

DIAGNOSA DEMAM BERDARAH MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES

¹Mamik Sudarmiati (1010651054)²Bagus Setya R, ST (09 03 521)

³Daryanto S.Kom, M.Kom (11 03 589)

Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jember

E-Mail : Mamik.teknik@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya cenderung meningkat dan penyebarannya semakin luas. Untuk mengetahui pasien tersebut terkena Demam Berdarah dalam satu tahun dapat dilakukan suatu prediksi berdasarkan data-data pasien dari Rumah Sakit Bina Sehat. Jumlah data yang terus meningkat ini memerlukan beberapa metode untuk mengolah dan mengambil kesimpulan dan informasi dari data tersebut. pada tugas akhir ini penulis meneliti penggunaan metode algoritma *naïve bayes* sebagai *classifier* untuk mengklasifikasikan data pasien berdasarkan indeks Trombosit, Hermatokrit dan Hemoglobin. Untuk menghitung tingkat akurasi dari penelitian ini penulis juga menggunakan perhitungan precision, recall dan akurasi untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasil perhitungan dengan menggunakan precision adalah 100%, untuk hasil perhitungan recall adalah 96%, dan untuk hasil perhitungan akurasi adalah 97%.

Kata Kunci : *Naïve Bayes*, *classifier*, klasifikasi demam berdarah.

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat di Indonesia yang jumlah penderitanya cenderung meningkat dan penyebarannya semakin luas. Penyakit DBD merupakan penyakit menular yang terutama menyerang anak-anak. Biasanya, penyakit demam berdarah mewabah ketika pergantian musim dari musim penghujan ke musim kemarau atau sebaliknya. gejala penyakit DBD sampai sekarang memang tidak terduga. Namun secara umum, penyakit ini memiliki ciri seperti panas tinggi, pusing, bahkan muntah darah. Namun sayangnya, gejala yang sama sering ditemukan pada penyakit lain. Akibatnya, sampai sekarang sering terjadi salah diagnosis. Oleh sebab itu, Anda harus lebih waspada dan mengenali gejala lainnya.

Cara pencegahan dilakukan dengan Pertama : dengan cara pemberantasan sarang nyamuk dengan caranya adalah menguras, menutup, mengubur barang bekas yang dapat menjadi tempat perindukan nyamuk. Kedua : dengan cara Abatisasi yaitu dengan menaburkan

bubuk abate ke dalam bak mandi atau tempat penampungan air. Ketiga : Sistem kewaspadaan dini dengan cara Laporan penderita penyakit dari rumah sakit dikirim ke Puskesmas di wilayah penderita untuk dilakukan penyelidikan epidemiologi. Pengobatan terhadap penyakit ini terutama ditujukan untuk mengatasi perdarahan, mencegah/mengatasi keadaan syok/presyok dengan mengusahakan agar penderita banyak minum, bila perlu dilakukan pemberian cairan melalui infus. Demam diusahakan diturunkan dengan kompres dingin atau antipiretika.

Algoritma *Naïve Bayes* merupakan metode yang memanfaatkan nilai probabilitas dari data Rumah Sakit Bina Sehat. Penggunaan metode *Naïve Bayes* dalam aplikasi ini dikarenakan hasil probabilitas nilai akurasi metode *Naïve Bayes* yang mendekati nilai keakuratan para ahli. Metode ini juga membutuhkan banyak data untuk menghasilkan nilai akurasi untuk menentukan positif terkena demam berdarah dan negatif terkena demam berdarah sesuai dengan keadaan pasien. Metode

Naïve Bayes juga merupakan salah satu teknik yang dapat dipergunakan untuk melakukan analisis dalam pengambilan keputusan terbaik dari sejumlah alternative dengan tujuan menghasilkan perolehan yang optimal.

Dari masalah diatas penulis akan menyelesaikan masalah yang ada di Rumah Sakit Bina Sehat-Jember, yaitu dengan mengklasifikasikan pasien positifdemam berdarah dan pasien yang negatif demam berdarah. Dengan itu penulis mengangkat judul “**Diagnosa Demam Berdarah Menggunakan Algoritma Naïve Bayes**”.

1.2 RumusanMasalah

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada latar belakang, maka rumusan masalah dapat disusun sebagai berikut :

1. Bagaimana menerapkan Algoritma *Naïve Bayes* untuk diagnosa pasien demam berdarah di Rumah Sakit Bina Sehat - Jember dengan menggunakan Algoritma *Naïve Bayes*.
2. Bagaimana mengklasifikasikan pasien demam berdarah dengan menggunakan metode *Naïve Bayes*.

