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Palang Merah Indonesia (PMI) merupakan salah satu instansi yang

bergerak dibidang kesehatan, yang khusus melayani perihal penyaluran darah atau transfusi darah. Donor darah diperoleh dari para sukarelawan yang siap mendonorkan darahnya demi

kepentingan kemanusiaan. Setiap pendonor dapat mendonorkan darahnya minimal satu kantong darah atau sesuai dengan tes kesehatan yang dilakukan sebelum seorang sukarelawan menjadi pendonor.

Adanya stok ketersediaan darah di PMI sangatlah penting, karena berbagai pihak seperti rumah sakit umum, rumah sakit daerah, rumah sakit polda atau TNI jika membutuhkan darah akan mencari informasi ya di PMI. Ketersediaan darah juga sangatlah penting bagi kebanyakan orang yang membutuhkan darah seperti penderita anemia, HIV, hepatitis A, hepatitis B, malaria dan lain sebagainya.

Untuk mendukung segala aspek yang berhubungan dengan transfusi darah, PMI telah menerapkan peraturan-peraturan yang harus ditaati sebelum seseorang itu akan melakukan donor darah. Adapun atribut-atribut pengukuran yang digunakan oleh PMI untuk menentukan boleh atau tidaknya seseorang menjadi pendonor adalah kadar hemoglobin, tekanan darah sistolik, tekanan darah distolik, berat badan, umur, dan jenis kelamin.

Sistem informasi yang dimiliki oleh PMI untuk mengatasi hal tersebut dapat diatasi dengan membuat sebuah sistem pengklasifikasian dalam penentuan boleh atau tidaknya seseorang itu menjadi pendonor. Sistem tersebut dibuat dengan metode pendukung untuk menghitung tingkat akurasi yang tinggi menggunakan algoritma *Naive Bayes Classifier* (NBC). *Naive Bayes Classifier* merupakan metode yang digunakan untuk mengklasifikasikan suatu permasalahan hingga menghasilkan nilai akurasi yang dapat digunakan untuk membantu mengambil sebuah keputusan. NBC dipilih karena NBC merupakan metode yang memiliki rumus-rumus dasar probabilistic yang mudah digunakan dan

diimplementasikan dalam sebuah permasalahan tetapi dapat memberikan nilai akurasi yang tinggi didukung dengan adanya sebuah aplikasi yang membantu perhitungan akurasi tersebut untuk menghasilkan nilai akurasi 1.

1.2 Rumusan Masalah

Kurang efektifnya sistem yang berjalan saat ini pada PMI Kabupaten Blora untuk menentukan calon pendonor darah secara tepat dan cepat, sehingga perlu penerapan yang lebih terperinci dan jelas. Dari masalah yang mengakibatkan perhitungan status calon pendonor darah yang kurang akurat dengan menghasilkan rata – rata tingkat akurasi prediksi calon pendonor darah sebesar 59.64% [1], oleh karena itu digunakan metode *Naive Bayes Classification* sebagai bantuan untuk melakukan perhitungan yang lebih konkret dengan menghasilkan nilai akurasi yang lebih tinggi, Keterkatiannya karena metode naive bayes memberikan alternatif menggunakan perhitungan yg akurat dengan rumus identitas gaus yg dimiliki oleh naive bayes itu dengan memasukkan semua atribut penting dalam menentukan calon pendonor darah maka rumusan masalah yang mendasari ini adalah bagaimana menerapkan metode *Naive Bayes Classification* untuk penentuan calon pendonor darah pada PMI Kabupaten Blora.

1.3 Batasan masalah

Dalam menanggapi permasalahan yang ada pada PMI Kabupaten Blora, maka penulis membatasi permasalahan penelitian, yaitu:

1. Penentuan klasifikasi calon pendonor darah hanya dibahas untuk klasifikasi calon pendonor darah berdasarkan aspek kadar

hemoglobin, tekanan darah sistolik, tekanan darah distolik, berat badan, umur, jenis kelamin.

