

Klasifikasi Status Calon Pendoror Darah Menggunakan Algoritma *Support Vector Machine* dan *Kernel RBF*

Usep Tatang Suryadi^{1*}, Nindi Azis Andriyani²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, STMIK Subang, Indonesia

Email: ¹ugie89@gmail.com, ² andriyaninindi@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Histori artikel:

Naskah masuk, 29 Juni 2020

Direvisi, 18 Agustus 2020

Diterima, 22 Agustus 2020

Kata Kunci:

Donor Darah
Support Vector Machine
Metode *Sequential*
Kernel Rbf

ABSTRAK

Abstract- To donate blood, generally must qualify the requirements, including physically and mentally healthy, aged 17-65 years, minimum body weight of 45kg, Hb levels 12.5g% - 17.0g%, upper tension (systole) 100-170mmHg, under tension (diastole) 70-100mmHg, 36.6-37.5 degrees Celsius body temperature, never had hemophilia, pulse range 50-100 times/minute, and the timescales > 3 months after a previous blood donors. The problem that arises is the small number of officers who often have difficulty recording donor data on the form sheets. Thus allowing unwanted error occurred when registering the identity or the results of the initial examination of prospective donors. Based on these problems, the classification of potential donors is needed as a step to determine the status of potential donors, whether the prospective donors are accepted as donors or rejected based on predetermined requirements. According to this research that using primary data which obtained from The Indonesian Red Cross Subang Regency, the data are using a plenty 50 of the data has accepting and 50 of the data has rejected. Afterwards required to doing continued analysis toward a method capability based on age, Hb level, body weight, sistolik dan diastolik, that using SVM (*Support Vector Machine*) algorithm and using Sequential method for training phase in SVM and Kernel RBF for calculating the dot product value. The algoritrhm accuracy reached 90% / excellent categories with the value gamma = 0.5, C = 1, epsilon = 0.001.

Abstrak- Untuk menyumbangkan darah, secara umum harus memenuhi syarat-syarat antara lain sehat jasmani dan rohani, berusia 17-65 tahun, berat badan minimal 45kg, kadar Hb 12,5g% - 17,0g% , tensi atas (sistole) 100-170mmHg, tensi bawah (diastole) 70-100mmHg, suhu tubuh 36,6 – 37,5 derajat celcius, tidak mengalami hemofilia, denyut nadi antara 50-100 kali/menit, dan rentang waktu penyumbang minimal 3 bulan sejak donor darah sebelumnya. Permasalahan yang timbul adalah sedikitnya jumlah petugas yang seringkali mengalami kesulitan saat mencatat data pendonor pada lembaran formulir. Sehingga memungkinkan terjadi kesalahan yang tidak diinginkan saat mencatat identitas atau hasil pemeriksaan awal calon pendonor. Berdasarkan permasalahan tersebut, klasifikasi calon pendonor dibutuhkan sebagai langkah untuk menentukan status calon pendonor apakah calon pendonor tersebut diterima sebagai pendonor atau di tolak berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan. Pada penelitian ini menggunakan data primer yang diperoleh dari PMI Kab.Subang, data yang digunakan adalah sebanyak 50 data diterima dan 50 data ditolak. kemudian selanjutnya dilakukan analisis terhadap kemampuan metode berdasarkan data umur, kadar Hb, berat badan, sistolik, dan diastolik menggunakan algoritma SVM (*Support Vector Machine*) dan menggunakan metode *Sequential* untuk tahap training pada SVM dan *kernel RBF* untuk perhitungan nilai *dot product*.

Akurasi Algoritma yang digunakan mencapai 90 % / kategori sangat baik dengan nilai $\Gamma = 0.5$ $C = 1$ Epsilon = 0.001.

