

repository.ub.ac

**PEMODELAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM
BERDARAH MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES –
WEIGHTED PRODUCT**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun oleh:
Dessy Rizky Korniasari
NIM:115060807111138



TEKNIK INFORMATIKA/ILMU KOMPUTER
PROGRAM TEKNOLOGI INFORMASI DAN ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2015

PENGESAHAN

PEMODELAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH
MENGUNAKAN METODE *NAIVE BAYES – WEIGHTED PRODUCT*

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Dessy Rizky Korniasari

NIM:115060807111138

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
10 Oktober 2015

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc
NIP: 196804302002121001

Edy Santoso, S.Si, M.Kom
NIP:197404142003121004

Mengetahui

Ketua Program Studi Teknik Informatika / Ilmu Komputer

Drs. Marji, M.T.

NIP: 19670801 199203 1001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh (sarjana) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 14 Oktober 2015



Dessy Rizky Korniasari

NIM: 115060807111138

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi dengan judul “Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode *Naive Bayes - Weighted Product*” disusun sebagai salah satu persyaratan untuk menyelesaikan studi pada Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya. Penulis menyadari bahwa skripsi ini dapat terselesaikan atas bantuan, dukungan dan bimbingan dari berbagai pihak yang telah membantu dalam proses penyelesaian. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Nurul Hidayat, S.Pd., MSc., selaku Dosen Pembimbing Skripsi pertama yang telah meluangkan waktu dan juga memberikan pengarahan bagi penulis.
2. Edy Santoso, S.Si., M.Kom., selaku Dosen Pembimbing kedua yang telah meluangkan waktu dan juga memberikan pengarahan bagi penulis.
3. Kedua orang tua saya, Mohamad Anwar dan Srie Ekaningsih yang selalu memberikan dukungan moril dan materil.
4. Segenap bapak dan ibu dosen program studi Teknik Informatika / Ilmu Komputer beserta staff administrasi yang telah membantu penulis Selama masa studi.
5. dr. Febriani Lombogia yang telah meluangkan waktu dalam pemberian data yang dibutuhkan penulis untuk menyelesaikan skripsi.
6. Mega Ratri, Indana Zulfa, Okky Cintia, Afitin Nisak, Indriana Candra, Bally Ayu, Basirudin Lutfi, Rizky Ramadhan, Safira Adi S. Serta seluruh teman-teman Teknik Informatika 2011 yang telah memberikan waktunya untuk penulis dalam menyelesaikan skripsi penulis.
7. Vivin Lesandra, Ima Indah, Ahmad Bagus, Fauzan, Henny Purwati, Endah Ayu yang telah memberikan dorongan semangat dan motivasi kepada penulis.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari banyak sekali kekurangan yang terdapat dalam penulisan skripsi ini. Semoga penulisan skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pembaca dan pengembang yang ingin mengembangkan penulisan selanjutnya, penulis mengharapkan kritik dan saran dari pembaca yang bersifat membangun untuk menutupi kekurangan – kekurangan yang ada.

Malang, 14 Oktober 2015

Penulis

Desy.rizky@gmail.com

ABSTRAK

Dessy Rizky Korniasari. 2015. Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah menggunakan Metode *Naive Bayes* - *Weighted Product*.Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Brawijaya Malang. Dosen Pembimbing : Nurul Hidayat, S.Pd., MSc dan Edy Santoso, S.Si., M.Kom

Di Indonesia penyakit demam berdarah merupakan salah satu penyakit yang memakan banyak korban. Penyakit demam berdarah atau *demam dangué* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang menyerang sel – sel darah. Virus ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*. Penyakit demam berdarah (DBD) umumnya menyerang manusia pada musim penghujan dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain: perubahan iklim, kelembaban udara dan juga lingkungan. Pada dasarnya seseorang kurang memahami gejala – gejala tentang penyakit demam berdarah. Gejala penyakit demam berdarah yang diketahui oleh masyarakat awam biasanya hanya sebatas ciri – ciri awal yang diketahui tanpa adanya suatu pertimbangan medis lainnya. Sehingga masyarakat kesulitan dalam membedakan gejala demam berdarah dan demam biasa. Oleh karena itu, masyarakat memerlukan bantuan dalam mendiagnosa gejala – gejala penyakit dengan bantuan dari seorang dokter umum atau pakar dengan menggunakan sistem pakar. Pada sistem ini menggunakan metode *naive bayes* - *weighted product*. *Naive bayes* digunakan untuk mencari nilai probabilitas sedangkan *weighted product* digunakan untuk mencari nilai bobot yang diperlukan untuk menentukan hasil diagnosa jenis penyakit demam berdarah.

Jenis penyakit yang dapat dikenali sistem pakar ada 2 jenis penyakit demam berdarah sedangkan gejala yang dapat dikenali sistem pakar adalah 16 jenis gejala. Hasil pengujian akurasi terhadap 25 data uji menghasilkan tingkat kesesuaian persentase sebesar 93,3%.

Kata Kunci: Nyamuk, *Naive Bayes*, *Weighted Product*, Demam Berdarah, Sistem Pakar.

ABSTRACT

Dessy Rizky Korniasari. 2015. Modeling of Expert system in diagnosing dengue fever using Naive Bayes - Weighted Product methods. Faculty of Computer Science, Universitas Brawijaya Malang. Supervisor: Nurul Hidayat, S.Pd., MSc. Co-supervisor: Edy Santoso, S.Si., M.Kom

Dengue Fever is one of disease which have been killed many people in Indonesia. Dengue Fever is a disease caused by dengue virus which attacks blood cells. This virus transmitted by *Aedes Aegypti* and *Aedes Albopictus* mosquitos. Commonly, dengue fever attacks human in rainy season since there are several factors, such as: climate change, air humidity, and environment. Basically, people are lack of knowledge in understanding symptoms of dengue fever; they only know the early symptoms without other medical consideration. In sum, people are difficult to differentiate symptoms of dengue fever and fever.

Therefore, society needs a help in diagnosing the symptoms of dengue fever by doctor or expert system's help. This expert system used *Naive Bayes* and *Weighted Product* methods. *Naive Bayes* method used to find out the probability value from each symptom which exist, and then continued by *Weighted Product* to find out the value which used to decide the result of diagnose kinds of dengue fever. This expert system can recognize two kinds of dengue fever and 16 types of symptoms. The percentage of data accuracy towards 25 data is 93,3%.

Key words: *Mosquito, Naive Bayes, Weighted Product, Dengue Fever, Expert System.*

DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR PERSAMAAN.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	2
1.4 Tujuan	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Sistematika Penulisan	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Kajian Pustaka	5
2.2 Pemodelan	8
2.3 Sistem Pakar.....	8
2.3.1 Konsep Dasar Sistem Pakar.....	8
2.3.2 Bentuk Sistem Pakar	8
2.3.3 Ciri – Ciri Sistem Pakar	9
2.3.4 Keuntungan Sistem Pakar	9
2.3.5 Kelemahan Sistem Pakar.....	10
2.3.6Arsitektur Sistem Pakar.....	10
2.3.7 Basis Pengetahuan	11
2.3.8 Metode Inferensi	12

2.4 Ketidakpastian.....	13
2.5 Algoritma <i>Naive Bayes</i>	13
2.6 <i>Weighted Product</i>	14
2.7 Pengujian Sistem.....	15
2.8 Penyakit Demam Berdarah	16
2.8.1 Penyebab Penyakit Demam Berdarah	16
2.8.2 Gejala – Gejala Penyakit Demam Berdarah	18
BAB III	21
METODOLOGI PENELITIAN	21
3.1 Studi Literatur	22
3.2 Pengumpulan Data.....	22
3.3 Analisa Kebutuhan	22
3.4 Perancangan Sistem.....	23
3.4.1 Model Perancangan Sistem	23
3.4.2 Arsitektur Sistem Pakar.....	24
3.5 Implementasi	25
3.6 Pengujian.....	26
3.7 Pengambilan Kesimpulan.....	26
BAB IV	27
PERANCANGAN	27
4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	28
4.1.1 Identifikasi Aktor.....	28
4.1.2 Analisis Kebutuhan Masukkan	28
4.1.3 Analisis Kebutuhan Proses	30
4.1.4 Analisis Kebutuhan Keluaran	30
4.2 Perancangan Sistem Pakar	30
4.2.1 Akusisi Pengetahuan	30
4.2.2 Basis Pengetahuan	33
4.2.3 Mesin Inferensi	37
4.2.4 <i>Blackboard</i>	42
4.2.5 Antarmuka Pengguna.....	42
4.2.6 Fasilitas Penjelas	51
4.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	51
4.3.1 <i>Entity Relationship Diagram</i>	53

4.3.2 Data Flow Diagram.....	54
BAB V	60
IMPLEMENTASI.....	60
5.1 Spesifikasi Sistem	61
5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras.....	61
5.2 Batasan Implementasi.....	61
5.3 Implementasi Sistem Pakar.....	61
5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	62
5.3.1 Implementasi Basis Pengetahuan	62
5.3.2 Implementasi Mesin Inferensi	63
5.3.3 Implementasi Antarmuka	72
BAB VI	77
PENGUJIAN DAN ANALISIS.....	77
6.1 Pengujian Black Box	78
6.1.1 Skenario Pengujian Black Box	78
6.1.2 Analisa Pengujian <i>Black Box</i>	92
6.2 Pengujian Akurasi.....	92
6.2.1 Skenario Pengujian Akurasi.....	92
6.2.2 Analisa Pengujian Skenario 1	102
6.2.3 Analisis Pengujian Akurasi.....	102
BAB VII	104
PENUTUP	104
7.1 Kesimpulan.....	104
7.2 Saran	104
DAFTAR PUSTAKA.....	105

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar	10
Gambar 2.2 Alur Metode <i>Forward Chaining</i>	12
Gambar 2.3 Alur Metode <i>Backward Chaining</i>	12
Gambar 2.4 Diagram Blok Pengujian Akurasi Sistem	16
Gambar 2.5 Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	17
Gambar 2.6 Siklus Hidup Nyamuk <i>Aedes Aegypti</i>	17
Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian	21
Gambar 3.2 Model Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah	23
Gambar 3.3 Arsitektur Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah	25
Gambar 4.1 Pohon Perancangan	27
Gambar 4.2 Inferensi <i>Forward Chaining</i> dengan Metode <i>Naive Bayes – Weighted Product</i>	37
Gambar 4.3 Diagram Alir Mesin Inferensi dengan Metode <i>Naive Bayes – Weighted Product</i>	38
Gambar 4.4 <i>Sitemap</i> Halaman <i>User</i>	41
Gambar 4.5 <i>Sitemap</i> Halaman Pakar	42
Gambar 4.6 <i>Sitemap</i> Halaman Admin.....	42
Gambar 4.7 Perancangan Antarmuka Daftar Pasien	43
Gambar 4.8 Halaman Diagnosa Penyakit <i>User</i>	43
Gambar 4.9 Halaman <i>Contact Us</i>	44
Gambar 4.10 Halaman <i>About Us</i>	44
Gambar 4.11 Halaman <i>Login</i> Admin dan Pakar	45
Gambar 4.12 Halaman <i>Index</i> Admin	45
Gambar 4.13 Halaman Master <i>Likelihood</i> Admin.....	46
Gambar 4.14 Halaman Master Pakar	46
Gambar 4.15 Halaman <i>Management User</i> Admin.....	47
Gambar 4.16 Halaman Diagnosa Penyakit Admin	47
Gambar 4.17 Halaman Master Saran Admin	48
Gambar 4.18 Halaman <i>Index</i> Pakar.....	48
Gambar 4.19 Halaman Master <i>Likelihood</i> Pakar	49
Gambar 4.20 Halaman Diagnosa Penyakit Pakar.....	49
Gambar 4.21 Halaman Master Saran Pakar.....	50
Gambar 4.22 <i>Physical Diagram</i> Diagnosa Sistem Pakar Penyakit Demam Berdarah	51
Gambar 4.23 <i>Entity Relationship Diagram</i> Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah	52
Gambar 4.24 DFD <i>Level Context</i> Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah.....	54
Gambar 4.25 DFD Level 1.....	54
Gambar 4.26 Data Flow Diagram Level 2 <i>Login</i>	56
Gambar 4.27 Data Flow Diagram Level 2 Diagnosa Pasien	56

Gambar 4.28 Data Flow Diagram Level 2 Kelola Data Latih	57
Gambar 4.29 Data Flow Diagram Level 2 Kelola Saran.....	57
Gambar 5.1 Pohon Implementasi	58
Gambar 5.2 Basis Data	60
Gambar 5.3 Implementasi Data Aturan	61
Gambar 5.4 Implementasi Algoritma Proses Diagnosa dengan Metode <i>Naive Bayes – Weighted Product</i>	62
Gambar 5.5 Implementasi Halaman Login	70
Gambar 5.6 Halaman Diagnosa	70
Gambar 5.7 Halaman Hasil Diagnosa	71
Gambar 5.8 Halaman Home	71
Gambar 5.9 Halaman <i>About Us</i>	71
Gambar 5.10 Halaman <i>Contact Us Admin</i>	72
Gambar 5.11 Halaman Master Data <i>Likelihood</i>	72
Gambar 5.12 Halaman Transaksi Saran	73
Gambar 5.13 Halaman Master data Pakar.....	73
Gambar 5.14 Halaman Master Data <i>Username</i>	73
Gambar 6.1 Pohon Implementasi	74
Gambar 6.2 Grafik Hasil Pengujian	99

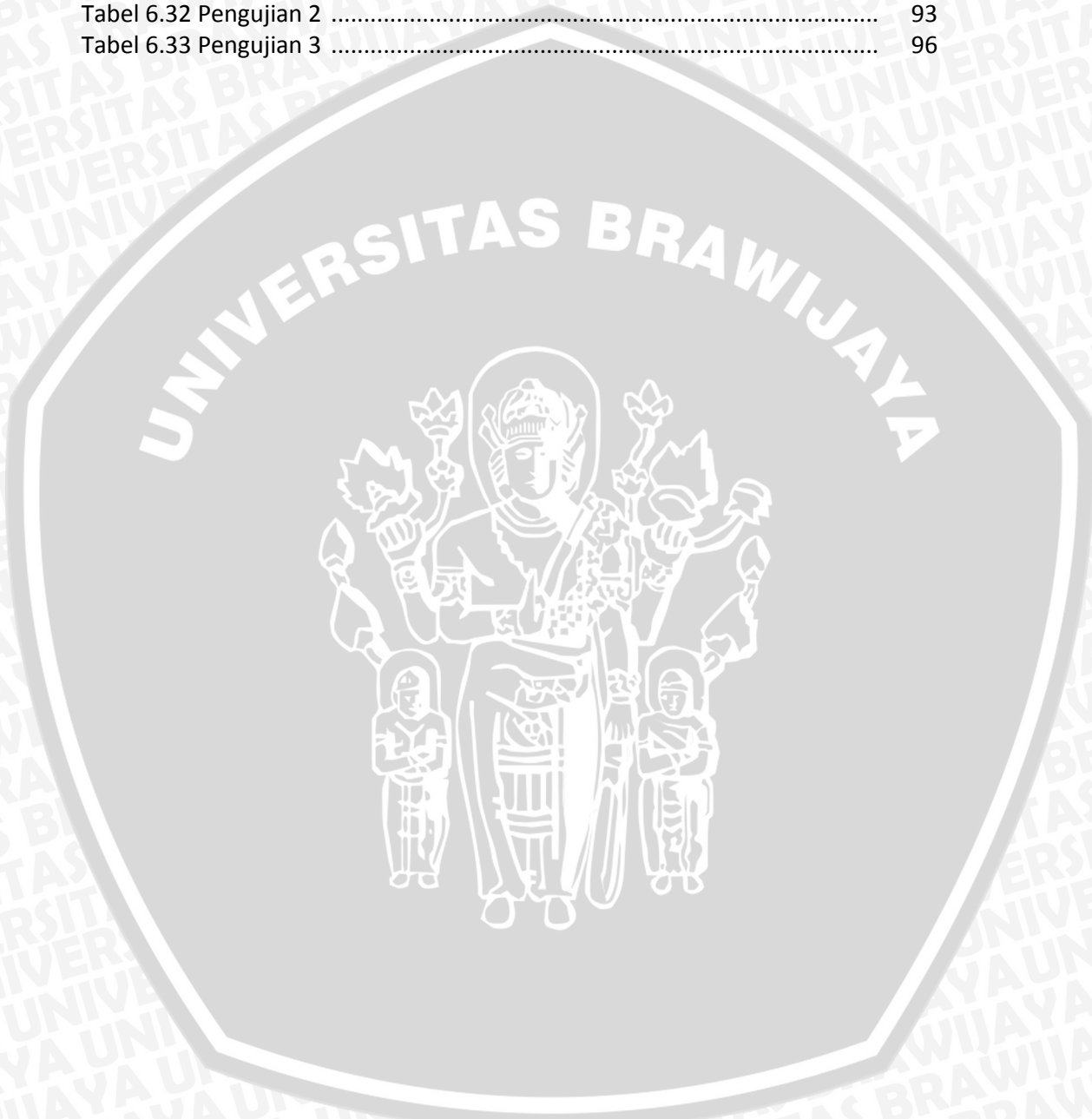


DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kajian Pustaka	6
Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Penelitian	22
Tabel 4.1 Identifikasi Aktor	28
Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional	29
Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Non Fungsional	30
Tabel 4.4 Data <i>Training</i> Gejala Klinis pada Penyakit Demam Berdarah	31
Tabel 4.5 Rekap gejala Klinis pada Penyakit Demam Berdarah.....	33
Tabel 4.6 Kode Gejala Klinis pada Penyakit Demam Berdarah.....	33
Tabel 4.7 Nilai bobot pakar pada setiap gejala	36
Tabel 4.8 Hasil Perhitungan <i>Probabilitas Likelihood</i>	40
Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai S dan V	41
Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras	59
Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak	60
Tabel 6.1 Penjelasan Kasus Uji Diagnosa Penyakit demam Berdarah	75
Tabel 6.2 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses Diagnosa Penyakit Demam Berdarah.....	76
Tabel 6.3 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Login</i>	76
Tabel 6.4 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Login</i>	77
Tabel 6.5 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Logout</i>	78
Tabel 6.6 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Logout</i>	78
Tabel 6.7 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Input Data Likelihood</i>	78
Tabel 6.8 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Input Data Training</i>	79
Tabel 6.9 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Edit Data Likelihood</i>	79
Tabel 6.10 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Edit Data Likelihood</i>	80
Tabel 6.11 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Delete Data Likelihood</i>	80
Tabel 6.12 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Delete Data Training</i>	80
Tabel 6.13 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Edit Saran</i>	81
Tabel 6.14 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Edit Saran</i>	81
Tabel 6.15 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Delete Saran</i>	82
Tabel 6.16 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Delete Saran</i>	82
Tabel 6.17 Penjelasan Kasus Uji Menampilkan Artikel.....	82
Tabel 6.18 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Menampilkan Artikel.....	83
Tabel 6.19 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Sign up User</i>	83
Tabel 6.20 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Sign up User</i>	83
Tabel 6.21 Penjelasan Kasus Uji <i>Sign up Pakar</i>	84
Tabel 6.22 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Sign up Pakar</i>	85
Tabel 6.23 Penjelasan Kasus Uji <i>Sign up Admin</i>	85
Tabel 6.24 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Sign up Admin</i>	86
Tabel 6.25 Penjelasan Kasus Uji Input Gejala	87
Tabel 6.26 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Input Gejala	87



Tabel 6.27 Penjelasan Kasus Uji Proses Edit Gejala	88
Tabel 6.28 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Edit</i> Gejala	88
Tabel 6.29 Penjelasan Kasus Uji Proses <i>Delete</i> Gejala	88
Tabel 6.30 Skenario Pengujian <i>Black Box</i> Kasus Uji Proses <i>Delete</i> Gejala	89
Tabel 6.31 Pengujian 1	90
Tabel 6.32 Pengujian 2	93
Tabel 6.33 Pengujian 3	96



DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2-1 <i>Naive Bayes</i> secara umum.....	13
Persamaan 2-2 Probabilitas <i>Likelihood</i>	14
Persamaan 2-3 <i>Weighted Product</i> secara umum mencari nilai W	14
Persamaan 2-4 <i>Weighted Product</i> secara umum mencari nilai S	14
Persamaan 2-5 <i>Weighted Product</i> secara umum mencari nilai V	14
Persamaan 2-6 Rumus Perhitungan Akurasi.....	16

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Penyakit Demam Berdarah Klasik	L-1
Lampiran 2 Data Penyakit DHF	L-3
Lampiran 3 Bobot Nilai Setiap Penyakit	L-5
Lampiran 4 Saran Demam Berdarah Klasik	L-6
Lampiran 5 Saran DHF	L-7
Lampiran 6 Data Pengujian	L-8

UNIVERSITAS BRAWIJAYA



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit demam berdarah atau *demam dague* (DBD) adalah penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* yang menyerang sel – sel darah. Virus ini ditularkan oleh nyamuk *Aedes Aegypti* dan *Aedes Albopictus*[SAR-13]. Virus *dengue* menimbulkan gangguan pada pembuluh darah kapiler dan pembekuan darah yang menyebabkan terjadinya pendarahan. Demam berdarah juga dikenal sebagai *break bode fever* atau *bone break fever* yang lebih dikenal dengan demam sendi, dikarenakan demam yang dialami akan mengakibatkan penderitaanya merasakan nyeri. Penyakit demam berdarah (DBD) umumnya menyerang manusia pada musim penghujan dikarenakan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi antara lain : perubahan iklim, kelembaban udara dan juga lingkungan[SAP-12].

Pada dasarnya seseorang kurang memahami gejala – gejala tentang penyakit demam berdarah. Gejala penyakit demam berdarah yang diketahui oleh masyarakat awam biasanya hanya sebatas ciri – ciri awal yang diketahui tanpa adanya suatu pertimbangan medis lainnya[SAR-13]. Sehingga masyarakat kesulitan dalam membedakan gejala demam berdarah dan demam biasa, misalnya demam tinggi dan pusing merupakan ciri awal dari penyakit demam berdarah tetapi bisa juga demam tinggi yang rasakan merupakan demam biasa. Karena demam tinggi dan pusing tidak hanya ditemukan di penyakit demam berdarah saja. Akibatnya penyakit tersebut diatasi dengan cara yang salah, biaya pengobatan yang cukup mahal menjadi suatu kendala bagi masyarakat untuk melakukan pemeriksaan kedokter. Oleh karena itu, masyarakat memerlukan bantuan dalam mendiagnosa gejala – gejala penyakit dengan bantuan dari seorang pakar atau orang yang ahli dalam bidang kesehatan.

Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk mengambil keputusan seperti keputusan yang diambil oleh seorang pakar. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (*inference rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari kedua hal tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk menggantikan kedudukan seorang ahli atau seorang pakar, tetapi hanya untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman dari para pakar[LAT-12].

Sejauh ini terdapat penelitian yang mengembangkan sistem ini, antara lain dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sapi Potong Dengan Metode *Naive Bayes* (Studi Kasus Pos Keswan Kab. Nganjuk)” membangun suatu program diagnosa penyakit pada sapi potong menggunakan metode *Naive Bayes* dengan hasil pengujian tingkat akurasi sebesar 93,08%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang sudah dibangun menggunakan metode

Naive Bayes dapat berfungsi dengan baik[DEW-15]. Dan juga penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan Metode *Weighted Product*” membangun suatu program menggunakan metode *Weighted Product* yang mampu menghasilkan rekomendasi penentuan bonus karyawan berdasarkan masukan *user* dengan hasil pengujian tingkat akurasi sebesar 90%. Sehingga dapat disimpulkan sistem pendukung keputusan yang sudah dibangun menggunakan metode *weighted product* dapat berfungsi cukup baik[JAY-13].

Berdasarkan pemaparan tersebut, maka penulis memutuskan untuk mengambil judul Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode *Naive Bayes - Weighted Product*. Metode *naive bayes* digunakan untuk menentukan nilai probabilitas likelihood dari suatu gejala yang muncul dalam setiap level dan metode *weighted product* digunakan untuk mencari perengkingan di setiap jenis penyakit demam berdarah untuk mendapatkan hasil akhir identifikasi penyakit demam berdarah berupa jenis penyakit demam berdarah yang diderita oleh pengguna.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan paparan latar belakang tersebut, maka rumusan masalah yang bisa dikaji adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana memodelkan sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengan menggunakan metode *naive bayes - weighted product*.
2. Bagaimana hasil pengujian sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah menggunakan metode *naive bayes - weighted product*.

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Data yang digunakan untuk sistem pakar ini diambil dari Puskesmas Kendalsari Kota Malang.
2. Penyebab penyakit yang digunakan dalam studi kasus ini adalah gejala – gejala yang dialami oleh penderita seperti : demam, pusing, mual, muntah, gusi berdarah, diare, buang air besar (BAB) darah, bintik merah, sakit perut, lemas, dll.
3. Pengguna dianggap telah mengetahui informasi lengkap tentang gejala penyakit demam berdarah.
4. Hasil yang dikeluarkan oleh sistem adalah diagnosa jenis penyakit demam berdarah yang diderita beserta saran untuk penanganan dini penyakit demam berdarah.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dengan database MySQL.
6. Pengujian sistem menggunakan *Black Box* dan Akurasi sistem.
7. Pemodelan sistem pakar disini hanya sebatas mengimplementasikan metode yang digunakan sebagai sistem yang mampu mendiagnosa penyakit.

