

Pengembangan Aplikasi Penentu Kelayakan Calon Pendoror Darah Berbasis Website Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*

Siska Oktavia¹, Anita Qoiriah²

^{1,2}Jurusan Teknik Informatika/Teknik Informartika, Universitas Negeri Surabaya

¹siska.17051204042@mhs.unesa.ac.id

²anitaqoiriyah@unesa.ac.id

Abstrak — Unit Tranfusi Darah (UTD) PMI Kota Surabaya adalah sebuah layanan kesehatan yang mengelola segala kegiatan donor darah, seperti pemasok dan pendistribusian darah. Di UTD PMI Surabaya meimiliki banyak pendonor sukarela, yang sering membuat panjangnya antrean yang disebabkan pengecekan kealayakan pendonor. Hal ini membuat pengantri mengurungkan niatnya serta malasnya masyarakat untuk mendonasikan darahnya.

Dari permasalahan ini maka dibutuhkan sistem layanan untuk efisiensi pemeriksaan kelayakan pendonor. Maka dilakukanlah penelitian ini yang memanfaatkan *Naive Bayes* untuk menentukan prediksi kelayakan pendonor sesuai data *training* yang diperoleh dari data riwayat PMI. *Naive Bayes* sendiri adalah algoritma klasifikasi probabilitas sederhana yang menghitung sekumpulan probabilitas dengan menjumlahkan kombinasi nilai dan frekuensi. Metode ini bisa diterapkan untuk menentukan calon donor darah dengan kriteria dan peluang yang diperoleh dari hasil data yang diolah. Data *training* yang dipergunakan pada penelitian ini berjumlah 50 sampel dan memiliki 2 kelas yaitu label Tolak= "Tidak" dan Tolak= "Ya".

Setelah selesai dilaksanakan pengujian, penentuan kelayakan donor darah dengan mempergunakan *naïve bayes classification* mempunyai nilai persentase *Accuracy* berjumlah 92%, nilai *Precision* berjumlah 100%, dan nilai *Recall* berjumlah 92%.

Kata Kunci - Donor Darah, UTD PMI Kota Surabaya, Algoritma *Naïve Bayes*.

I. PENDAHULUAN

Seiring dengan bertambahnya kasus wabah penyakit dikalangan masyarakat, kebutuhan tranfusi darah juga semakin bertambah. Transfusi merupakan tahapan pemindahan darah/unsur darah dari satu orang ke sistem peredaran darah orang lain. Mendonorkan darah dikaitkan dengan kondisi medis seperti hilangnya banyak darah dari tubuh karena trauma, pembedahan, syok, dan pendarahan hebat akibat kegagalan organ penghasil sel darah merah. Tujuan donor darah yaitu menggunakan darah untuk tujuan terapeutik dan perawatan pemulihan yang meliputi pada pembelian, pengolahan, dan distribusi darah kepada pasien [1].

Transfusi darah bertujuan fisiologis untuk memulihkan asupan oksigen yang cukup ke dalam jaringan ketika kebutuhan melebihi pasokan. Meskipun ini mampu menjadi terapi yang menyelamatkan nyawa, transfusi darah ternyata dapat menimbulkan efek samping yang serius. Oleh karena itu, penting bagi dokter untuk selalu mengikuti literatur terkini dan mengetahui patofisiologi, pengobatan awal, dan risiko dari setiap jenis reaksi transfusi. Tujuan kami yaitu untuk

memberikan gambaran terstruktur tentang patofisiologi, gambaran klinis, pendekatan diagnostik, dan penatalaksanaan reaksi transfusi akut pada tahun 2022 berdasarkan literatur yang tersedia. Jumlah transfusi darah, reaksi transfusi, dan tingkat pelaporan reaksi transfusi bervariasi di antara negara-negara Eropa. Reaksi transfusi yang paling umum pada tahun 2020 adalah alloimunisasi, reaksi transfusi nonhemolitik demam, dan reaksi alergi transfusi. Cedera paru akut akibat transfusi, kelebihan sirkulasi akibat transfusi & reaksi transfusi septik lebih sedikit terjadi [2].

Palang Merah Indonesia (PMI) ialah suatu fasilitas layanan yang bergerak di bidang kesehatan, yang khusus untuk penyaluran maupun transfusi darah. Untuk mendukung kegiatannya PMI telah menerapkan beberapa aturan yang harus dipenuhi untuk melakukan donor darah. Adapun syarat yang harus dipenuhi agar pendonor dan penerima dapat terjamin keselamatannya adalah sebagai berikut: Usia 17--60 tahun (usia 17 tahun dapat mendonor jika memiliki ijin tertulis dari orang tua/wali), Berat badan sama atau lebih dari 45 kg, memiliki suhu tubuh antara 36,6 – 37 °C, Tekanan darah baik (dengan ditunjang sistole 110--160 mmHg & diastol 70--100 mmHg), denyut nadi normal yakni berkisar 50-100 kali/menit, protein yang terdapat pada sel darah merah baik laki-laki maupun perempuan minimum 12,5 gram, Pendonor darah perempuan tidak dalam kondisi menstruasi, hamil dan menyusui, tidak terdiagnosis penyakit seperti hemofilia, kencing manis, hati, ginjal, jantung, paru-paru, Tidak pernah terjangkit atau mengalami penyakit seperti hepatitis B, tuberkulosis, epilepsi & sering kejang-kejang, bukan orang yang bergantung sama obat, *alcoholic* akut, Tidak memiliki penyakit kulit pada vena (pembuluh darah balik) yang akan digunakan sebagai titik pengambilan darah, Bukan orang yang berkecenderungan perdarahan / penyakit darah, misalnya defisiensi talasemia serta polibetemiavera, Tidak sedang mengidap penyakit HIV/AIDS (morfinis, homoseks, bergonta-ganti pasangan seks, pengguna jarum suntik tidak steril) [3].

Naïve Bayes merupakan algoritma klasifikasi data yang memakai aturan *Bayes* dengan menghitung sekumpulan probabilitas. Metode ini telah banyak dipakai sebagai metode pengklasifikasian data. Dibawah ini merupakan rumus persamaan perhitungan Teorema Bayes:

$$P(H|Y) = \frac{P(Y|H) \times P(H)}{P(Y)}$$

H = Hipotesis Y dari kelas spesifik
Y = Data dengan kelas yang belum diketahui
P(H|Y) = Probabilitas Hipotesis H berdasarkan kondisi Y (probabilitas posterior)
P(H) = Probabilitas Hipotesis H (probabilitas prior)
P(Y|H) = Probabilitas Hipotesis Y berdasarkan kondisi pada hipotesis H
P(Y) = Probabilitas Y

Keterangan:

Probabilitas posterior : peluang munculnya kelas H
Probabilitas prior : peluang sampel awal kelas Y].