This is an open access article under the CC-BY license

Penulis Korespondensi:

Usep Tatang Suryadi

Program Studi Teknik Informatika,
STMIK Subang
Jl. Marsinu No.5 Dangdeur Subang, Jawa Barat 41211
Email: ugie89@gmail.com

1. Pendahuluan

Salah satu kegiatan Palang Merah Indonesia (PMI) adalah melakukan pelayanan kesehatan berupa donor darah atau menyumbang darah. Kegiatan penyumbangan darah biasa dilakukan rutin di Unit Donor Darah (UDD) PMI Pusat maupun Unit Donor Darah di daerah. Dan setiap beberapa waktu, ada pula penggalangan penyumbangan darah yang diadakan di tempat-tempat keramaian, seperti di pusat perbelanjaan, kantor perusahaan besar, tempat ibadah, serta sekolah dan universitas secara sukarela. Pada acara ini, para calon penyumbang dapat menyempatkan datang dan menyumbang tanpa harus menghususkan diri mendatangi pusat penyumbangan darah.

Palang Merah Indonesia (PMI) khususnya bagian UTD (Unit Transfusi Darah) Kabupaten Subang berusaha untuk memenuhi permintaan darah oleh pasien yang membutuhkan. Namun tidak semua permintaan darah dapat terpenuhi karena calon pendonor darah harus memenuhi syarat yang telah ditentukan oleh petugas UTD Palang Merah Indonesia (PMI) Kabupaten Subang.

Untuk dapat menyumbangkan darah, secara umum harus memenuhi syarat-syarat antara lain sehat jasmani dan rohani, berusia 17-65 tahun, berat badan minimal 45kg, kadar HB 12,5g% - 17,0g%, tensi atas (sistole) 100-170 mmHg, tensi bawah (diastole) 70-100 mmHg, suhu tubuh 36,6 – 37,5 derajat celcius, tidak mengalami hemofilia, denyut nadi antara 50-100 kali/menit, dan rentang waktu penyumbang minimal 3 bulan sejak donor darah sebelumnya. Untuk calon pendonor yang tidak memenuhi salah satu syarat maka tidak dapat mendonorkan darahnya [1].

Permasalahan yang timbul adalah petugas yang seringkali mengalami kesulitan saat mencatat data pendonor pada lembaran form karena jumlah petugas yang terbatas. Sehingga memungkinkan terjadi kesalahan yang tidak diinginkan saat mencatat identitas atau hasil pemeriksaan awal

calon pendonor. Untuk itu berdasarkan permasalahan tersebut, klasifikasi calon pendonor dibutuhkan sebagai langkah untuk menentukan status calon pendonor apakah calon pendonor tersebut diterima sebagai pendonor atau di tolak berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan.

Sedangkan untuk permasalahan dalam pemilihan algoritma guna menemukan pola dan kecenderungan dari calon pendonor darah untuk mengetahui status pendonor yang diterima dan ditolak maka digunakan teknik data mining. *Data mining* merupakan suatu proses otomatis terhadap data yang sudah ada, data yang diproses berupa data yang besar dan tujuan data mining adalah mendapatkan hubungan atau pola yang mungkin memberikan indikasi yang bermanfaat.

Data Mining dibagi menjadi beberapa kelompok berdasarkan tugas yang dapat dilakukan salah satunya adalah klasifikasi. Algoritma yang digunakan dalam klasifikasi antara lain adalah Algoritma *Support Vector Machine* (SVM). SVM adalah sistem pembelajaran yang menggunakan ruang hipotesis berupa fungsi-fungsi linear dalam sebuah ruang fitur (feature space) berdimensi tinggi, dilatih dengan algoritma pembelajaran yang didasarkan pada teori optimasi dengan mengimplementasikan learning bias yang berasal dari teori pembelajaran statistik [2] [3].

Teori yang mendasari SVM sudah berkembang semenjak tahun 1960-anl tetapi baru diperkenalkan oleh Vapnik, Boser dan Guyon pada tahun 1992 dan sejak itu SVM berkembang pesat. SVM merupakan salah satu metode machine learning dan merupakan salah satu teknik yang relatif baru dibandingkan dengan teknik lain, tetapi memiliki performansi yang lebih baik. Ciri dari metode SVM adalah menemukan fungsi pemisah (klasifier) yang optimal yang bisa memisahkan dua set data dari dua kelas yang berbeda [2].