1.4 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Memodelkan sistem pakar menggunakan metode *naive bayes* dan *weighted product* yang dapat mendiagnosa penyakit demam berdarah untuk membantu user mengetahui jenis penyakit demam berdarah yang diderita.
2. Menguji sistem diagnosa yang telah dirancang.

1.5 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini diharapkan:

1. Memberikan kemudahan kepada masyarakat umum untuk mendeteksi penyakit demam berdarah dan mengetahui cara penanganan secara dini sesuai jenis demam berdarah yang diderita.
2. Dapat memberikan hasil yang optimal dalam proses diagnosa penyakit demam berdarah karena waktu yang dibutuhkan menjadi lebih sedikit untuk mengenali apakah pengguna terserang demam berdarah atau tidak.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mencapai tujuan yang diharapkan, maka sistematika penulisan yang disusun dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

BAB I

PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan, untuk merancang Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah menggunakan Metode *Naive Bayes - Weighted Product*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

Tinjauan Pustaka menjelaskan tentang kajian pustaka terkait dengan penelitian yang telah ada seperti penelitian tentang sistem pakar dan tentang diagnosa penyakit demam berdarah. Dasar teori yang diperlukan untuk mendukung penelitian ini adalah sistem pakar, metode *naive bayes - weighted product* dan penyakit demam berdarah.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini menjelaskan langkah – langkah yang akan dilakukan dalam penelitian yang meliputi studi literatur, pengumpulan data, analisa kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi sistem, pengujian, dan evaluasi sistem.

BAB IV

PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan analisis kebutuhan dan perancangan user interface untuk pengembangan perangkat lunak.

BAB V

IMPLEMENTASI PROGRAM

BAB VI

Bab ini menjelaskan proses – proses implementasi sistem pakar dan *naive bayes - weighted product* dalam identifikasi penyakit demam berdarah.

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Bab ini menjelaskan tentang cara pengujian serta akurasi hasil pada sistem pakar untuk diagnosa penyakit demam berdarah dengan membandingkan hasil penelitian dengan hasil yang telah ada.

BAB VII**PENUTUP**

Memuat kesimpulan yang diperoleh dari pembuatan dan pengujian sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah yang dilakukan dalam skripsi ini serta saran – saran untuk pengembangan lebih lanjut.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Kajian pustaka dalam penelitian ini membahas beberapa perbandingan penelitian sistem pakar yang sudah dilakukan sebelumnya, pembahasan tentang penelitian sebelumnya digunakan penulis sebagai acuan untuk mendukung penulisan ini. Ringkasan penelitian sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 2.1.

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem pakar diagnosa penyakit pada sapi potong dengan metode *Naive Bayes* (studi kasus di pos keswan Kab. Nganjuk)”. Oleh Indriana Candra Dewi. Metode yang digunakan untuk menunjang keputusan pada diagnosa penyakit pada sapi potong adalah *naive bayes*, sistem pakar ini mendiagnosa penyakit pada sapi potong dengan inputan memilih gejala yang meliputi : vulva berbau busuk, bengkak, bulu berdiri, kulit kasar, bulu rontok, kurus, dll. Penerapan metode *naive bayes* dalam diagnosa penyakit pada sapi potong dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Sistem ini dapat melakukan diagnosa penyakit pada sapi potong dengan tingkat akurasi 93,08%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang sudah dibangun menggunakan metode *Naive Bayes* dapat berfungsi dengan baik[DEW-15].

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem pakar mendiagnosa demam berdarah menggunakan metode *Certainty Factor*”. Oleh Nur Anjas Sari. Metode yang digunakan untuk menunjang keputusan diagnosa penyakit demam berdarah adalah *certainty factor*, sistem pakar ini mendiagnosa penyakit demam berdarah dengan inputan memilih gejala yang meliputi : nyeri sendi, nyeri otot, mual, muntah, mengalami pendarahan, dll. Penerapan metode *certainty factor* dalam diagnosa penyakit demam berdarah dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman *visual basic*. Sistem ini dapat melakukan diagnosa demam berdarah dengan tingkat akurasi 92%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang sudah dibangun menggunakan metode *certainty factor* dapat berfungsi dengan baik[SAR-13].

Penelitian sebelumnya yang berjudul “Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan metode *Weighted Product* (Study Kasus : PT. Gunung Sari Medan)” Oleh Putra Jaya. Metode yang digunakan adalah *Weighted Product*, sistem pendukung keputusan ini menghasilkan keputusan pemilihan bonus karyawan dengan *inputan* data karyawan antara lain : NIP, nama, absen, prestasi kerja, perilaku, pengalaman, wawasan, kedisiplinan dan kerja tim. Penerapan metode *Weighted product* dalam keputusan penentuan bonus karyawan dibangun menggunakan bahasa pemrograman *visual basic*. Sistem ini dapat memberikan rekomendasi penentuan bonus karyawan dengan hasil pengujian tingkat akurasi sebesar 90%, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pendukung keputusan yang telah dibangun menggunakan metode *weighted product* dapat berfungsi dengan cukup baik[JAY-13].

Tabel 2.1 Kajian Pustaka

No.	Judul	Object (Input)	Proses	Hasil
1.	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sapi Potong Dengan Metode <i>Naive Bayes</i> (Studi Kasus Pos Keswan Kab. Nganjuk)[DEW-15]	Object : Sapi Potong Input : - Memilih gejala yang jenis gejala yang muncul pada hewan ternak antara lain : Bengkak, bulu berdiri, bulu kusam, bulu rontok, dll.	1. Menghitung nilai probabilitas <i>prior</i> 2. Mengitung nilai probabilitas <i>likelihood</i> 3. Menghitung nilai probabilitas <i>posterior</i> 4. Dilakukan <i>searching</i> nilai probabilitas terbesar	Identifikasi penyakit sapi pada hewan ternak dan menampilkan saran yang dapat dilakukan.
2.	Sistem pakar mendiagnosa demam berdarah menggunakan metode <i>Certainty Factor</i> [SAR-13]	Object : Demam Berdarah Input : Memilih gejala yang dialami penderita seperti : nyeri sendi, nyeri otot, muntah, mual, mengalami pendarahan, dll. Dengan inputan berupa pilihan: tidak, yakin, sedikit yakin, cukup yakin, tidak tahu.	1. Menentukan nilai <i>Certainty Factor</i> masing – masing gejala dari pakar. 2. Menentukan nilai bobot <i>user</i>. 3. Hitung perkalian nilai <i>Certainty Factor</i> pakar dan <i>user</i>. 4. Perhitungan <i>Certainty Factor</i> kombinasi.	Menentukan penyakit demam berdarah beserta saran yang diberikan.
3.	Sistem pendukung keputusan penentuan bonus karyawan	Object : Karyawan Input : - memasukkan data	1. Memberikan nilai setiap alternatif pada setiap kriteria yang sudah ditentukan atau menentukan nilai	Menentukan nama karyawan yang direkomendasikan

	menggunakan metode <i>Weighted Product</i> (Study kasus : PT. Gunung Sari Medan)[JAY-13]	karyawan antara lain : NIP, nama, absen, prestasi kerja, perilaku, pengalaman, wawasan, kedisiplinan dan kerja tim.	W. 2. Menghitung Nilai S pada setiap nama karyawan. 3. Menhitung Nilai V, lalu di lakukan peringkatan dari semua nama karyawan. Nama Karyawan teratas akan direkomendasikan mendapatkan bonus.	mendapatkan bonus.
--	--	---	--	--------------------

Sumber

:

[DEW-15][SAR-13][JAY-14]

2.2 Pemodelan

Pemodelan adalah proses untuk membuat sebuah model. Model adalah representasi dari sebuah bentuk nyata, jadi sebuah pemodelan sistem merupakan gambaran bentuk nyata yang dimodelkan secara sederhana[MAR-13]. Pemodelan dalam sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah disini dimaksudkan bahwa sistem pakar yang dibangun tidak sesempurna sistem pakar pada umumnya, sistem pakar disini hanya mengimplementasikan metode yang digunakan sebagai sistem yang mampu mendiagnosa penyakit dengan hasil yang belum sempurna.

2.3 Sistem Pakar

Pengertian sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini digunakan untuk memecahkan suatu masalah, sistem pakar menerapkan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan kedalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menerapkan sistem pakar untuk pemecahan suatu masalah, sedangkan seorang pakar menerapkan sistem pakar untuk *knowledge assistant*[SUT-11: 160]. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah – masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia[SUT-11: 160].

2.3.1 Konsep Dasar Sistem Pakar

Konsep dasar dari sistem pakar yaitu meliputi keahlian (*expertise*), ahli (*experts*), pemindahan keahlian (*transferring expertise*), inferensi (*inferencing*), aturan (*rules*) dan kemampuan memberikan penjelasan (*explanation capability*) [SUT-11: 163].

Keahlian (*expertise*) adalah pengetahuan yang mendalam tentang suatu masalah tertentu, dimana keahlian bisa diperoleh dari pelatihan/ pendidikan, membaca dan pengalaman dunia nyata. Ada dua macam pengetahuan yaitu pengetahuan dari sumber yang ahli dan pengetahuan dari sumber yang tidak ahli. Pengetahuan dari sumber yang ahli dapat digunakan untuk mengambil keputusan dengan cepat dan tepat[SUT-11: 163].

Ahli (*experts*) adalah seorang yang memiliki keahlian tentang suatu hal dalam tingkatan tertentu. Ahli dapat menggunakan suatu permasalahan yang ditetapkan dengan beberapa cara yang berubah-ubah dan merubahnya ke dalam bentuk yang dapat dipergunakan oleh dirinya sendiri dengan cepat dan cara pemecahan yang mengesankan [SUT-11: 163].

2.3.2 Bentuk Sistem Pakar

Sistem pakar dikelompokkan ke dalam empat bentuk yaitu [KUS-03: 113]:

1. Mandiri merupakan sistem pakar yang murni berdiri sendiri, tidak digabung dengan perangkat lunak lain, bisa dijalankan pada komputer pribadi dan mainframe.

2. Terkait atau tergantung merupakan sistem pakar hanya bagian dari program yang lebih besar. Program tersebut biasanya menggunakan teknik algoritma konvensional tapi bisa mengakses sistem pakar yang ditempatkan sebagai subrutin, yang bisa dimanfaatkan setiap kali dibutuhkan.
3. Terhubung adalah sistem pakar yang berhubungan dengan software lain. Misalnya *spreadsheet*, DBMS, program grafik. Pada saat proses inferensi, sistem pakar bisa mengakses data dalam *spreadsheet* atau DBMS atau program grafik bisa dipanggil untuk menayangkan output visual.
4. Sistem mengabdikan merupakan bagian dari komputer khusus yang diabdikan kepada fungsi tunggal. Sistem tersebut bisa membantu analisa data radar dalam pesawat tempur atau membuat keputusan intelejen tentang bagaimana memodifikasi pembangunan kimiawi.

2.3.3 Ciri – Ciri Sistem Pakar

Ciri – ciri sistem pakar yaitu [SUT-11: 162]:

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data – data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
7. Output tergantung dari dialog dengan user.
8. *Knowledge base* dan *inference engine* terpisah.

2.3.4 Keuntungan Sistem Pakar

Sistem pakar memiliki beberapa kelebihan, yaitu [SUT-11: 160]:

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari pada manusia.
2. Membuat seorang yang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
3. Memberikan informasi yang dilengkapi dengan saran yang konsisten dan mengurangi tingkat kesalahan.
4. Dapat memahami pengetahuan dan kepakaran seseorang.
5. Sistem pakar dapat dijalankan di semua lingkungan.
6. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap.
7. Memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
8. Sistem pakar bekerja dengan sangat handal.
9. Sistem pakar mampu membuat sebuah sistem lebih efektif dan menjangkau banyak aplikasi.

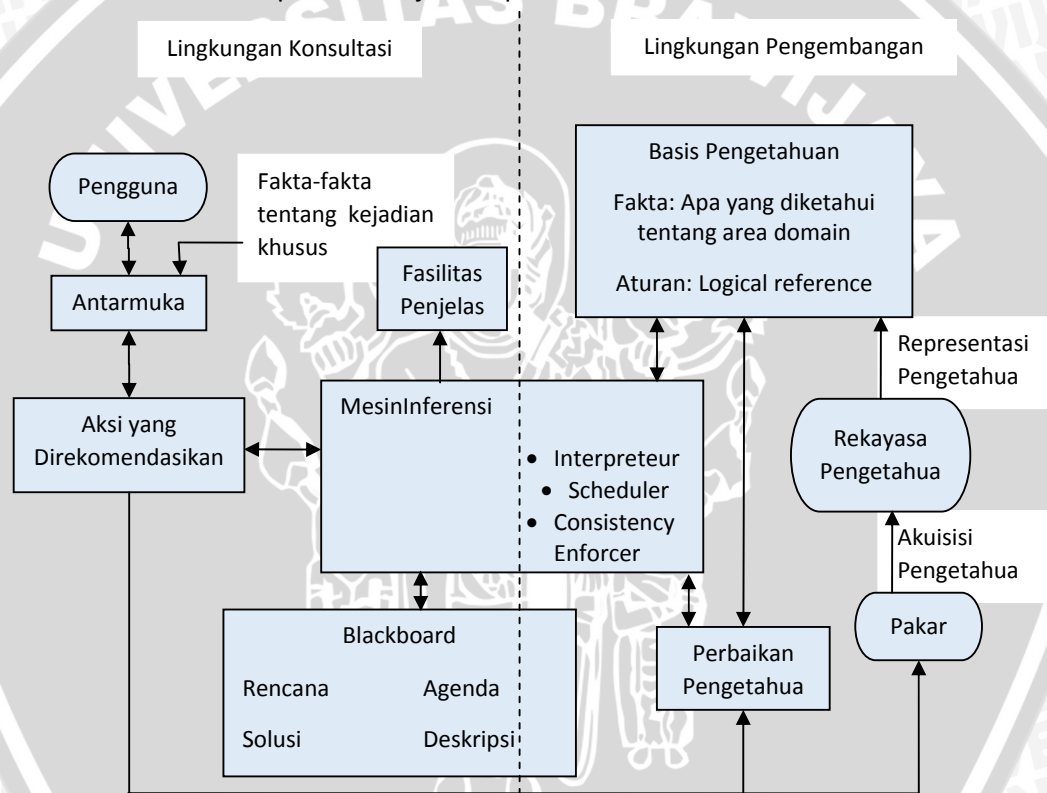
2.3.5 Kelemahan Sistem Pakar

Selain memiliki kelebihan sistem pakar juga memiliki kelemahan, yaitu [SUT-11: 161]:

1. Biaya yang diperlukan untuk pembuatan dan pemeliharaan sistem cukup besar.
2. Sistem pakar cukup sulit untuk berkembang dikarenakan kurangnya ketersediaan pakar.
3. Nilai kebenaran sistem pakar tidak dapat 100% dikarenakan perkembangan pengetahuan yang ada.

2.3.6 Arsitektur Sistem Pakar

Arsitektur sistem pakar ditunjukkan pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar

Sumber : [SUT-11: 167]

1. Pengguna (User)

Pada umumnya pengguna sistem pakar adalah orang awam yang memerlukan bimbingan, solusi, dan saran untuk permasalahan yang mereka hadapi [SUT-11: 168].

2. Antarmuka Pengguna (User Interface)

Sebuah mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka dapat menerima informasi yang berasal dari pengguna dalam bentuk yang dapat direspon oleh sistem [SUT-11: 168].

3. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)
Basis pengetahuan mengandung pengetahuan yang diperlukan untuk memformulasikan, memahami, dan menyelesaikan masalah yang ada. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah[SUT-11: 168].
4. Akuisisi Pengetahuan
Akuisisi pengetahuan digunakan untuk memasukkan pengetahuan dari pakar dengan cara merekayasa pengetahuan agar dapat diproses oleh komputer[SUT-11: 168].
5. Mesin Inferensi (*inference engine*)
Mesin inferensi bertujuan untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi yang ada berdasarkan basis pengetahuan. Mesin inferensi melakukan proses manipulasi, mengarahkan kaidah, model dan fakta yang akan disimpan hingga menghasilkan suatu kesimpulan[SUT-11: 168].
6. *Blackboard*
Blackboard digunakan untuk merekam hasil sementara yang nantinya akan dijadikan keputusan dan menjelaskan masalah yang terjadi. Terdapat 4 tipe keputusan yang direkam oleh *blackboard* antara lain : agenda, solusi, rencana dan deskripsi[SUT-11: 168].
7. Fasilitas Penjelas
Fasilitas penjelas adalah suatu komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Komponen ini dapat memberikan gambaran penalaran sistem kepada penggunaanya[SUT-11: 168].
8. Perbaikan Pengetahuan
Perbaikan pengetahuan bertujuan untuk menganalisa pengetahuan yang dibutuhkan dari seorang pakar dan mengevaluasi diri sehingga menemukan alasan kesuksesan dan kegagalan dalam mengambil keputusan[SUT-11: 168].

2.3.7 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan bagian yang paling penting dari sistem pakar. Basis pengetahuan berisikan fakta dan kaidah. Terdapat 2 pendekatan basis pengetahuan antara lain :

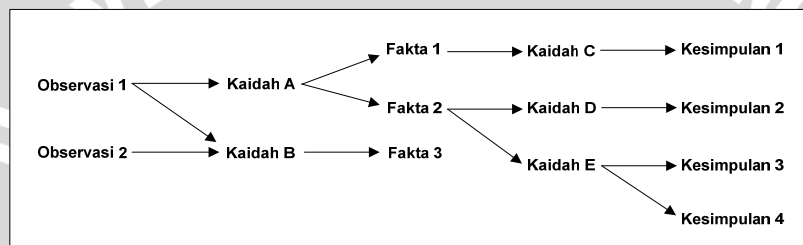
- a. Penalaran berbasis aturan (*Rule – Based Reasoning*)
Pada penalaran ini menggunakan aturan dalam bentuk IF – THEN. Aturan dipakai apabila terdapat beberapa pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu dan pakar mengatasi masalah tersebut secara berurutan untuk menjelaskan langkah – langkah tercapainya solusi[KUS-03: 115].
- b. Penalaran berbasis kasus (*Case – Base Reasoning*)
Basis pengetahuan yang berisikan solusi – solusi yang telah tercapai dalam kasus sebelumnya kemudian solusi tersebut akan digunakan untuk menyelesaikan kasus yang ada sekarang (berdasarkan fakta-fakta yang ada). Bentuk seperti ini banyak diaplikasikan pada kasus yang terdapat situasi yang hampir sama dengan kasus sebelumnya[KUS-03: 115].

2.3.8 Metode Inferensi

Mesin inferensi merupakan suatu proses untuk memandu penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan basis pengetahuan yang ada. Proses tersebut menghasilkan suatu informasi dari fakta yang ada. Terdapat 2 cara inferensi yaitu [MUP-13: 15] :

2.3.8.1 Forward Chaining

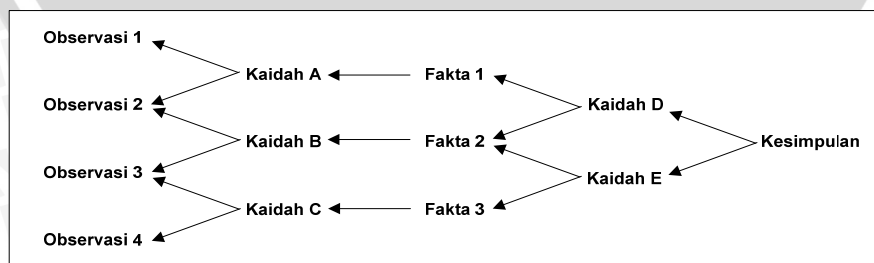
Forward Chaining merupakan teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian dicocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian *IF* dari aturan *IF-THEN*. Bila ada aturan yang cocok dengan bagian *IF*, maka aturan tersebut dieksekusi. Bila aturan dieksekusi maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan kedalam basis data. Pencocokan dimulai dari aturan teratas dan setiap aturan hanya boleh dieksekusi sekali [MUP-13: 15]. Alur Metode *Forward Chaining* ditunjukkan pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Alur Metode Forward Chaining
Sumber : [MUP-13: 15]

2.3.8.2 Backward Chaining

Backward Chaining adalah inferensi yang bekerja mundur ke arah kondisi awal. Proses diawali dari *goal* (yang berada pada bagian *THEN* dari aturan *IF-THEN*), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis di bagian *IF*. Jika cocok, maka aturan dieksekusi, kemudian hipotesis di bagian *THEN* ditempatkan di basis data sebagai fakta baru. Jika tidak cocok simpan premis di bagian *IF* ke dalam *subgoal*. Proses berakhir jika *goal* ditemukan atau tidak ada aturan yang bisa membuktikan kebenaran *subgoal* atau *goal* [MUP-13: 16]. Alur metode *backward chaining* ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Alur Metode Backward Chaining
Sumber : [MUP-13: 16]

2.4 Ketidakpastian

Jika sistem kecerdasan buatan yang dikembangkan memiliki pengetahuan yang lengkap tentang permasalahan yang akan ditanganinya, maka sistem tersebut dapat dengan mudah memberikan solusi dengan menggunakan pendekatan logika. Akan tetapi, sistem hampir tidak pernah dapat mengakses seluruh fakta yang ada dalam lingkungan permasalahan yang akan ditanganinya, sehingga sistem harus bekerja dalam ketidakpastian dan kesamaran. Untuk itu, sistem harus menggunakan teknik – teknik khusus yang dapat menangani ketidakpastian dan kesamaran dalam menyelesaikan permasalahan yang ditanganinya [PRI-11].

Ada tiga teknik yang dapat digunakan untuk menangani ketidakpastian dan kesamaran pengetahuan, yaitu [PRI-11] :

1. Teknik Probabilitas, yang dikembangkan dengan memanfaatkan teorema Bayes yang menyajikan hubungan sebab akibat yang terjadi diantara *evidence-evidence* yang ada.
2. Faktor Kepastian, merupakan teknik penalaran tertua, yang digunakan pada sistem MYCIN. Teknik ini bersifat semi probabilitas, karena tidak sepenuhnya menggunakan notasi probabilitas.
3. Logika Fuzzy, merupakan teknik baru yang diperkenalkan oleh Zadeh. Setiap variabel dalam teknik ini memiliki rentang nilai tertentu, yang akan digunakan untuk menghitung nilai fungsi keanggotaannya.

2.5 Algoritma Naive Bayes

Thomas Bayes menemukan suatu pendekatan untuk melakukan penalaran statistik yang jauh lebih maju dibandingkan dengan pola pikir sistematis tradisional pada waktu itu, fokus matematika pada waktu itu adalah pada suatu sampel dari populasi yang diketahui. Akan tetapi Bayes mengembangkan ide untuk menemukan properti dari populasi berdasarkan sampel tersebut dalam "*An essay towards the solving a problem in the doctrines of chance*" dia menyajikan tentang "*Proposition 9*" yang akhirnya dikenal dengan "*Teorema Bayes*" [HAR-13]. Selanjutnya teorema ini menjadi dasar dalam pengambilan keputusan. Rumus bayes secara umum dinyatakan dalam persamaan 2.1 [PRA-12: 155].

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dimana:

$P(H|E)$ = Probabilitas posterior bersyarat (*Conditional Probability*) suatu hipotesis H terjadi jika diberikan evidence/bukti E terjadi.

$P(E|H)$ = Probabilitas sebuah evidence E terjadi akan mempengaruhi hipotesis H.

$P(H)$ = Probabilitas awal (priori) hipotesis H terjadi tanpa memandang evidence apapun.

$P(E)$ = Probabilitas awal (priori) evidence E terjadi tanpa memandang hipotesis/evidence yang lain.

Metode *naive bayes* mampu menjalankan penalaran dengan memakai probabilitas berdasarkan kemunculan suatu kasus dan kejadian, metode ini dikenal dengan fiturnya yang independen karena suatu fitur yang ada bisa berjalan sendiri tanpa terpengaruh ada atau tidaknya fitur lain. Dan langkah yang digunakan dalam penelitian ini adalah menghitung nilai kemunculan suatu gejala terhadap semua kasus yang ada dalam 1 jenis penyakit yang sama disesuaikan dengan data training yang ada. Selanjutnya hasil nilai probabilitas dari perhitungan tersebut akan digunakan untuk perhitungan dirumus selanjutnya[DEW-15: 17].