2.3 BatasanMasalah

Agar pembahasan ini dapat dilakukan secara terarah, sesuai latar belakang dan rumusan masalah dalam penyusunan sistem perangkat lunak ini, maka batasan masalahnya adalah: Dataset yang digunakan didapat dari Rumah Sakit Bina Sehat – Jember.

1. Klasifikasi kelas yang digunakan adalah positif demam berdarah dan negatif demam berdarah.
2. Dataset yang diambil berupa data pasien demam berdarah pada tahun 2013 yang terdiri dari 70 orang positif demam berdarah dan 30 orang negatif demam berdarah.
3. Kriteria yang digunakan meliputi : Hematokrit, Trombosit, Hemoglobin.

2.4 Tujuan

Tujuan dari Tugas Akhir ini adalah :

1. Untuk menerapkan Algoritma *Naïve Bayes* dalam diagnosa pasien terkena demam berdarah di Rumah Sakit Bina Sehat dan menghitung keakurasian Algoritma *Naïve Bayes*.

3. Untuk menentukan pasien yang positif demam berdarah dan negatif demam berdarah.

3.3 Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah :

1. Dapat digunakan sebagai prediksi positif terkena demam berdarah sesuai atau negatif terkena demam berdarah sesuai data pasien.
2. Memberikan kemudahan kepada dokter atau orang awam untuk membantu memprediksi penyakit yang diderita oleh pasien sehingga dapat segera ditangani.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Demam Berdarah

Demam berdarah atau sering disebut Demam Berdarah Dengue (DBD) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi virus dengue. Sampai saat ini, DBD masih menjadi masalah kesehatan yang meresahkan masyarakat. Setiap tahun diperkirakan 20 juta orang terinfeksi virus dengue diseluruh dunia, sebagian besar anak-anak. Organisasi kesehatan dunia (WHO) telah menetapkan demam berdarah sebagai salah satu penyakit yang harus mendapat perhatian dan senantiasa diupayakan cara pengobatan dan pengendaliannya agar tidak meluas dan memakan korban jiwa lebih banyak lagi.

2.2 Kriteria Demam Berdarah

Kriteria WHO tahun 1997 untuk derajat klinik DBD tersebut tidak memberikan nilai yang pasti dari hasil pemeriksaan trombosit, hematokrit dan hemoglobin untuk setiap derajat kliniknya. Sehingga petugas medis menentukan derajat klinik tersebut hanya berdasarkan tanda dan gejala klinik saja, padahal pemeriksaan tromosit, hematokrit, dan hemoglobin memegang peranan penting untuk membantu diagnosis DBD terutama bila sudah terjadi kebocoran plasma yang dapat mencetuskan terjadinya syok.

Kriteria laboratoris :

- a) Trombositopenia ($<100.00/mm^3$)
- b) Nilai Normal Hemoglobin(Nilai Normal Hb)
Pria: Haemoglobin (Hb) : 13.5 – 17.5 (13 – 16) (g/dl)
Wanita: Haemoglobin (Hb) : 12 – 15 (g/dl)

- c) Nilai Normal Hematokrit
Pria: Hematokrit (Ht) : 41.0 – 53.0 (40 – 54) (%)
Wanita : Hematokrit (Ht) : 36 – 47 (%)
- d) Nilai Normal Trombosit
Pria: Trombosit : 150.000 – 440.000 (150.000 – 400.000) (/ul)
Wanita: Trombosit : 150.000 – 400.000(/ul). (Syumarta, Yobi, Akmal M. Hanif, and Erlina Rustam. 2014)