2. Metode *Naive Bayes Classification* hanya digunakan untuk membantu dalam menentukan klasifikasi calon pendonor darah.

1.4 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengimplementasikan algoritma *Naive Bayes Classification* untuk mempermudah PMI Kabupaten Blora dalam menentukan status donor pada calon pendonor darah.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Bagi PMI Kabupaten Blora
 - a. Diharapkan penelitian ini dapat mempermudah dan memaksimalkan sistem informasi dalam menentukan klasifikasi calon pendonor darah.
 - b. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi bahan referensi untuk menentukan klasifikasi calon pendonor darah pada PMI Kabupaten Blora.
 - c. Meningkatkan bidang kerja PMI dalam menyediakan stok darah sesuai dengan tipe darah yang dibutuhkan oleh rumah sakit dan masyarakat

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terkait

Menurut Sukma Nur Fais A, Muhammad Aditya D, Satria Mulya I, Donny Ramadien, Askia Sani, 2013 tentang klasifikasi pendonor darah Penggunaan metode *naive bayes classifier* dalam pengklasifikasian pendonor dan non pendonor merupakan

langkah yang paling efektif dan produktif dalam proses pembelajaran pada sebuah program. Dikarenakan dapat mempermudah dalam penentuan calon pendonor karena dikerjakan dengan cara komputerisasi dengan memperhatikan syarat-syarat dalam melakukan donor darah. Dengan melakukan 4 kali percobaan menghasilkan Akurasi atau ketepatan program sebesar 74% [1].

Menurut Aida Indriani, 2012 Metode *Naive Bayes Classification* merupakan metode klasifikasi yang berdasarkan probabilitas dan *Teorema Bayesian* dengan asumsi bahwa setiap variable X bersifat bebas (*independence*), dengan kata lain *Naive Bayes Classification* mengasumsikan bahwa keberadaan sebuah atribut (*variable*) tidak ada kaitannya dengan keberadaan atribut (*variable*) yang lain [2].

Menurut Amir Hamzah, 2012 [3] menyebutkan bahwa *Naive Bayes Classification* menempuh dua tahap proses klasifikasi teks yaitu tahap pelatihan dan tahap klasifikasi dan pada tahap pelatihan proses analisis terhadap sampel dokumen berupa pemilihan *vocabulary*, yaitu kata yang mungkin muncul dalam koleksi dokumen sampel yang sedapat mungkin dapat menjadi representasi dokumen, selanjutnya adalah penentuan probabilitas prior bagi tiap kategori berdasarkan sampel dokumen, sedangkan pada tahap klasifikasi ditentukan nilai kategori dari suatu dokumen berdasarkan *term* yang muncul dalam dokumen yang diklasifikasi.

Menurut Niwayan Sumartini Saraswati, 2011, tentang text mining dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classifier* menyebutkan bahwa metode NBC pada penelitian ini kalimat yang akan diklasifikasikan dipandang sebagai *bag of words* atau sekumpulan kata-kata. Faktor yang berpengaruh adalah

frekuensi kemunculan kata pada kalimat tersebut. Kedepannya diharapkan dapat diteliti pengklasifikasian kalimat yang juga memperhitungkan faktor susunan kata-kata yang dapat dipisahkan dalam *subject – predicate – object* serta penanganan frase sehingga membentuk sebuah *sentence processor*. Metode SVM pada penelitian ini adalah pengklasifikasian biner yang hanya menghasilkan dua kelas. Selanjutnya dapat diteliti bagaimana implementasi dan unjuk kerja metode SVM untuk pengklasifikasian teks *multiclass* [4].

Jika menurut Mujib Ridwan dkk ,2013, *Naive Bayes Classification* didasarkan pada asumsi penyederhanaan bahwa nilai atribut secara kondisional saling bebas jika diberikan nilai output, dengan kata lain, diberikan nilai output, probabilitas mengamati secara bersama adalah produk dari probabilitas individu [5].