Algoritma ini menggunakan teorema Bayes dengan menaksirkan semua indeks yang tidak tergantung atau tidak bergantung pada nilai variabel kelas [4]. Algoritma *Naïve Bayes* adalah sebuah metode yang sederhana untuk pengklasifikasian probabilitas, Namun nilai akurasi yang diperoleh sangat tinggi saat diimplementasikan pada data dengan jumlah banyak [5]. Untuk data yang memiliki sifat kontinu, *Naïve Bayes* melakukan hipotesa data ke dalam distribusi tertentu & memperkirakan parameter distribusi menggunakan data *training*. Distribusi yang biasa digunakan adalah metode *Gaussian* sebagai penghitung probabilitas bersyarat dari data kontinu di sebuah kelas. Tingkat akurasi yang diperoleh oleh *naive bayes* lebih tinggi serta lebih baik dibanding model klasifikasi lainnya [6]. *Naïve Bayes* pada data kontinu memiliki rumus sebagai berikut:

$$P(X_k|C_i) = \left(\prod_{k=i}^n \frac{1}{\sigma_{i,k}\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_k - \mu_{i,k})^2}{2\sigma_{i,k}^2}} \right)$$

Dimana μ_{ik} dan σ_{ik} merupakan rata-rata dan deviasi standar dari nilai-nilai atribut A_k untuk kelas C_i . Penentuan klasifikasi mengenai layak / tidaknya calon untuk mendonor sangatlah penting karena apabila terjadi kesalahan dalam pengtaksiran kelayakan calon pendonor tentunya akan berdampak buruk baik bagi institusi maupun calon pendonor darah.

Akurasi termasuk sebuah perhitungan untuk mendapat nilai dari pencocokan prediksi data yang sesuai. *Accuracy* dalam pengklasifikasian merupakan sebuah persentase ketepatan rekaman data yang dikelompokkan secara benar setelah melakukan uji data pada hasil klasifikasi [7]. Rumus Nilai *accuracy* bisa dihitung dengan menggunakan rumus di bawah:

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} \times 100\%$$

PHP merupakan bahasa pemrograman sisi server yang sering dipergunakan untuk pengembangan web dinamis. Disisi lain, Python dikenal mudah dibaca dan berguna dalam berbagai situasi. Bersama-sama, mereka mewakili lebih dari sekedar alat. Mereka mewakili pola pikir & serangkaian keputusan. Seiringadengan kemajuan penelitian, hal ini menjadi lebih dari sekedar perbandingan ukuran kinerja. Ini juga merupakan perjalanan untuk memahami esensi bahasa-bahasa tersebut. Cerita awal mulanya yaitu dari opsi desain praktis untuk PHP yang dirancang untuk aplikasi web langsung hingga beragam penggunaan Python di berbagai

bidang seperti ilmu data & kecerdasan buatan. Tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk memberikan gambaran tentang metrik kinerja saat ini serta gambaran dinamis tentang bagaimana PHP & Python mengatasi perubahan dalam lingkungan pengembangan perangkat lunak [8].

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Kajal Thakor DKK (2023) yang bertajuk “*Web Mining and Anemia Classification in Gujarat via WWW*”, menjelaskan bahwa anemia termasuk kelompok penyakit darah yang paling sering terjadi di seluruh dunia. Menurut WHO, anemia terjadi ketika sel darah merah berjumlah lebih sedikit dari jumlah yang dibutuhkan untuk fungsi fisiologis tubuh. Definisi lain dari anemia adalah penurunan massa sel darah merah, konsentrasi hemoglobin darah, atau hematokrit. Usia dan jenis kelamin memengaruhi kadar hemoglobin dan hematokrit normal. Anemia terjadi ketika kadar hemoglobin dan hematokrit berada di bawah kisaran normal untuk usia dan jenis kelamin [9].

Penelitian yang sama dulunya pernah dilakukan oleh Rudiantoro pada tahun 2019 dengan judul “Penerapan Algoritma *Naïve Bayes Classifier* Untuk Klasifikasi Donor Darah Berbasis Web (Studi Kasus Palang Merah Indonesia Kota Kebumen)”. Pada penelitian ini menjelaskan bahwa aplikasi yang dibangun untuk mempermudah kinerja PMI agar lebih cepat dan tepat dalam melakukan klasifikasi calon pendonor dimana akan masuk ke dalam kelas pendonor atau non pendonor [10].

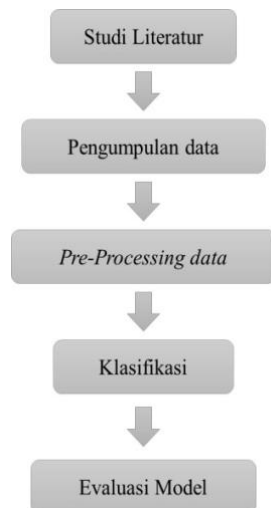
Untuk metode yang akan diterapkan akan menggunakan metode paling efisien dan efektif dalam proses *program learning*, karena dapat memudahkan identifikasi calon pendonor darah, karena dilakukan secara komputerisasi dengan memperhatikan persyaratan terkait donor darah. Hasil pengujian dilakukan sebanyak 4 (empat) kali percobaan di mana nilai rata-rata *prosentase* keakuratan yang dihasilkan sebesar 74%.

Berdasarkan analisis dari beberapa penelitian tersebut, peneliti berkeinginan untuk membuat penelitian yang berjudul “Pengembangan Aplikasi Penentu Kelayakan Calon Pendonor Darah Berbasis Website Menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*”. Untuk membangun suatu aplikasi sistem penentu kelayakan calon pendonor darah tersebut salah satunya menggunakan Algoritma *Naïve Bayes* di mana pada penelitian ini digunakan model *Gaussian* dalam melakukan perhitungan algoritma. *Inputan* parameter yang akan digunakan disesuaikan dengan yang digunakan oleh pihak PMI yaitu Tekanan Darah Diastolik, Tekanan Darah Sistolik, Denyut Nadi, Berat Badan, Temperatur Suhu, Kadar Hemoglobin, dan Kadar Hematocrit. Dalam penelitian ini nantinya akan dibuatkan aplikasi sistem sebagai implementasi hasil penelitian yang telah dilaksanakan berbasis *website* sehingga akan menghasilkan suatu media dengan fitur yang dirancang untuk membantu dan memudahkan pengguna menentukan kelayakan donor darah.