Naive bayes adalah cara untuk memprediksi probabilitas sederhana berdasarkan pada pengaplikasian *teorema bayes*[PRA-12: 159]. Klasifikasi *naive bayes* praktis diaplikasikan karena merupakan salah satu probabilitas sederhana yang pengaplikasiannya dilandasi oleh *teorema bayes* dengan asumsi independensi[BEK-11]. Formula *bayes* yang dinyatakan dalam persamaan 2.2[PRA-12: 159].

$$P(E|H) \dots\dots\dots (2-2)$$

Dimana :

$P(E|H)$: Probabilitas sebuah evidence E terjadi akan mempengaruhi hipotesis H

Contoh Kasus :

Jika terdapat inputan user berupa gejala : demam, myalgia dan nyeri mata maka dilakukan perhitungan likelihood seperti berikut:

$P(E|H)$ = Probabilitas sebuah evidence E terjadi akan mempengaruhi hipotesis H. (Dimana suatu gejala dihitung berdasarkan banyaknya suatu gejala yang muncul dalam 1 gejala yang sama dan dibagi dengan banyaknya data gejala.

$$P(\text{Demam} | \text{DHF}) = 25/25 = 1$$

$$P(\text{Pusing} | \text{DHF}) = 25/25 = 1$$

$$P(\text{Mual} | \text{DHF}) = 19/25 = 0,76$$

$$P(\text{Muntah} | \text{DHF}) = 18/25 = 0,72$$

2.6 Weighted Product

Weighted Product merupakan salah satu metode yang digunakan untuk menyelesaikan masalah *Multi Attribute Decision Making* (MADM). *Multi Attribute Decision Making* (MADM) adalah suatu cara yang bisa digunakan untuk menemukan alternatif optimal dari sejumlah alternatif dengan beberapa kriteria tertentu, inti dari *Multi Attribute Decision Making* (MADM) merupakan cara pengambilan keputusan untuk menetapkan alternatif terbaik dari sejumlah alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang telah ditentukan[WIC-13]. Metode *weighted product* membutuhkan proses normalisasi dikarenakan metode ini mengalihkan hasil penilaian setiap atribut, hasil perkalian tersebut tidak berarti apabila belum dilakukan pembagian dengan nilai standart. Rumus *Weighted Product* secara umum ditunjukkan pada persamaan 2.3, 2.4 dan 2.5[RAN-14].

$$W_j = \frac{W_{\text{Init}j}}{\sum_{j=1}^n W_{\text{Init}j}} \dots\dots\dots (2-3)$$

$$S_i = \prod_{j=1}^n x_{ij}^{w_j} \dots\dots\dots(2-4)$$

$$V_j = \frac{\prod_{i=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{i=1}^n (x_{ij})^{w_j}} \dots\dots\dots(2-5)$$

Dimana :

V = *Preferensi* alternatif dianalogikan sebagai vektor V

W = Bobot kriteria / subkriteria

j = Kriteria

i = Alternatif

n = Banyaknya kriteria

S = *Preferensi* alternatif dianalogikan sebagai vektor S

Weighted Product (WP) menggunakan perkalian untuk menyambungkan nilai dari setiap attribut (kreteria) dimana nilai dari setiap attribut (kriteria) wajib untuk dipangkatkan terlebih dahulu dengan nilai bobot attribut (kriteria) yang bersangkutan[JAY-13].

Preferensi untuk mencari nilai bobot S ditunjukkan pada persamaan 2.4[RAN-14].

$$S = \prod_{j=1}^n (x_{ij})^{w_j} \dots\dots\dots(2-4)$$

Dimana :

W = Bobot kriteria / subkriteria

j = Kriteria

i = Alternatif

n = Banyaknya kriteria

S = *Preferensi* alternatif dianalogikan sebagai vektor S

Preferensi untuk mencari nilai bobot V ditunjukkan pada persamaan 2.5[RAN-14].

$$V_j = \frac{\prod_{i=1}^n x_{ij}^{w_j}}{\prod_{i=1}^n (x_{ij})^{w_j}} \dots\dots\dots(2-5)$$

Dimana :

W = Bobot kriteria / subkriteria

j = Kriteria

i = Alternatif

n = Banyaknya kriteria

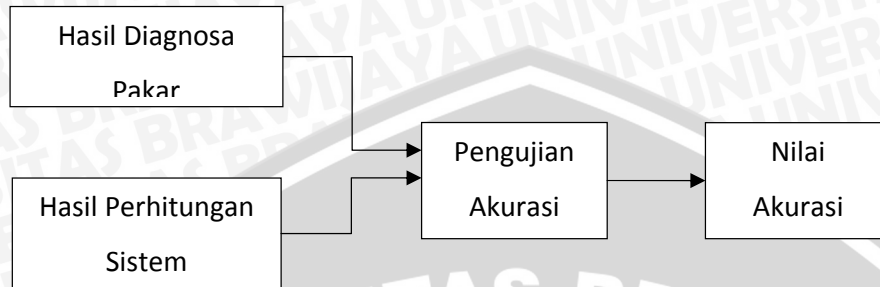
V = *Preferensi* alternatif dianalogikan sebagai vektor V

2.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem yang telah dibuat, pengujian sistem dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

- a. Pengujian dengan metode *blackbox* untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi.

- b. Pengujian akurasi yaitu mencocokkan keakuratan hasil sistem dengan diagnosa yang dilakukan pakar. Diagram blok pengujian akurasi sistem ditunjukkan pada Gambar 2.4.



Gambar 2.4 Diagram Blok Pengujian Akurasi Sistem

Pada pengujian akurasi terdapat beberapa kasus uji yang akan didiagnosa oleh pakar dan sistem juga akan menguji kasus tersebut menggunakan metode *naive bayes - Weighted Product*. Hasil dari dua pengujian tersebut akan dicocokkan untuk memperoleh tingkat akurasi. Rumus yang digunakan untuk mencari akurasi ditunjukkan pada persamaan 2.6.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah } h \text{ data akurat}}{\text{Jumlah } h \text{ seluruh } h \text{ data}} * 100\% \dots \dots \dots (2-6)$$

2.8 Penyakit Demam Berdarah

Dalam pembahasan ini menjelaskan tentang penyebab penyakit demam berdarah dan menjelaskan beberapa gejala yang dialami penderita penyakit demam berdarah.

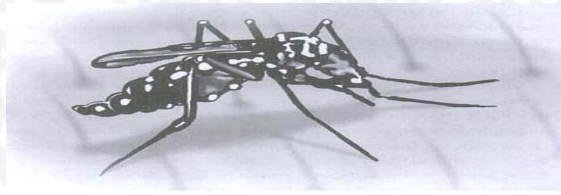
2.8.1 Penyebab Penyakit Demam Berdarah

Demam berdarah *dengue* disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan melalui nyamuk *aedes aegypti*. Terdapat 2 jenis nyamuk *aedes aegypti* yaitu nyamuk *aedes aegypti* betina dan nyamuk *aedes aegypti* jantan. Disini membahas tentang nyamuk *aedes aegypti* antara lain[SAT-08: 3] :

a. Ciri – ciri nyamuk *aedes aegypti*

Nyamuk *aedes aegypti* betina mempunyai ciri – ciri tubuh berukuran antara 3 – 4 cm dengan warna hitam kecoklatan, tubuh dan tungkainya ditutupi oleh sisik dengan garis – garis bewarna putih keperakan.[SAT-08: 4] Di bagian punggung terdapat dua garis melengkung vertikal yang merupakan ciri dari nyamuk spesies ini. Sisik – sisik yang terdapat pada tubuh nyamuk umumnya mudah rontok sehingga akan menyulitkan identifikasi pada nyamuk – nyamuk yang sudah dewasa. Dalam segi ukuran dan warna nyamuk jenis ini berbeda – beda antar populasinya hal ini disebabkan pada kondisi lingkungan dan nutrisi yang didapat nyamuk selama proses berkembang biak. Perbedaan bentuk yang cukup signifikan antara nyamuk *aedes aegypti* jantan dan betina adalah nyamuk jantan berukuran lebih kecil dan memiliki rambut – rambut tebal pada bagian

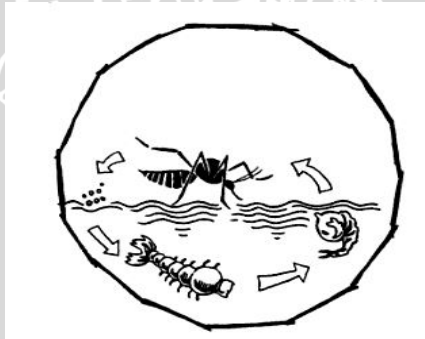
atas kepala nyamuk jantan[FAD-04: 19]. Nyamuk *aedes aegypti* ditunjukkan pada Gambar 2.5.



Gambar 2.5 Nyamuk *aedes aegypti*
Sumber: [SAT-08: 4]

b. Siklus hidup nyamuk *aedes aegypti*

Nyamuk *aedes aegypti* bertelur pada permukaan air bersih, setiap harinya nyamuk *aedes aegypti* dapat bertelur kurang lebih 100 butir telurnya berbentuk elips dan berwarna hitam. Lama waktu telur menetas menjadi larva antara 1 – 2 hari, telur *aedes aegypti* dapat berkembang dalam kondisi kekeringan sampai dengan 1 bulan. Jika terendam air telur kering dapat menetas menjadi larva, setelah menjadi larva membutuhkan kondisi air yang cukup untuk berkembang biak[FAD-04: 21]. Siklus hidup nyamuk *aedes aegypti* ditunjukkan pada Gambar 2.6.



Gambar 2.6 Siklus hidup nyamuk *aedes aegypti*
Sumber: [FAD-04: 22]

c. Penularan nyamuk *aedes aegypti*

Nyamuk *aedes aegypti* aktif dipagi hingga siang hari penularan penyakit ini dilakukan oleh nyamuk betina, karena hanya nyamuk betina yang menghisap darah sedangkan nyamuk jantan menghisap dari nektar dari bunga atau tumbuhan. Masa inkubasi demam berdarah *dengue* dimulai dari gigitan sampai timbulnya gejala berlangsung selama 2 minggu. Darah penderita mengandung virus yaitu sekitar 1 – 2 hari sebelum timbul gejala demam, virus tersebut berkembang didalam darah selama 5 – 8 hari. Jika daya tahan tubuh penderita menurun maka akan timbul gejala – gejala lainnya[SAT-08: 8].

d. Tempat berkembang biak nyamuk *aedes aegypti*

Nyamuk *aedes aegypti* sangat suka tinggal dan berkembang biak di genangan air bersih yang tidak berkontak langsung dengan tanah, biasanya

nyamuk *aedes aegypti* bertelur digenangan air yang terdapat pada sisa – sisa kaleng bekas, kolam ikan, bak mandi dan juga banyak terdapat ditempat gelap seperti dibaju yang tergantung dan lipatan gorden[SAT-08: 5].

2.8.2 Gejala – Gejala Penyakit Demam Berdarah

Pada pembahasan ini menjelaskan gejala – gejala yang dialami oleh penderita demam berdarah berdasarkan studi kasus di Puskesmas Kendalsari Malang. Beberapa gejala yang akan dibahas disini yaitu demam, pusing, mual, muntah, gusi berdarah, diare, buang air besar (BAB) darah, buang air kecil (BAK) darah, bintik merah, sakit perut, lemas, nyeri ulu hati, mulut pahit, menggigil, nyeri perut, sakit tenggorokan[RAM-00].

a. Demam

Demam (juga disebut pireksia) adalah suhu abnormal tubuh, demam umumnya menunjukkan bahwa ada proses abnormal yang terjadi dalam tubuh[RAM-00: 103], demam secara teknis didefinisikan sebagai suhu tubuh di atas normal atau 37 derajat Celcius. Dalam prakteknya, seseorang biasanya tidak dianggap memiliki demam yang signifikan hingga suhunya di atas 38 derajat C. Gejala demam yang dialami seorang penderita demam berdarah biasanya diatas normal mencapai > 39 derajat C sampai 40 derajat C dan demam yang dialami bersifat bifasik yang berlangsung sekitar 5 – 7 hari.

b. Pusing

Pusing adalah rasa sakit di bagian kepala di atas mata atau telinga, belakang kepala (*occipital*), atau di belakang leher bagian atas[RAM-00: 291]. Sakit kepala Memiliki banyak penyebab. Sakit kepala primer, termasuk sakit kepala stres (kontraksi otot), *vaskuler* (migrain) dan *kluster*, tidak disebabkan oleh kondisi medis yang mendasari, sedangkan sakit kepala sekunder merupakan hasil dari kondisi medis lainnya.

c. Mual

Mual adalah sensasi tidak menyenangkan ingin muntah, dan sering berkaitan dengan keringan dingin, pucat, air liur, nyeri lambung, kontraksi *duodenum* dan *refluks* isi usus kecil kedalam lambung[RAM-00 :226].

d. Muntah

Muntah merupakan evakuasi isi lambung yang cepat dan secara paksa dengan alur balik dari perut sampai keluar dari mulut, muntah terjadi karena adanya kontraksi aktif otot – otot perut yang menghasilkan tekanan yang menyebabkan isi perut keluar[RAM-03: 189].

e. Gusi Berdarah

Gusi berdarah adalah suatu keadaan dimana terjadi perdarahan pada gusi, gusi adalah jaringan berserat yang dilapisi selaput lendir, menutupi tajuk ceruk gigi rahang atas dan rahang bawah serta leher gigi. Perdarahan pada gusi gigi yang terjadi karena adanya suatu peradangan[KED-01: 81].

f. Diare

Diare adalah suatu keadaan dimana penderita akan mengalami rangsangan untuk buang air besar secara terus menerus dengan tinja atau feses yang masih memiliki kandungan air yang berlebihan[RAM-00: 94].

g. Buang Air Besar (BAB) Darah

Buang air besar (BAB) darah adalah suatu kondisi dimana tinja yang keluar berubah warna menjadi kehitaman yang biasanya disebabkan oleh perdarahan saluran pencernaan bagian atas (kerongkongan, lambung, serta usus 12 jari). Tinja yang berwarna kehitaman biasanya disebabkan oleh kandungan hemoglobin yang terurai oleh enzim – enzim pencernaan serta bakteri usus[KED-01: 144].

h. Buang Air Kecil (BAK) Darah

Buang air kecil darah dalam bahasa kedokteran lebih dikenal dengan hematuria adalah suatu keadaan adanya kandungan sel darah merah pada urine yaitu berkisar antara 2-5 sel darah merah per lapang pandang besar dan bisa dideteksi dengan melakukan pemeriksaan distick. Warna darah dalam urine tidak selalu terlihat jelas biasanya warnanya sedikit samar seperti warna pink[KED-01: 123].

i. Bintik Merah

Bintik merah adalah kemerahan atau bercak bercak merah yang menyebar dan terlihat pada bagian wajah, leher, lengan dan bagian tubuh lainnya selama separuh periode demam berlangsung[RAM-03].

j. Sakit Perut

Sakit perut adalah rasa sakit atau nyeri pada bagian perut, umumnya sakit perut terjadi dikarenakan ruang bebas dalam perut kurang dikarenakan makan yang terlalu cepat, stress, dll. Biasanya sakit perut juga merupakan suatu rangsangan untuk segera buang air besar[RAM-00: 264].

k. Lemas

Lemas adalah suatu keadaan dimana jumlah oksigen yang masuk dalam saluran pernafasan berkurang sehingga mengakibatkan seseorang merasa kondisinya menurun. Kekurangan oksigen didalam darah menghambat kineja otak[RAM-00: 195].

l. Nyeri Mata

Nyeri pada mata biasanya menyebabkan rasa sakit yang tajam pada bagian indra penglihatan (mata), biasanya rasa nyeri juga sampai kebagian

kepala yang ditandai dengan rasa berdenyut yang tiba – tiba mualai dari belakang mata sampai belakang kepala[RAM-03: 212].

m. Myalgia

Myalgia atau disebut juga Nyeri otot merupakan gejala dari banyak penyakit dan gangguan pada tubuh, penyebab umum myalgia adalah penggunaan otot yang salah atau otot yang terlalu tegang. Myalgia yang terjadi tanpa riwayat trauma mungkin disebabkan oleh infeksi virus[RAM-00: 190].

n. Artalgia

Arthralgia berasal dari bahasa yunani *arhtro* yang artinya sendi dan *algos* artinya nyeri. Jadi arthralgia adalah nyeri sendi, baik satu maupun beberapa sendi, istilah arthralgia erat kaitannya dengan arthritis atau peradangan sendi[RAM-00: 19].

o. Nyeri Perut

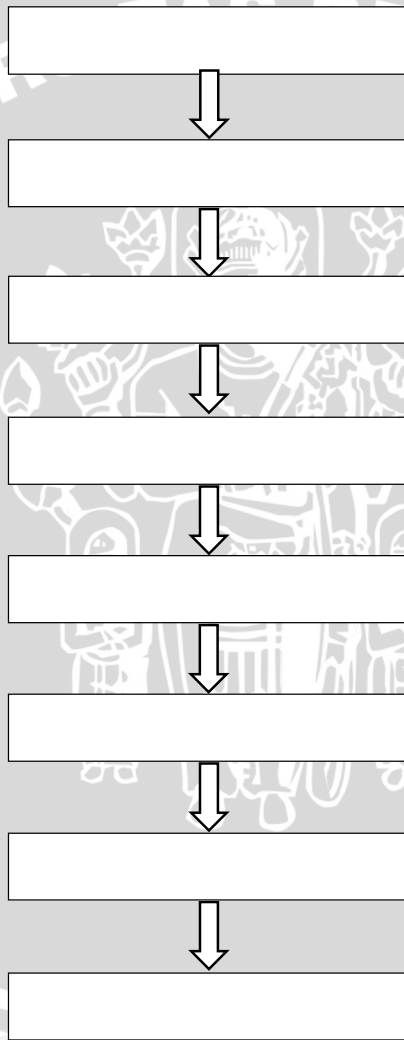
Nyeri perut adalah suatu keadaan dimana seseorang merasakan nyeri pada organ – organ bagian dalam perut yang dapat disebabkan oleh peradangan. Biasanya nyeri dirasakan pada bagian organ – organ dalam seperti lambung, usus kecil, usus besar, limpa, dll[KED-01: 236].

p. Sakit Tenggorokan

Sakit tenggorokan adalah suatu keadaan yang disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus yang mengakibatkan penurunan kekebalan tubuh, biasanya sakit tenggorokan dirasakan seseorang dengan indikasi sakit saat menelan[RAM-00: 302].

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Pada bab ini menerangkan tahapan – tahapan dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengan metode *naive bayes - Weighted product*. Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini meliputi studi literatur, pengumpulan data, analisa kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian dan pengambil keputusan. Tahapan metodologi penelitian yang digambarkan dalam diagram ditunjukkan pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Blok Metodologi Penelitian

3.1 Studi Literatur

Studi Literatur digunakan untuk mempelajari literatur dari beberapa bidang ilmu tertentu yang berfungsi sebagai dasar dalam pembuatan sistem pakar untuk diagnosa penyakit demam berdarah menggunakan metode *naive bayes - weighted product* diantaranya :

- Sistem Pakar
- Algoritma *Naive Bayes - Weighted Product*
- Berbagai jenis penyakit demam berdarah.

3.2 Pengumpulan Data

Lokasi penelitian skripsi ini adalah di Puskesmas Kendalsari Malang. Variabel dari penelitian ini adalah gejala – gejala yang menyerang penderita demam berdarah dan saran apa saja yang bisa dilakukan pengguna untuk penanganan dini penyakit demam berdarah.

Cara untuk memperoleh data dalam penelitian ini dilakukan dengan wawancara kepada pihak dokter yang dijadikan sebagai pakar dan observasi lapangan di Puskesmas Kendalsari Malang, data observasi lapangan diaplikasikan sebagai data *training* metode *naive bayes*, sedangkan hasil wawancara dengan pihak dokter yang dijadikan sebagai pakar digunakan sebagai basis pengetahuan sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah. Pada Tabel 3.1 dapat ditunjukkan pemetaan kebutuhan data penelitian ini.

Tabel 3.1 Penentuan Kebutuhan Data Penelitian

No	Kebutuhan Sistem	Sumber	Metode	Kegunaan
1	Data mengenai gejala penyakit demam berdarah	Dokter umum	Wawancara	Sebagai data basis pengetahuan mengenai gejala – gejala penyakit demam berdarah.
2	Data pasien	Puskesmas Kendalsari Malang	Observasi	Data yang akan digunakan sebagai data <i>training</i> dengan menggunakan metode <i>naive bayes</i> .

Sumber: Rencana Kegiatan

3.3 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan merupakan suatu langkah yang digunakan untuk membuat sistem pakar. Berikut ini kebutuhan yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah.

- Kebutuhan *Hardware*, meliputi:
 - Laptop dengan *Processor* Intel® Core™ i5-4210M CPU @ 2.40GHz
 - RAM 4,00 GB
 - System Type 64-bit Operating system

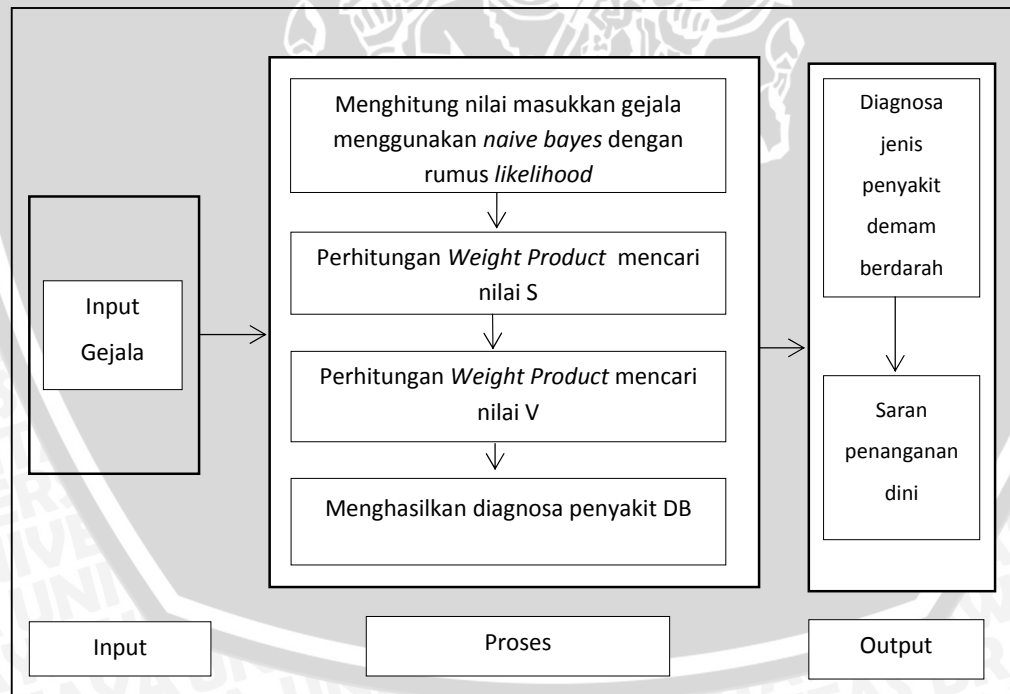
2. Kebutuhan *Software*, meliputi:
 - Sistem Operasi Windows 8.1
 - Google Chrome versi 43.0.2357.124
 - XAMPP versi 3.2.1
 - Notepad++ v6.3
3. Data yang dibutuhkan, meliputi:
 - Data gejala dan saran penanganan dini penyakit demam berdarah.
 - Data hasil observasi lapangan penyakit demam berdarah yang dilakukan di Puskesmas Kendalsari Malang.

3.4 Perancangan Sistem

Perancangan sistem merupakan langkah yang digunakan untuk menggambarkan desain kerja sistem secara menyeluruh, baik dari segi model maupun dari arsitektur sistem untuk membantu dalam implementasian dan pengujian sistem diagnosa penyakit demam.

3.4.1 Model Perancangan Sistem

Model perancangan sistem merupakan penjelasan dari cara kerja sistem secara struktur mulai dari input yang dimasukkan hingga memperoleh hasil. Diagram model perancangan sistem dapat dilihat pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Model Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

Pada Gambar 3.2 terdiri dari tiga proses utama, yaitu :

a. Input

Input pada sistem ini merupakan masukkan dari pengguna berupa gejala – gejala yang dialami oleh pengguna antara lain : demam, pusing, mual, muntah, gusi berdarah, diare, Buang Air Besar (BAB) berdarah, Buang Air Kecil (BAK berdarah), bintik merah, sakit perut, lemas, nyeri mata, myalgia, artalgia, nyeri perut, sakit tenggorokan.

b. Proses

Proses dimulai dengan menghitung nilai gejala yang diinputkan user dan dicari disemua stadium yang ada menggunakan metode *naive bayes* yang dicocokkan dengan data *training* menggunakan rumus *Likelihood*, hasil perhitungan nilai gejala yang diinputkan user menghasilkan nilai probabilitas *likelihood*. Yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan dengan menggunakan metode *Weighted Product* dihitung nilai bobot S dari setiap stadium penyakit, kemudian menghitung nilai bobot V dari setiap stadium penyakit demam berdarah yang hasilnya akan dijadikan perbandingan.

c. Output

Keluaran berupa hasil diagnosa jenis penyakit demam berdarah dan saran penanganan dini penyakit demam berdarah.

3.4.2 Arsitektur Sistem Pakar

Sistem Pakar diagnosa penyakit demam berdarah menggunakan metode *naive bayes - weighted product*, metode *naive bayes* digunakan untuk mendapatkan nilai probabilitas *likelihood* berdasarkan data *training*, nilai probabilitas *likelihood* yang sudah diperoleh digunakan sebagai pangkat dalam menghitung nilai bobot S menggunakan metode *weighted product* yang hasilnya dilanjutkan untuk menghitung nilai bobot V. Hasil dari nilai bobot V akan digunakan sebagai proses pengambilan keputusan dalam menentukan diagnosa penyakit, hasil output dari sistem ini berupa hasil diagnosa jenis penyakit demam berdarah.