Dari keterangan – keterangan diatas penulis dapat menyimpulkan bahwa metode *Naive Bayes Classification* memiliki beberapa tahapan proses klasifikasi dan juga nilai probabilitas atau juga bisa disebut sebagai nilai statistik. Pengambilan keputusan pada metode *Naive Bayes Classification* dapat diambil berdasarkan kriteria – kriteria tertentu yang telah disebutkan sebelumnya yaitu dilihat dari kriteria : usia, berat badan, kadar hemoglobin, tensi atas (sistolik), tensi bawah (distolik), dan jenis kelamin.

2.2 Donor Darah

Golongan darah adalah ciri khusus darah dari suatu individu karena adanya perbedaan jenis karbohidrat dan protein pada permukaan membrane sel darah merah. Informasi tentang golongan darah A, B, O seseorang mutlak diperlukan dalam keadaan yang berhubungan dengan transfusi darah,

baik sebagai donor, maupun sebagai resipien [6]. Oleh karena itu, sepatutnya seseorang mengetahui dengan pasti akan golongan darahnya sendiri, yang dapat dilakukannya dengan memeriksakan darahnya ke laboratorium. Golongan darah juga berfungsi sebagai salah satu petanda (marker) genetik, yang ikut menjadi bagian dari identitas seseorang.

2.3 Naïve Bayes Classifier

Model statistik merupakan salah satu model yang terpercaya sangat andal sebagai pendukung pengambilan keputusan, konsep probabilitas merupakan salah satu bentuk model statistik, dan pada metode ini semua atribut akan memberikan kontribusinya dalam pengambilan keputusan, dengan bobot atribut yang sama penting dan setiap atribut yang saling bebas (*independence*)[14]. Algoritma *Naive Bayes Classifier* merupakan algoritma yang digunakan untuk mencari nilai probabilitas tertinggi untuk mengklasifikasi data uji pada kategori yang paling tepat [15].

2.4 Algoritma Metode Naïve Bayes Classifier

Penghitungan Naive Bayes dari parameter – parameter calon pendonor akan didapat fungsi densitas probabilitas relatif, maka fungsi densitas probabilitasnya yaitu :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}$$

μ = Mean atau nilai rata-rata dari atribut dengan fitur kontinu

σ = Deviasi Standar

x = nilai dari variabel pada inputan tertentu $Exp = 2.718282$

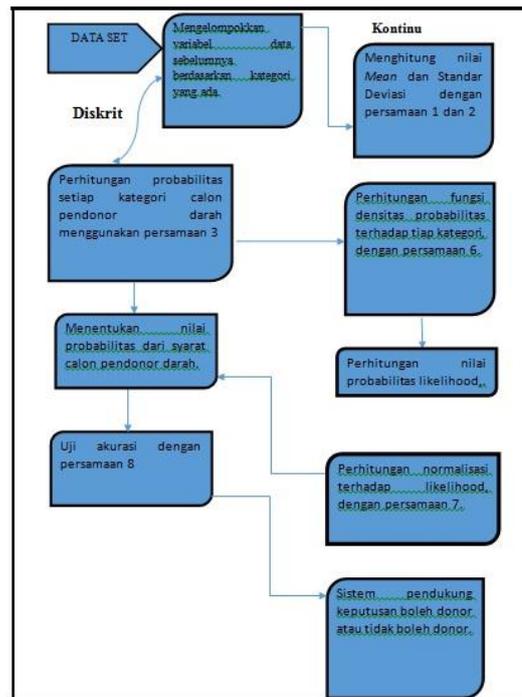
3. METODE PENELITIAN

3.1 Desain dan Implementasi

3.1.1 Perancangan Sistem

Perancangan sistem digunakan untuk mendeskripsikan klasifikasi calon pendonor darah di PMI Kabupaten Bora. Untuk mendeskripsikan digunakan Use Case Diagram, Sequence Diagram dan Activity Diagram.