II. METODOLOGI PENELITIAN

Dalam kegiatan penelitian maka dibutuhkan tahapan-tahapan berpedoman yang merupakan tahapan ilmiah yang terstruktur supaya dapat memperoleh hasil penelitian sesuai yang memuaskan dan sesuai. Berikut merupakan

tahapan kegiatan ilmiah dalam penelitian ini seperti yang tertera pada Gbr 1.



Gbr 1. Langkah-langkah penelitian

Berdasarkan Gbr. 1 diatas terdapat beberapa tahapan yang harus dilakukan demi berjalannya penelitian. Berikut penjabaran Tiap- tiap prosedur tahapan ilmiah berikut:

A. Studi Literatur

Tahapan pertama dalam penelitian ini yaitu studi literatur, dimana tahap ini memiliki tujuan untuk mendapatkan semua informasi yang dibutuhkan. Studi Literatur dilaksanakan dengan mencari teori mengenai *Algoritma Naïve Bayes*. Pencarian teori diperoleh pada *text book* dan jurnal-jurnal ilmiah.

B. Tahap Pengumpulan Data

Data yang di pakai dalam penelitian ini diambil dari Unit Transfusi Darah PMI Kota Surabaya di Jl. Embong Ploso No. 7-15 Surabaya yang dikumpulkan dari bulan Januari hingga Maret 2022. Penulis menggunakan metode wawancara kepada pihak UTD PMI Surabaya secara langsung. Wawancara dilakukan dengan petugas PMI setempat, di mana dalam penelitian ini dilakukan agar mengetahui cara kerja dalam menentukan kelayakan calon pendonor darah yang selama ini berjalan.

Dalam pemilihan variabel relevan supaya dapat diterapkan untuk melakukan penentuan kelayakan calon pendonor darah, maka atribut potensial yang dipergunakan yakni (1) Nama, (2) Golongan Darah, (3) Rhesus, (4) Jenis Kelamin, (5) Umur, (6) Tensi 1 (Sistolik), (7) Tensi 2 (Diastolik), (8) Nadi, (9) Berat Badan, (10) Suhu Badan, (11) Hemoglobin, (12) Hematocrit.

Lalu setelah itu dilaksanakan preprocessing data supaya mendapatkan data yang siap untuk dipergunakan dalam proses klasifikasi.

C. Tahap Pre-Processing Data

Preprocessing bertujuan untuk mempelajari data, mendongkrak kualitas data, dan penambahan data fungsional hasil. Tahapan ini memiliki porsi pekerjaan yang komprehensif & menghabiskan hampir 70% data mining proses. Beberapa tugas preprocessing yaitu pembersihan data, integrasi data & normalisasi data [11]. Tahapan ketiga adalah

pengolahan data awal. Data sampel yang digunakan sebagai masukan dalam penentuan kelayakan donor darah di PMI Kota Surabaya adalah data riwayat pendonor darah yang diperoleh dari salah satu petugas yang bekerja di kantor tersebut dari bulan Januari-Maret 2022. Data yang didapatkan tersebut terdiri dari data riwayat pendonor darah yang telah dilakukan. Di mana, semua data akan dilakukan uji coba perhitungan dengan salah satu metode dalam menentukan kelayakan donor darah yaitu *Algoritma Naïve Bayes* kemudian membandingkan hasil klasifikasi yang didapatkan dengan menggunakan algoritma tersebut dengan hasil nyata untuk diambil nilai akurasi dari algoritma yang digunakan.

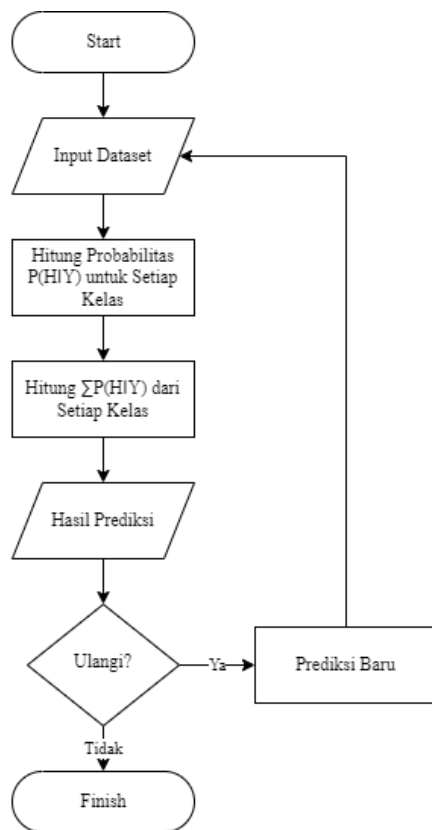
TABEL I
VARIABEL PENILAIAN

Kode	Nama	Satuan
C1	Sistolik	mmhg
C2	Diastolik	Mmhg
C3	Nadi	Menit
C4	BB	Kg
C5	Suhu	°c
C6	Hemoglobin	g / dl
C7	Hematocrit	%

Tabel I di atas merupakan data variabel yang akan digunakan dalam pengolahan data.

D. Tahap Klasifikasi *Naïve Bayes*

Proses Penentuan Klasifikasi Kelayakan Calon Pendonor Darah dengan menerapkan *Algoritma Naïve Bayes* bisa dicek pada Gbr. 2 di bawah



Gbr 2. Alur Algoritma Naïve Bayes

Gbr. 2 menjelaskan alur klasifikasi penentuan kelayakan calon pendonor darah menerapkan Algoritma *Naïve bayes*. Lalu akan diberlakukan beberapa tahapan pengolahan data supaya mendapatkan hasil proses.

- 1) Memasukan set data yang sebelumnya sudah dilakukan tahap *preprocessing*.
- 2) Menghitung Probabilitas $P(H|Y)$ untuk setiap kelas.
- 3) Menghitung jumlah probabilitas $P(H|Y)$ dari setiap kelas
- 4) Hasil prediksi ditampilkan:

E. Tahap Akurasi Sistem

Setelah ini peneliti akan menunjukkan tahap penentuan accuracy, precision, recall dari sistem yang memiliki rumus sebagai berikut..

$$Accuracy = \frac{TP + TN}{TP + TN + FN + FP} \times 100\%$$

$$Precision = \frac{TP}{TP + FP} \times 100\%$$

$$Recall = \frac{TP}{TP + FN} \times 100\%$$

Dimana nilai TP adalah *TruePositive* (Hasil prediksi Benar), FP adalah *False Positive* (Hasil tidak terklasifikasi), FN adalah *FalseNegative* (Hasil tidak didapatkan) serta TN adalah *True Negative* (Tidak ada Nilai

Yang Benar). Pada penelitian ini, nilai-nilai tersebut didapat dari 50 data training yang telah didapatkan dari kantor PMI Surabaya pada periode bukan Desember tahun 2021.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dalam penelitian ini berupa klasifikasi untuk menentukan kelayakan calon pendonor darah menggunakan algoritma *Naïve Bayes* dengan Bahasa pemrograman *PHP*.