2.3. Trombosit

Trombosit(keping-keping darah) adalah fragmen sitoplasmik tanpa inti berdiameter 2-4 mm yang berasal dari megakariosit. Hitung trombosit normal dalam darah tepi adalah 150.000 – 400.000/ μ l dengan proses pematangan selama 7-10 hari di dalam sumsum tulang. Trombosit dihasilkan oleh sumsum tulang (stem sel) yang berdiferensiasi menjadi megakariosit. Megakariosit ini melakukan reflikasi inti endomitotiknya kemudian volume sitoplasma membesar seiring dengan penambahan lobus inti menjadi kelipatannya, kemudian sitoplasma menjadi granula dan trombosit dilepaskan dalam bentuk platelet/keping-keping. Enzim pengatur utama produksi trombosit adalah trombopoetin yang dihasilkan di hati dan ginjal, dengan reseptor C-MPL serta suatu reseptor lain, yaitu interleukin Trombosit berperan penting dalam hemopoesis, penghentian perdarahan dari cedera pembuluh darah. Trombosit atau platelet sangat penting untuk menjaga hemostasis tubuh. Adanya abnormalitas pada vaskuler, trombosit, koagulasi, atau fibrinolisis akan mengganggu hemostasis sistem vaskuler yang mengakibatkan perdarahan abnormal/gangguan perdarahan (Sheerwood,2001).

2.4Hematokrit

Kadarhematokrit(packed red cell volume) adalah konsentrasi (dinyatakan dalam persen) eritrosit dalam 100 ml (1 dL) darah lengkap. Dengan demikian kadar hematokrit adalah parameter hemokonsentrasi serta perubahannya. Kadar hematokrit akan meningkat saat terjadinya peningkatan hemokonsentrasi, baik oleh peningkatan kadar sel darah atau penurunan kadar plasma darah, misalnya pada kasus hipovolemia. Sebaliknya kadar hematokrit akan menurun ketika terjadi penurunan hemokonsentrasi, karena penurunan

kadar seluler darah atau peningkatan kadar plasma darah, antara lain saat terjadinya anemia.

Pengukuran kadar hematokrit dilakukan dengan menggunakan dua metode yaitu:

- a) Metode langsung, dengan cara makro atau mikro. Cara mikro kini lebih banyak digunakan, karena hasilnya dapat diperoleh dengan lebih cepa dan akurat.
- b) Metode tidak langsung, yaitu dengan menggunakan konduktivitas elektrik dan komputer. (JayaIhsan, 2008)

2.5 Hemoglobim

Pigmen merah yang membawa oksigen dalam sel darah merah hewan vertebrata adalah hemoglobin. Hemoglobin memiliki berat molekul 64,450 (Ganong, 2002). Molekul hemoglobin memiliki dua bagian yaitu bagian globin suatu protein yang terbentuk dari empat rantai polipeptida yang sangat berlipat-lipat dan empat gugus nonprotein yang mengandung besi yang dikenal sebagai heme. Masing-masing dari keempat atom besi dapat berikatan secara reversible dengan satu molekul O₂. Oleh karena itu setiap hemoglobin dapat mengangkut empat molekul O₂. O₂ tidak mudah larut dalam plasma maka 98,5% O₂ yang terangkut dalam darah terikat ke hemoglobin. Oksigen ini berfungsi selain untuk oksidasi biologi juga oksigenasi jaringan (Guyton, 2007).

2.6 Klasifikasi

Klasifikasi adalah proses untuk menemukan model yang menjelaskan atau membedakan konsep atau kelas data, dengan tujuan untuk dapat memperkirakan kelas dari suatu objek yang kelasnya tidak diketahui (MulyantoAgus, 2009). Di dalam klasifikasi diberikan sejumlah record yang dinamakan data training set, yang terdiri dari beberapa atribut, atribut dapat berupa kontinyu ataupun kategoris, salah satu atribut menunjukkan kelas untuk record.



1. Pemodelan Deskriptif

Model klasifikasi dapat bertindak sebagai alat yang bersifat menjelaskan untuk membedakan objek dari kelas yang berbeda.

2. Pemodelan Prediktif

Model klasifikasi juga dapat digunakan untuk memprediksi label kelas dari record yang telah diketahui.

Klasifikasi memiliki dua proses yaitu membangun model klasifikasi dari sekumpulan kelas data yang sudah didefinisikan sebelumnya (*training data set*) dan menggunakan model tersebut untuk klasifikasi tes data serta mengukur akurasi dari model. Model klasifikasi dapat disajikan dalam berbagai macam model klasifikasi seperti *decision trees*, *Bayesian classification*, *k-nearest-neighbourhood classifier*, *neural network*, *classification (IF-THEN) rule*. Klasifikasi dapat dimanfaatkan dalam berbagai aplikasi seperti diagnosa medis, *selective marketing*, pengajuan kredit perbankan, dan *email*. (Kusumadewi, 2003)