1. Pembuatan *use case* diagram dimaksudkan untuk menggambarkan hubungan *actor* dengan sistem yang dikembangkan, sehingga dapat terlihat interaksi antara *user* dengan sistem melalui setiap *use case*. *Actor* yang dimaksud disini adalah pegawai PMI yang bertugas di bidang donor darah. *Use case* digunakan untuk memberi gambaran fungsionalitas dari sistem yang akan dibuat.
2. Diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan aliran fungsionalitas sistem. Pada tahap ini, diagram aktivitas dapat digunakan untuk menunjukkan aliran kerja sistem yang akan dibuat atau juga digunakan untuk menggambarkan aliran kejadian (*flow of event*) dalam *use case*.
3. *Sequence diagram* menggambarkan hubungan antara *actor* dan objek. Dengan menggunakan *sequence diagram*, maka penulis dapat mengetahui aliran atau urutan aktivitas yang dilakukan *actor* terhadap objek dalam menjalankan suatu *use case*.



Skema Proses Perhitungan dengan metode *naive bayes classification*

4. RANCANGAN SISTEM DAN IMPLEMENTASI

4.1 Variabel Penelitian

Sumber data yang digunakan pada penelitian ini adalah data yang diperoleh dari PMI Kota Bora mengenai data calon pendonor darah yang meliputi beberapa variabel yaitu usia, berat badan, jenis kelamin, kadar hemoglobin (HB), tekanan darah sistolik dan tekanan darah distolik. Data tersebut diolah untuk mendapatkan pengetahuan tentang penentuan calon pendonor darah yang sesuai dengan kebutuhan donor seseorang untuk menyumbangkan darahnya dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classification*.

4.2 Menghitung Nilai Mean dan Standar Deviasi

Setelah dilakukan proses pembagian data diskrit dan data kontinu selanjutnya menghitung nilai mean dan standar

deviasi dari data kontinu, hal pertama yang harus dilakukan adalah menentukan nilai rata-rata atau mean dan standar deviasi dari kelas

Tabel 4.9 Mean dan Standar Deviasi Variabel Berat Badan pada Setiap Kategori

No	Boleh Donor	Tidak Boleh Donor
1	57	51
2	75	50
3	51	50
4	59	74
5	72	46
6	55	47
7	56	76
8	55	75
9	58	74
10	51	50
11	64	56
12	85	80
13	75	53
14	55	50
15	56	79
16	55	54
17	61	48
18	60	65
19	50	53
20	68	
21	92	
Mean	62.381	59.526
Standart	11.430	12.460

Deviasi		
---------	--	--

4.3 Perhitungan Probabilitas Kategori Calon Pendoror Darah

Mengitung probabilitas kategori calon pendoror darah untuk variabel diskrit (jenis kelamin) dan probabilitas untuk setiap kategori itu sendiri. Tabel 4.14 menunjukkan probabilitas setiap jenis kelamin untuk setiap kategori pada calon pendoror darah, sedangkan Tabel 4.15 menunjukkan probabilitas status donor darah pada calon pendoror darah.

Probabilitas Setiap Jenis Kelamin Untuk Setiap Kategori Pada Calon Pendoror Darah

PROBABILITAS SETIAP JENIS KELAMIN				
JENIS KELA MIN	Jumlah Kategori Jenis Kelamin		Probabilitas Kategori Jenis Kelamin	
	BO LE H	TIDA K BOL EH	BO LE H	TIDAK BOLEH
	L	11	15	11/21
P	10	4	10/21	4/19
Jumlah	21	19	1	1