A. Hasil Implementasi

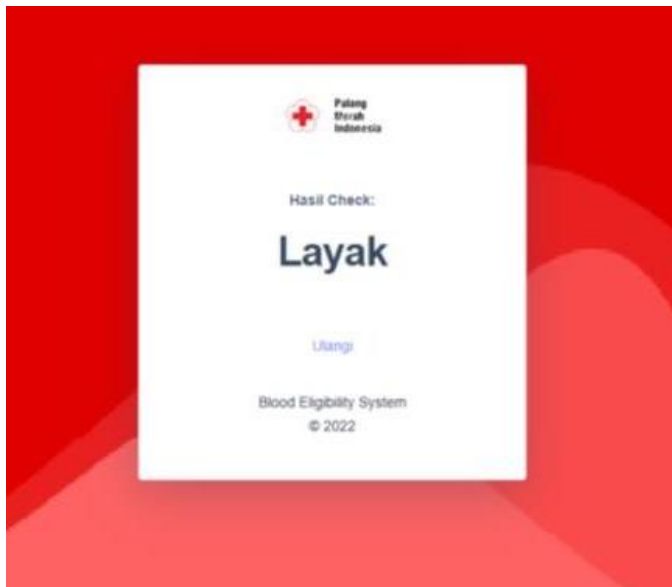
1. Tampilan Aplikasi

a. Halaman Diagnosa

Halaman ini berfungsi untuk memproses dan melakukan klasifikasi kelayakan calon pendonor darah. Sebelum dilakukan perhitungan oleh sistem, diharuskan melengkapi semua kolom isian variabel yang akan digunakan dalam perhitungan selanjutnya meng-klik tombol Check. Tampilan pada halaman diagnosa dapat dilihat seperti pada Gbr.3 berikut:

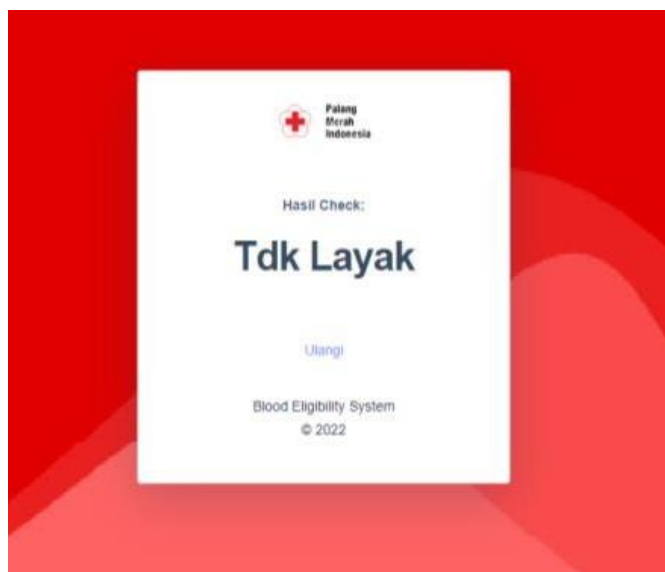
Gbr 3. Halaman Diagnosa

Apabila inputan parameter sesuai dengan ketentuan donor darah maka hasil yang akan ditampilkan menjadi "Layak". Tampilan pada halaman diagnosa tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 4 berikut :



Gbr 4. Halaman Hasil Diagnosa

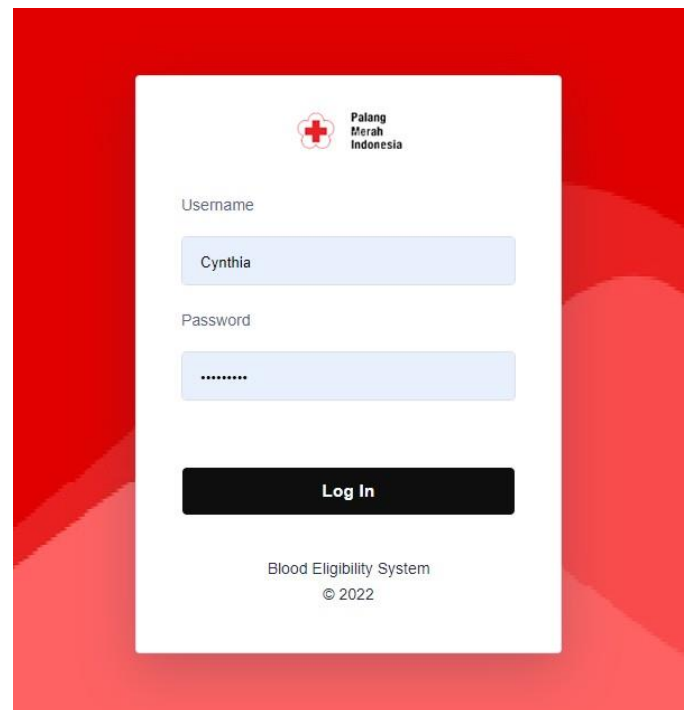
Namun apabila inputan parameter tidak sesuai dengan ketentuan donor darah maka hasil yang akan ditampilkan menjadi “Tdk Layak”. Tampilan pada halaman diagnosa tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 5 berikut :



Gbr 5. Halaman Hasil Diagnosa 2

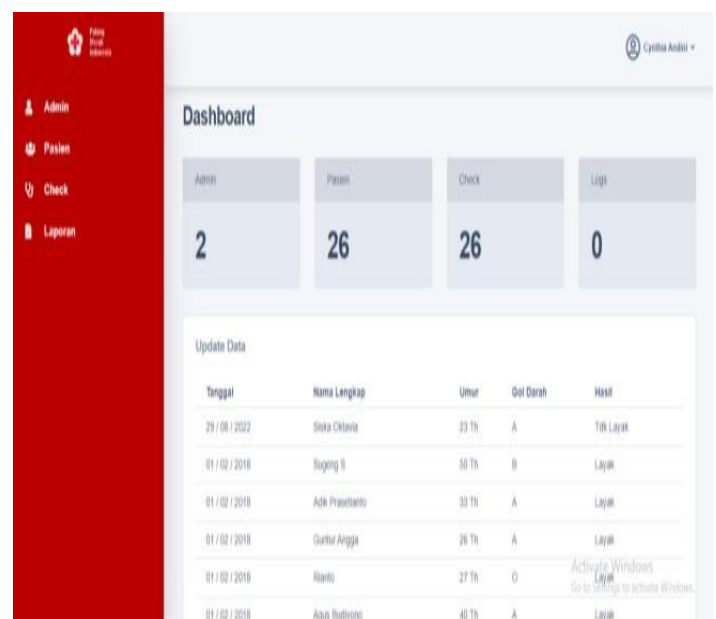
b. Halaman Login

Halaman yang berfungsi sebagai laman untuk melakukan verifikasi sebagai admin dengan menginput data yang diminta sebelum masuk kedalam dan mengakses sistem.