2.7 K-Fold Validation

Dalam pengujian percobaan ini menggunakan K-Fold Cross Validation, yaitu sebuah metode yang membagi himpunan contoh secara acak menjadi k himpunan bagian (subset). Pada metode ini dilakukan pengulangan sebanyak k kali untuk data pelatihan dan pengujian. Pada setiap pengulangan, satu subset digunakan untuk pengujian sedangkan subset sisanya digunakan untuk pelatihan. Data awal dibagi menjadi k subset secara acak dengan ukuran subset yang hampir sama dengan mempertahankan perbandingan antar kelas. Pada iterasi pertama, subset satu menjadi data pengujian sedangkan subset lainnya menjadi data pelatihan. Pada iterasi kedua, subset kedua digunakan sebagai data pengujian dan subset lainnya sebagai data pelatihan, dan seterusnya hingga seluruh subset digunakan sebagai data pengujian. Parameter uji yang digunakan berupa akurasi. Akurasi adalah kesamaan atau kedekatan suatu hasil pengukuran dengan angka atau data yang sebenarnya (Bengio, Y., & Grandvalet, Y, 2004)

2.8 Klasifikasi Naïve Bayes

Klasifikasi Bayes adalah klasifikasi statistik yang dapat memprediksi kelas suatu anggota probabilitas. Algoritma ini memanfaatkan teori probabilitas yang dikemukakan oleh ilmuwan Inggris Thomas Bayes, yaitu memprediksi probabilitas dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya. Dua kelompok peneliti, satu oleh

Pantel dan Lin, dan yang lain oleh Microsoft Research memperkenalkan metode statistik *bayesian*. Tetapi yang membuat *naïve Bayesian* ini populer adalah pendekatan yang dilakukan oleh Paul Graham.

Naïve Bayes berasumsi bahwa efek dari suatu pada kelas yang diberikan adalah independen terhadap nilai atribut yang lainnya. Asumsi ini biasa disebut dengan *class conditional independence*. Itu dibuat untuk menyederhanakan komputasi yang terkait dan dalam hal ini disebut sebagai “*naïve*”.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Langkah-langkah Penelitian

Dalam pengerjaan proposal ini diperlukan metode yang dapat memberikan hasil yang maksimal. Untuk itu penulis merencanakan langkah – langkah yang dapat memaksimalkan dalam pengerjaan proposal ini. Langkah – langkah tersebut adalah sebagai berikut :

1. Studi literatur

Literatur yang didapat dari paper dan sumber ilmiah lain seperti situs internet, artikel dan dokumen yang berhubungan.

2. Pengumpulan data

Pada tahap ini, data – data yang dibutuhkan untuk training dan testing, yaitu dari Rumah Sakit Bina Sehat. Format data memiliki 3 variabel, yaitu Hemoglobin, Trombosit, Hematokrit.

3. Implementasi

Detail mengenai implementasi program dilakukan sesuai hasil analisis pada tahap sebelumnya. Uji coba dilakukan dengan proses metode *naive bayes*.

4. Pengujian

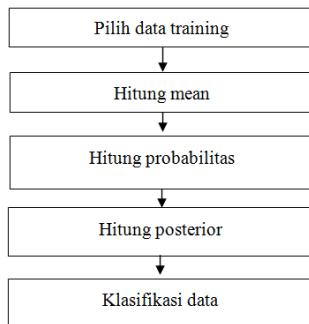
Di lakukan dengan menggunakan pengujian terhadap data pasien Demam Berdarah yang akan di proses.

5. Pembuatan laporan

Dokumentasi penelitian dilakukan dalam bentuk pembuatan laporan yang meliputi semua tahap dari proses – proses penelitian ini. Laporan ditulis secara sistematis agar pembaca dapat mengerti suatu karya ilmiah.

3.2 Desain Sistem

Model yang dikembangkan diagnosa pasien demam berdarah dalam penelitian dapat dilihat dalam gambar dibawah ini.



Gambar 3.1 Desain dan Arsitektur Sistem

Keterangan :

1. Pilih data training
Pada desain dan arsitektur sistem yang digunakan untuk klasifikasi demam berdarah di Rumah Sakit Bina Sehat-Jember dengan menggunakan metode *Naïve bayes*, yang pertama pilih data training dan testing.
2. Hitung mean dan standart deviasi
kemudian setelah pilih data training dan testing maka di hitung mean dan standart deviasi.
3. Hitung probabilitas
setelah itu menghitung probabilitas kalsifikasi demam berdarah menggunakan *Naïve Bayes*.
4. Menghitung posterior
Setelah menghitung probabilitas hitung posterior dan mengklasifikasikan data menjadi dua kelas yaitu positif demam berdarah dan negatif demam berdarah.
5. Kalsifikasi data
Setelah melakukan perhitungan posterior akan dihasilkan klasifikasi dari data yang sudah di hitung menggunakan *Naïve bayes*. Sehingga pasien demam berdarah sudah terklasifikasi menurut class yang ada.