Berdasarkan pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Fais dkk. dengan judul Klasifikasi pendonor menggunakan metode *Naïve Bayes*

Clasifier. Pada penelitian tersebut menggunakan dataset sebanyak 400 data yang dibagi menjadi 350 data training dan 50 data testing. Hasil nilai akurasi dalam pengujian sebesar 74 % dari 4 percobaan pengujian [4].

Penelitian lainnya juga dilakukan oleh Bayususetyo dkk. melakukan klasifikasi terhadap calon pendonor darah di kota Semarang menggunakan metode *Naïve Bayes Clasifier*. Pada penelitian tersebut menggunakan 40 data calon pendonor dan menggunakan 5 atribut (usia, berat badan, kadar Hb, tekanan darah sistolik, dan tekanan darah distolik) untuk menentukan status calon pendonor [5].

Dalam penelitian Jayanti dkk. terkait implementasi Metode *Support Vector Machine* pada sistem pengenalan jejak, pada penelitian tersebut menggunakan metode *Sequential* untuk pelatihan data training dan menggunakan fungsi kernel linier dan memperoleh akurasi 78% untuk 50 data training dan 50 data testing, dan memperoleh akurasi 80% dengan 50 data training dan 20 data testing [6].

Pada penelitian Munawarah dkk. penerapan metode *Support Vector Machine (SVM)* pada diagnosa hepatitis. Pada penelitian tersebut membandingkan dua kernel yakni kernel RBF dan *kernel Linier* untuk mengklasifikasi apakah seseorang mengidap penyakit hepatitis atau tidak menggunakan 100 data positif dan 100 data negatif. Penelitian tersebut memperoleh nilai akurasi 70.96 % untuk kernel RBF dan 68.83 % untuk kernel linier [7].

Sedangkan pada penelitian lainnya, dilakukan penerapan teknik *data mining* dengan metode *Support Vector Machine (SVM)* untuk memprediksi siswa yang berpeluang *drop out* (Studi Kasus di SMK N 1 Sutera), pada penelitian tersebut menggunakan metode *Cross Entropy* untuk menyelesaikan masalah optimasi *Lagrange* pada SVM untuk mengklasifikasi siswa yang berpotensi *drop out* dengan yang tidak berdasarkan parameter nilai akhir, perilaku, dan kehadiran dan penelitian tersebut memperoleh akurasi sebesar 43.33 % [8].

Berdasarkan penelitian terkait lainnya yaitu klasifikasi pendonor darah menggunakan metode *Support Vector Machine (SVM)* pada *dataset RFMTC*, pada penelitian tersebut menggunakan kernel *linier* dan meramalkan perilaku pendonor darah apakah mendonorkan darahnya kembali atau tidak mendonorkan. Data yang digunakan sebanyak 748 data yang diperoleh dari UCI Machine Learning dan memperoleh nilai akurasi sebesar 72.64 % [9].

Dengan melihat penelitian yang telah dilakukan sebelumnya, maka dalam penelitian ini, menerapkan metode *Support Vector Machine (SVM)* dengan kernel *Radial Basis Function (RBF)*

dan metode *Sequential* untuk menentukan klasifikasi calon pendonor darah dengan menggunakan data sampel yang diperoleh dari data calon pendonor darah di PMI Subang, yang kemudian mengklasifikasikannya ke dalam dua kelas yakni kelas diterima sebagai kelas positif dan kelas ditolak sebagai kelas negatif. Dengan demikian akan dibangun sebuah sistem untuk melakukan klasifikasi status calon pendonor.

2. Metode

2.1 Data Penelitian

Pada tahap ini pemilihan data dilakukan melalui sampel yang digunakan dalam penelitian. Data sampel yang dipilih untuk digunakan pada penelitian ini merupakan sampel data calon pendonor darah yang ada di PMI Subang. Pada penelitian ini membatasi hanya mengambil beberapa data saja yaitu nama pendonor, jenis kelamin, umur, berat badan, kadar hb, tensi atas dan tensi bawah. Data yang digunakan dalam penelitian ini untuk perhitungan SVM sebanyak 100 data.