Gbr 6. Halaman Login

Pada Gbr 6 merupakan halaman login. Halaman ini user wajib menginputkan *username* & *password* yang sebelumnya telah dibuat oleh pengguna super admin untuk dapat melakukan akses pengolahan data lebih lanjut.



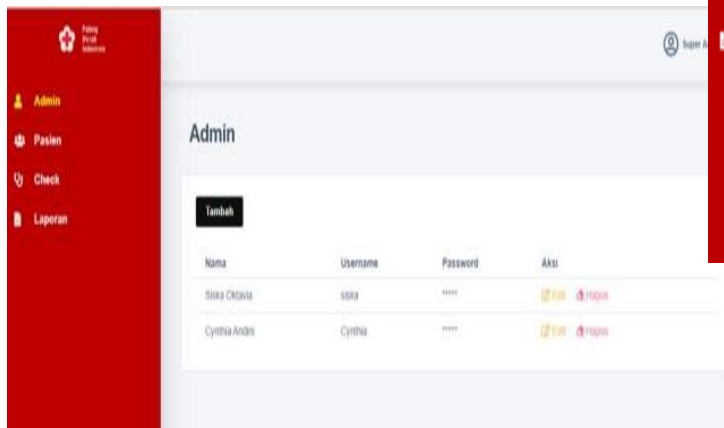
Gbr 7. Halaman Hasil Dashboard

Pada Gbr 7. merupakan halaman hasil dashboard. Halaman ini akan muncul apabila *username* dan *password* sudah sesuai dengan yang telah dibuat sebelumnya.

c. Halaman Admin

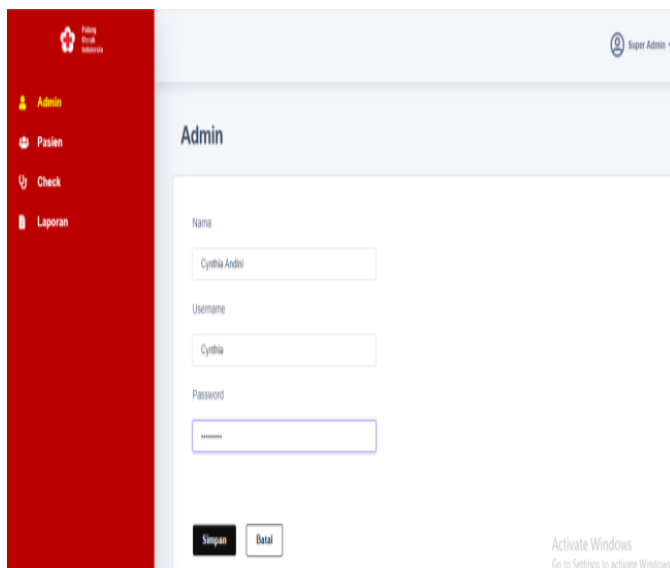
Halaman ini memiliki fungsi untuk memproses dan mengelola data admin, baik itu menambah, mengedit,

maupun menghapus data. Halaman ini hanya dapat diakses sebagai admin user. Untuk menginputkan data admin yang baru dapat dilakukan dengan menekan *button* “Tambah” yang telah tersedia. Selain itu terdapat beberapa ikon lain, seperti ikon Ubah yang bisa digunakan untuk merubah data admin yang sudah diinput sebelumnya, dan ikon Hapus yang dipergunakan untuk menghapus data. Tampilan pada halaman admin tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 8 berikut :



Gbr 8. Halaman Admin

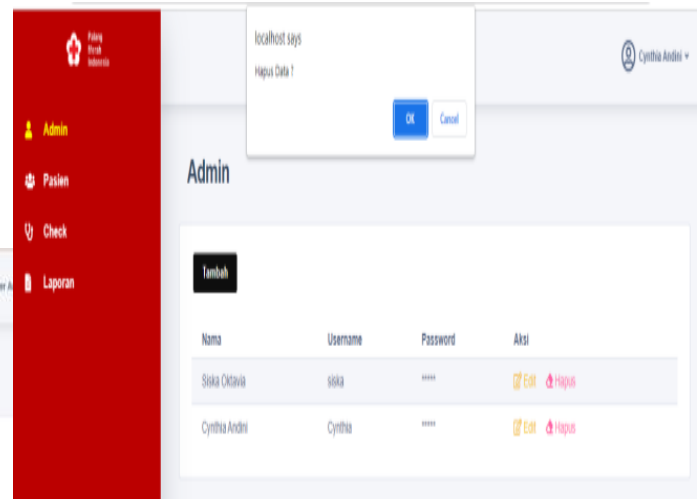
Lalu terdapat halaman tambah admin ini cara menam bahkan data baru dapat dilakukan dengan mengisi seluruh kolom data yang tertera, lalu di lanjutkan dengan menekan *button* “Simpan” untuk menyimpan data & *button* “Batal” untuk membatalkan penambahan data. Tampilan pada halaman tambah admin tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 9 berikut :



Gbr 9. Halaman Tambah Admin

Pada halaman hapus admin dijelaskan cara menghilangkan data admin yang ingin dihapuskan aksesnya. Untuk menghapus data admin yang perlu dilakukan adalah meng- klik tombol hapus yang berada disebelah tombol edit. Tampilan pada saat melakukan