4.4 Perhitungan prediksi dengan Naive Bayes dengan Fungsi Densitas Gaus

Setelah ditentukan nilai mean dan standar deviasi setiap atribut yang

memiliki fitur kontinu, maka selanjutnya akan dihitung dengan menggunakan metode Naïve Bayes dengan rumus Densitas Gaus sebagai berikut :

$$f(x) = \frac{1}{\sqrt{2\pi}\sigma} \exp \frac{(x-\mu)^2}{2\sigma^2}$$

Keterangan : Exp = 2.718282

4.5 Menghitung Nilai Likelihood

Selanjutnya akan dilakukan perhitungan menggunakan metode *Naïve Bayes* untuk rumus likelihood. Dalam menggunakan metode ini sebelum mengetahui hasil akhirnya, dengan menggunakan rumus likelihood adalah sebagai berikut:

$$P(X|C_i) = P(x_1|C_i) \times P(x_2|C_i) \times \dots \times P(x_n|C_i)$$

4.6 Normalisasi Nilai Probabilitas

Berdasarkan perhitungan likelihood diatas maka dapat diperoleh nilai probabilitas akhir adalah : Probabilitas BOLEH :

$$= \frac{9,22 * 10^{-08}}{(9,22 * 10^{-08}) + (9,0 * 10^{-09})} =$$

$$9 \times 10^{-01}$$

Probabilitas TIDAK BOLEH :

$$= \frac{9,0 * 10^{-09}}{(9,0 * 10^{-09}) + (9,22 * 10^{-08})}$$

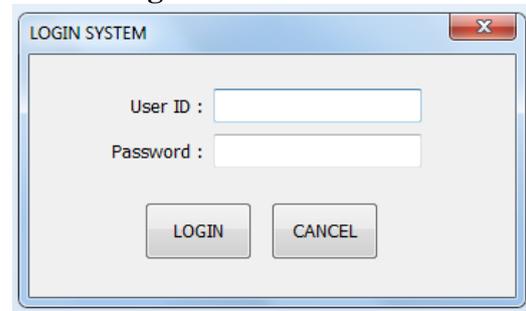
$$= 8,8 \times 10^{-02}$$

4.6 Implmentasi Interface

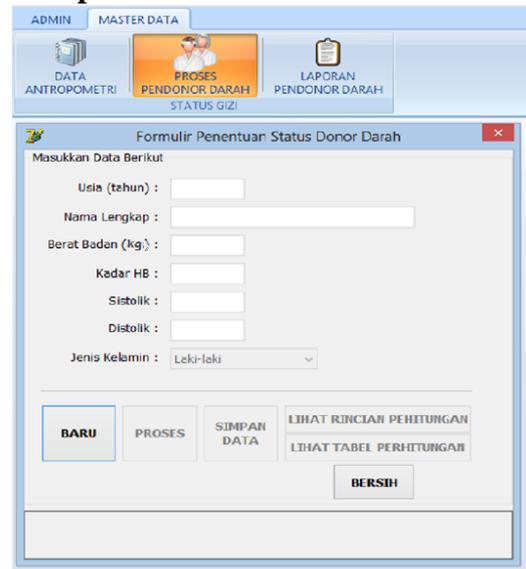
Antarmuka (*Interface*) merupakan mekanisme komunikasi antara pengguna (*admin*) dengan sistem. Antarmuka (*Interface*) dapat menerima informasi dari pengguna (*admin*) dan memberikan informasi kepada pengguna (*admin*) untuk membantu mengarahkan alur penelusuran masalah sampai ditemukan suatu solusi. Dari

kendala yang ada setelah di evaluasi, maka penulis mengajukan untuk membuat program aplikasi antarmuka untuk menanggulangi kendala yang sering terjadi. Dan untuk memperbaiki sistem yang ada agar lebih cepat, tepat, efektif, dan efisien.