Dalam arsitektur sistem pakar terdapat beberapa komponen sistem pakar yang akan dibuat, pengguna sistem ini adalah *user*, pakar atau dokter dan admin, terdapat 3 tampilan yaitu : untuk pengguna umum, pakar dan admin. Basis pengetahuan berfungsi untuk menyimpan data *training* yang digunakan sebagai mesin inferensi yang mampu melakukan penalaran, mesin inferensi akan memproses data *training* menggunakan *naive bayes* sehingga diperoleh diagnosa sistem. Blackboard berfungsi sebagai penyimpanan hasil perhitungan sementara metode *naive bayes*. Arsitektur sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah ditunjukkan pada Gambar 3.3.



Gambar 3.3 Arsitektur Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

3.5 Implementasi

Implementasi sistem merupakan proses membuat sistem yang sudah dirancang dan menerapkan hal – hal yang sudah didapat dalam proses studi literatur.

Terdapat beberapa fase dalam proses impementasi yaitu :

- Implementasi *interface* sistem pakar.
- Implementasi basis data menggunakan DBMS MySQL pada server localhost (XAMPP) yang bertujuan untuk mempermudah manipulasi dan penyimpanan data.
- Implementasi algoritma *naive bayes* dan *weighted product* menggunakan bahasa pemrograman PHP.
- Output* sistem berupa diagnosa jenis penyakit demam berdarah.

3.6 Pengujian

Pengujian sistem bertujuan untuk mengetahui tingkat keberhasilan sistem yang telah dibuat, pengujian sistem dilakukan dengan beberapa cara antara lain :

- a. Pengujian dengan metode *blackbox* untuk menguji fungsionalitas dari aplikasi.
- b. Pengujian akurasi yaitu mencocokkan keakuratan hasil sistem dengan diagnosa yang dilakukan pakar.

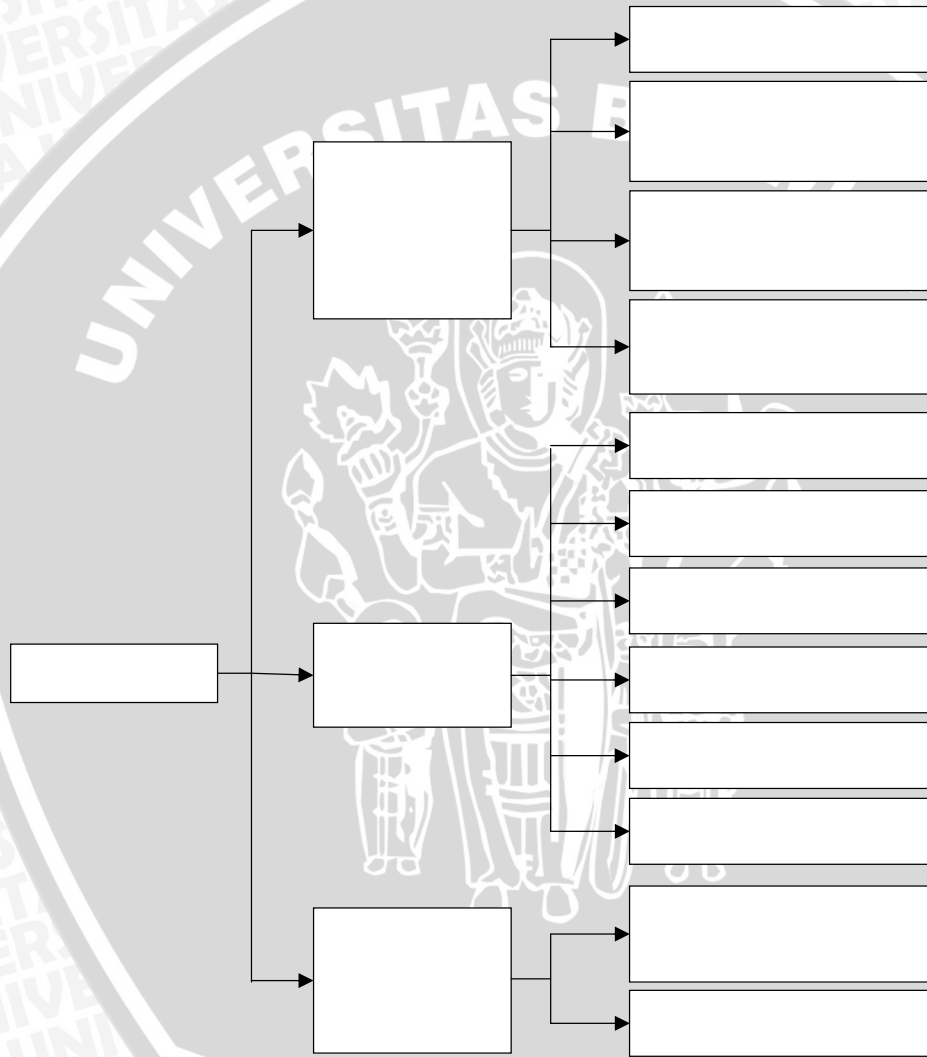
3.7 Pengambilan Kesimpulan

Kesimpulan dapat diambil setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian metode yang digunakan sudah dilakukan, kesimpulan didapatkan dari hasil pengujian dan analisis metode. Tahapan terakhir yang dilakukan adalah saran yang ditujukan untuk pengembang selanjutnya agar bisa memperbaiki kesalahan yang ada.



BAB IV PERANCANGAN

Bab ini menjelaskan tahapan perancangan “Pemodelan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah dengan Metode *Naïve Bayes* – *Weighted Product*”. Pada tahap perancangan sistem pakar terdiri dari analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan sistem pakar dan perancangan perangkat lunak. Alur pohon perancangan dapat dilihat pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Pohon Perancangan

4.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah menggunakan metode *naive bayes - weighted product* merupakan suatu cara untuk membantu masyarakat dalam pendeteksian jenis penyakit demam berdarah secara dini yang diimplementasikan dari pengetahuan pakar. Analisa kebutuhan sistem merupakan langkah awal perancangan yang dimulai dengan melakukan identifikasi pengguna yang akan terlibat didalamnya serta menjabarkan kebutuhan sistem, tujuan dari analisa kebutuhan sistem ini adalah untuk memberikan gambaran tentang informasi kebutuhan yang diperlukan dalam pembuatan perancangan. Berikut merupakan penjabaran dari masing – masing tahapan:

4.1.1 Identifikasi Aktor

Tujuan dari tahap identifikasi aktor adalah untuk melakukan identifikasi terhadap aktor yang akan melakukan interaksi dengan sistem pakar, pada tahap ini juga menjelaskan hal – hal apa saja yang bisa dilakukan oleh aktor. Identifikasi aktor dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Identifikasi Aktor

No	Aktor	Definisi Aktor
1	User (U)	User adalah orang yang mengalami gejala – gejala penyakit demam berdarah. Aktor ini bisa melakukan proses diagnosa penyakit dan memperoleh informasi yang akurat tentang penyakit demam berdarah.
2	Pakar (P)	Pakar Adalah seorang dokter umum, pakar bisa melakukan login, diagnosa penyakit, serta menambah, mengedit dan menghapus informasi penyakit demam berdarah.
3	Admin (A)	Admin adalah aktor yang menyerap pengetahuan dan keahlian pakar untuk mengimplementasikan pengetahuan tersebut kedalam sistem pakar. Seorang admin dapat menjalankan semua fitur pada sistem pakar.

4.1.2 Analisis Kebutuhan Masukkan

Tujuan dari analisa kebutuhan masukkan adalah untuk menjelaskan kebutuhan masukkan sistem yang harus dipenuhi saat pengguna berinteraksi dengan sistem pakar. Analisa kebutuhan masukkan ini terdiri dari beberapa kolom antara lain : kebutuhan, pengguna dan aksi yang menampilkan fungsionalitas. Daftar kebutuhan fungsionalitas sistem dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Daftar Kebutuhan Fungsional

ID	Kebutuhan	Pengguna	Nama Aliran Data
KF_01	Sistem menyediakan menu untuk melakukan diagnosa penyakit demam berdarah	U, A, P	Diagnosa penyakit demam berdarah
KF_02	Sistem menyediakan menu <i>login</i>	U, A, P	<i>Login</i>
KF_03	Sistem menyediakan menu <i>logout</i>	U, A, P	<i>Logout</i>
KF_04	Sistem menu untuk menampilkan artikel seputar kesehatan dan demam berdarah	U, A, P	Menampilkan artikel kesehatan dan demam berdarah
KF_05	Sistem menyediakan menu untuk <i>input data likelihood</i>	A, P	Input data <i>likelihood</i>
KF_06	Sistem menyediakan menu untuk edit data likelihood	A, P	Edit data <i>likelihood</i>
KF_07	Sistem menyediakan menu untuk delete data likelihood	A, P	Delete data <i>likelihood</i>
KF_08	Sistem menyediakan menu untuk edit data saran penyakit demam berdarah	A, P	Edit data saran
KF_09	Sistem menyediakan menu untuk <i>delete</i> data saran penyakit demam berdarah	A, P	delete data saran
KF_10	Sistem menyediakan pendaftaran akun pakar.	A	Sign Up pakar
KF_11	Sistem menyediakan pendaftaran akun admin.	A	Sign Up Admin
KF_12	Sistem menyediakan pendaftaran user	U	Sign Up User
KF_13	Sistem menyediakan input gejala	A, P	Input gejala
KF_14	Sistem menyediakan edit gejala	A, P	Edit gejala
KF_15	Sistem menyediakan delete gejala	A, P	Delete gejala

Selain daftar kebutuhan fungsional juga terdapat daftar kebutuhan non fungsional. Daftar kebutuhan non fungsional dilakukan untuk mengetahui spesifikasi kebutuhan untuk sistem. Daftar kebutuhan non fungsional aplikasi sistem pakar ini dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Daftar Kebutuhan Non Fungsional

No	Kebutuhan	Deskripsi Kebutuhan
1	<i>Availability</i>	Aplikasi ini dapat beroperasi selama waktu yang ditentukan. Aplikasi ini diakses melalui <i>browser</i> dalam bentuk website.
2	<i>Respon Time</i>	Aplikasi ini diharapkan cepat dalam melakukan proses penyimpanan data, perubahan data, penghapusan data dan perhitungan data.
3	<i>Security</i>	Keamanan pada aplikasi ini menggunakan fungsi <i>login</i> pada pakar (P) dan Admin (A) untuk menjaga keamanan data - data penting, hak akses data berupa <i>username</i> dan <i>password</i> .

4.1.3 Analisis Kebutuhan Proses

Analisis kebutuhan proses adalah proses penalaran. Sistem akan melakukan penalaran untuk diagnosa penyakit demam berdarah berdasarkan gejala yang dialami oleh penderita, data aturan yang terdapat pada basis pengetahuan akan dipakai sebagai data *training* metode *naive bayes*. Hal pertama yang dilakukan sistem adalah menghitung probabilitas *likelihood* kemungkinan munculnya suatu gejala dalam suatu stadium penyakit yang terdapat pada data *training*, kemudian sistem akan mencari nilai S mengkalikan nilai setiap gejala dan dipangkatkan dengan hasil probabilitas *likelihood*. Terakhir sistem akan menghitung nilai V hasil nilai dari S dalam setiap stadium dibagi total nilai semua S. Nilai terbesar akan menjadi hasil keputusan akhir sistem pakar.

4.1.4 Analisis Kebutuhan Keluaran

Keluaran dari sistem pakar ini adalah diagnosa jenis penyakit demam berdarah yang dialami penderita serta saran. Hasil diagnosa tersebut didapat dari perhitungan menggunakan *Naive Bayes - Weighted Product*.

4.2 Perancangan Sistem Pakar

Tujuan dari tahap perancangan sistem pakar ini adalah untuk merancang kinerja sistem dan menentukan fitur – fitur yang terdapat pada sistem secara menyeluruh berdasarkan analisa kebutuhan sistem. Pada langkah ini dilakukan perancangan subsistem yang terdapat pada diagnosa penyakit demam berdarah, subsistem yang dirancang terdiri dari antarmuka pengguna, fasilitas penjelas, mesin inferensi, *blackboard*, rekayasa pengetahuan dan perbaikan pengetahuan. Untuk sub sistem manajemen data digunakan 3 pemodelan data antara lain : *Data Flow Diagram* (DFD), *Entity Relation Diagram* (ERD) dan *Physical Diagram*.

4.2.1 Akusisi Pengetahuan

Akusisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam memecahkan masalah dan sumber pengetahuan kedalam

program komputer dan menyimpannya dalam basis pengetahuan dengan format tertentu. *Knowledge Engineer* akan menerima pengetahuan dari pakar yang selanjutnya diterapkan kedalam basis pengetahuan. Pengetahuan bisa diambil dari buku, internet dan pengetahuan pakar yang diterapkan dalam akuisisi pengetahuan adalah :

a. Wawancara

Wawancara adalah pembicaraan yang dilakukan pakar dan *Knowledge Engineer*, pakar disini adalah dokter umum di Puskesmas Kendalsari Malang. Wawancara dilakukan dengan tanya jawab langsung dengan pakar, pelaksanaan wawancara dilakukan pada tanggal 22 April 2015 bertempat di Puskesmas Kendalsari Malang. Tujuan dilakukannya wawancara adalah untuk memperoleh keterangan lengkap mengenai pemikiran pakar terhadap permasalahan demam berdarah sehingga mendapat suatu kesimpulan.

Informasi yang didapatkan dalam wawancara ini meliputi gejala – gejala penyakit demam berdarah, jenis penyakit demam berdarah, dan saran mengatasi penyakit demam berdarah secara umum. Hasil wawancara yang sudah dilakukan penulis dengan dokter umum di Puskesmas Kendalsari Malang ditunjukkan pada lampiran.

b. Analisa Protokol (Aturan)

Pada tahap analisa protokol ini dokter umum di Puskesmas Kendalsari Malang akan memberikan pengetahuan dan hasil pemeriksaan pasien, pengetahuan dan hasil pemeriksaan pasien akan dijadikan acuan dalam pengambilan keputusan diagnosa penyakit demam berdarah pada sistem pakar. Hasil pemeriksaan pasien diambil dari bulan Januari 2015 sampai dengan Maret 2015 data pemeriksaan pasien berisikan gejala yang dialami pasien.

Data dari Puskesmas Kendalsari Malang nantinya akan disimpan dalam data base sistem pakar yang nantinya akan dijadikan sebagai data *training* untuk perhitungan metode *naive bayes*, pengambilan keputusan diagnosa juga ditentukan oleh setiap gejala yang muncul dalam satu jenis penyakit yang sama yang kemudian dihitung nilai probabilitasnya berdasarkan data *training*. Data *training* gejala klinis yang terdapat pada setiap gejala penyakit demam berdarah dapat dilihat pada Tabel 4.4. Dan rekap gejala klinis demam berdarah ditunjukkan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.4 Data *Training* Gejala Klinis pada Penyakit Demam Berdarah

No	Nama	G 1	G 2	G 3	G 4	G 5	G 6	G 7	G 8	G 9	G 10	G 11	G 12	G 13	G 14	G 15	G 16
1	Demam Klasik	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	Demam Klasik	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Demam Klasik	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	Demam Klasik	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Demam	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0

	Klasik																
6	Demam Klasik	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
7	Demam Klasik	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
8	Demam Klasik	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0
9	Demam Klasik	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
10	Demam Klasik	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
11	Demam Klasik	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
12	Demam Klasik	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0
13	Demam Klasik	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
14	Demam Klasik	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
15	Demam Klasik	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16	Demam Klasik	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	Demam Klasik	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
18	Demam Klasik	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0
19	Demam Klasik	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	Demam Klasik	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
21	Demam Klasik	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	0
22	Demam Klasik	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0
23	Demam Klasik	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0
24	Demam Klasik	1	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
25	Demam Klasik	1	1	1	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
26	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0
27	DHF	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
28	DHF	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
29	DHF	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0
30	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0
31	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
32	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1
33	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
34	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
35	DHF	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
36	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0
37	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0

38	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
39	DHF	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
40	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
41	DHF	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
42	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
43	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
44	DHF	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
45	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0
46	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0
47	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0
48	DHF	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	1
49	DHF	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	1
50	DHF	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0

Sumber: Hasil Observasi Puskesmas Kendalsari Malang

Tabel 4.5 Rekap Gejala Klinis pada Demam Berdarah

No	Jumlah Kasus	Jenis Penyakit	Gejala yang Muncul															
			G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
1	25	DHF	25	13	22	22	0	4	0	0	0	0	8	18	10	7	8	8
2	25	Demam Berdarah Klasik	25	25	19	18	10	11	14	3	13	6	8	0	0	0	0	0

Sumber : Hasil Observasi Puskesmas Kendalsari Malang

4.2.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan tentang data aturan yang dibutuhkan sistem pakar untuk menerapkan, memahami dan memecahkan masalah. Basis pengetahuan digunakan untuk mempresentasikan pengetahuan seorang pakar, basis pengetahuan terdiri dari dua komponen yaitu fakta dan aturan khusus yang membantu user dalam memecahkan khusus dalam konteks tertentu. Penalaran berdasarkan basis pengetahuan yang ada memanipulasi dan mengarahkan sesuai kaidah, model dan fakta yang telah tersimpan hingga mendapatkan suatu kesimpulan. Kode dan data gejala klinis penyakit demam berdarah dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Kode Gejala Klinis pada demam berdarah

Kode Gejala	Nama Gejala	Deskripsi Gejala
G1	Demam	Gejala demam yang dialami seorang penderita demam berdarah biasanya diatas normal mencapai > 39 derajat

		C sampai 40 derajat C dan demam yang dialami bersifat bifasik yang berlangsung sekitar 5 – 7 hari.
G2	Pusing	Pusing adalah rasa sakit di bagian kepala di atas mata atau telinga, belakang kepala (<i>occipital</i>), atau di belakang leher bagian atas.
G3	Mual	Mual adalah sensasi tidak menyenangkan ingin muntah, dan sering berkaitan dengan keringat dingin, pucat, air liur, nyeri lambung, kontraksi duodenum, dan refluks isi usus kecil ke dalam lambung.
G4	Muntah	Muntah merupakan evakuasi isi lambung yang cepat dan secara paksa dengan alur balik dari perut sampai keluar dari mulut, muntah terjadi karena adanya kontraksi aktif otot – otot perut yang menghasilkan tekanan yang menyebabkan isi perut keluar.
G5	Gusi Berdarah	Gusi berdarah adalah suatu keadaan dimana terjadi perdarahan pada gusi, gusi adalah jaringan berserabut yang dilapisi selaput lendir, menutupi tajuk ceruk gigi rahang atas dan rahang bawah serta leher gigi. Perdarahan pada gusi gigi yang terjadi karena adanya suatu peradangan.
G6	Diare	Diare adalah suatu keadaan dimana penderita akan mengalami rangsangan untuk buang air besar secara terus menerus dengan tinja atau feses yang masih memiliki kandungan air yang berlebihan.
G7	Buang Air Besar Darah	Buang air besar (BAB) darah adalah suatu kondisi dimana tinja yang keluar berubah warna menjadi kehitaman yang biasanya disebabkan oleh perdarahan saluran pencernaan bagian atas (kerongkongan, lambung, serta usus 12 jari). Tinja yang berwarna kehitaman biasanya disebabkan oleh kandungan

		hemoglobin yang terurai oleh enzim – enzim pencernaan serta bakteri usus.
G8	Buang Air Kecil Darah	Buang air kecil darah dalam bahasa kedokteran lebih dikenal dengan hematuria adalah suatu keadaan adanya kandungan sel darah merah pada urine yaitu berkisar antara 2-5 sel darah merah. Warna darah dalam urine tidak selalu terlihat jelas biasanya warnanya sedikit samar seperti warna pink.
G9	Bintik Merah	Bintik merah adalah kemerahan atau bercak bercak merah yang menyebar dan terlihat pada bagian wajah, leher, lengan dan bagian tubuh lainnya selama separuh periode demam berlangsung.
G10	Sakit Perut	Sakit perut adalah rasa sakit atau nyeri pada bagian perut, umumnya sakit perut terjadi dikarenakan ruang bebas dalam perut kurang dikarenakan makan yang terlalu cepat, stress, dll. Biasanya sakit perut juga merupakan suatu rangsangan untuk segera buang air besar.
G11	Lemas	Lemas adalah suatu keadaan dimana jumlah oksigen yang masuk dalam saluran pernafasan berkurang sehingga mengakibatkan seseorang merasa kondisinya menurun.
G12	Nyeri Mata	Nyeri pada mata biasanya menyebabkan rasa sakit yang tajam pada bagian indra penglihatan (mata), biasanya rasa nyeri juga sampai kebagian kepala yang ditandai dengan rasa berdenyut yang tiba – tiba mulai dari belakang mata sampai belakang kepala.
G13	Myalgia	Myalgia atau disebut juga Nyeri otot merupakan gejala dari banyak penyakit dan gangguan pada tubuh. Penyebab umum myalgia adalah

		penggunaan otot yang salah atau otot yang terlalu tegang.
G14	Artalgia	Arthralgia berasal dari bahasa Yunani, arthro yang artinya sendi dan algos artinya nyeri. Jadi arthralgia adalah nyeri sendi, baik satu maupun beberapa sendi.
G15	Nyeri Perut	Nyeri perut adalah suatu keadaan dimana seseorang merasakan nyeri pada organ – organ bagian dalam perut yang dapat disebabkan oleh peradangan. iasanya nyeri dirasakan pada bagian organ – organ dalam seperti lambung, usus kecil, usus besar, limpa, dll.
G16	Sakit Tenggorokan	Sakit tenggorokan adalah suatu keadaan yang disebabkan oleh infeksi bakteri atau virus yang mengakibatkan penurunan kekebalan tubuh, biasanya sakit tenggorokan dirasakan seseorang dengan indikasi sakit saat menelan.

Basis pengetahuan metode *Naive Bayes - Weighted Product* didapatkan dari hasil penelitian dan observasi di Puskesmas Kendalsari Malang. Didapatkan nilai bobot gejala dari pakar yang nantinya akan digunakan dalam perhitungan S dimana nilai setiap gejala dihitung menggunakan rumus S untuk menemukan nilai bobot S dari setiap jenis penyakit demam berdarah. Nilai bobot setiap gejala yang didapatkan dari pakar dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Nilai Bobot Pakar Pada Setiap Gejala

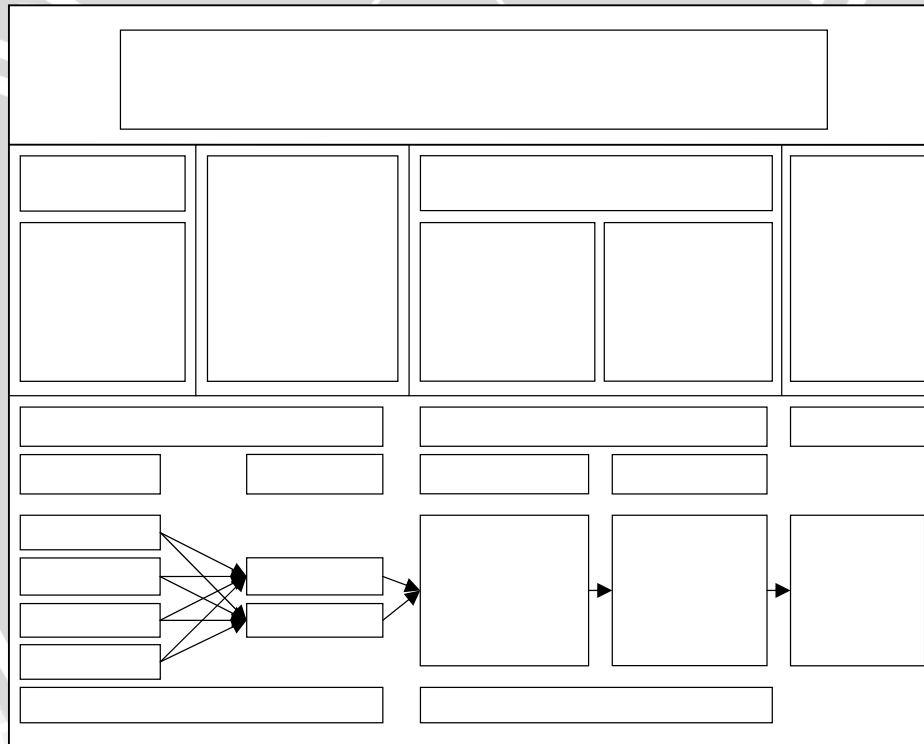
Gejala	Nilai
Demam	1
Pusing	0,75
Mual	0,25
Muntah	0,5
Gusi Berdarah	0,25
Diare	0,5
BAB Darah	0,25
BAK Darah	0,25
Bintik Merah	0,75
Sakit Perut	0,5
Lemas	0,5
Nyeri Mata	0,5

Myalgia	0,25
Artalgia	0,25
Nyeri Perut	0,25
Sakit Tenggorokan	0,25

Sumber : Hasil Observasi

4.2.3 Mesin Inferensi

Mesin Inferensi pada sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah ini menggunakan penelusuran jawaban menggunakan metode *Forward Chaining*, yaitu dimulai dari sekumpulan fakta – fakta yang diinputkan oleh *user*, kemudian dilakukan proses pencocokan dari inputan gejala dengan gejala yang tersimpan pada basis data untuk kemudian dilakukan proses perhitungan probabilitas dengan menggunakan metode *Naive Bayes* selanjutnya dilakukan proses perhitungan nilai S dan V dengan menggunakan metode *Weighted Product*. Hipotesa blog diagram alur proses metode inferensi *Forward Chaining* ditunjukkan pada Gambar 4.2.