2.2 Metode Yang Diusulkan

Data calon pendonor yang diperoleh kemudian dianalisa menggunakan algoritma SVM. Langkah pertama adalah lakukan generalisasi data yang bertujuan untuk meminimalkan nilai error pada data training, kemudian menentukan data training dan data testing menggunakan pengujian *10 K-Fold Cross Validation*. Lakukan perhitungan pada data training dengan metode *Sequential Training*. Langkah terakhir hitung data testing untuk menghitung fungsi keputusan klasifikasi. Kemudian uji data menggunakan aplikasi Weka.

2.3 Perancangan dan Implementasi Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak meliputi perancangan kelas dan perancangan antarmuka dari hasil analisis data calon pendonor darah. Halaman utama pada sistem klasifikasi calon pendonor darah, terdapat lima pilihan button menu untuk memilih menu testing, training, registrasi, database dan logout. Implementasi dari hasil analisis dan perancangan perangkat lunak untuk sistem klasifikasi calon pendonor diimplementasikan menggunakan aplikasi MATLAB R2014a.

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam merancang sebuah sistem penentuan klasifikasi calon pendonor darah, hal pertama yang dilakukan adalah mengetahui syarat yang sudah ditetapkan PMI untuk klasifikasi calon pendonor yang diterima untuk mendonorkan darahnya dan juga yang ditolak untuk mendonorkan darahnya, seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Syarat Calon Pendoron Darah

No	Atribut	Syarat	Nilai Atribut
1	Usia	< 17 Tahun dan > 65 Tahun	Ditolak
2	Berat Badan	< 45 Kg	Ditolak
		>= 45 Kg	Diterima
3	Kadar HB	< 12.5 %	Ditolak
		>= 12.5 – 17.0 %	Diterima
4	Tensi Atas	<100 mmHg dan > 170 mmHg	Ditolak
		100mmHg – 170 mmHg	Diterima
5	Tensi Bawah	<70 mmHg dan > 100 mmHg	Ditolak
		70 mmHg – 100 mmHg	Diterima
6	Suhu Tubuh	< 36.6 °C dan > 37.5 °C	Ditolak
		36.6 °C – 37.5 °C	Diterima
7	Denyut Nadi	< 50 kali/menit dan > 100 kali/menit	Ditolak
		50 – 100 kali / menit	Diterima

Berdasarkan persyaratan yang telah ditetapkan PMI tersebut, maka untuk melakukan perhitungan dalam penentuan klasifikasi calon pendonor darah menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM), membatasi hanya mengambil beberapa data saja yaitu nama pendonor, jenis kelamin, umur, berat badan, kadar hb, tensi atas dan tensi bawah. Data yang digunakan dalam penelitian ini untuk perhitungan SVM sebanyak 100 data.

3.1 Generalisasi Data

Pada tahap ini dilakukan proses generalisasi data, tujuannya adalah untuk meminimalkan nilai error pada data training sehingga dapat meningkatkan nilai akurasi. SVM menentukan pola (generalisasi) dari data x menggunakan persamaan (1).

$$X_n = \frac{0.8*(X-a)}{b-a} + 0.1 \quad (1)$$

Dimana:

$X(n)$ = Nilai ke-n

a = Nilai angka terendah

b = Nilai angka tertinggi

0.8 dan 0.1 = Ketetapan

Dengan menggunakan persamaan diatas, maka dapat mencari nilai dari transformasi data X_1 (Usia), X_2 (Berat Badan), X_3 (Kadar HB), X_4 (Tensi Atas), X_5 (Tensi Bawah).

Sedangkan untuk nilai class dilakukan inialisasi, nilai 1 untuk kelas “Diterima” dan -1 untuk kelas “Ditolak”.

3.2 Data Latih dan Data Uji

Setelah melakukan transformasi data maka tahap selanjutnya adalah menentukan data Training (latih) dan data Testing (uji). Untuk menentukan data Testing (uji) dilakukan berdasarkan 10 *k-fold cross validation*, yakni membagi data secara acak menjadi 10 bagian kelompok data yang kemudian kelompok data tersebut akan digunakan secara bergantian untuk data training dan testing.