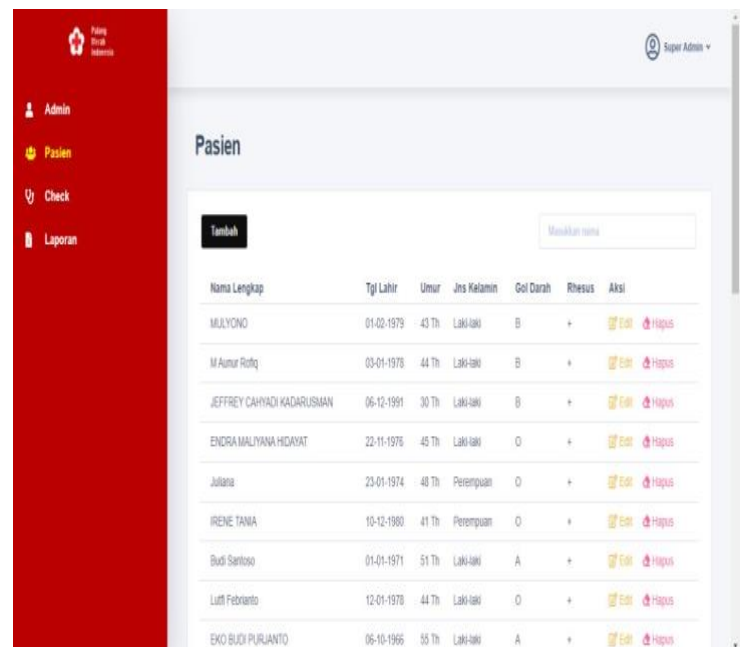
hapus data admin tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 10 berikut :



Gbr 10. Halaman Hapus Admin

d. Halaman Pasien

Halaman ini berfungsi sebagai laman yang memproses data pasien, seperti menambah, menghapus serta mengubah data. Untuk melakukan input data pasien baru dilakukan dengan menekan *button* “Tambah” yang ada. Selain itu juga tersedia ikon “Ubah” dan ikon “Hapus” yang memiliki fungsi sama seperti dihalaman admin sebelumnya. Juga terdapat fitur pencarian data untuk mencari nama pasien yang diperlukan. Tampilan pada halaman pasien tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 11 berikut :



Gbr 11. Halaman Pasien

Halaman selanjutnya adalah Halaman Tambah Pasien. Pada Halaman ini pengguna dapat menambahkan data pasien baru. Di mulai dengan mengisi semua kolom input yang ada sesuai dengan data yang ada, kemudian data dapat disimpan dengan

menekan button “Simpan” dan button “Batal” untuk membatalkan penambahan data. Tampilan pada halaman ini dapat dilihat seperti pada Gbr. 12 berikut :

Gbr 12. Halaman Tambah Pasien

e. Halaman Check

Halaman ini memiliki fungsi untuk mengolah data *check up*, baik itu menambah, menghapus, maupun mengedit data. Untuk memasukkan data *check up* baru dilakukan dengan menekan tombol Tambah. Terdapat ikon Ubah yang digunakan untuk mengubah data pasien yang telah dimasukkan, dan ikon Hapus yang digunakan untuk menghapus data. Begitu juga terdapat fitur pencarian untuk mencari nama pasien yang diperlukan. Tampilan pada halaman check tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 13 berikut :

Tanggal	Nama Lengkap	Bb (kg)	Suhu (°C)	Aksi
01 / 02 / 2018	MULYONO	85	36.0	
01 / 02 / 2018	Sugeng S	70	36.0	
01 / 02 / 2018	Adik Prasertanto	87	36.0	
01 / 02 / 2018	Guntur Angga	70	36.0	
01 / 02 / 2018	Rianto	68	36.0	
01 / 02 / 2018	Agus Sudiyono	80	36.0	
01 / 02 / 2018	HANI ISTAJUJANTO	78	36.0	
01 / 02 / 2018	Sunani	53	36.0	
01 / 02 / 2018	Ermawan	72	36.0	

Gbr 13. Halaman Check

Selanjutnya adalah halaman tambah *check up* data pasien ini pengguna dapat memasukkan data anyar. Di mulai dengan mengisi semua inputan kolom yang ada, lalu di lanjut dengan menekan button “Simpan” guna me nyimpan data & button “Batal” untuk mengurungkan penambahan data. Tampilan pada halaman tambah menghapus tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 14 berikut :

Gbr 14. Halaman Tambah Check

f. Halaman Laporan

Halaman ini berfungsi untuk melihat hasil riwayat pemeriksaan terakhir donor darah yang sudah dilakukan oleh petugas terhadap pasien. Tampilan pada halaman laporan tersebut dapat dilihat seperti pada Gbr. 15 berikut :

Tanggal	Nama Lengkap	Hasil
01/02/2018	MULYONO	Layak
01/02/2018	Sugeng S	Layak
01/02/2018	Adik Prasetyanto	Layak
01/02/2018	Gunthr Angga	Layak
01/02/2018	Rianto	Layak
01/02/2018	Agus Budiyo	Layak
01/02/2018	HANI ISTIJANTO	Layak
01/02/2018	Sunari	Layak
01/02/2018	Ermawan	Layak
01/02/2018	Syahrul Anson	Layak

Gbr 15. Halaman Laporan

B. Pembahasan

1. Penerapan Algoritma Naïve Bayes

Proses yang berjalan dan terjadi penerapan Algoritma Naïve Bayes untuk klasifikasi adalah :

a. Inisiasi Data

Di tahapan ini Data yang dipergunakan dalam penelitian diperoleh dari Unit Transfusi Darah PMI Kota Surabaya di Jl. Embong Ploso No. 7-15 Surabaya. Proses pengumpulan data dilakukan dengan cara terjun langsung bertemu Kepala Unit Transfusi Darah PMI Kota Surabaya, untuk mendapatkan data-data serta informasi yang diperlukan. Data yang digunakan berjumlah 53 data sampel dengan 50 data sebagai data *training* dan 3 data sebagai *testing*. Pada tahap ini data yang diperoleh yaitu informasi pribadi pendonor darah yaitu berupa Nama, Golongan Darah, Rhesus, Jenis Kelamin, Umur, Tensi 1 (Sistolik), Tensi 2 (Diastolik), Nadi, Berat Badan, Suhu Badan, Hemoglobin, Hematocrit. Berikut merupakan contoh 9 data dari 50 data sampel untuk *training* yang diperoleh dari Unit Transfusi Darah PMI Kota Surabaya dalam Tabel II:

TABEL II
HISTORY PENDONOR DARAH

Nama Lengkap	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7
Mulyono	130	80	80	86	35	15,7	46
Sugeng S	120	80	80	70	36	12,8	37
Adik Prasetyanto	110	70	80	87	36	15,2	44
Gunthr Rangga	120	80	80	70	36	13,9	40
Rianto	120	80	80	68	36	13,1	38
Agus Budiyo	150	99	80	80	36	14,1	41
Hani	120	80	80	78	36	14,2	41