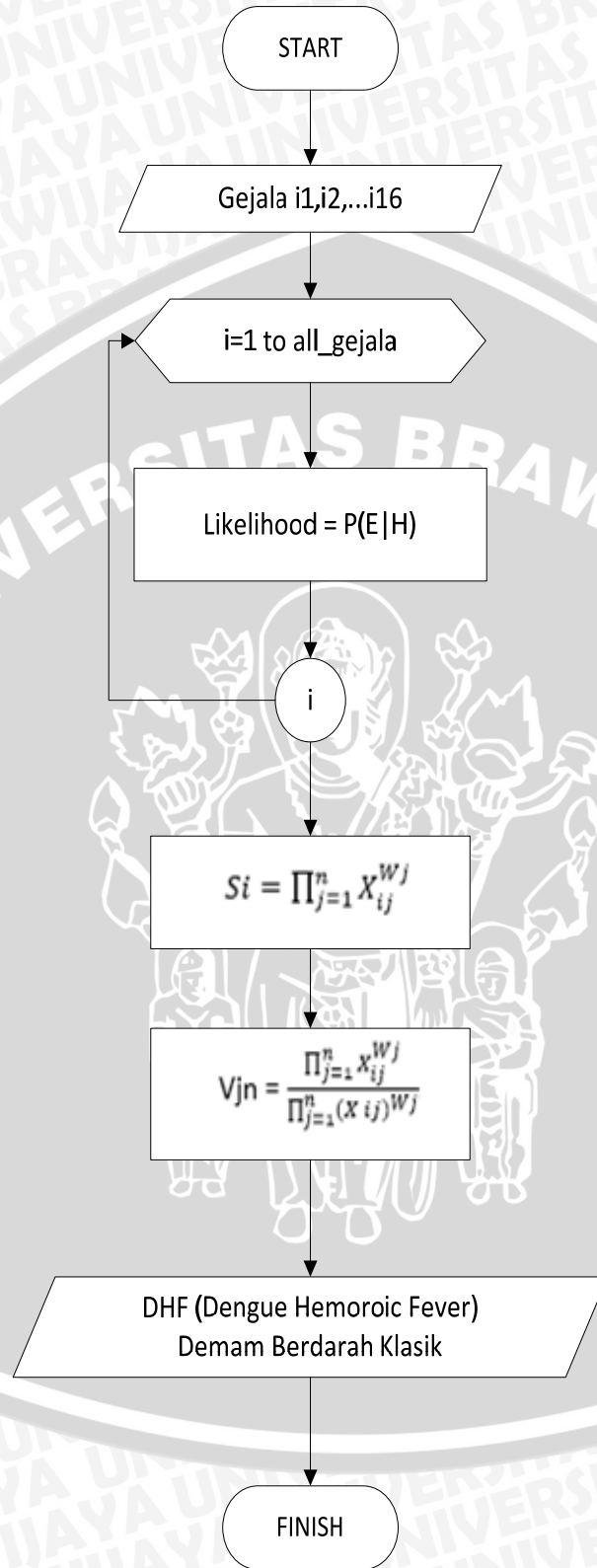


Gambar 4.2 Inferensi *Forward Chaining* dengan Metode *Naive Bayes – Weighted Product*

Pada diagram alir mesin inferensi yang digambarkan pada Gambar 4.2 proses dimulai dari *user* menginputkan gejala – gejala yang dialami, dari inputan gejala tersebut sistem akan melakukan perhitungan probabilitas *likelihood* (peluang munculnya suatu gejala terhadap suatu stadium penyakit), kemudian sistem akan menghitung nilai S (mengkalikan nilai setiap gejala dan dipangkatkan

dengan hasil probabilitas *likelihood*). Terakhir sistem akan menghitung nilai V (hasil nilai dari S dalam setiap jenis penyakit dibagi total nilai semua S). Setelah semua proses perhitungan selesai maka dilakukan perbandingan, nilai V yang terbesar lah yang akan menjadi hasil diagnosa sistem. Proses inferensi diagnosa alir *naive bayes - weighted product* pada sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dapat dilihat pada Gambar 4.3.





Gambar 4.3 Diagram Alir Mesin Inferensi dengan Metode *Naive Bayes* - *Weighted Product*

Contoh Kasus :

Jika diketahui suatu gejala penyakit demam berdarah seperti :

1. Demam (G1)
2. Pusing (G2)
3. Diare (G6)
4. Bintik Merah (G9)

➤ Contoh diselesaikan dengan rumus *Naive Bayes – Weighted Product*
Setelah dianalisa gejala – gejala yang ada, maka dilakukan perhitungan data *training* yang ada pada tabel 4.4 dengan menggunakan metode *naive bayes* yang dilanjutkan dengan metode *weighted product*.

➤ Langkah 1 : Menghitung *probabilitas likelihood*
Melakukan pencarian nilai probabilitas sebuah fakta gejala pada penyakit yang mempengaruhi hipotesa.

$P(e|h)$ = Peluang data fakta e, bila diasumsikan bahwa hipotesa h benar

Contoh: (nilai rekap data *training* dapat dilihat pada Tabel 4.5)

Jumlah gejala G1 pada penyakit DHF = 25

Jumlah gejala G2 pada penyakit DHF = 25

Jumlah gejala G6 pada penyakit DHF = 11

Jumlah gejala G9 pada penyakit DHF = 13

Jumlah gejala G1 pada penyakit Demam Berdarah Klasik = 29

Jumlah gejala G2 pada penyakit Demam Berdarah Klasik = 15

Jumlah gejala G6 pada penyakit Demam Berdarah Klasik = 5

Jumlah gejala G9 pada penyakit Demam Berdarah Klasik = 0

Hitung :

$P(\text{Demam}|\text{DHF}) = 25/25 = 1$

$P(\text{Pusing}|\text{DHF}) = 25/25 = 1$

$P(\text{Diare}|\text{DHF}) = 11/25 = 1$

$P(\text{Bintik Merah}|\text{DHF}) = 13/25 = 0,52$

$P(\text{Demam}|\text{Demam Berdarah Klasik}) = 29/29 = 1$

$P(\text{Pusing}|\text{Demam Berdarah Klasik}) = 15/29 = 0,52$

$P(\text{Diare}|\text{Demam Berdarah Klasik}) = 5/29 = 0,16$

$P(\text{Bintik Merah}|\text{Demam Berdarah Klasik}) = 0/29 = 0$

➤ Langkah 2 : Menghitung Nilai S (Metode *Weighted Product*)

Nilai bobot tiap gejala dapat dilihat pada Tabel 4.7 dan nilai pangkat tiap gejala didapat dari perhitungan *likelihood* yang didapatkan dari langkah 1.

$$S_{DHF} = (\text{Demam})^{P(\text{Demam}|\text{DHF})} \times (\text{Pusing})^{P(\text{Pusing}|\text{DHF})} \\ \times (\text{Diare})^{P(\text{Diare}|\text{DHF})} \times (\text{Bintik Merah})^{P(\text{Bintik Merah}|\text{DHF})}$$

S Demam Berdarah Klasik

$$= (Demam)^{P(Demam|Demam Berdarah Klasik)} \times (Pusing)^{P(Pusing|Demam Berdarah Klasik)} \\ \times (Diare)^{P(Diare|Demam Berdarah Klasik)} \\ \times (Bintik Merah)^{P(Bintik Merah|Demam Berdarah Klasik)}$$

Hitung :

$$S_{DHF} = (1)^1 \times (0,75)^{0,52} \times (0,5)^{0,16} \times (0,75)^0 \\ = 1 \times 0,8610 \times 0,8950 \times 1 \\ = 0,7705$$

$$S_{Demam Berdarah Klasik} = (1)^1 \times (0,75)^1 \times (0,5)^{0,44} \times (0,75)^{0,52} \\ = 1 \times 0,75 \times 0,7371 \times 0,8610 \\ = 0,4759$$

➤ Langkah 3 : Menghitung Nilai V

$$V_{DHF} = \frac{S_{DHF}}{S_{DHF} + S_{Demam Berdarah Klasik}}$$

$$V_{Demam Berdarah Klasik} = \frac{S_{Demam Berdarah Klasik}}{S_{DHF} + S_{Demam Berdarah Klasik}}$$

Hitung :

$$V_{DHF} = \frac{0,7705}{0,4759 + 0,7705} \\ = \frac{0,7705}{1,2464} = 0,6181$$

$$V_{Demam Berdarah Klasik} = \frac{0,4759}{0,4759 + 0,7705} \\ = \frac{0,4759}{1,2464} = 0,3818$$

Setelah semua perhitungan dengan metode *naive bayes - Weighted product* pada penyakit demam berdarah sesuai dengan fakta gejala yang ditunjukkan pada tabel 4.8.

Tabel 4.8 Hasil Perhitungan Probabilitas *Likelihood*

Gejala	DHF	Demam Berdarah Klasik
Demam	1	1
Pusing	1	0,52
Diare	0,44	0,16
Bintik Merah	0,52	0

Sumber: [Perancangan]

Hasil perhitungan nilai bobot S dan V ditunjukkan pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Hasil Perhitungan Nilai S dan V

Bobot Nilai	DHF	Demam Berdarah Klasik
S	0,7705	0,4759
V	0,6181	0,3818

Sumber: [Perancangan]

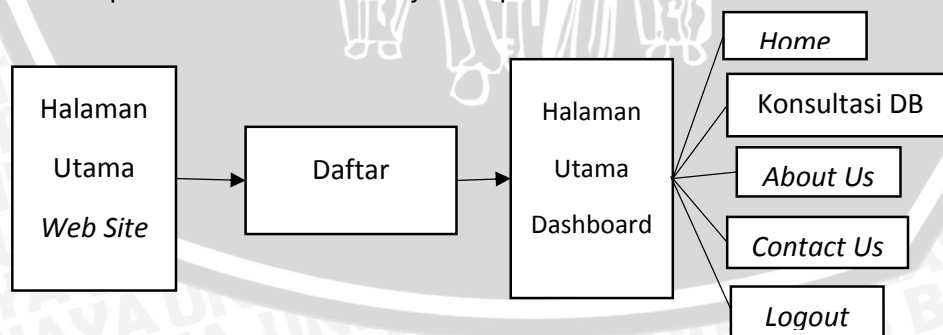
Dari hasil perhitungan *Naive Bayes - Weighted Product* diatas selanjutnya dilakukan *searching* nilai V terbesar yang nantinya akan dijadikan hasil diagnosa sistem pakar. Berdasarkan hasil perhitungan nilai V terbesar adalah 0,6181. Hasil diagnosa gejala demam, pusing, diare, bintik merah adalah demam berdarah DHF.

4.2.4 Blackboard

Blackboard adalah area memori yang berfungsi sebagai basis data untuk merekam hasil sementara suatu keputusan dengan menyertakan hasil perhitungan akhir sebelum sistem memutuskan kesimpulan. Pada pemodelan sistem pakardiagnosa penyakit demam berdarah data yang akan disimpan kedalam *blackboard* adalah hasil perhitungan sementara metode *Naive Bayes - Weighted Product*, perhitungan sementara itu terdiri dari probabilitas likelihood, hasil nilai S dan hasil nilai V. Hasil nilai V akan dijadikan sebagai hasil keputusan diagnosa sistem.

4.2.5 Antarmuka Pengguna

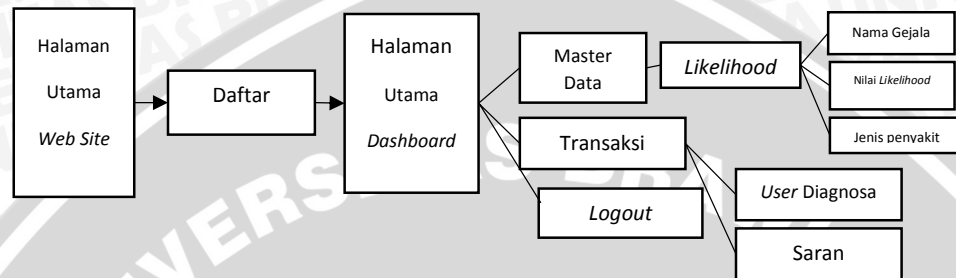
Antarmuka adalah suatu mekanisme yang digunakan oleh *user* untuk dapat berkomunikasi dengan sistem. Nantinya antarmuka akan menerima informasi dari *user* dan merubahnya dalam bentuk informasi yang mampu diterima oleh sistem. Antarmuka menyediakan tampilan yang mudah dipahami oleh user dengan harapan user dapat dengan mudah menggunakan sistem tersebut. Pada bagian ini akan dijelaskan mengenai spesifikasi rancangan antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah berbasis web. Tampilan halaman *user* ditunjukkan pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Sitemap Halaman User

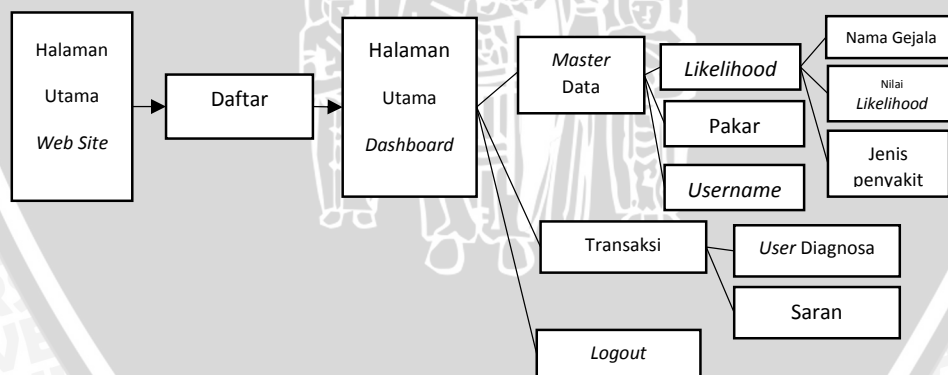
User dapat mengakses halaman web dengan melakukan pendaftaran terlebih dahulu. User dapat mengakses menu home, konsultasi DB, *About Us*, *Contact Us* dan *logout*. Menu *home* menampilkan informasi mengenai demam

berdarah dan metode sistem. Menu konsultasi DB merupakan menu utama dari halaman *web site* ini disini *user* dapat melakukan diagnosa penyakit demam berdarah berdasarkan *inputan* gejala yang *user* alami. Menu *about us* menampilkan informasi seputar demam berdarah. Menu *contact us* menampilkan informasi alamat dan nomer telepon dokter yang bisa dihubungi yang dilengkapi dengan *maps*. Menu *logout* bisa digunakan *user* apabila *user* telah selesai melakukan diagnosa penyakit demam berdarah. Tampilan halaman pakar ditunjukkan pada Gambar 4.5.



Gambar 4.5 Sitemap Halaman Pakar

Pakar harus melakukan *login* terlebih dahulu untuk bisa mengakses halaman *dashboard* sistem pakar. Pakar dapat mengakses menu *likelihood* / data *training*, *user* diagnosa dan saran. Menu *likelihood* / data *training* digunakan untuk mengelola dan menambah data latih sistem pakar. Menu *user* diagnosa digunakan untuk melakukan identifikasi penyakit demam berdarah. Menu saran digunakan untuk menambah / menghapus saran yang bisa dilakukan *user* untuk penyakit demam berdarah. Tampilan halaman admin ditunjukkan pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Sitemap Halaman Admin

Hak akses admin dan pakar hampir sama hanya saja admin dapat mengelola akun dan menambah pakar. Admin harus melakukan *login* terlebih dahulu untuk bisa mengakses halaman *dashboard* sistem pakar, admin dapat mengakses menu *likelihood* / data *training*, *pakar*, *username*, *user* diagnosa, saran. Menu *likelihood* digunakan untuk mengelolah dan menambah data latih

sistem pakar. Menu pakar digunakan untuk mengelolah dan menambah akun pakar (*Username* dan *Password*). Menu *username* digunakan untuk mengelolah dan menambah akun admin (*username* dan *password*). *User* diagnosa digunakan untuk melakukan identifikasi penyakit demam berdarah. Menu saran digunakan untuk menambah / menghapus saran.

4.2.5.1 Halaman Daftar Pasien

Halaman daftar pasien digunakan oleh *user* untuk menjalankan sistem pakar dengan mengisi nama, umur, jenis kelamin, alamat. Perancangan halaman daftar pasien ditunjukkan pada Gambar 4.7.

DAFTAR PASIEN	
Nama	Umur
Jenis Kelamin	Alamat
Daftar	Login Admin & Pakar

Gambar 4.7 Perancangan Antarmuka Daftar Pasien

Keterangan gambar 4.7:

1. Nama : mengisi nama
2. Umur : mengisi umur
3. Jenis Kelamin : pilih jenis kelamin
4. Alamat : mengisi alamat
5. Tekan button daftar

4.2.5.2 Halaman Diagnosa Penyakit *User*

Halaman diagnosa penyakit digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit demam berdarah seorang *user* akan mengisi jawaban atas pertanyaan yang diajukan sistem. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.8.

Dashboard	Master Data	Transaksi	Logout
1			
Button			
2	3	4	5
6			

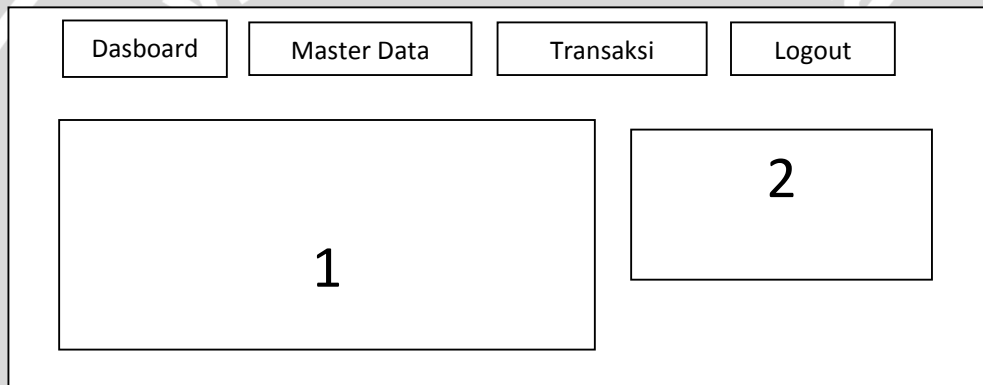
Gambar 4.8 Rancang Antarmuka Diagnosa Penyakit *User*

Keterangan Gambar 4.8 :

1. Menampilkan daftar pertanyaan yang wajib diisi oleh *user*
2. Button pilihan untuk menampilkan *likelihood*
3. Button pilihan untuk menampilkan perhitungan S
4. Button pilihan untuk menampilkan perhitungan V
5. Button pilihan untuk menampilkan hasil diagnosa
6. Menampilkan hasil berdasarkan button yang dipilih

4.2.5.3 Halaman *Contact Us*

Halaman *contact us* digunakan untuk menampilkan informasi nomer telepon dan alamat dari dokter yang bisa dikunjungi dilengkapi dengan maps yang akan mempermudah *user* mengetahui peta lokasi saat ini. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.9.



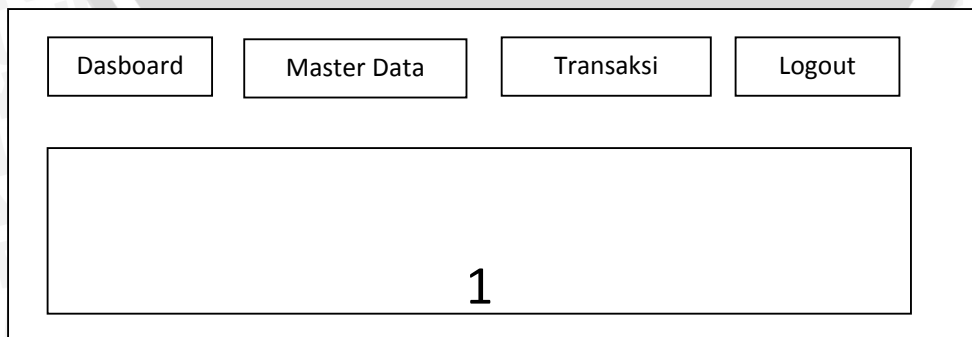
Gambar 4.9 Rancang Antarmuka *Contact Us*

Keterangan Gambar 4.9:

1. Tampilan google *maps* yang menunjukkan peta lokasi
2. Tampilan informasi alamat dan nomer telepon dari dokter yang bisa dihubungi.

4.2.5.4 Halaman *About Us*

Halaman *about us* digunakan untuk menampilkan informasi tentang penyakit demam berdarah dan gejala - gejalanya. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Rancang Antarmuka *About Us*

Keterangan Gambar 4.10:

Pada gambar 4.10 ditampilkan informasi tentang penyakit demam berdarah dan gejala – gejala penyakit demam berdarah.

4.2.5.5 Halaman *Login Admin dan Pakar*

Halaman *login* admin dan pakar digunakan admin dan pakar untuk dapat menjalankan sistem pakar dengan cara memasukkan *username* dan *password*. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.11.

Gambar 4.11 Rancang Antarmuka *Login Admin dan Pakar*

Keterangan Gambar 4.11:

1. Input *username* : memasukkan nama admin atau pakar
2. Input *password* : memasukkan *password* admin atau pakar
3. Tombol button login

4.2.5.6 Halaman *Index admin*

Halaman *index* admin halaman *dashboard* admin yang menampilkan informasi tentang demam berdarah, penyebab demam berdarah dan metode yang digunakan oleh sistem pakar.

Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasienditunjukkan pada Gambar 4.12

Gambar 4.12 Rancang Antarmuka *Index Admin*

Keterangan Gambar 4.12:

Pada gambar 4.12 ditampilkan informasi tentang sistem pakar dan demam berdarah.

4.2.5.7 Halaman *Master Likelihood Admin*

Halaman master *likelihood* admin menampilkan form untuk menginputkan gejala baru dan menampilkan gejala yang telah tersimpan dalam database. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.13.

Gambar 4.13 Rancang Antarmuka master *Likelihood Admin*

Keterangan Gambar 4.13:

1. Button pilihan untuk *input likelihood*
2. Button pilihan untuk data *likelihood*
3. Menampilkan nilai *likelihood* yang baru ditambahkan atau data latih yang sudah tersimpan dalam *database*.
4. Button untuk menyimpan data.

4.2.5.8 Halaman *Master Pakar*

Halaman master pakar digunakan untuk mengelolah akun pakar yang ada disini admin bisa menambah pakar baru, menghapus, dan mengedit data pakar. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.14.

Gambar 4.14 Rancang antarmuka *Master Pakar*

Keterangan Gambar 4.14:

1. Button pilihan untuk input pakar

2. Button pilihan untuk melihat data pakar yang ada
3. Menampilkan form untuk mengisikan data pakar baru: nama, bidang keahlian, telepon, *username* dan *password* baru. Dan juga menampilkan data pakar yang sudah ada
4. Button pilihan untuk menyimpan data baru

4.2.5.9 Halaman *Management User Admin*

Halaman *management user* admin digunakan untuk mengelolah akun admin yang ada disini admin bisa menambah admin baru, menghapus, dan mengedit data admin. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.15.

Gambar 4.15 Rancangan Antarmuka *Management User Admin*

Keterangan Gambar 4.15:

1. Button pilihan untuk input admin baru
2. Button pilihan untuk melihat data admin yang sudah ada
3. Menampilkan form untuk mengisikan data admin baru: nama, *username* dan *password* baru. Dan juga menampilkan data admin yang sudah ada
4. Button pilihan untuk menyimpan data baru

4.2.5.10 Halaman *Diagnosa Penyakit Admin*

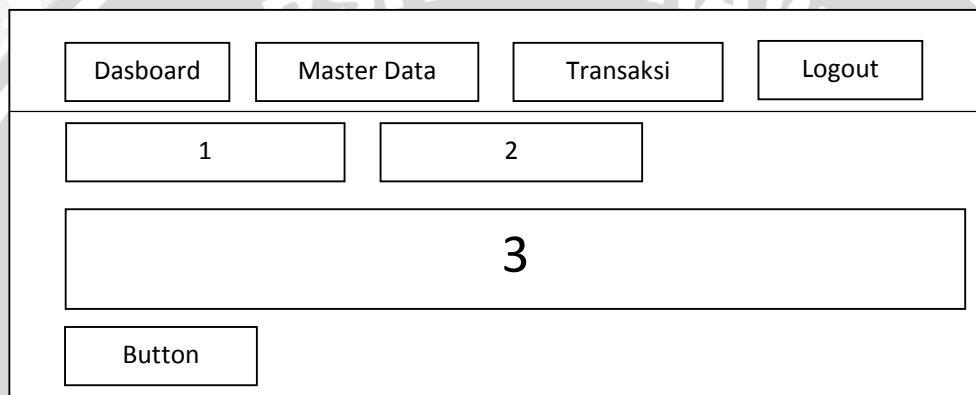
Halaman User diagnosa admin digunakan admin untuk mencoba melakukan diagnosa penyakit demam berdarah. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.16.