Untuk contoh perhitungan manual, data uji yang digunakan adalah dengan mengambil data secara acak (random) sebanyak 10 data sebagai bagian dari kelompok data pertama, dan untuk 90 data yang tersisa digunakan sebagai data Training (latih). Data uji yang digunakan pada perhitungan manual mengambil 5 data untuk class diterima dan 5 data untuk class ditolak

3.3 Sequential Training

Pada penelitian ini, perhitungan data training menggunakan salah satu metode penyelesaian training data SVM yaitu metode *Sequential Minimal Optimization (SMO)*. Hasil perhitungan *training* yang disimpan dalam sistem akan dijadikan sebagai acuan bagi sistem untuk menentukan sebuah inputan data tes calon pendonor darah baru, diterima untuk mendonorkan darahnya atau ditolak untuk mendonorkan darahnya.

Adapun langkah-langkah umum dari metode penyelesaian *Sequential Training* ini adalah sebagai berikut [10]:

a) Menginisiasi awal untuk nilai α , λ , C , ϵ dan γ

$\alpha=0.25$, $C=1$, $\epsilon=0.001$, $\gamma=0.5$ dan $\lambda=0.5$

b) Memasukkan data uji

X_1 = Umur

X_2 = Berat Badan

X_3 = Kadar HB

X_4 = Tensi Atas

X_5 = Tensi bawah

Tabel 2 merupakan tabel contoh data uji pada langkah Sequential Training.

Tabel 2. Tabel Contoh Data Uji

No	X1	X2	X3	X4	X5	Y
A1	0.14	0.139	0.356	0.3	0.26	-1
A2	0.26	0.681	0.467	0.6	0.42	1
A3	0.9	0.1	0.311	0.2	0.1	-1
A4	0.5	0.139	0.322	0.4	0.42	-1
A5	0.26	0.358	0.467	0.4	0.42	1
A6	0.4	0.203	0.333	0.4	0.42	-1
A7	0.34	0.681	0.722	0.4	0.42	1
A8	0.22	0.306	0.344	0.4	0.26	-1
A9	0.28	0.688	0.467	0.5	0.42	1
A10	0.22	0.165	0.489	0.4	0.42	1

c) Menentukan dot product setiap data dengan memasukkan fungsi kernel (K).

Fungsi kernel yang digunakan pada penelitian ini adalah fungsi kernel Gaussian RBF. Namun sebelumnya, lakukan transpose terhadap data uji karena perhitungan menggunakan perkalian matriks AX AT.

Pada metode kernel, data tidak direpresentasikan secara individual, melainkan lewat perbandingan antara sepasang data. Setiap data akan dibandingkan dengan dirinya dan data lainnya. Selengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3. Contoh perhitungan perbandingan antara data uji dan data transpose untuk data A1 dan A1:

$$K(A1, A1) = \exp(-\gamma \|X_i - X_j\|^2) \quad (2)$$

$$K(A1, A1) = \exp(-0.5 * ((0.14-0.14)^2 + (0.139-0.139)^2 + (0.356 - 0.356)^2 + (0.3 - 0.3)^2 + (0.26-0.26)^2) = 1$$

Semua dihitung dengan cara yang sama, baris dikali kolom sehingga menghasilkan nilai dot product.

Menghitung matriks Hessian dengan rumus berikut ini:

$$D_{ij} = y_i y_j (K(x_i \cdot x_j) + \lambda^2) \quad (3)$$

Dimana: D_{ij} = elemen matriks Hessian ke-ij

y_i = kelas data ke - i

y_j = kelas data ke - j

λ = batas teoritis yang akan diturunkan

Berikut adalah contoh perhitungan untuk pasangan data A1 dan A1:

$$D_{ij} = (-1) (-1) ((1) + 0.5^2) = 1.25$$

Langkah selanjutnya adalah mencari nilai error dengan menggunakan rumus di bawah ini:

$$E_i = \sum_{j=1}^l \alpha_j D_{ij} \quad (4)$$

Keterangan:

E_i = nilai error data ke - i

Berikut adalah contoh perhitungan nilai error :

$$E_i = (0.25*1.25000)+(0.25*1.05409)+(0.25*0.98464)+(0.25*1.17019)+(0.25*-1.19635)+(0.25*1.19752)+(0.25*-1.02751)+(0.25*1.22803)+(0.25*-1.06917)+(0.25*-1.22027) = 0.06574$$

a) Menghitung Delta Alpha

$$\delta \alpha_i = \min \{ \max[\gamma(1 - E_i), -\alpha_i], C - \alpha_i \} \quad (5)$$

Perhitungan nilai delta alpha untuk data pertama adalah sebagai berikut:

$$\Delta \alpha = \min(\max((0.5*(1-0.06574)), -0.25), 1-0.25) = 0.46713$$

Karena nilai maksimum $\delta \alpha$ adalah 0.50415 dan lebih dari nilai epsilon (0.001) maka iterasi

Tabel 3. Tabel Perbandingan Data Uji dan Transpose

	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
A1	K(A1,A1)	K(A1,A2)	K(A1,A3)	K(A1,A4)	K(A1,A5)	K(A1,A6)	K(A1,A7)	K(A1,A8)	K(A1,A9)	K(A1,A10)
A2	K(A2,A1)	K(A2,A2)	K(A2,A3)	K(A2,A4)	K(A2,A5)	K(A2,A6)	K(A2,A7)	K(A2,A8)	K(A2,A9)	K(A2,A10)
A3	K(A3,A1)	K(A3,A2)	K(A3,A3)	K(A3,A4)	K(A3,A5)	K(A3,A6)	K(A3,A7)	K(A3,A8)	K(A3,A9)	K(A3,A10)
A4	K(A4,A1)	K(A4,A2)	K(A4,A3)	K(A4,A4)	K(A4,A5)	K(A4,A6)	K(A4,A7)	K(A4,A8)	K(A4,A9)	K(A4,A10)
A5	K(A5,A1)	K(A5,A2)	K(A5,A3)	K(A5,A4)	K(A5,A5)	K(A5,A6)	K(A5,A7)	K(A5,A8)	K(A5,A9)	K(A5,A10)
A6	K(A6,A1)	K(A6,A2)	K(A6,A3)	K(A6,A4)	K(A6,A5)	K(A6,A6)	K(A6,A7)	K(A6,A8)	K(A6,A9)	K(A6,A10)
A7	K(A7,A1)	K(A7,A2)	K(A7,A3)	K(A7,A4)	K(A7,A5)	K(A7,A6)	K(A7,A7)	K(A7,A8)	K(A7,A9)	K(A7,A10)
A8	K(A8,A1)	K(A8,A2)	K(A8,A3)	K(A8,A4)	K(A8,A5)	K(A8,A6)	K(A8,A7)	K(A8,A8)	K(A8,A9)	K(A8,A10)
A9	K(A9,A1)	K(A9,A2)	K(A9,A3)	K(A9,A4)	K(A9,A5)	K(A9,A6)	K(A9,A7)	K(A9,A8)	K(A9,A9)	K(A9,A10)
A10	K(A10,A1)	K(A10,A2)	K(A10,A3)	K(A10,A4)	K(A10,A5)	K(A10,A6)	K(A10,A7)	K(A10,A8)	K(A10,A9)	K(A10,A10)

berlanjut hingga nilai α konvergen (tidak ada perubahan yang signifikan).

b) Menghitung nilai alpha baru

$$\text{new } \alpha_i = \alpha_i + \delta \alpha_i \quad (6)$$

Contoh perhitungan new alpha adalah sebagai berikut:

$$\text{new } \alpha_i = 0.25 + 0.46713 = 0.717$$

Setelah mendapat nilai untuk alpha baru maka langkah selanjutnya lakukan pengulangan untuk menghitung nilai error dan delta alpha dengan menggunakan nilai alpha baru.

Iterasi / pengulangan berhenti karena nilai Delta Alpha = 0 kurang dari nilai epsilon, dan nilai alpha sudah tidak berubah alias konvergen, maka iterasi tidak dilanjutkan.

