

**KLASIFIKASI DATA DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD) MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)
BERBASIS GUI MATLAB**



SKRIPSI

Disusun Oleh :

CHAINUR ARRASYID HASIBUAN

NIM. 24010212120004

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2017

**KLASIFIKASI DATA DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH
DENGUE (DBD) MENGGUNAKAN *SUPPORT VECTOR MACHINE* (SVM)
BERBASIS GUI MATLAB**

CHAINUR ARRASYID HASIBUAN

NIM. 24010212120004

Skripsi

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Sains pada
Departemen Statistika

**DEPARTEMEN STATISTIKA
FAKULTAS SAINS DAN MATEMATIKA
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG**

2017

HALAMAN PENGESAHAN I

Judul : Klasifikasi Data Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue
(DBD) Menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis
GUI Matlab

Nama : Chainur Arrasyid Hasibuan

NIM : 24010212120004

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir dan dinyatakan lulus pada tanggal 09
Februari 2017

Semarang, 07 Maret 2017

Mengetahui,
Ketua Departemen Statistika
Fakultas Sains dan Matematika

Panitia Penguji Ujian Akhir
Ketua,

Dr. Tarno, M.Si.
NIP. 196307061991021001

Moch. Abdul Mukid, S.Si., M.Si.
NIP. 197808172005011001

HALAMAN PENGESAHAN II

Judul : Klasifikasi Data Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue
(DBD) Menggunakan Support Vector Machine (SVM) Berbasis
GUI Matlab

Nama : Chainur Arrasyid Hasibuan

NIM : 24010212120004

Departemen : Statistika

Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir dan dinyatakan lulus pada tanggal 09
Februari 2017

Semarang, 07 Maret 2017

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si.
NIP. 197808172005011001

Alan Prahutama, S.Si, M.Si
NIP. 1988042120140401002

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir dengan judul “Klasifikasi Data Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis GUI Matlab”. Begitu banyak pihak yang telah membantu, oleh karena itu rasa hormat dan terima kasih penulis ingin sampaikan kepada:

1. Dr. Tarno, M.Si selaku Ketua Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.
2. Moch. Abdul Mukid, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing I.
3. Alan Prahutama, S.Si, M.Si selaku Dosen Pembimbing II.
4. Bapak Ibu Dosen Departemen Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro yang telah memberikan ilmu selama proses belajar di Statistika Fakultas Sains dan Matematika Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan dalam kesempatan berikutnya.

Semarang, 09 Februari 2017

Penulis

ABSTRAK

Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh gigitan nyamuk *Aedes* yang terinfeksi salah satu dari empat tipe virus dengue dengan manifestasi klinis demam, nyeri otot dan atau nyeri sendi yang disertai leukopenia, ruam, trombositopenia dan diathesis hemoragik. Ada 6 kriteria untuk menentukan seorang pasien dikategorikan positif atau negatif DBD, yaitu variabel jenis kelamin pasien, umur pasien, peningkatan hemoglobin (Hb), peningkatan hematokrit (HT), tingkat trombosit, dan kadar leukosit. Berdasarkan kriteria tersebut maka akan dilakukan klasifikasi data pasien positif dan negatif DBD dengan metode *Support Vector Machine* (SVM) menggunakan *software* Matlab. Konsep klasifikasi dengan SVM adalah usaha mencari *hyperplane* terbaik yang berfungsi sebagai pemisah dua buah kelas data pada *input space*. Fungsi kernel digunakan untuk mengubah data ke ruang dimensi yang lebih tinggi sehingga memungkinkan dilakukannya pemisahan. Untuk menentukan parameter terbaik dari fungsi kernel digunakan metode *hold-out*. Pada klasifikasi dengan metode SVM didapatkan nilai akurasi terbaik sebesar 96,4286% yaitu dengan fungsi kernel *Polynomial*.

Kata Kunci: Demam Berdarah Dengue (DBD), Klasifikasi, *Support Vector Machine* (SVM), *Hold-out*, Fungsi Kernel.