Istijanto							
Sunari	120	80	80	53	36	14,2	40
Ermawan	100	70	80	72	36	15,3	44

b. Klasifikasi Menggunakan Algoritma Naïve Bayes Data Kontinu

Selanjutnya klasifikasi memakai Algoritma Naïve Bayes data kontinu dengan memisahkan tabel data *Training* berdasarkan Tolak="Ya" dan Tolak="Tidak". Pembagian yang didapatkan adalah Tolak="Ya" berjumlah 4 data dan Tolak="Tidak" berjumlah 46 data. Data yang sudah terpisah akan dihitung nilai rata-rata & deviasi standar pada setiap atribut data pada kedua tabel, seperti pada tabel 3 & tabel 4 dibawah :

TABEL III
HIMPUNAN DATA BERDASARKAN KELAS TOLAK = YA

TEN SI 1	TEN SI 2	N A DI	BRT BDN	SU HU	HASIL Hb	HT	TOLAK
125,54 34783	80,326 08696	80	72,108 69565	36	14,608 69565	42,2391 3043	Rata-Rata C2
13,590 36672	7,7747 57868	0	10,172 35526	0	1,1157 1125	3,33456 499	Deviasi Standar C2

Tabel III diatas adalah data *training* dimana Tolak = "Tidak".

TABEL IV
HIMPUNAN DATA BERDASARKAN KELAS TOLAK = YA

TENSI 1	TENSI 2	NA DI	BRT BDN	SU HU	HASIL Hb	HT	TOLAK
80	55	80	60	36	14,5	42	YA
90	60	80	72	36	15,3	44	YA
81	55	80	79	36	14,9	43	YA
50	50	80	80	36	13,2	38	YA
75,25	55	80	72,75	36	14,475	41,75	Rata-Rata C1
23642 94	4,0824 82905	0	9,21 5023 965	0	0,9105 85892	2,2776 08395	Deviasi Standar C1

Dan tabel IV adalah data *training* dimana Tolak="Ya". Yang dimana kedua tabel tersebut telah dihitung nilai rata-rata dan deviasi standar dapat digunakan untuk menghitung probabilitas data *testing* untuk menentukan keputusan kelayakan pendonor.

c. Klasifikasi Perbandingan Perhitungan Manual Dan Aplikasi

Perbandingan ini dilakukan untuk melihat apakah hasil perhitungan manual dan sistem memiliki hasil yang sama dengan cara memberikan data *testing* untuk diproses. Skenario pengujiannya adalah memasukan data *testing* yang telah tersedia untuk dimasukan

kedalam rumus manual dan aplikasi, Hasil yang diadapat dari proses manual dan aplikasi akan dibandingkan keputusanya dimana apabila aplikasi dan perhitungan rumus manual memiliki hasil yang sama maka aplikasi dianggap telah berhasil menerapkan algoritma *Naive Bayes* dan memenuhi sebagai pendukung keputusan kelayakan pendonor darah. Untuk data *testing*-nya sendiri adalah data yang juga didapat dari PMI pada bulan desember 2021 dengan 2 data memiliki status layak dan 1 data berstatus tidak layak. Berikut contoh data testing dari 3 data yang digunakan ada pada tabel V dibawah ini :

TABEL V
DATA TESTING

TEN SI 1	TEN SI 2	NA DI	BRT BDN	SU HU	HASI L Hb	HT	TOLA K
110	70	80	65	36	13,5	44	TDK

Pertama dari data diatas akan diakukan perhitungan manual dengan rumus dari kalsifikasi *Naive Bayes* data kontinu dengan metode memisahkan kelas berdasarkan kelayakan donor. Dan berikut hasil perhitungan dari data *testing* tersebut :

$$\begin{aligned}
 P(X|Tolak) &= Tidak = P(Layak = Tidak) \times \left(\prod_{k=1}^n \frac{1}{\sigma_{i,k}\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_k - \mu_{i,k})^2}{2\sigma_{i,k}^2}} \right) \\
 &= \frac{1}{13,59037\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(110-125,5435)^2}{2(13,59037)^2}} \\
 &\times \frac{1}{7,774758\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(70-80,32609)^2}{2(7,774758)^2}} \\
 &\times \frac{1}{10,17236\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(65-72,1087)^2}{2(10,17236)^2}} \\
 &\times \frac{1}{1,11571\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(13,5-14,6087)^2}{2(1,11571)^2}} \\
 &\times \frac{1}{3,3345652\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(44-42,23913)^2}{2(3,3345652)^2}} \\
 &= 0,015267 \times 0,021246 \times 0,030729 \times 0,218294 \times 0,104055 \\
 &= 0,0000002264916
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 P(X|Tolak = Ya) &= P(Layak = Ya) \times \left(\prod_{k=1}^n \frac{1}{\sigma_{i,k}\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(x_k - \mu_{i,k})^2}{2\sigma_{i,k}^2}} \right) \\
 &= \frac{1}{17,42364\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(110-75,25)^2}{2(17,42364)^2}} \\
 &\times \frac{1}{4,082483\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(70-55)^2}{2(4,082483)^2}} \\
 &\times \frac{1}{9,215024\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(65-14,475)^2}{2(9,215024)^2}}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 &\times \frac{1}{0,910586\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(13,5-14,475)^2}{2(0,910586)^2}} \\
 &\times \frac{1}{2,277608\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{(44-41,75)^2}{2(2,277608)^2}} \\
 &= 0,01338459 \times 0,000114 \times 0,03177 \times 0,247027 \times 0,107559 \\
 &= 0,00000000012934
 \end{aligned}$$

Dari kedua perhitungan diatas dapat disimpulkan nilai probabilitas dari Tolak="Tidak" adalah 0,0000002264916 dan nilai dari Tolak="Ya" adalah 0,00000000012934, maka dapat ditentukan nilai probabilitas Tolak="Tidak" lebih tinggi dari nilai Tolak="Ya" yang menunjukan pasien tidak ditolak dan layak melakukan donor darah. Dan Pada Aplikasi data inputan pasien juga menunjukan "Layak" seperti pada Gbr. 16 yang berarti aplikasi berhasil menerapkan algoritma *Naive Bayes*.



Gbr 16. Halaman Validasi Inputan Pasien

C. Pengujian Akurasi Sistem

Pada pengujian ini dilakukan proses pengujian terhadap 50 data histori pendonor darah untuk selanjutnya dilakukan perbandingan. Tabel berikut merupakan table hasil perbandingan jumlah status donor antara data dari PMI dengan perhitungan yang dilakukan oleh sistem. Tabel VI dibawah merupakan hasil dari perbandingan.