3.4 Testing SVM

Berikut adalah langkah-langkah untuk menghitung fungsi keputusan klasifikasi:

a. Hitung nilai bobot dot product (w) dan bias (b) dengan persamaan berikut:

$$b = -\frac{1}{2} (X_i^+ \cdot w + X_i^- \cdot w) \quad (7)$$

$$w = \sum_{i=1}^n \alpha_i y_i x_i \quad (8)$$

Terlebih dahulu hitung nilai w :

W_{i+} adalah bobot dot product data dengan alpha terbesar di kelas positif

W_{i-} adalah bobot dot product data dengan alpha terbesar di kelas negative

$$\begin{aligned} X_i^- \cdot w \text{ (kelas negatif)} &= (1*(-1)*0.73464) + \\ & (1*1*0.59634) + (1*(-1)*1) + (1*(1)*0.85897) + \\ & (1*1*0.7251) + (1*(1)*0.817302) + \\ & (1*(1)*0.618016) + (1*(-1)*0.75144) + \\ & (1*(1)*0.622856) + (1*(1)*0.725892) = -0.87416 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} X_i^+ \cdot w \text{ (kelas positif)} &= (1*(-1)*0.80409) + \\ & (1*1*1) + (1*(-1)*0.59634) + (1*(-1)*0.81367) + \\ & (1*1*0.9304) + (1*(-1)*0.85811256) + \\ & (1*(1)*0.945811) + (1*(-1)*0.89451) + \\ & (1*(1)*0.994789) + (1*(1)*0.857126) = 0.761376 \end{aligned}$$

$$\text{Selanjutnya hitung nilai bias (b)} = - (1/2) * (-0.87416 + 0.761376) = 0.05639$$

b. Setelah mendapatkan nilai α , w dan b , maka langkah selanjutnya adalah lakukan pengujian terhadap data latih. Langkah pertama yang dilakukan untuk pengujian adalah dengan

menghitung dot product antara data uji dan data latih menggunakan fungsi kernel Gaussian RBF. Contoh perhitungan dot product untuk data ke-1 adalah sebagai berikut:

$$K(x,y) = \exp(-0.5*((0.28-0.14)^2 + (0.668-0.139)^2 + (0.467-0.356)^2 + (0.5-0.3)^2 + (0.42-0.26)^2)) = 0.828194$$

Untuk hasil perhitungan dot product pada data latih ke-1 selengkapnya dapat di lihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Tabel hasil perhitungan Dot Product data latih

A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10
0.83	0.99	0.63	0.83	0.95	0.88	0.96	0.91	0.99	0.87

c. Selanjutnya lakukan perhitungan untuk fungsi keputusan menggunakan persamaan (9).

$$f(x) = w \cdot x + b \quad \text{atau} \quad f(x) = \sum_{i=1}^m \alpha_i y_i \cdot K(x, x_i) + b \quad (9)$$

Berikut contoh perhitungan fungsi keputusan pada data ke-1:

$$\begin{aligned} f(x) &= \text{SIGN} ((1*(-1)*0.8282) + (1*1*0.995) + \\ & (1*(-1)*0.63) + (1*(-1)*0.836) + (1*1*0.948) + \\ & (1*(-1)*0.879) + (1*1*0.961) + (1*(-1)*0.912) + \\ & (1*1*1) + (1*1*0.875) + 0.05639) = 1 \end{aligned}$$

Jadi, data latih ke-1 di atas termasuk kelas **Positif** atau kelas **Diterima**

4. Kesimpulan

Penerapan metode *Support Vector Machine* (SVM) pada penelitian ini mampu mengklasifikasikan calon pendonor darah yang diterima untuk mendonorkan darahnya dan yang ditolak untuk mendonorkan darahnya. Klasifikasi calon pendonor darah menggunakan algoritma *Support Vector Machine* (SVM) dengan fungsi kernel *Gaussian Radial Basic Function* (*Gaussian RBF*) dengan data training yang diujikan sebanyak 90 data memiliki akurasi yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yakni sebesar 90 % dengan nilai Gamma=0.5, C=1, dan Epsilon=0.001 sedangkan pada penelitian sebelumnya, klasifikasi pendonor darah menggunakan metode *Naïve Bayes Classifier* nilai akurasinya 74%. Berdasarkan perhitungan pada WEKA diperoleh titik data terpilih (*Support Vector*) sebanyak 74 *Support Vector*, titik tersebut adalah titik yang akan berkontribusi untuk membentuk SVM model yang akan digunakan dalam proses klasifikasi.