3.3 Pengujian Parameter

1. Precesion

Sistem IR mengembalikan sekumpulan dokumen sebagai jawaban dari query pengguna. Terdapat dua kategori dokumen yang dihasilkan oleh sistem IR terkait pemrosesan query, yaitu relevant documents (dokumen yang relevan dengan query) dan retrieved documents (dokumen yang diterima pengguna). Ukuran umum yang digunakan untuk mengukur kualitas dari text retrieval adalah kombinasi precision dan recall. Presisi mengevaluasi kemampuan system IR untuk menemukan kembali dokumen top-ranked yang paling relevan, dan didefinisikan sebagai persentase dokumen yang di retrieve yang benar-benar relevan terhadap query pengguna (Cios, Krzysztof J. Etc. 2007).

$$\frac{TP}{TP + TN}$$

Ket. :

TP = Data positif demam berdarah terklasifikasi benar

TN = Data negatif demam berdrah terklasifikasibenar

1. Recal

Recall sebenarnya sulit diukur karena jumlah seluruh dokumen yang relevan dalam database sangat besar. Oleh karena itu presisi-lah (precision) yang biasanya menjadi salah satu ukuran yang digunakan untuk menilai keefektivan suatu system temu balik informasi”, (Hasugian, 2006: 5).

2. Akurasi atau Ketelitian

Akurasi pengukuran atau pembacaan adalah istilah yang sangat relatif. Akurasi didefinisikan sebagai beda atau kedekatan (closeness) antara nilai yang terbaca dari alat ukur dengan nilai sebenarnya. Dalam eksperiman, nilaisebenarnya yang tidak pernah diketahui diganti dengan. Suatu nilai standar yang diakui secara konvensional. Secara umum akurasi sebuah alat ukur ditentukan dengan cara kalibrasi pada kondisi operasi tertentu dan dapat diekspresikan dalam bentuk plus-minus atau presentasi dalam skala tertentu atau pada titik pengukuran yang spesifik. Semua alat ukur dapat diklasifikasikan dalam tingkat atau kelas yang berbeda-beda, tergantung pada akurasinya.Sedanga kurasi dari

sebuah system tergantung pada akurasi Individual elemen pengindra primer, elemens kunder dan alat manipulasi yang lain.

3.4 Pengujian Parameter

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah algoritma Naïve bayes dengan dua kelas klasifikasi yaitu positif demam berdarah dan negatif demam berdarah. Metode Bayes merupakan metode yang baik di dalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dan training dan tesing dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. contoh penerapan dari algoritma Naïve Bayes pada data set sebagai berikut. Untuk data training, data testing dan perhitungan data continue.

	Hemoglobin Negatif	Hemoglobin Negatif
	14	18,8
	10,5	13,7
	11,6	13,7
	12,7	16,3
	14,34	12,6
	12,7	12,8
	10,5	14,4
	17,7	14,2
	12,5	14,5
	11,1	13,7
	17	15,4
	13,6	16
	13	10,2
	15,6	13,1
	19,7	14
Mean	13,76933333	14,22666667
SD	2,706044733	1,943658798

Rumus Standart Deviasi

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (X_i - \bar{X})^2}{n}}$$

Ket:
 S = standart devisiasi
 T = jumlah
 X_i = data ke-n
 F = rata-rata
 n = jumlah data

Rumus Probabilitas kemunculan data kontinus

$$f(K = H|E) = \frac{1}{\sigma\sqrt{2\pi}} \text{EXP} \frac{-1(H - E)^2}{2(\sigma)^2}$$

H = Jumlah data
 E = Kemunculan data
 S = standart devisiasi
 PI = phi (22/7 atau 3,14)
 EXP = Exponensial

4. Hasil dan Pembahasan

Pada bab ini akan dibahas hasil yang diperoleh dari pengujian yang telah dilakukan. Data – data yang telah diperoleh, akan diolah untuk mendapatkan hasil klasifikasi yaitu positif demam berdarah dan negatif demam berdarah. Klasifikasi

dilakukan menggunakan algoritma Naïve Bayes dengan menghitung probabilitas dari tiap – tiap atribut.