TABEL VI
PERBANDINGAN JUMLAH STATUS DONOR ANTARA
KENYATAAN DAN SISTEM

		Prediksi Layak	
		Layak	Tdk Layak
Kelas Sebenarnya	Layak	46	4
	Tdk Layak	0	0

Perhitungan akurasi sistem dilaksanakan dengan memakai persamaan seperti dibawah ini :

$$Accuracy = \frac{46+0}{46+4+0+0} \times 100\% = 92\%$$

$$Precision = \frac{46}{46+4} \times 100\% = 92\%$$

$$Recall = \frac{46}{46+0} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil pengujian akurasi di atas diperoleh nilai presentase *Accuracy* sebesar 92%, nilai *Precision* sebesar 100%, dan nilai *Recall* sebesar 92% di mana sistem yang telah dibangun dengan algoritma yang digunakan sangat baik dalam membantu mempermudah calon pendonor darah melakukan klasifikasi kelayakan donor darah.

IV. KESIMPULAN

Dari hasil dan pembahasan aplikasi sistem penentuan kelayakan calon pendonor darah yang telah dibangun, peneliti menarik kesimpulan yakni:

1. Dengan dibangunnya sistem penentuan pendonor darah dengan menggunakan method Naïve Bayes, Sistem ini formasi ini diharapkan bisa mengurangi kerumitan perhitungan secara manual dari proses input data untuk menentukan calon pendonor darah, juga memudahkan & mempercepat waktu staf UTD PMI Kota Surabaya dalam menginput data calon pendonor dalam melakukan pengolahan data laporan donor darah serta dapat menaikkan kinerja PMI menjadi lebih baik lagi untuk kedepannya.
2. Tahap data preprocessing 53 data sampel dengan fungsi 50 data sebagai data training & 3 data sebagai data testing melibatkan 7 atribut yang menjadi indikator penilaian dalam hal mempertimbangkan yaitu atribut tekanan darah sistolik, tekanan darah diastolik, denyut nadi, berat badan, suhu badan, kadar hemoglobin, dan kadar hematocrit.
3. Berdasarkan pengujian akurasi yang telah dilaksanakan, sistem penentuan calon pendonor darah dengan menggunakan metode Naïve Bayes ini memiliki nilai persentase *Accuracy* sebanyak 92%, nilai *Precision* sebanyak 100%, dan nilai *Recall* sebanyak 92%.

V. SARAN

Untuk meningkatkan dalam pengembangan aplikasi sistem ini lebih lanjut di masa depan, maka peneliti memiliki beberapa saran yang diberikan guna bahan-bahan pertimbangan, yakni:

1. Sistem aplikasi yang telah dibuat nantinya mampu di kembangkan lebih lanjut lagi ke dalam aplikasi berbasis android seiring berkembangnya teknologi.
2. Dapat menjadi acuan dan bahan literatur bagi peneliti-peneliti selanjutnya dalam melakukan pengembangan aplikasi sistem & algoritma yang sudah di bangun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti senantiasa mengucap rasa syukur yang sangat besar kepada Tuhan YME atas segala berkah, rahmat & juga pertolonganNya, sehingga peneliti bisa menyelesaikan project & artikel ilmiah ini dengan baik. Terimakasih penulis ucapkan juga kepada Dosen Pembimbing yang telah memberi arahan dan masukan yang sangat bermanfaat buat peneliti. Kedua orang tua peneliti yang tak henti-hentinya mendoakan dan membantu dalam segala hal. Keluarga Besar UTD PMI

Kab. Surabaya yang memberikan support dan semangat. Semua saudara-saudara Jurusan Teknik Informatika Angkatan 2017 terutama kelas TI 2017 B yang selalu memberikan dukungan dan semangat sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini dengan lancar.

REFERENSI

- [1] K. RI. (2015). "Permenkes RI Nomor 83 Tahun 2015 tentang Unit Transfusi Darah, Bank Darah Rumah Sakit, dan Jejaring Pelayanan Transfusi Darah". Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Jakarta.
- [2] Theresa Ackfeld , Thomas Schmutz, Youcef Guechi & C. Le Terrier. (2022) "*Blood Transfusion Reactions—A Comprehensive Review of the Literature including a Swiss Perspective*". *Journal of Clinical Medicine*. 11, 2859. <https://doi.org/10.3390/jcm11102859>.
- [3] Lestandy Merinda, Lailis Syafa'ah, Amrul Faruq. (2020). "Klasifikasi pendonor darah potensial menggunakan pendekatan *algoritme* pembelajaran mesin". *Jurnal Teknologi dan Sistem Komputer*. Vol. 8, No. 3, 217-221.
- [4] Fadila, DKK. (2020). "Penerapan Metode Naive Bayes dan Skala Likert Pada Aplikasi Prediksi Kelulusan Mahasiswa". Cetakan Pertama 2020, Kreatif Industri Nusantara, Bandung.
- [5] Gustientiedina, Siddik, M., Hendri, & Desnelita, Y. (2019). "Penerapan Naive Bayes untuk Memprediksi Tingkat Kepuasan Mahasiswa Terhadap Pelayanan Akademis". *Jurnal Infomedia*. Vol. 2, No. 4, 89-93.
- [6] Suyanto. (2018). "*Machine Learning* Tingkat Dasar dan Lanjut". Informatika Bandung, Bandung.
- [7] Kurniawan Chandra, Alamsyah (2022). "Increase Accuracy of Naive Bayes Classifier Algorithm with K-Means Clustering for Prediction of Potential Blood Donors". *Journal of Advances in Information Systems and Technology* 4(1) April 2022, 42-49.
- [8] Nawroze Islam, Rubel Chowdhury, Sefatul Islam. (2023). "A Comparative Analysis of PHP and Python Programming Languages for Optimal Software Development". *International Journal of Information Technology (IJIT Journal)*. Vol. 8, Issue 1.
- [9] Kajal Thakor, Swapnil Parikh, Vipul Dabhi & Ankita Gandhi. (2023). "Web Mining and Anemia Classification in Gujarat via WWW". *Samriddhi*. Vol. 15, Issue 2.
- [10] Rudiantoro Arif. (2019). "Penerapan Algoritma Naive Bayes Classifier Untuk klasifikasi Donor Darah Berbasis Web (Studi Kasus Palang Merah Indonesia Kota Kebumen)". Universitas Teknologi Yogyakarta.
- [11] Mardhiya Hayaty , Siti Muthmainah, Syed Muhammad Ghufuran. (2020), "Random and Synthetic Over-Sampling Approach to Resolve Data Imbalance in Classification". *International Journal Of Artificial Intelligence Research*. Vol 4, No 2, pp. 86-94. DOI: 10.29099/ijair.v4i2.152.