Untuk peningkatan pengembangan selanjutnya, dapat menambahkan data uji coba

dengan variabel yang lebih spesifik dan terperinci dengan variasi inputan yang lebih beragam agar dapat meningkatkan keakuratan kinerja sistem dari metode yang digunakan. Pada penelitian ini menggunakan fungsi kernel *Gaussian RBF*, maka untuk pengembangan selanjutnya dapat dikembangkan menggunakan perhitungan dengan fungsi kernel yang lain. Untuk pengembangan kinerja sistem, dapat menambahkan perhitungan untuk normalisasi data serta dapat dikembangkan sistem yang terintegrasi ke database untuk penyimpanan data. Misalnya sistem yang terintegrasi dengan *Database MySQL*. Dapat menambahkan beberapa algoritma klasifikasi data mining untuk dikomparasi dengan algoritma *Support Vector Machine (SVM)*. Maka untuk pengembangan selanjutnya dapat menggunakan algoritma lainnya dalam pelatihan data training dalam algoritma *Support Vector Machine (SVM)*.

Ucapan Terima kasih

Terimakasih penulis ucapkan kepada petugas PMI Kabupaten Subang yang telah mengizinkan kami melakukan penelitian di PMI Subang.

Daftar Pustaka

- [1] P. M. Indonesia, "Tentang Donor," 2016. [Online]. Available: <https://ayodonor.pmi.or.id/about.php>. [Accessed 7 Maret 2019].
- [2] S. R. Gunn, *Support Vector Machines for Classification and Regression*, Southampton: University of Southampton, 1998.
- [3] I. H. Witten, E. Frank and M. A. Hall, *DATA MINING Practical Machine Learning Tools and Techniques 3rd Edition*, Burlington, USA.: Morgan Kaufman, 2011.
- [4] S. N. Fais A, M. A. D, S. M. I, D. Ramadien and A. Sani, "Klasifikasi Calon Pendorong Darah Dengan Metode Naive Bayes Classifier," Malang, 2012.
- [5] D. Bayususetyo, R. Santoso and T. , "Klasifikasi Calon Pendorong Darah Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier (Studi Kasus : Calon Pendorong Darah Di Kota Semarang)," *Jurnal GAUSSIAN*, vol. 6, pp. 193-200, 2017.
- [6] N. K. D. A. Jayanti, K. D. P. Novianti and I. W. Sumalya, "Implementasi Metode Support Vector Machine Pada Sistem Pengenalan Jejak," *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Multimedia*, pp. 163-168, 4 Februari 2017.
- [7] R. Munawarah, O. Soesanto and M. R. Faisal, "Penerapan Metode Support Vector Machine Pada Diagnosa Hepatitis," *Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 04, pp. 103-113, Februari 2016.
- [8] R. R. Fiska, "Penerapan Teknik Data Mining dengan Metode Support Vector Machine (SVM) untuk Memprediksi Siswa Yang Berpeluang Drop Out (Studi Kasus di SMKN 1 Sutera)," *Jaringan Sistem Informasi Robotik*, vol. 1, pp. 42-51, Maret 2017.
- [9] E. B. Nugroho, M. T. Furqon and N. Hidayat, "Klasifikasi Pendorong Darah Menggunakan Metode Support Vector Machine (SVM) pada Dataset RFMTC," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. 2, pp. 2835-2840, September 2018.
- [10] S. Wu and S. Vijayakumar, "Sequential Support Vector Classifiers and Regression," *The Institute for Physical and Chemical Research*, pp. 1-10, 1999.