Gambar 4.16 Rancang Antarmuka Diagnosa Demam Berdarah Admin
Keterangan Gambar 4.16 :

1. Menampilkan daftar pertanyaan yang wajib diisi oleh *user*
2. Button pilihan untuk menampilkan *likelihood*
3. Button pilihan untuk menampilkan perhitungan S
4. Button pilihan untuk menampilkan perhitungan V
5. Button pilihan untuk menampilkan hasil diagnosa
6. Menampilkan hasil berdasarkan button yang dipilih

4.2.5.11 Halaman *Master Saran Admin*

Halaman *master saran admin* digunakan admin untuk menambahkan saran kedalam sistem pakar. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.17.



The diagram shows a web interface for the 'Master Saran Admin' page. It features a top navigation bar with four buttons: 'Dashboard', 'Master Data', 'Transaksi', and 'Logout'. Below this, there are two input fields labeled '1' and '2'. A large rectangular area labeled '3' is positioned below these fields, likely for a form or list. At the bottom left, there is a button labeled 'Button'.

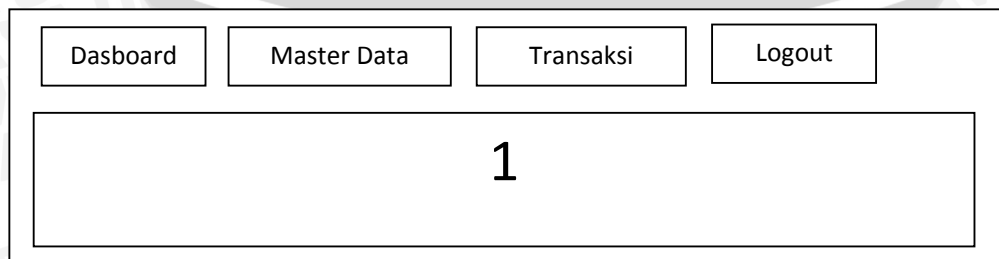
Gambar 4.17 Rancang Antarmuka *Master Saran Admin*

Keterangan Gambar 4.17:

1. Button pilihan untuk *input* saran baru
2. Button pilihan untuk melihat data saran yang sudah ada
3. Menampilkan form untuk mengisikan saran baru: nama pakar, jenis penyakit dan saran yang diberikan. Dan menampilkan saran yang sudah ada
4. Button pilihan untuk menyimpan data baru

4.2.5.12 Halaman *Index Pakar*

Halaman *index admin* halaman *dashboard* admin yang menampilkan informasi tentang demam berdarah, penyebab demam berdarah dan metode yang digunakan oleh sistem pakar. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.18.



The diagram shows a web interface for the 'Index Pakar' page. It features a top navigation bar with four buttons: 'Dashboard', 'Master Data', 'Transaksi', and 'Logout'. Below this, there is a large rectangular area labeled '1', which is likely a placeholder for a dashboard or main content area.

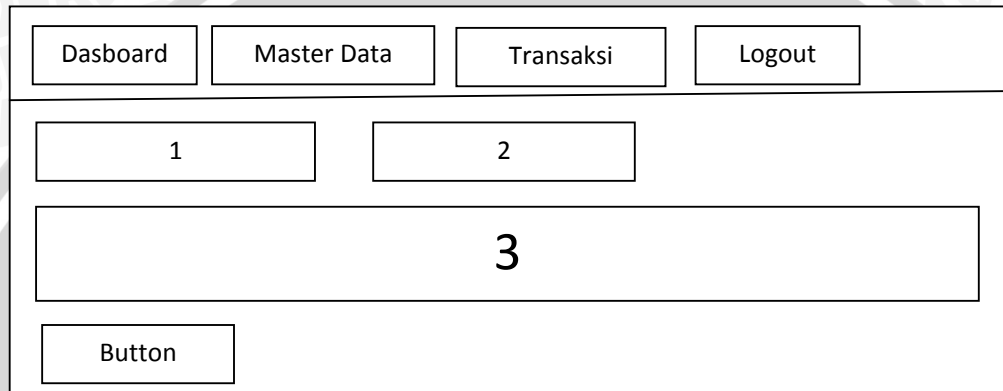
Gambar 4.18 Rancang Antarmuka *Index Admin*

Keterangan Gambar 4.18:

Pada gambar 4.18 ditampilkan informasi tentang sistem pakar dan demam berdarah.

4.2.5.13 Halaman *Master Likelihood Pakar*

Halaman master *likelihood* pakar menampilkan form untuk menginputkan gejala baru dan menampilkan gejala yang telah tersimpan dalam *database*. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.19.



The interface for the Master Likelihood Pakar page consists of a top navigation bar with four buttons: 'Dashboard', 'Master Data', 'Transaksi', and 'Logout'. Below this, there are three main components labeled 1, 2, and 3. Component 1 is a text input field. Component 2 is a text input field. Component 3 is a large text area for displaying data. At the bottom, there is a 'Button' for saving data.

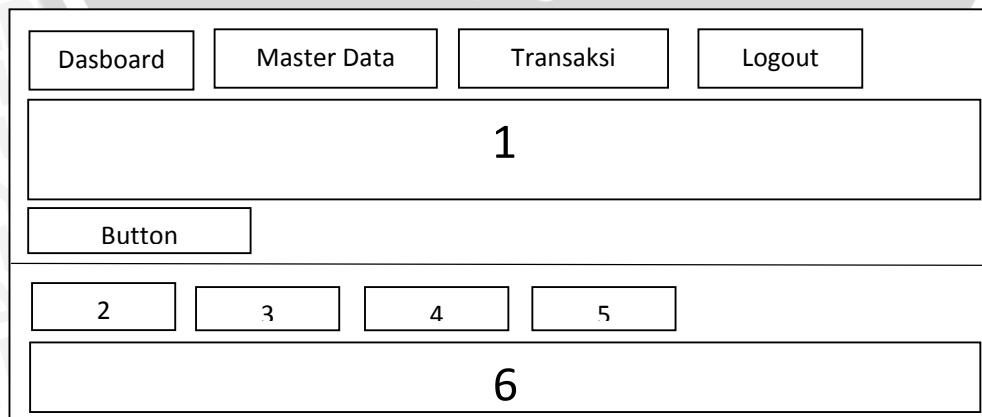
Gambar 4.19 Rancang Antarmuka *Master Likelihood Pakar*

Keterangan Gambar 4.19:

1. Button pilihan untuk input *likelihood*
2. Button pilihan untuk data *likelihood*
3. Menampilkan nilai *likelihood* yang baru ditambahkan atau data latih yang sudah tersimpan dalam data base.
4. Button untuk menyimpan data.

4.2.5.14 Halaman *Diagnosa Penyakit Pakar*

Halaman diagnosa pakar digunakan pakar untuk melakukan diagnosa penyakit demam berdarah. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.20.



The interface for the Diagnosa Penyakit Pakar page features a top navigation bar with 'Dashboard', 'Master Data', 'Transaksi', and 'Logout' buttons. The main area is divided into two sections. The top section contains a large text input field labeled 1 and a 'Button' labeled 4. The bottom section contains four text input fields labeled 2, 3, 4, and 5, followed by a large text area labeled 6 for displaying results.

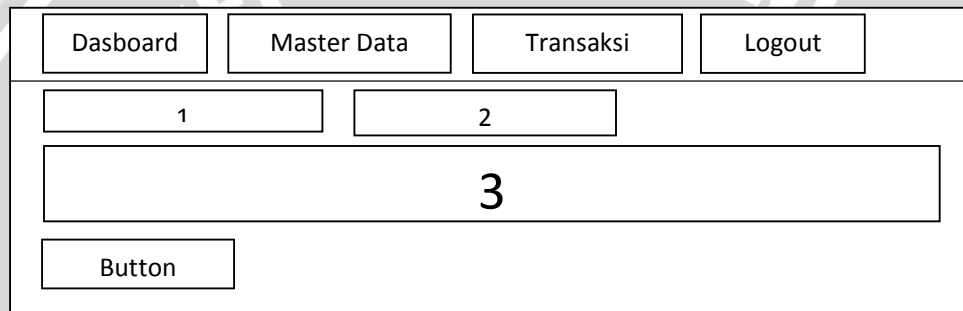
Gambar 4.20 Rancang Antarmuka Diagnosa Pakar

Keterangan Gambar 4.20:

1. Menampilkan daftar pertanyaan yang wajib diisi oleh *user*
2. Button pilihan untuk menampilkan *likelihood*
3. Button pilihan untuk menampilkan perhitungan S
4. Button pilihan untuk menampilkan perhitungan V
5. Button pilihan untuk menampilkan hasil diagnosa
6. Menampilkan hasil berdasarkan button yang dipilih

4.2.5.15 Halaman *Master Saran Pakar*

Halaman *master saran pakar* digunakan pakar untuk menambahkan saran kedalam sistem pakar. Perancangan antarmuka halaman diagnosa pasien ditunjukkan pada Gambar 4.21.



The image shows a web interface for the 'Master Saran Pakar' (Expert Recommendation Master) page. It features a top navigation bar with four buttons: 'Dashboard', 'Master Data', 'Transaksi', and 'Logout'. Below this, there are three main input areas labeled 1, 2, and 3. Area 1 is a text input field. Area 2 is a text input field. Area 3 is a larger text area. At the bottom, there is a 'Button' label.

Gambar 4.21 Rancang Antarmuka *Master Saran Pakar*

Keterangan Gambar 4.21:

1. Button pilihan untuk input saran baru
2. Button pilihan untuk melihat data saran yang sudah ada
3. Menampilkan form untuk mengisi saran baru: nama pakar, jenis penyakit dan saran yang diberikan. Dan menampilkan saran yang sudah ada
4. Button pilihan untuk menyimpan data baru

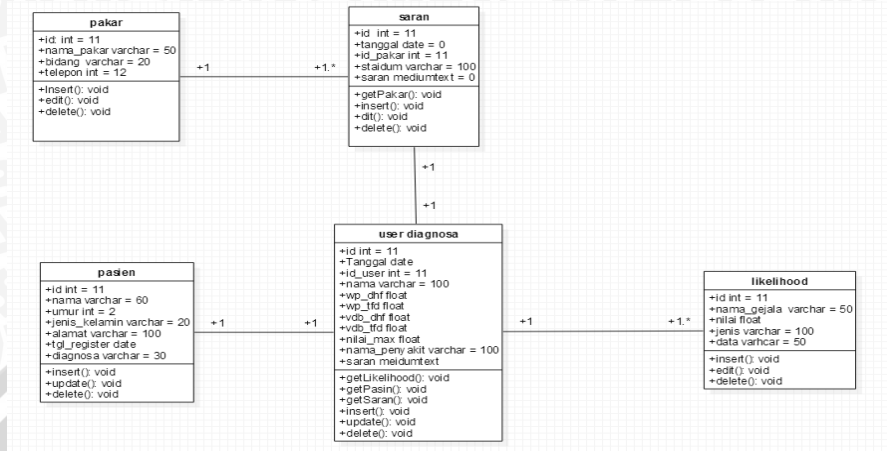
4.2.6 Fasilitas Penjelas

Fasilitas Penjelas pada sistem ini dimasukkan kedalam hasil diagnosa. Fasilitas ini berisikan tentang penjelasan proses dari kesimpulan yang didapat. Penjelasan proses dari perhitungan hasil *likelihood*, hasil nilai S dan hasil nilai V ditampilkan untuk memberikan penjelasan yang kongkrit dari hasil keputusan sistem.

4.3 Perancangan Perangkat Lunak

Perancangan perangkat lunak ini menjelaskan hubungan yang ada antar komponen – komponen sehingga mampu membentuk suatu fungsi yang mampu memenuhi layanan yang dibutuhkan user. Perancangan perangkat lunak menggunakan 2 diagram antara lain *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk merancang database sistem dan *Data Flow Diagram* (DFD) untuk pemodelan

perangkat lunak. Tabel *physical Diagram* Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah ditunjukkan oleh Gambar 4.22.



Gambar 4.22 *Physical Diagram* Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

Alur dari *physical Diagram*:

1. Seorang pakar menginputkan data penyakit (DHF dan DB Klasik), satu pakar lebih dari satu penyakit.
2. Pakar menginputkan data *training* dimana data *training* bergantung / *dependency* pada class penyakit dan class pakar.
3. Seorang *user* melakukan diagnosa penyakit, satu orang *user* melakukan 1 diagnosa penyakit.
4. Satu hasil diagnosa yang di terima *user* mendapatkan saran sesuai hasil diagnosa yang di terima.

Pada Gambar 4.22 digambarkan 6 tabel yang memiliki fungsi yang berbeda – beda. Penjelasan tabel tersebut diuraikan sebagai berikut :

1. Pakar
Tabel Pakar digunakan untuk menyimpan data diri dari seorang pakar, tabel ini menyimpan nama pakar, bidang dan nomer telepon.
2. Penyakit
Tabel penyakit terdiri dari kode id penyakit dan nama penyakit yang biasanya di alami *user* berdasarkan studi kasus di Puskesmas Kendalsari Malang.
3. Pasien
Tabel pasien terdiri dari data pasien berupa id pasien, nama, umur, jenis kelamin dan alamat.
4. Diagnosa
Tabel diagnosa terdiri dari id diagnosa, pertanyaan, id pasien dan id saran digunakan untuk merekam aktifitas diagnosa yang dilakukan oleh *user* maupun admin dan pakar.
5. Data Training

Tabel data *training* terdiri dari id data training, nama gejala, nilai dan id penyakit, data tersebut yang nantinya digunakan sebagai data latih metode *naive bayes*.

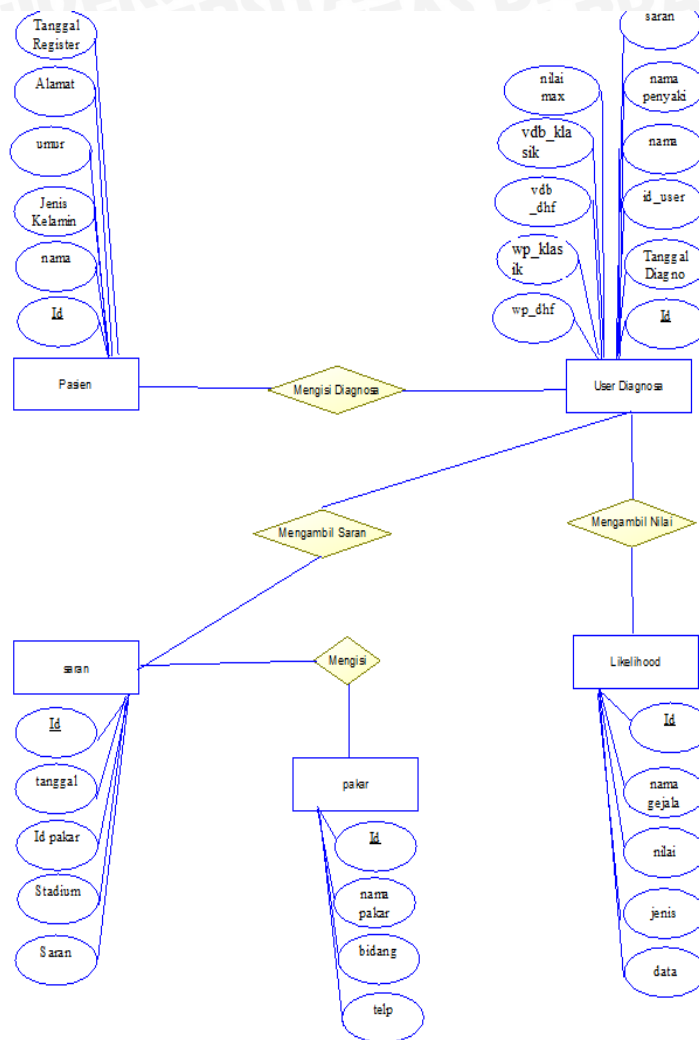
6. Saran

Tabel saran terdiri dari id saran, tanggal, id pakar, id penyakit dan saran. Saran berisikan cara penanganan dini yang dapat dilakukan pengguna untuk penyakit demam berdarah.

4.3.1 Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah suatu model data yang memakai beberapa notasi untuk menggambarkan data sebagai entitas dan *relationship* antar entitas. Pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah ini terdapat 5 entitas yang digunakan antara lain : pakar, saran, *likelihood*, pasien, *user* diagnosa. Gambaran relasi yang menghubungkan semua entitas yang dibutuhkan dapat dilihat pada Gambar 4.23.





Gambar 4.23 Entity Relationship Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

Entitas pakar berisikan data diri dari pakar, entitas saran menyimpan informasi tentang saran apa saja untuk penyakit demam berdarah yang nantinya akan ditampilkan setelah hasil diagnosa, entitas *user diagnosa* menyimpan hasil perhitungan menggunakan metode *naive bayes – weighted product*, entitas pasien berisi data pasien, entitas *likelihood* berisikan data perhitungan data *training*.

4.3.2 Data Flow Diagram

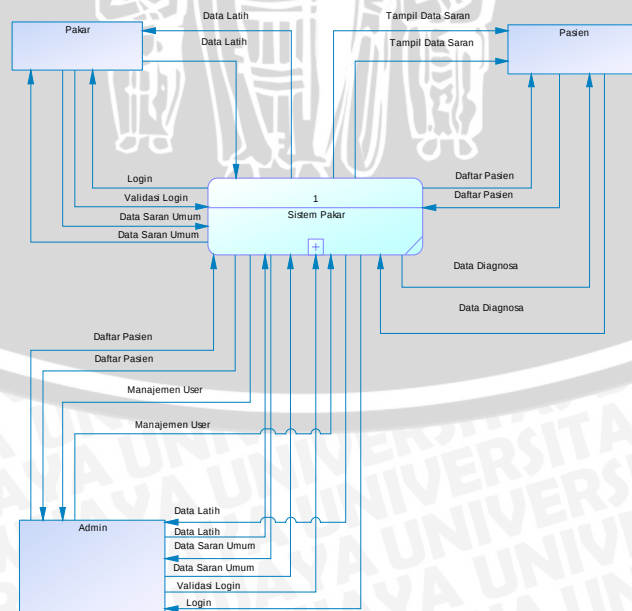
Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram perancangan aliran data pada suatu sistem. DFD mampu menggambarkan proses – proses yang ada dalam suatu sistem dengan menggunakan sudut pandang data. DFD bisa menunjukkan secara visual bagaimana sistem berjalan dan komponen apa saja yang dijadikan penyusun sistem serta bagaimana pengimplementasian sistem.

4.3.2.1 Data Flow Diagram Level Context

Data flow diagram level context berisikan beberapa sub proses antara lain : *login*, kelola master, diagnosa, dan *generate* laporan. Terdapat beberapa data store diantaranya : *datauser*, data gejala, data saran, data diagnosa, data admin, data pasien, dan data *training*. DFD level *context* ditunjukkan pada Gambar 4.24.

Keterangan DFD *Level Context* :

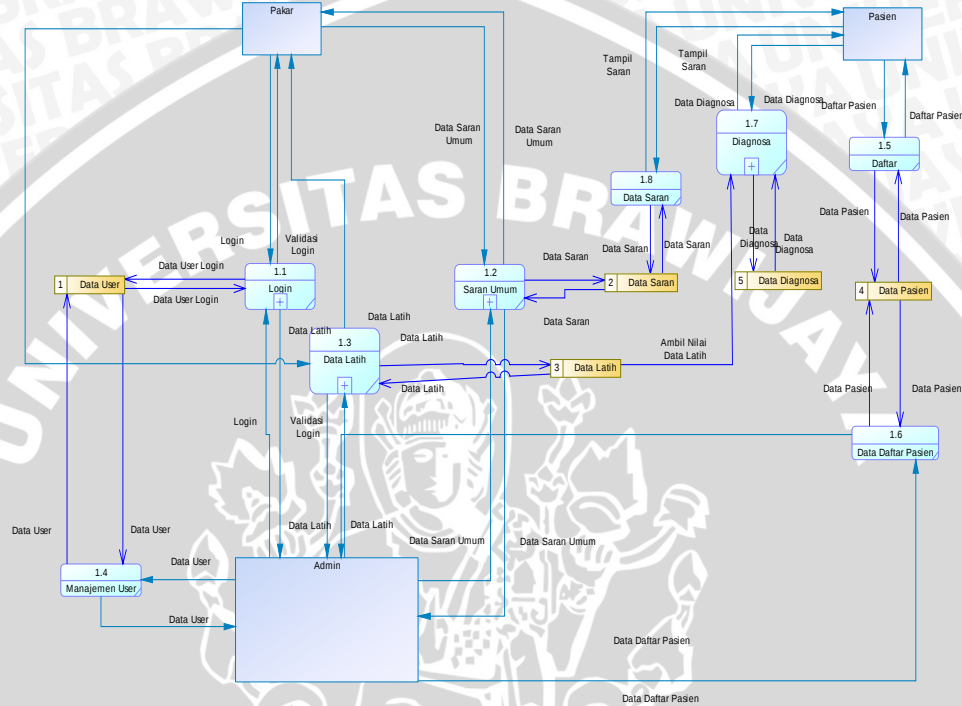
- Terdapat 3 level *user* yang berbeda dalam satu sistem
- User* pasien dapat melakukan pendaftaran pasien kedalam sistem, pendaftaran ini digunakan untuk mendapatkan biodata dari pasien
- User* pasien memasukkan diagnosa keluhan gejala penyakit yang dirasakan, setelah itu sistem akan menghitung diagnosa penyakit yang dialami oleh pasien
- Pasien mendapatkan saran sesuai dengan penyakit yang diderita
- Admin dapat melakukan *insert*, *update* dan *delete* data latih
- Admin dapat melakukan *insert*, *update* dan *delete* data saran umum
- Admin dapat melakukan manajemen *user*, menambahkan, menghapus user pakar yang dapat mengakses sistem
- Admin dapat melakukan manajemen data pasien
- Pakar dapat melakukan *insert*, *update* dan *delete* saran sesuai dengan penyakit yang ada pada sistem
- Pakar dapat melakukan *insert*, *update* dan *delete* data latih sesuai dengan kebutuhan penyakit pada sistem.



Gambar 4.24 Data Flow Diagram Level Context Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

4.3.2.2 Data Flow Diagram Level 1

Pada Gambar 4.25 merupakan data flow diagram level 1 yang menjelaskan secara detail proses yang dilakukan dalam suatu data proses. Pada diagram berikut akan dijelaskan sub proses yang terjadi pada proses diagnosa.



Gambar 4.25 Data Flow Diagram Level 1 Proses Diagnosa Penyakit Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

Pada data flow diagram level 1 terdapat 8 proses yang ada didalam sistem antara lain :

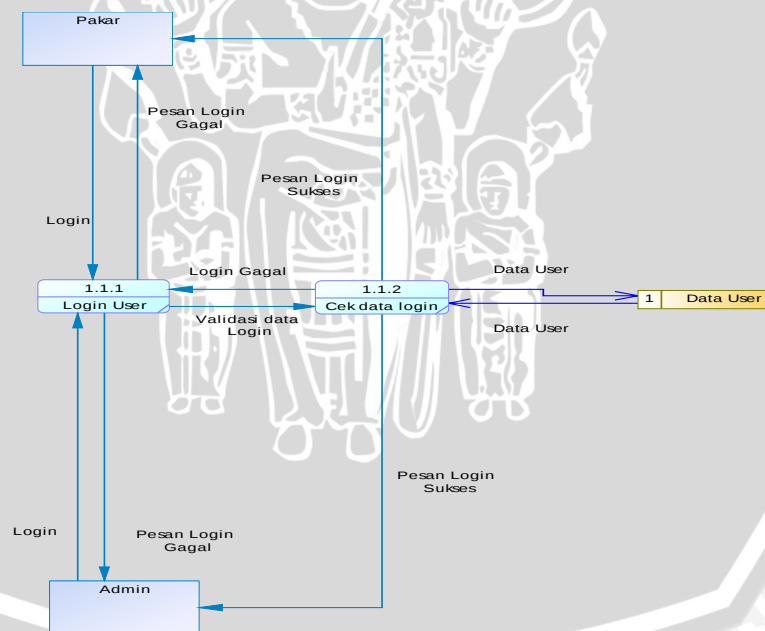
- Proses *login* dilakukan oleh *user*, *admin* dan *pakar*, proses *login* berisi validasi yang digunakan untuk masuk kedalam sistem, pada saat proses *login* *user* memasukkan *username* dan *password* yang nantinya akan dicocokkan dengan data *user* yang ada pada *database*.
- Proses data saran umum yang bisa diakses oleh *admin* dan *pakar* yang digunakan untuk *insert*, *update* dan *delete* data saran yang digunakan untuk memberikan saran pada pasien sesuai dengan penyakit yang diderita pasien.
- Proses data latih yang bisa diakses oleh *admin* dan *pakar* yang digunakan untuk *insert*, *update* dan *delete* data latih, data latih untuk perhitungan dari gejala - gejala yang dirasakan oleh pasien, diambil nilainya dan digunakan untuk perhitungan nilai penyakit yang ada pada pasien.
- Proses manajemen *user*, proses manajemen *user* hanya bisa diakses oleh *admin*, manajemen *user* digunakan untuk *insert*, *update*, dan *delete* *pakar* yang terdaftar pada sistem.