ABSTRACT

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) is a disease caused by the bite of infected Aedes mosquito by one of the four types of dengue virus with clinical manifestations of fever, muscle aches or joint pain which followed by leukopenia, rash, thrombocytopenia and hemorrhagic diathesis. There are six criteria for determining and categorizing a positive or negative dengue patients, the variable gender of the patient, the patient's age, the increase in hemoglobin (Hb), increased hematocrit (Hct), the level of platelet and leukocyte levels. Based on these criteria, data of positive and negative categorized patient will be classified by Support Vector Machine (SVM) using Matlab software. The concept of classification with SVM define as a search for the best hyperplane which serves as a divider of two classes of data in the input space. Kernel function is used to convert the data into a higher dimensional space to allow separation. In order to determine the best parameters of kernel function, hold-out method is used. In the classification by SVM method, 96.4286% obtained as the best accuracy value by using polynomial kernel function.

Keywords: Dengue Hemorrhagic Fever (DHF), Classification, Support Vector Machine (SVM), hold-out, Kernel Function.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Batasan Masalah	5
1.4 Tujuan Penelitian	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Defenisi Penyakit DBD	7
2.2 Fase Penyakit DBD	7
2.3 Perubahan Hematologi pada Infeksi Dengue	9
2.4 Diagnosa Penyakit DBD	10
2.5 Tes Hematologi Rutin	11
2.6 <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	15
2.6.1 Konsep SVM	15
2.6.2 SVM pada <i>Linearly Separable Data</i>	17
2.6.3 SVM pada <i>Non-linearly Separable Data</i>	23
2.6.4 Metode Kernel dan Klasifikasi Nonlinier Pada SVM...	24

2.7	Optimasi <i>Hyperplane</i> SVM	27
2.8	Seleksi Parameter	26
2.8.1	<i>Hold-Out</i>	28
2.9	Pengukuran Kinerja Klasifikasi	28
2.10	<i>Graphical User Interfaces</i> (GUI) Matlab	29
2.10.1	Perangkat GUI Matlab	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		
3.1	Jenis dan Sumber Data	33
3.2	Variabel Penelitian	33
3.3	Metode Analisis	34
BAB IV PEMBAHASAN		
4.1	Analisis Deskriptif	36
4.2	Klasifikasi dengan SVM	38
4.3	Evaluasi Hasil Klasifikasi	46
4.4	Implementasi SVM di Matlab	48
4.5	Perancangan GUI <i>Support Vector Machine</i> (SVM)	52
4.6	Klasifikasi Pasien Demam Berdarah Dengue (DBD) dengan GUI	54
BAB V KESIMPULAN.....		61
DAFTAR PUSTAKA		63
LAMPIRAN.....		66

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Rujukan Kadar Hemoglobin Normal	12
Tabel 2. Matriks Konfusi	28
Tabel 3. Perangkat GUI Matlab	31
Tabel 4. Jumlah Pasien Positif DBD dan Negatif DBD di RSI Sultan Agung Semarang	36
Tabel 5. Parameter Kernel dan Parameter C (<i>cost</i>) untuk masing-masing Fungsi Kernel	38
Tabel 6. <i>Error</i> Klasifikasi untuk Setiap Parameter <i>d</i> (<i>Degree</i>) dan C (<i>Cost</i>)	39
Tabel 7. <i>Error</i> Klasifikasi untuk Setiap Parameter <i>d</i> (<i>Degree</i>) dan C (<i>Cost</i>).....	42
Tabel 8. Matriks Konfusi (<i>Confusion Matriks</i>) SVM dengan Fungsi Kernel <i>Polynomial</i>	44
Tabel 9. Matriks Konfusi (<i>Confusion Matrix</i>) SVM dengan Fungsi Kernel <i>Radial Basis Function</i> (RBF)	45
Tabel 10. Fungsi SVM (<i>svmtrain</i>) pada Matlab	47
Tabel 11. Fungsi SVM (<i>svmclassify</i>) pada Matlab	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Fase Penyakit DBD	9
Gambar 2. (a) Discrimination Boundaries (Alternatif Garis Pemisah)	16
Gambar 2. (b) Konsep Hyperplane Pada SVM	16
Gambar 3. Hyperplane Terbaik Dengan Margin Maksimal	19
Gambar 4. Diagram Alir Analisis	35
Gambar 4. Format Data Input Pada Matlab	46
Gambar 5. Perintah Dalam Perangkat Lunak (<i>Software</i>) Matlab	49
Gambar 6. Membuka Menu GUIDE Cara I	50
Gambar 7. Membuka Menu GUIDE Cara II	51
Gambar 8. Membuka GUI Baru	51
Gambar 9. Tampilan Awal GUI	52
Gambar 10. Tampilan Input Data GUI	53
Gambar 11. Tampilan Analisis GUI	54
Gambar 12. Tampilan Hasil Klasifikasi GUI	55
Gambar 13. Tampilan Hasil Klasifikasi GUI	56
Gambar 14. Tampilan Data <i>Support Vector</i> Klasifikasi GUI.....	56
Gambar 15. Tampilan Prediksi Demam Berdarah Dengue GUI SVM	57