4.1 Skenario Uji Coba

Seluruh data yang digunakan pada tugas akhir ini akan di bagi menjadi dua subset dengan ukuran yang kurang lebih sama. Dibawah ini proporsi jumlah setiap kelas untuk setiap subset.

dan hemoglobin. Masing- masing fitur tersebut memiliki karakteristik nilai berupa data continue.

4.1.1 Tabel hasil percobaan.

Data	Positif demam berdarah	Negatif demam berdarah	Eror	Akurasi
Subset 1	55	13	2	97%

Akurasi dari hasil algoritma Naive bayes adalah sebagai berikut :

TP = 55
 TN = 13
 FP = 0
 FN = 2

$$\text{Precision} = \frac{55}{55+0} \times 100\% = 100\%$$

$$\text{Recall} = \frac{55}{55+2} \times 100\% = 96\%$$

$$\text{Tingkat Akurasi} = \frac{55+13}{55+63+0+2} \times 100\% = 97\%$$

5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dari uji coba dan analisa yang telah dijelaskan dalam bab sebelumnya, maka penulis mengambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Tingkat keberhasilan metode Naïve Bayes untuk mengklasifikasikan yang positif demam berdarah dan negatif demam berdarah mencapai 97% untuk percobaan pertama.
2. Dengan tingkat keberhasilan tinggi seperti pada poin 1 metode Naïve Bayes memiliki akurasi yang sangat tinggi dalam pengklasifikasian data sehingga menghasilkan data eror yang kecil.
3. Data hasil klasifikasi tidak menghasilkan data outlier (data diluar kelas yang sudah ditentukan).

3.2 Saran

Penulis ingin memberikan beberapa saran yang mungkin dapat membantu dalam pengembangan Tugas Akhir ini adalah sebagai berikut :

Metode *Naïve Bayes* memiliki kelemahan yaitu memerlukan pengetahuan awal untuk mengambil suatu keputusan, tingkat keberhasilan metode ini sangat tergantung pada pengetahuan awal yang diberikan, untuk penelitian mendatang dapat digunakan metode seperti *backpropagation* sebagai dasar mengklasifikasikan penyakit-prnyakit lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Basuki, 2006. “*Metode Bayes*”. Kuliah PENS-ITS.
- [2]. Bengio, Y., & Grandvalet, Y, 2004. No unbiased of the variance of K-Fold Cross-Validation. *Journal of Machine Learning Research* 5, 1089-1105.
- [3]. Dacie dan Lewis, 1977, Ihsan Jaya, 2008, *metode pengukuran kadar hematokrit*.
- [4]. Ganong. 2003. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Penerbit EGC. Jakarta
- [5]. Guyton. 2007. *Fisiologi Manusia dan Mekanisme Penyakit*. EGC. Jakarta
- [6]. Jaya Ihsan, 2008 “*pengukuran kadar hematokrit*”.
- [7]. Kusumadewi, 2003, *Artificial Intelegenci (Teknik dan Aplikasinya)*. Edisi – 1, Graha Ilmu, Yogyakarta
- [8]. Mulyanto, Agus, 2009. “*Sistem Informasi Konsep & Aplikasi*”. Cetakan I, Yogyakarta: Pustaka Pelajar, hal. 204-206.
- [9]. Rezdy Anugrah Perdana. “Aplikasi Rekomendasi Iklan Pada Jejaring Sosial Facebook Menggunakan Algoritma Naïve Bayes” Program Studi Ilmu Komputer Fakultas Pendidikan Matematika dan Ilmu

Pengetahuan Alam Universitas Pendidikan Indonesia, 2009

- [10]. Sheerwood, 2001. *Trombosit kepingan darah*.
- [11]. Susanto Agus. 2007. *Waspada! Gigitan Nyamuk*. Jakarta: Sunda Kelapa Pustaka
- [12]. Syumarta, Yobi, Akmal M. Hanif, and Erlina Rustam. "Hubungan Jumlah Trombosit, Hematokrit dan Hemoglobin dengan Derajat Klinik Demam Berdarah Dengue pada Pasien Dewasa di RSUP. M. Djamil Padang." *Jurnal Kesehatan Andalas* 3.3 (2014).
- [13]. Tan. 2006. *Introduction to Data Mining*. USA: Addison Wesley.