- e. Proses daftar digunakan oleh *user* untuk mendaftarkan diri sebelum mengisi gejala – gejala dari penyakit yang diderita oleh *user*, *user* hanya perlu memasukkan nama, umur, dan informasi lainnya untuk mendaftar.
- f. Proses data daftar *user* dapat diakses oleh admin, digunakan untuk proses manajemen data pasien untuk melihat data *user* yang telah menggunakan sistem.
- g. Proses diagnosa adalah proses yang digunakan untuk perhitungan penyakit yang diderita oleh *user*, data yang digunakan adalah data gejala yang diinputkan *user* kemudian dihitung dengan data latih .
- h. Proses saran digunakan oleh *user* untuk melihat saran dari pakar setelah mengetahui penyakit yang diderita *user*.

4.3.2.3 Data Flow Diagram Level 2

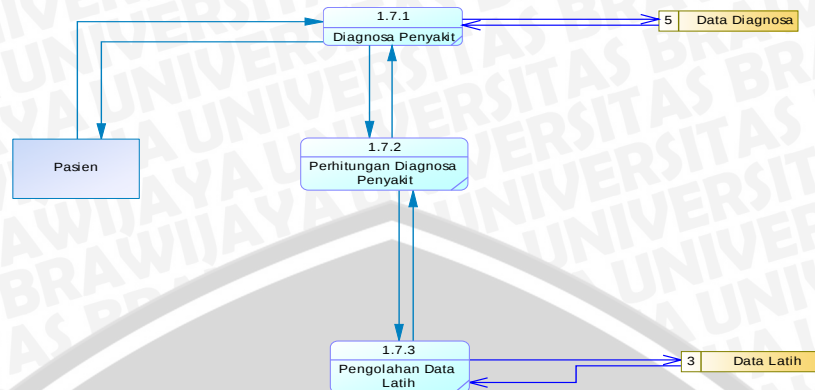
Data flow diagram level 2 menjelaskan lebih *detail* subproses yang ada pada proses sebelumnya. Pada gambar 4.26 akan dijelaskan sub proses yang terjadi pada proses *login*.

Proses *login* dapat dilakukan oleh admin dan pakar, *user* memasukkan data *user* yang berisi *username* dan *password* yang digunakan untuk melakukan proses *login*. Selanjutnya data tersebut akan dicocokkan dengan data *user* yang telah tersimpan di *database*.



Gambar 4.26 Data Flow Diagram Level 2 proses *login*

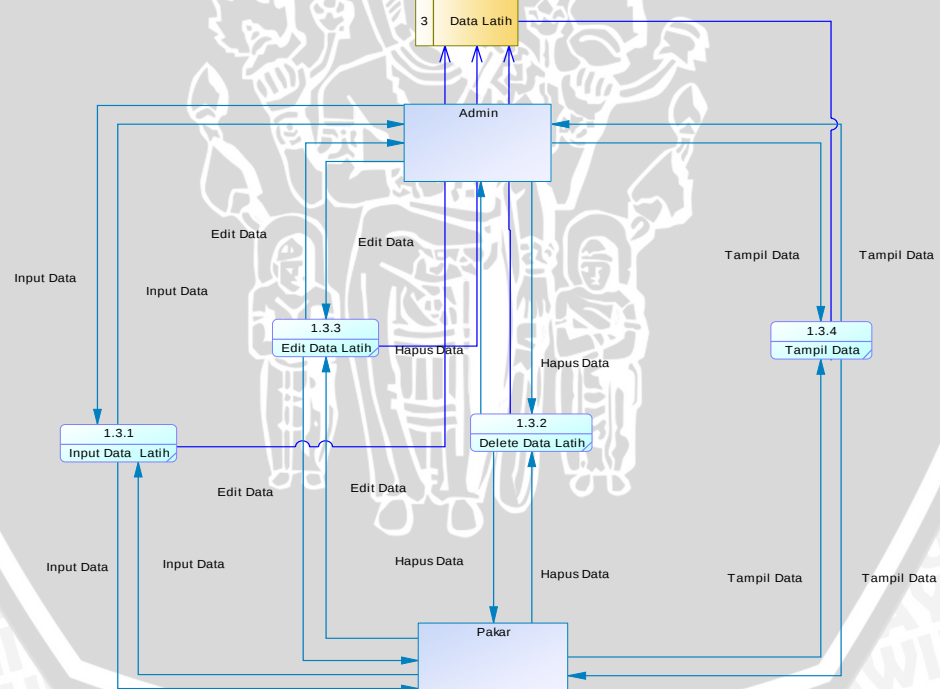
Pada Gambar 4.27 dapat dilihat penjelasan subproses yang terdapat dalam proses diagnosa pasien.



Gambar 4.27 Data Flow Diagram Level 2 Proses Diagnosa Pasien Penyakit Demam Berdarah

Pada subproses ini admin dan pakar dapat melakukan pengolahan berupa diagnosa penyakit, perhitungan diagnosa penyakit dan pengolahan data latih.

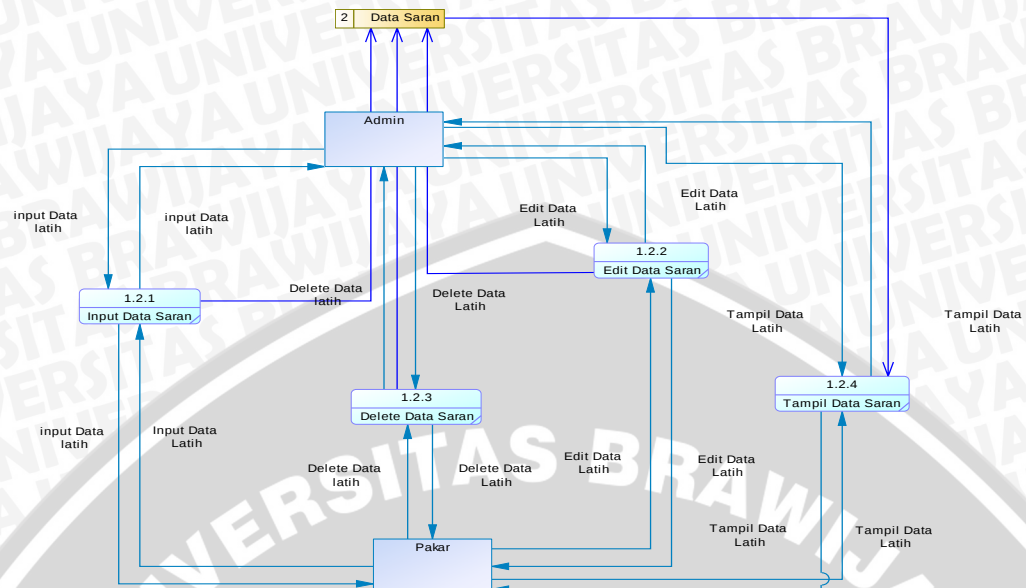
Pada Gambar 4.28 dijelaskan subproses yang terdapat dalam proses kelola data latih.



Gambar 4.28 Data Flow Diagram Level 2 Kelola Data Latih

Pada subproses ini admin dan pakar dapat melakukan pengolahan berupa input data latih, *delete* data latih, edit data latih dan tampil data.

Gambar 4.29 dijelaskan subproses yang terdapat dalam proses kelola saran.

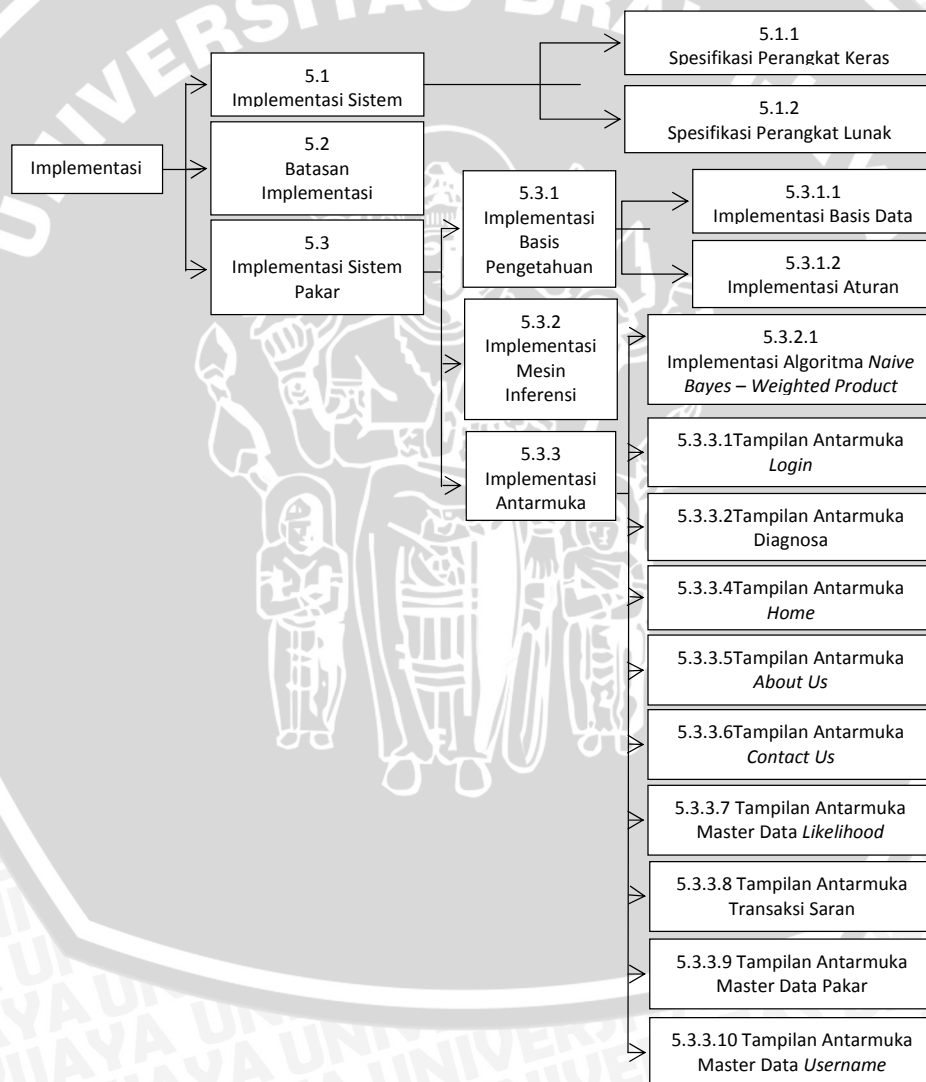


Gambar 4.29 Data Flow Diagram Level 2 Kelola Saran

Pada subproses ini admin dan pakar dapat melakukan pengelolaan berupa *input* data saran, *edit* saran, *delete* data latih dan tampil data saran.

BAB V IMPLEMENTASI

Bab ini membahas mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil yang telah diperoleh dari analisis kebutuhan dan proses perancangan perangkat lunak yang telah dibuat. Pembahasan terdiri dari penjelasan tentang spesifikasi sistem, batasan-batasan dalam implementasi, implementasi algoritma pada program, dan implementasi antarmuka. Pohon implementasi sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 5.1.



Gambar 5.1 Pohon Implementasi

5.1 Spesifikasi Sistem

Hasil analisis kebutuhan dan perancangan perangkat lunak yang telah diuraikan pada bab tinjauan pustaka menjadi acuan untuk melakukan implementasi menjadi sistem yang dapat berfungsi sesuai dengan kebutuhan. Spesifikasi sistem diimplementasikan pada spesifikasi perangkat keras dan perangkat lunak.

5.1.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Pembuatan aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Demam Berdarah menggunakan sebuah komputer dengan spesifikasi perangkat keras yang dijelaskan pada Tabel 5.1.

Tabel 5.1 Spesifikasi Perangkat Keras

Nama Komponen	Spesifikasi
Processor	Intel® Core™ i5-4210M CPU @ 2.40GHz
Memori (RAM)	RAM 4,00 GB
Hardisk	1TB

5.2 Batasan Implementasi

Terdapat beberapa batasan dalam mengimplementasikan sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah antara lain :

1. Sistem dibangun berdasarkan ruang lingkup *web application* dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP.
2. Data-data yang digunakan sistem pakar disimpan dalam DBMS MySQL.
3. Data yang disimpan dalam MySQL adalah data pengguna, data penyakit, data gejala, data *training*, data saran.
4. Masukan yang diterima oleh sistem adalah fakta gejala yang dirasakan oleh *user*.
5. Keluaran yang diterima oleh *user* adalah hasil diagnosa penyakit demam berdarah dengan jenis Demam Berdarah Klasik atau *Dengue Hemorrhagic Fever*.
6. Metode yang digunakan pada sistem pakar ini yaitu *naive bayes - weighted product*.
7. *User* yang ingin mengakses beberapa menu yang ada dalam sistem pakar harus melakukan pendaftaran terlebih dahulu.
8. Menu-menu yang ada pada sistem pakar dapat diakses sesuai dengan hak akses yang dimiliki pengguna.
9. Penambahan pakar dan admin baru hanya bisa dilakukan oleh *admin*.

5.3 Implementasi Sistem Pakar

Dari hasil perancangan sistem pakar yang telah dijelaskan pada Bab perancangan menjadi acuan untuk melakukan implementasi sistem pakar penyakit demam berdarah. Bagian sistem pakar yang diimplementasikan yaitu implementasi basis pengetahuan, implementasi mesin inferensi dan implementasi antarmuka.

5.1.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

Spesifikasi perangkat lunak penyakit demam berdarah menggunakan perangkat lunak dengan spesifikasi yang dijelaskan pada Tabel 5.2.

Tabel 5.2 Spesifikasi Perangkat Lunak

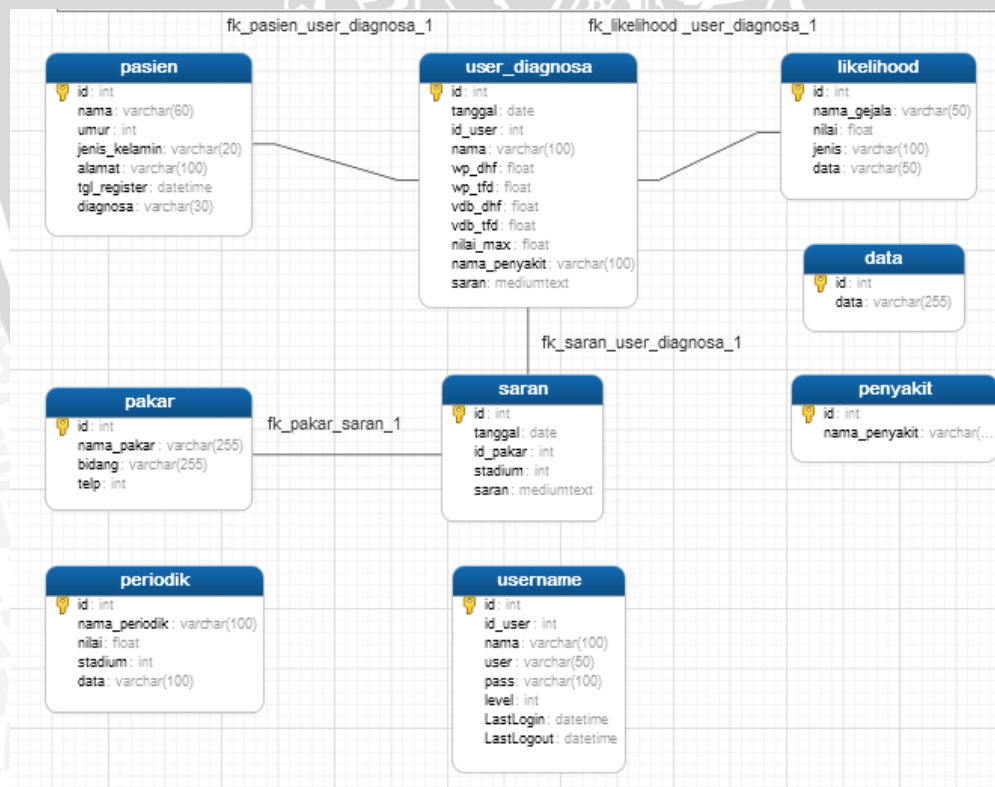
Sistem Operasi	Sistem Operasi Windows 8.1 (64-bit)
Bahasa Pemrograman	PHP
Tools Pemrograman	Notepad++ v6.3& Dreamweaver 8
Server Localhost	XAMPP 3.2.1
DBMS	MySQL
Browser	Google Chrome versi 43.0.2357.124

5.3.1 Implementasi Basis Pengetahuan

Pada pembahasan implementasi basis pengetahuan ini dibagi menjadi 2 bagian yaitu implementasi basis data dan implementasi aturan.

5.3.1.1 Implementasi Basis Data

Implementasi penyimpanan data dilakukan dengan *Database Management System* MySQL. Hasil implementasi pada basis data ini dimodelkan dalam diagram konseptual *entity relationship* yang dapat dilihat pada Gambar 5.2.



Gambar 5.2 Basis Data

5.3.1.2 Implementasi Aturan

Implementasi aturan ini mengacu pada bab perancangan sub bab basis pengetahuan. Pada Gambar 5.3 digambarkan implementasi tabel data aturanaplikasi sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah.



#	Nama Diagnosa	Nilai	Stadium	Action
1	Demam	1	DHF	Edit Hapus
2	Pusing	1	DHF	Edit Hapus
3	Mual	0.76	DHF	Edit Hapus
4	Muntah	0.72	DHF	Edit Hapus
5	Gusi Berdarah	0.4	DHF	Edit Hapus
6	Diare	0.44	DHF	Edit Hapus
7	BAB Darah	0.56	DHF	Edit Hapus

Gambar 5.3 Implementasi Data Aturan

5.3.2 Implementasi Mesin Inferensi

Sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah ini memiliki proses utamanya yaitu proses menghitung *naive bayes* mencari probabilitas *likelihood* selanjutnya perhitungan *weighted product* mencari nilai bobos S dan bobot V.

5.3.2.1 Implemetasi Algoritma *Naive Bayes* dan *Weighted Product*

Pada implementasi algoritma ini dilakukan dengan mengubah flowchart dari perancangan menjadi bahasa pemrograman yang dapat dibaca oleh komputer. Implementasi algoritma dilakukan dengan bahasa pemrograman php dan database MySQL. Bahasa pemrograman php digunakan untuk memproses setiap baris perintah, sedangkan database MySQL digunakan untuk menyimpan data yang diperlukan. Pada penelitian ini, algoritma *Naive Bayes* digunakan untuk perhitungan probabilitas *likelihood* sedangkan algoritma *Weighted Product* digunakan untuk perhitungan bobot nilai S dan nilai V. Implementasi algoritma *naive bayes* dan *weighted product* dapat dilihat pada Gambar 5.4.

```

1. <?php
2. <?php
3.
4. function getValue($Kolom,$stadium,$data){
5.     $dbData = mysql_query("SELECT $Kolom AS Result FROM likelihood
6. WHERE jenis = '$stadium' AND data = '$data' ");
7.     $dbRow = mysql_fetch_array($dbData);
8.     $Nilai = $dbRow['Result'] ;
9.     return $Nilai ;
10. }
11.
12. function Likelihood($Where,$Data){
13.     $dbData = mysql_query("SELECT nilai AS Result FROM likelihood WHERE
14. jenis = '$Where' AND data = '$Data' ");
15.     $dbRow = mysql_fetch_array($dbData);
16.     $Nilai = $dbRow['Result'] ;
17.     return $Nilai ;
18. }
19.
20. function Saran($Where){
21.     $dbData = mysql_query("SELECT * FROM saran WHERE stadium =
22. '$Where' ");
23.     $dbRow = mysql_fetch_array($dbData);
24.     $Nilai = $dbRow['saran'] ;
25.     return $Nilai ;
26. }
27. // Deklarasi Variabel Naive Likelihood
28. $cLikelihoodDemam_Dhf = Likelihood('dhf','demam');
29. $cLikelihoodPusing_Dhf = Likelihood('dhf','pusing');
30. $cLikelihoodMual_Dhf = Likelihood('dhf','mual');
31. $cLikelihoodMutah_Dhf = Likelihood('dhf','mutah');
32. $cLikelihoodGusi_Dhf = Likelihood('dhf','gusi');
33. $cLikelihoodDiare_Dhf = Likelihood('dhf','diare');
34. $cLikelihoodBab_Dhf = Likelihood('dhf','bab_darah');
35. $cLikelihoodBak_Dhf = Likelihood('dhf','bak');
36. $cLikelihoodBintik_Dhf = Likelihood('dhf','bintik_merah');
37. $cLikelihoodPerut_Dhf = Likelihood('dhf','sakit_perut');
38. $cLikelihoodLemas_Dhf = Likelihood('dhf','lemas');
39. $cLikelihoodNyeriMata_Dhf = Likelihood('dhf','nyeri_mata');
40. $cLikelihoodMyalgia_Dhf = Likelihood('dhf','myalgia');
41. $cLikelihoodArthralgia_Dhf = Likelihood('dhf','arthralgia');
42. $cLikelihoodNyeriPerut_Dhf = Likelihood('dhf','nyeri_perut');
43. $cLikelihoodTenggorokan_Dhf =
44. Likelihood('dhf','sakit_tenggorokan');
45.

```

```

46.      $cLikelihoodDemam_DemamKlasik      =
47.      Likelihood('DemamKlasik','demam');
48.      $cLikelihoodPusing_DemamKlasik      =
49.      Likelihood('DemamKlasik','pusing');
50.      $cLikelihoodMual_DemamKlasik        =
51.      Likelihood('DemamKlasik','mual');
52.      $cLikelihoodMutah_DemamKlasik        =
53.      Likelihood('DemamKlasik','mutah');
54.      $cLikelihoodGusi_DemamKlasik         =
55.      Likelihood('DemamKlasik','gusi');
56.      $cLikelihoodDiare_DemamKlasik        =
57.      Likelihood('DemamKlasik','diare');
58.      $cLikelihoodBab_DemamKlasik          =
59.      Likelihood('DemamKlasik','bab_darah');
60.      $cLikelihoodBak_DemamKlasik          =
61.      Likelihood('DemamKlasik','bak');
62.      $cLikelihoodBintik_DemamKlasik        =
63.      Likelihood('DemamKlasik','bintik_merah');
64.      $cLikelihoodPerut_DemamKlasik         =
65.      Likelihood('DemamKlasik','sakit_perut');
66.      $cLikelihoodLemas_DemamKlasik        =
67.      Likelihood('DemamKlasik','lemas');
68.      $cLikelihoodNyeriMata_DemamKlasik     =
69.      Likelihood('DemamKlasik','nyeri_mata');
70.      $cLikelihoodMyalgia_DemamKlasik       =
71.      Likelihood('DemamKlasik','myalgia');
72.      $cLikelihoodArthralgia_DemamKlasik    =
73.      Likelihood('DemamKlasik','arthralgia');
74.      $cLikelihoodNyeriPerut_DemamKlasik    =
75.      Likelihood('DemamKlasik','nyeri_perut');
76.      $cLikelihoodTenggorokan_DemamKlasik  =
77.      Likelihood('DemamKlasik','sakit_tenggorokan');
78.
79.      if(isset($_POST['simpan'])) {
80.          // Menentukan Apa Saja Yang Di Pilih User
81.          $cDemam      = $_POST['cDemam'] ;
82.          $cPusing     = $_POST['cPusing'] ;
83.          $cMual       = $_POST['cMual'] ;
84.          $cMutah      = $_POST['cMutah'] ;
85.          $cGusi       = $_POST['cGusi'] ;
86.          $cDiare      = $_POST['cDiare'] ;
87.          $cBab        = $_POST['cBab'] ;
88.          $cBak        = $_POST['cBak'] ;
89.          $cBintik     = $_POST['cBintik'] ;
90.          $cPerut      = $_POST['cPerut'] ;

```

```

91.      $cLemas      = $_POST['cLemas'] ;
92.      $cNyeriMata   = $_POST['cNyeriMata'] ;
93.      $cMyalgia     = $_POST['cMyalgia'] ;
94.      $cArthalgia   = $_POST['cArthalgia'];
95.      $cNyeriPerut  = $_POST['cNyeriPerut'];
96.      $cTenggorokan = $_POST['cTenggorokan'] ;
97.
98.      // Set WP Value / BOBOT
99.      // POW itu Artinya Pangkat
100.     if($cDemam == 'y') {
101.         $WpDemam          = 1 ;
102.         $cWpDemamDHF      =          pow($WpDemam,
103. $cLikelihoodDemam_Dhf);
104.         $cWpDemamDemamKlasik = pow($WpDemam,
105. $cLikelihoodDemam_DemamKlasik);
106.     }else{
107.         $cWpDemamDHF      = 1;
108.         $cWpDemamDemamKlasik = 1;
109.     }
110.
111.     if($cPusing == 'y') {
112.         $WpPusing        = 0.75 ;
113.         $cWpPusingDHF    =          pow($WpPusing,
114. $cLikelihoodPusing_Dhf);
115.         $cWpPusingDemamKlasik = pow($WpPusing,
116. $cLikelihoodPusing_DemamKlasik);
117.     }else{
118.         $cWpPusingDHF    = 1;
119.         $cWpPusingDemamKlasik = 1;
120.     }
121.
122.     if($cMual == 'y') {
123.         $WpMual          = 0.25 ;
124.         $cWpMualDHF      =          pow($WpMual,
125. $cLikelihoodMual_Dhf);
126.         $cWpMualDemamKlasik = pow($WpMual,
127. $cLikelihoodMual_DemamKlasik);
128.     }else{
129.         $cWpMualDHF      = 1;
130.         $cWpMualDemamKlasik = 1;
131.     }
132.
133.     if($cMutah == 'y') {
134.         $WpMutah         = 0.5 ;
135.         $cWpMutahDHF     =          pow($WpMutah,