Menu Login



Tampilan Menu Proses Pendonor



Tampilan Menu Tabel Perhitungan

Penentuan Pendonor Darah Menggunakan Naive Bayesian

Proses Naive Bayes

USA, BERAT BADAN, KADAR HB, SISTOLIK, DISTOLIK

Mean dan Standar Deviasi Variabel Berat Badan pada Setiap Kategori

Kategori	BOLEH	TIDAK BOLEH
Mean	57	51
Standar Deviasi	75	65
	55	48
	56	54
	56	56

Rata-rata (mean) **KELAMIN** 59.536
 Standar Deviasi 11.43

Probabilitas Setiap Jenis Kelamin untuk Setiap Kategori pada Status Gizi

Jenis Kelamin	Jenis Kelamin		Probabilitas Jenis Kelamin		PROBABILITAS STATUS DONOR DARAH			
	BOLEH	TIDAK BOLEH	BOLEH	TIDAK BOLEH	Boleh	Tidak Boleh	Boleh	Tidak Boleh
L	8	12	0.381	0.432				
P	13	7	0.619	0.368				
JUMLAH	21	19	1	1	35	39	0.525	0.475

Matriks Desain Gesam, Likelihood dan Probabilitas

	Boleh	Tidak Boleh
Usia	0.50721401451924	0.49498411290322
Berat Badan	0.62886538810247	0.61026112929294
Kadar HB	0.11765480231934	0.43802179891148
Sistolik	0.01889597620328	0.81366210888442
Distolik	0.003218177154134	0.63771317881418
LIKELIHOOD	1.226 e-06	1.986 e-06
PROBABILITAS	0.35101281018388	0.74898718981612

Tampilan Menu Laporan

LAPORAN DONOR DARAH

NO	UMUR (thn)	BERAT BADAN (kg)	KADAR HB	GENDER	SISTOLIK	DISTOLIK	STATUS PENDONOR DARAH
1	19	51	12.5	Laki-laki	90	80	Tidak Boleh
2	19	55	12.8	Perempuan	110	80	Boleh
3	20	75	12.6	Perempuan	120	70	Boleh
4	23	79	12	Perempuan	120	78	Tidak Boleh
5	23	85	17.4	Perempuan	110	80	Boleh
6	19	50	18	Perempuan	150	77	Tidak Boleh
7	22	64	13.7	Perempuan	110	80	Boleh
8	19	51	13	Perempuan	140	78	Boleh
9	19	58	14.5	Perempuan	110	80	Boleh
10	20	56	15.5	Perempuan	120	80	Boleh
11	24	54	18.9	Perempuan	150	90	Tidak Boleh
12	23	68	12.5	Perempuan	120	76	Boleh
13	23	53	12.1	Perempuan	120	80	Tidak Boleh

5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Dengan menerapkan sistem informasi penentuan pendonor darah dengan menggunakan metode Naive Bayes Classification, Sistem informasi ini dapat meminimalisasi dan mengurangi tingkat kerumitan perhitungan dari proses input data untuk penentuan calon pendonor darah, serta mempercepat waktu dan memudahkan staf atau karyawan bagian input data calon pendonor dalam mengolah data laporan donor darah dan juga untuk meningkatkan kinerja PMI menjadi lebih maksimal dan lebih baik.
2. Sistem penentuan calon pendonor darah menggunakan metode *Naive Bayes Classification* yang dapat digunakan oleh PMI Kabupaten Blora untuk menentukan status

calon pendonor darah berdasarkan kelas usia, berat badan, kadar hemoglobin, tekanan darah sistolik dan tekanan darah distolik.

3. Berdasarkan pengujian akurasi yang sudah dilakukan, sistem penentuan calon pendonor darah dengan menggunakan metode *Naive Bayes Classification* mempunyai tingkat akurasi sebesar 82,5 %.

5.2 Saran

Adapun saran yang diberikan penulis dalam penelitian ini adalah :

1. Sistem penentuan pendonor darah ini hanya menggunakan sampel 40 data antropometri dan 5 atribut yang ada, dan untuk pengembangan selanjutnya sebaiknya dapat melakukan inputan data antropometri atau data calon pendonor darah sesuai dengan spesifikasi perubahan yang ada.
2. Untuk peningkatan pengembangan selanjutnya, dapat menambahkan data uji coba dengan variabel yang lebih spesifik dan terperinci dengan variasi inputan yang lebih beragam agar dapat lebih meningkatkan keakuratan kinerja sistem dari metode yang digunakan.