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Demam Berdarah Dengue (DBD) adalah penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue dengan manifestasi klinis demam nyeri otot dan atau nyeri sendi yang disertai leukopenia, ruam, limfadenopati, trombositpenia dan diathesis hemoragik prembesan plasma yang ditandai dengan hemokonsentrasi atau penumpukan cairan di rongga tubuh merupakan pertanda ciri penyakit DBD yang lain (Suhendro *et al*, 2006).

Berdasarkan informasi yang tertera di laman *website* resmi Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus Dengue yang ditularkan dari orang ke orang melalui gigitan nyamuk *Aedes (Ae)*. Penyakit DBD banyak dijumpai terutama di daerah tropis dan sering menimbulkan kejadian luar biasa (KLB). Beberapa faktor yang mempengaruhi munculnya DBD antara lain rendahnya status kekebalan kelompok masyarakat dan kepadatan populasi nyamuk penular karena banyaknya tempat perindukan nyamuk yang biasanya terjadi pada musim penghujan (www.depkes.go.id).

DBD seringkali muncul di musim pancaroba, khususnya bulan Januari di awal tahun. Kementerian Kesehatan (Kemkes) mengklaim kasus kesakitan akibat penyakit DBD di kuartal atau tiga bulan terakhir tahun 2015 turun drastis dibanding waktu yang sama di tahun 2014. Pada tiga bulan terakhir di tahun 2015, yaitu Oktober, November, dan Desember, jumlah kasus DBD menurun setiap bulannya. Dirjen Pengendalian Penyakit dan Penyehatan Lingkungan (P2PL) Kemkes, Muhammad Subuh, mengatakan, pada tiga bulan terakhir di tahun 2015, jumlah kasus DBD cenderung menurun dari bulan ke bulan dengan rentang 1.104 dan 3.219 kasus (www.depkes.go.id).

Meskipun kasus penderita DBD menurun, sampai saat ini penyakit demam berdarah masih menjadi masalah kesehatan masyarakat dan endemis di Indonesia. Penyakit ini kemudian dapat mengakibatkan Kejadian Luar Biasa (KLB) di beberapa daerah endemis yang terjadi hampir setiap tahunnya pada musim penghujan. Selain itu, tidak pastinya durasi musim di Indonesia saat ini juga dapat mempengaruhi naikturunnya kasus penderita DBD. Urgensi penanganan penyakit DBD juga dapat dilihat dari tempo yang sangat singkat bagi virus dengue untuk berkembang dalam jumlah yang sangat banyak pada satu ekor nyamuk serta sangat berpengaruhnya faktor sistem kekebalan tubuh manusia yang terinfeksi.

Menurut Prof Dr dr Sri Rezeki Hadinegoro Sp.A(K), Kepala Satuan Kerja Demam Berdarah Ikatan Dokter Anak Indonesia (IDAI), 30% pasien DBD datang pada saat sudah memasuki fase syok atau fase kritis, hal ini kemudian mengakibatkan

penanganan pasien menjadi lebih sulit dilakukan. Salah satu alasan keterlambatan ini disebabkan kurangnya pengetahuan tentang gejala demam berdarah dengue (www.detik.com). Oleh karena itu, diperlukan deteksi dini apakah seseorang terinfeksi atau tidaknya penyakit DBD. Karena jika terlambat ditangani, hal ini dapat menyebabkan syok dan dapat berujung pada kematian.

Untuk mendeteksi ada atau tidaknya infeksi virus dengue pada pasien, uji hematologi dapat digunakan sebagai tahap pemeriksaan awal. Uji ini dilakukan berdasarkan jumlah trombosit, kadar hemoglobin yang berhubungan dengan hematokrit dan kadar leukosit dalam tubuh pasien. Terdapat kemudian nilai standar atau rujukan nilai trombosit, leukosit, hematokrit dan hemoglobin yang bergantung pada umur dan jenis kelamin untuk membantu melihat apakah ada pengurangan atau peningkatan kadar trombosit, hemoglobin, hamatokrit, serta leukosit yang kemudian dapat mendiagnosa apakah seseorang positif atau negatif menderita DBD. Mengacu pada kriteria diagnosa positif atau negatif seorang pasien, maka dilakukan klasifikasi dengan menerapkan metode statistika menggunakan teknik *data mining*.