Untuk pengembangan kinerja sistem penggunaan metode Naive Bayes Classification ini dapat melakukan pengujian dengan kasus yang berbeda dengan menggunakan data diskrit dan objek yang berbeda, atau dengan menggunakan data diskrit dan objek yang berbeda atau dengan menggunakan metode lain untuk penyelesaian masalah penentuan calon pendonor darah agar sistem ini dapat menghasilkan prosentase kinerja yang lebih baik dan lebih bermanfaat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Faisal Anwar and Hadi Riyadi , "Status Gizi Dan Status Kesehatan Suku Baduy," *Jurnal Gizi dan Pangan*, pp. 72-82, Juli 2009.
- [2] Bijak Jati Kusuma and Tito Pinandita , "Rancang Bangun Aplikasi Mobile Perhitungan Indeks Massa Tubuh dan Berat Badan Ideal," vol. 1, no. 4, pp. 157 - 168, November 2011.
- [3] Ika Ristianingrum , Indah Rahmawati , and Lantip Rujito , "Hubungan Antara Indeks Massa Tubuh Dengan Tes Fungsi Paru," *Mandala of Health*, vol. 4, no. 2, Mei 2010.
- [4] Suprihartini Sri Wardiningsih , "Perkembangan Teknologi Dan Sistem Informasi Untuk Peningkatan E-Government Dalam Pelayanan Publik," *Jurnal akuntansi dan Sistem Teknologi Informasi*, vol. 7, no. 1, pp. 69 - 78, April 2009.
- [5] Nur Anggraeni , Diana Rahmawati , and Firli Irhamni , "Sistem Penentuan Status Gizi Pasien Rawat Inap Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier," *Jurnal Sarjana Teknik Informatika*, vol. 1, no. 1, pp. 85 - 92, November 2012.
- [6] Dewi Indra and Yettik Wulandari , *Prinsip - Prinsip Dasar Ahli Gizi*, 1st ed. Jakarta Timur: Dunia Cerdas, 2013.
- [7] Waryana , *Gizi Reproduksi*, 1st ed. Yogyakarta: Pustaka Rihama, 2010.
- [8] Mujib Ridwan , Hadi Suyono , and M. Sarosa , "Penerapan Data Mining Untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier," *Jurnal EECCIS*, vol. 7, no. 1, pp. 59 - 64, Juni 2013.
- [9] Arief Jananto , "Algoritma Naive Bayes untuk Mencari Perkiraan Waktu Studi Mahasiswa," *Jurnal Teknologi Informasi DINAMIK*, vol. 18, no. 1, pp. 9 - 16, Januari 2013.
- [10] Puspita Dwi Astuti , "Sistem Informasi Penjualan Obat Pada Apotek Jati Farma Arjosari," *Jurnal on Computer Science*, vol. 10, no. 1, pp. 142 - 147, Februari 2013.
- [11] Mochamad Rochmad , "Identifikasi Kerusakan Pankreas Melalui Iridology Menggunakan Metode Bayes Untuk Pengenalan Diabetes Mellitus," *Seminar Nasional 2009*, pp. 33 - 42, Mei 2009.
- [12] Yeffriansjah Salim , "Penerapan Algoritma Naive Bayes Untuk Penentuan Status Turn-Over Pegawai," *Jurnal Media Sains*, vol. 4, no. 2, pp. 196-205, Oktober 2012.
- [13] Sunjana , "Aplikasi Mining Data Mahasiswa Dengan Metode Klasifikasi Decision Tree," *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, pp. 24-29, Juni 2010.
- [14] Fajar Astuti Hermawati, *Data Mining*, 1st ed. Yogyakarta: CV Andi Offset, 2013.
- [15] Dina Andayati , "Sistem Pendukung Keputusan Pra-Seleksi Penerimaan Siswa Baru (PSB) On-Line Yogyakarta," *Jurnal Teknologi*, vol. 3, no. 2, pp. 145-153, Desember 2010.