Menurut Santosa (2007), *data mining* sering disebut *knowledge discovery in database (KDD)* adalah kegiatan yang meliputi pengumpulan pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar. Dan menurut Larose (2005) dalam Susanto dan Dedy (2010), terdapat enam fungsi dalam *data mining*, yaitu fungsi deskripsi, fungsi prediksi, fungsi asosiasi, fungsi estimasi, fungsi pengelompokan, dan fungsi klasifikasi. Dalam Santosa (2007),

terdapat beberapa metode yang sering digunakan dalam *data mining* untuk permasalahan klasifikasi. Metode-metode tersebut antara lain adalah *Hierarchical Clustering*, *K-means*, *Fuzzy K-Means*, *K-Nearest Neighbor*, Analisis Diskriminan Linier (LDA), *Klasifier Naïve Bayes*, *Decision Tree*, *Artificial Neural Network (ANN)* dan *Support Vector Machine (SVM)*. Namun, pada permasalahan ini penulis akan menggunakan teknik klasifikasi *Support Vector Machine (SVM)* untuk mengetahui ketepatan hasil klasifikasi melalui nilai akurasi yang diperoleh.

Support Vector Machine (SVM) adalah suatu teknik untuk menemukan fungsi pemisah (*hyperplane*) yang bisa memisahkan dua himpunan data dari dua kelas yang berbeda (Vapnik, 1995). Sedangkan menurut Bhavsar dan Panchal (2012), SVM merupakan bagian dari metode pembelajaran yang digunakan untuk klasifikasi. SVM memetakan vektor input ke sebuah ruang dimensi yang lebih tinggi dimana *hyperplane* pemisah dibangun. Ide dasar SVM adalah memaksimalkan batas *hyperplane*. *Hyperplane* dengan marginal yang maksimal akan memberikan generalisasi yang lebih baik pada metode klasifikasi.

Penelitian tentang SVM telah dilakukan oleh Rustam *et.al* (2003), yaitu membandingkan metode klasifikasi *K-Nearest Neighbor (KNN)* dengan metode SVM yang kemudian diperoleh kesimpulan bahwa SVM memiliki kinerja yang lebih unggul, karena telah mampu seratus persen mengklasifikasikan data aroma berdasarkan kelas yang tepat. Dalam penelitian lainnya, Kerami dan Murfi (2004) mengkaji kemampuan generalisasi metode SVM dalam pengenalan jenis *splice sites*

pada barisan DNA. Hasil yang diperoleh pada penelitian tersebut adalah menunjukkan bahwa kemampuan generalisasi SVM sangat baik yaitu sekitar 95,4 %.

Untuk mengaplikasikan metode tersebut, penulis mengambil judul Tugas Akhir “Klasifikasi Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) Menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) Berbasis GUI Matlab”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana membuat klasifikasi penyakit demam berdarah dengue menggunakan *Support Vector Machine* (SVM)?
2. Bagaimana nilai akurasi dalam klasifikasi penyakit demam berdarah dengue menggunakan *Support Vector Machine* (SVM) ?
3. Bagaimana merancang GUI Matlab untuk klasifikasi penyakit demam berdarah dengue menggunakan *Support Vector Machine* (SVM)?

1.3 Batasan Masalah

Pada penelitian ini, batasan masalah yang digunakan adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini menggunakan metode *Support Vector Machine* (SVM)
2. Hasil klasifikasi menjadi dua, yaitu positif demam berdarah dengue dan negatif demam berdarah dengue.

3. Dalam mengklasifikasikan untuk menentukan ciri-ciri pasien penyakit demam berdarah dengue digunakan variabel jenis kelamin pasien, umur pasien, peningkatan hemoglobin (Hb), peningkatan hematokrit (HT), tingkat trombosit, dan kadar leukosit.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya, maka tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Membuat klasifikasi demam berdarah dengue dengan metode *Support Vector Machine* .
2. Merancang GUI Matlab untuk klasifikasi demam berdarah dengue menggunakan *Support Vector Machine* .