```

```

136. $cLikelihoodMutah_Dhf);
137.     $cWpMutahDemamKlasik           = pow($WpMutah,
138. $cLikelihoodMutah_DemamKlasik);
139.     }else{
140.         $cWpMutahDHF           = 1;
141.         $cWpMutahDemamKlasik   = 1;
142.     }
143.
144.     if($cGusi == 'y') {
145.         $WpGusi           = 0.25 ;
146.         $cWpGusiDHF       = pow($WpGusi, $cLikelihoodGusi_Dhf);
147.         $cWpGusiDemamKlasik   = pow($WpGusi,
148. $cLikelihoodGusi_DemamKlasik);
149.     }else{
150.         $cWpGusiDHF       = 1;
151.         $cWpGusiDemamKlasik   = 1;
152.     }
153.
154.     if($cDiare == 'y') {
155.         $WpDiare           = 0.5 ;
156.         $cWpDiareDHF       = pow($WpDiare,
157. $cLikelihoodDiare_Dhf);
158.         $cWpDiareDemamKlasik   = pow($WpDiare,
159. $cLikelihoodDiare_DemamKlasik);
160.     }else{
161.         $cWpDiareDHF       = 1;
162.         $cWpDiareDemamKlasik   = 1;
163.     }
164.
165.     if($cBab == 'y') {
166.         $WpBab           = 0.25 ;
167.         $cWpBabDHF       = pow($WpBab, $cLikelihoodBab_Dhf);
168.         $cWpBabDemamKlasik   = pow($WpBab,
169. $cLikelihoodBab_DemamKlasik);
170.     }else{
171.         $cWpBabDHF       = 1;
172.         $cWpBabDemamKlasik   = 1;
173.     }
174.
175.     if($cBak == 'y') {
176.         $WpBak           = 0.25 ;
177.         $cWpBakDHF       = pow($WpBak, $cLikelihoodBak_Dhf);
178.         $cWpBakDemamKlasik   = pow($WpBak,
179. $$cLikelihoodBak_DemamKlasik);
180.     }else{

```

```

181.         $cWpBakDHF           = 1;
182.         $cWpBakDemamKlasik    = 1;
183.     }
184.
185.     if($cBintik == 'y') {
186.         $WpBintik              = 0.75 ;
187.         $cWpBintikDHF          = pow($WpBintik,
188. $cLikelihoodBintik_Dhf);
189.         $cWpBintikDemamKlasik  = pow($WpBintik,
190. $cLikelihoodBintik_DemamKlasik);
191.     }else{
192.         $cWpBintikDHF          = 1;
193.         $cWpBintikDemamKlasik  = 1;
194.     }
195.
196.     if($cPerut == 'y') {
197.         $WpPerut              = 0.5 ;
198.         $cWpPerutDHF          = pow($WpPerut,
199. $cLikelihoodPerut_Dhf);
200.         $cWpPerutDemamKlasik  = pow($WpPerut,
201. $cLikelihoodPerut_DemamKlasik);
202.     }else{
203.         $cWpPerutDHF          = 1;
204.         $cWpPerutDemamKlasik  = 1;
205.     }
206.
207.     if($cLemas == 'y') {
208.         $WpLemas              = 0.5 ;
209.         $cWpLemasDHF          = pow($WpLemas,
210. $cLikelihoodLemas_Dhf);
211.         $cWpLemasDemamKlasik  = pow($WpLemas,
212. $cLikelihoodLemas_DemamKlasik);
213.     }else{
214.         $cWpLemasDHF          = 1;
215.         $cWpLemasDemamKlasik  = 1;
216.     }
217.
218.     if($cNyeriMata == 'y') {
219.         $WpNyeriMata          = 0.5 ;
220.         $cWpNyeriMataDHF      = pow($WpNyeriMata,
221. $cLikelihoodNyeriMata_Dhf);
222.         $cWpNyeriMataDemamKlasik  = pow($WpNyeriMata,
223. $cLikelihoodNyeriMata_DemamKlasik);
224.     }else{
225.         $cWpNyeriMataDHF      = 1;

```

```

226.         $WpNyeriMataDemamKlasik = 1;
227.     }
228.
229.     if($cMyalgia == 'y') {
230.         $WpMyalgia = 0.25 ;
231.         $cWpMyalgiaDHF = pow($WpMyalgia,
232. $cLikelihoodMyalgia_Dhf);
233.         $cWpMyalgiaDemamKlasik = pow($WpMyalgia,
234. $cLikelihoodMyalgia_DemamKlasik);
235.     }else{
236.         $cWpMyalgiaDHF = 1;
237.         $cWpMyalgiaDemamKlasik = 1;
238.     }
239.
240.     if($cArthalgia == 'y') {
241.         $WpArthalgia = 0.25 ;
242.         $cWpArthalgiaDHF = pow($WpArthalgia,
243. $cLikelihoodArthalgia_Dhf);
244.         $cWpArthalgiaDemamKlasik= pow($WpArthalgia,
245. $cLikelihoodMenggil_DemamKlasik);
246.     }else{
247.         $cWpArthalgiaDHF = 1;
248.         $cWpArthalgiaDemamKlasik = 1;
249.     }
250.
251.     if($cNyeriPerut == 'y') {
252.         $WpNyeriPerut = 0.25 ;
253.         $cWpNyeriPerutDHF = pow($WpNyeriPerut,
254. $cLikelihoodNyeriPerut_Dhf);
255.         $cWpNyeriPerutDemamKlasik = pow($WpNyeriPerut,
256. $cLikelihoodNyeriPerut_DemamKlasik);
257.     }else{
258.         $cWpNyeriPerutDHF = 1;
259.         $cWpNyeriPerutDemamKlasik = 1;
260.     }
261.
262.
263.     if($cTenggorokan == 'y') {
264.         $WpTenggorokan = 0.25 ;
265.         $cWpTenggorokanDHF = pow($WpTenggorokan,
266. $cLikelihoodTenggorokan_Dhf);
267.         $cWpTenggorokanDemamKlasik = pow($WpTenggorokan,
268. $cLikelihoodTenggorokan_DemamKlasik);
269.     }else{
270.         $cWpTenggorokanDHF = 1;

```

```

271.      $cWpTenggorokanDemamKlasik = 1;
272.    }
273.    // Tampilkan WP Hasil Pemangkatan
274.    // Hasil WP
275.    $nWpDHF      = substr($cWpDemamDHF,0,6) *
276.      substr($cWpPusingDHF,0,6) *
277.      substr($cWpMualDHF,0,6) *
278.      substr($cWpMutahDHF,0,6) *
279.      substr($cWpGusiDHF,0,6) *
280.      substr($cWpDiareDHF,0,6) *
281.      substr($cWpBabDHF,0,6) *
282.      substr($cWpBakDHF,0,6) *
283.      substr($cWpBintikDHF,0,6) *
284.      substr($cWpPerutDHF,0,6) *
285.      substr($cWpLemasDHF,0,6) *
286.      substr($cWpNyeriMataDHF,0,6) *
287.      substr($cWpMyalgiaDHF,0,6) *
288.      substr($cWpArthralgiaDHF,0,6) *
289.      substr($cWpNyeriPerutDHF,0,6) *
290.      substr($cWpTenggorokanDHF,0,6) ;
291.
292.    $nWpDemamKlasik = substr($cWpDemamDemamKlasik,0,6) *
293.      substr($cWpPusingDemamKlasik,0,6) *
294.      substr($cWpMualDemamKlasik,0,6) *
295.      substr($cWpMutahDemamKlasik,0,6) *
296.      substr($cWpGusiDemamKlasik,0,6) *
297.      substr($cWpDiareDemamKlasik,0,6) *
298.      substr($cWpBabDemamKlasik,0,6) *
299.      substr($cWpBakDemamKlasik,0,6) *
300.      substr($cWpBintikDemamKlasik,0,6) *
301.      substr($cWpPerutDemamKlasik,0,6) *
302.      substr($cWpLemasDemamKlasik,0,6) *
303.      substr($cWpNyeriMataDemamKlasik,0,6) *
304.      substr($cWpMyalgiaDemamKlasik,0,6) *
305.      substr($cWpArthralgiaDemamKlasik,0,6) *
306.      substr($cWpNyeriPerutDemamKlasik,0,6) *
307.      substr($cWpTenggorokanDemamKlasik,0,6);
308.    // Hitung vDB
309.    $nVDbDHF      = $nWpDHF / ($nWpDHF + $nWpDemamKlasik)
310.    ;
311.    $nVDbDemamKlasik      = $nWpDemamKlasik / ($nWpDHF +
312.    $nWpDemamKlasik) ;
313.
314.    $Max = max(array($nVDbDHF,$nVDbDemamKlasik));
315.

```

```

316.         if(isset($cDemam) and isset($cPusing) and isset($cMual) and
317.         isset($cMutah) and
318.         isset($cGusi) and isset($cDiare) and isset($cBab) and
319.         isset($cBak) and
320.         isset($cBintik) and isset($cPerut) and isset($cLemas) and
321.         isset($cNyeriMata) and
322.         isset($cMyalgia) and isset($cArthalgia) and isset($cNyeriPerut)
323.         and isset($cTenggorokan)
324.         ){
325.             $cHasil = "Tidak Mengalami Sakit Demam Berdarah";
326.             $cSaran = "Tidak Ada Saran";
327.         }else{
328.             if($Max == $nVDbDHF) {
329.                 $cHasil = "Terkena Penyakit Demam Berdarah Klasik";
330.                 $cSaran = Saran(1);
331.             }elseif ($Max == $nVDbDemamKlasik) {
332.                 $cHasil = "Terkena Penyakit DHF (Dengue Hemoroid Fever)";
333.                 $cSaran = Saran(2);
334.             }
335.         }
336.     ?>

```

Gambar 5.4 Implementasi algoritma proses diagnosa dengan metode *naive bayes -weighted product*

Penjelasan *sourcecode* algoritma proses identifikasi pada Gambar 5.4, yaitu :

1. Baris 1-10 merupakan fungsi untuk mendapatkan nilai dari *database likelihood*.
2. Baris 11-17 berfungsi untuk mendeklarasikan fungsi *likelihood*.
3. Baris 29-82 berfungsi untuk mendeklarasikan *variabel likelihood* yang digunakan untuk algoritma *naive bayes* dimana didalamnya terdapat masing-masing gejala dari jenis penyakit yang ada.
4. Baris 85-101 merupakan penentuan bobot untuk gejala yang dipilih oleh *user*. Bobot tersebut akan menentukan penyakit yang diderita oleh *user*.
5. Baris 104-285 berfungsi untuk mengatur / menset nilai *weighted product* (bobot setiap gejala penyakit).
6. Baris 288-324 berfungsi untuk menghitung nilai S / hasil pemangkatan setiap jenis penyakit.
7. Baris 325-329 berfungsi untuk menghitung nilai V setiap jenis penyakit.
8. Baris 341-365 merupakan penentuan untuk jenis penyakit yang diderita *user* dengan membandingkan nilai V terbesar yang didapatkan berdasarkan

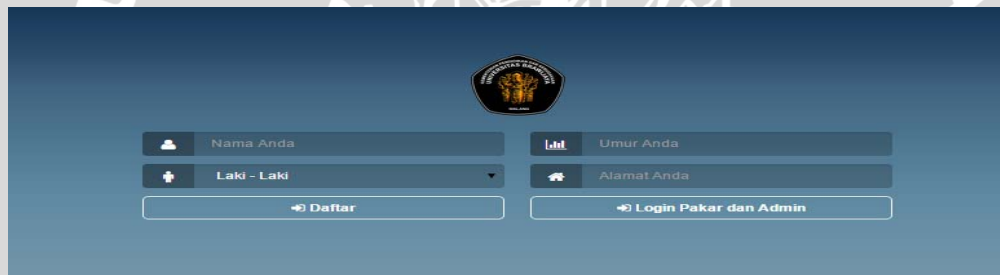
inputan gejala yang telah dimasukkan. Dan terdapat saran yang dapat dilakukan *user*.

5.3.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah digunakan oleh pengguna untuk melakukan interaksi dengan perangkat lunak. Antarmuka halaman sistem pakar ini akan terbagi menjadi 2, yaitu halaman utama dan halaman admin. Pada implementasi antarmuka perangkat lunak ini tidak semua halaman sistem ditampilkan, hanya beberapa halaman tertentu saja yang ditampilkan.

5.3.3.1 Tampilan Antarmuka Login

Halaman *login* digunakan oleh *user*, admin dan pakar. *User* dapat melakukan proses daftar dengan mengisi nama, jenis kelamin, umur dan alamat, sedangkan untuk admin dan pakar memasukkan *username* dan *password* pada *field* yang telah disediakan oleh sistem. Jika proses *login* berhasil maka pengguna dapat mengakses menu yang ada pada sistem pakar sesuai dengan hak akses pengguna. Tampilan halaman login ditunjukkan pada Gambar 5.5.



Gambar 5.5 Implementasi Halaman *Login*

5.3.3.2 Tampilan Antarmuka Diagnosa

Halaman antarmuka diagnosa digunakan pengguna untuk berkomunikasi dengan sistem. Halaman ini hanya bisa diakses apabila pengguna telah mengisi form daftar. Pada proses ini pengguna diminta untuk menjawab pertanyaan yang ada seputar gejala – gejala yang dialami oleh pengguna, setelah sistem melakukan penalaran maka sistem akan memberikan *feedback* berupa hasil diagnosa penyakit demam berdarah dan saran yang bisa dilakukan pengguna. Tampilan halaman diagnosa ditunjukkan pada Gambar 5.6.

Nomor	Pertanyaan	Pilihan Jawaban	
1	Apakah Anda Merasakan Demam ?	☐ Ya	☐ Tidak
2	Apakah Anda Merasakan Pusing ?	☐ Ya	☐ Tidak
3	Apakah Anda Merasakan Mual ?	☐ Ya	☐ Tidak
4	Apakah Anda Merasakan Muntah ?	☐ Ya	☐ Tidak
5	Apakah Gusi Anda mengalami Pendarahan ?	☐ Ya	☐ Tidak
6	Apakah Anda Terkena Diare ?	☐ Ya	☐ Tidak
7	Apakah BAB Anda Mengalami Pendarahan ?	☐ Ya	☐ Tidak

Gambar 5.6 Halaman Diagnosa

Tampilan halaman hasil diagnosa ditunjukkan pada Gambar 5.7.

HASIL DIAGNOSA

Nama : nidi
Umur : 21
Jenis Kelamin : Perempuan
Alamat : naya

Diagnosa Penyakit
Diagnosa : Berdasarkan Gejala yang diinputkan diatas anda terkena penyakit DHF (Dengue Hemoroid Fever)

Saran
- Minum Jus Jambu merah untuk meningkatkan trombosit
- Minum obat penurun panas setiap 6 jam sekali apabila masih panas
- Minum obat dari dokter apabila ada
- Biasanya di stadium 2 ini akan timbul perdarahan seperti (gusi berdarah, berak darah, mimisan, dll) apabila timbul gejala perdarahan seperti ini maka segera dibawa ke rumah sakit.

Gambar 5.7 Halaman Hasil Diagnosa

5.3.3.3 Tampilan Antarmuka *Home*

Halaman antarmuka *home* berisikan tentang informasi tentang demam berdarah dan sistem pakar. Tampilan antar muka *home* dapat dilihat pada Gambar 5.8.

SISTEM PAKAR DIAGNOSA DEMAM BERDARAH

DEMAM BERDARAH?
Penyakit demam dengue atau demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus dengue yang ditularkan melalui gigitan Nyamuk Aedes aegypti dan Aedes albopictus. Penyakit ini merupakan salah satu jenis gangguan kesehatan yang mengganggu produktifitas setiap orang dan merupakan salah satu penyakit menular yang sering menimbulkan wabah dan menyebabkan kematian. Oleh karena itu penyakit ini sering menimbulkan kepanikan masyarakat.

NYAMUK Aedes Aegypti

SISTEM PAKAR
Sistem pakar adalah sistem yang mampu menirukan penalaran seorang pakar agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Pengetahuan yang disimpan didalam sistem pakar umumnya diambil dari seorang manusia yang pakar dalam masalah tersebut. Peran penting seorang pakar dapat digantikan oleh prinsip kerjanya untuk memberikan solusi yang pasti seperti yang biasa dilakukan oleh pakar. Sistem pakar biasanya digunakan untuk konsultasi, analisis, diagnosis dan membantu mengambil keputusan.

Pakar Diagnosa

METODE
Naive Bayes merupakan pengklasifikasi dengan metode probabilitas dan statistik (mempredika peluang di masa depan berdasarkan pengalaman di masa sebelumnya).

Metode Naive Bayes

Copyright © Sistem Pakar Demam Berdarah 2016. All rights reserved.

Gambar 5.8 Halaman *Home*

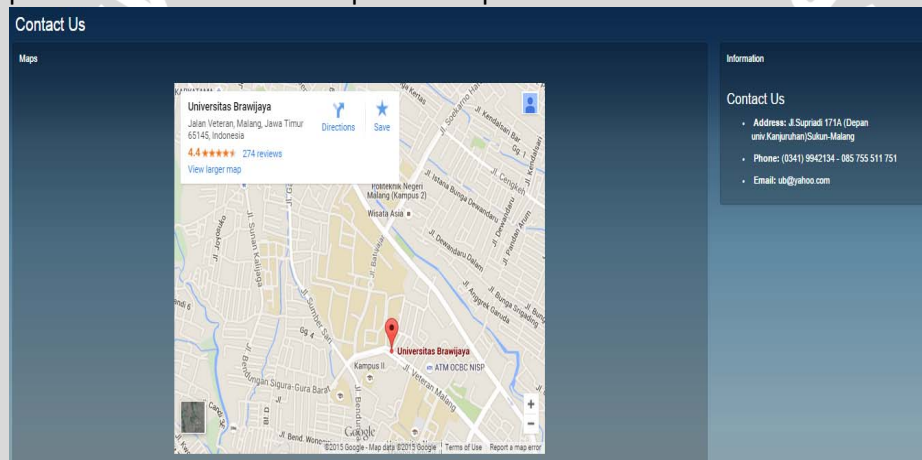
5.3.3.4 Tampilan Antarmuka *About Us*

Tampilan antarmuka *about us* berisikan tentang informasi aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah. Tampilan halaman *about us* dapat dilihat pada Gambar 5.9.

Gambar 5.9 Halaman *About Us*

5.3.3.5 Tampilan Antarmuka *Contact Us*

Tampilan antarmuka *contact us* berisikan tentang informasi nomer telepon dan alamat dari pakar yang bisa dihubungi, juga dilengkapi dengan peta. Tampilan halaman *contact us* dapat dilihat pada Gambar 5.10.

Gambar 5.10 Halaman *Contact Us*

5.3.3.6 Tampilan Antarmuka *Master Data Likelihood*

Tampilan antarmuka *master data likelihood* berisikan data *likelihood* yang sudah tersimpan dalam *database* sistem dan bisa dilakukan aksi tambah data, edit data dan hapus data. Tampilan halaman *master data likelihood* dapat dilihat pada Gambar 5.11.

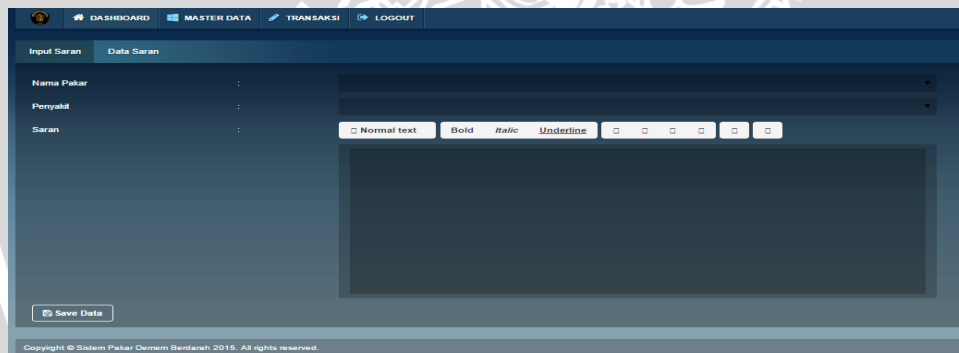


#	Nama Diagnosis	Nilai	Stadium	Action
1	Demam	1	DHF	[Edit] [Hapus]
2	Pusing	1	DHF	[Edit] [Hapus]
3	Mual	0.76	DHF	[Edit] [Hapus]
4	Muntah	0.72	DHF	[Edit] [Hapus]
5	Gumih Berdarah	0.4	DHF	[Edit] [Hapus]
6	Diare	0.44	DHF	[Edit] [Hapus]
7	BAB Darah	0.56	DHF	[Edit] [Hapus]
8	BAK	0.12	DHF	[Edit] [Hapus]
9	Bintik Merah	0.52	DHF	[Edit] [Hapus]

Gambar 5.11 Halaman Master Data Likelihood

5.3.3.7 Tampilan Antarmuka Transaksi Saran

Tampilan antarmuka transaksi saran berisikan data saran yang sudah tersimpan dalam database sistem dan bisa dilakukan aksi tambah saran, edit saran dan hapus saran. Tampilan halaman transaksi saran dapat dilihat pada Gambar 5.12.



The screenshot shows a web interface for 'Transaksi Saran'. It has a sidebar with 'Input Saran' and 'Data Saran' tabs. The main area contains a form with the following fields:

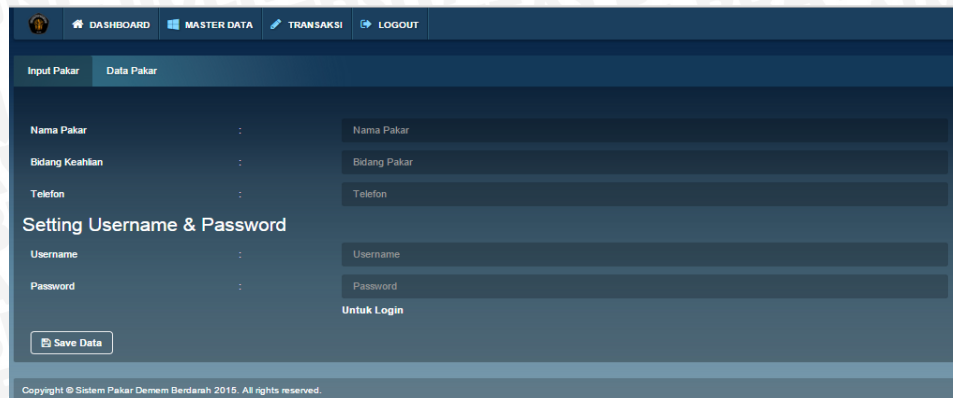
- Nama Pakar**: A dropdown menu.
- Penyakit**: A dropdown menu.
- Saran**: A text area with a rich text editor toolbar (Normal text, Bold, Italic, Underline, etc.).
- Save Data**: A button at the bottom left.

At the bottom of the page, there is a copyright notice: 'Copyright © Sistem Pakar Demam Berdarah 2016. All rights reserved.'

Gambar 5.12 Halaman Transaksi Saran

5.3.3.8 Tampilan Transaksi Data Pakar

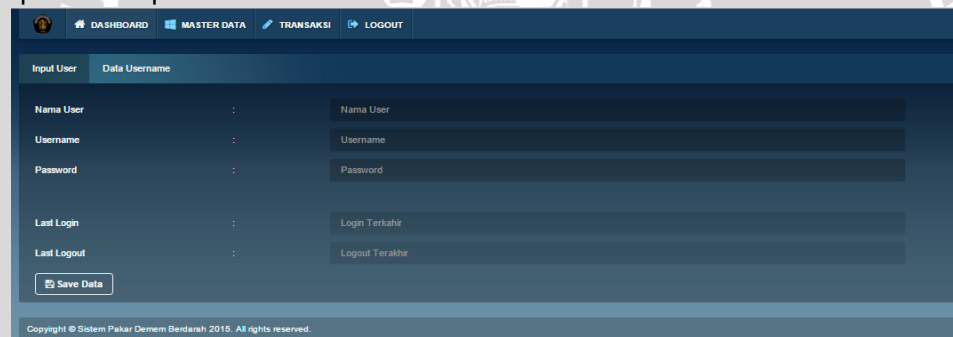
Tampilan antarmuka transaksi data pakar berisikan data pakar yang sudah ada dan bisa menambahkan pakar baru dengan mengisi data pada *field* yang tersedia, dapat juga menghapus dan mengedit data pakar. Tampilan halaman transaksi data pakar dapat dilihat pada Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Halaman Transaksi data Pakar

5.3.3.9 Tampilan *Master Data Username*

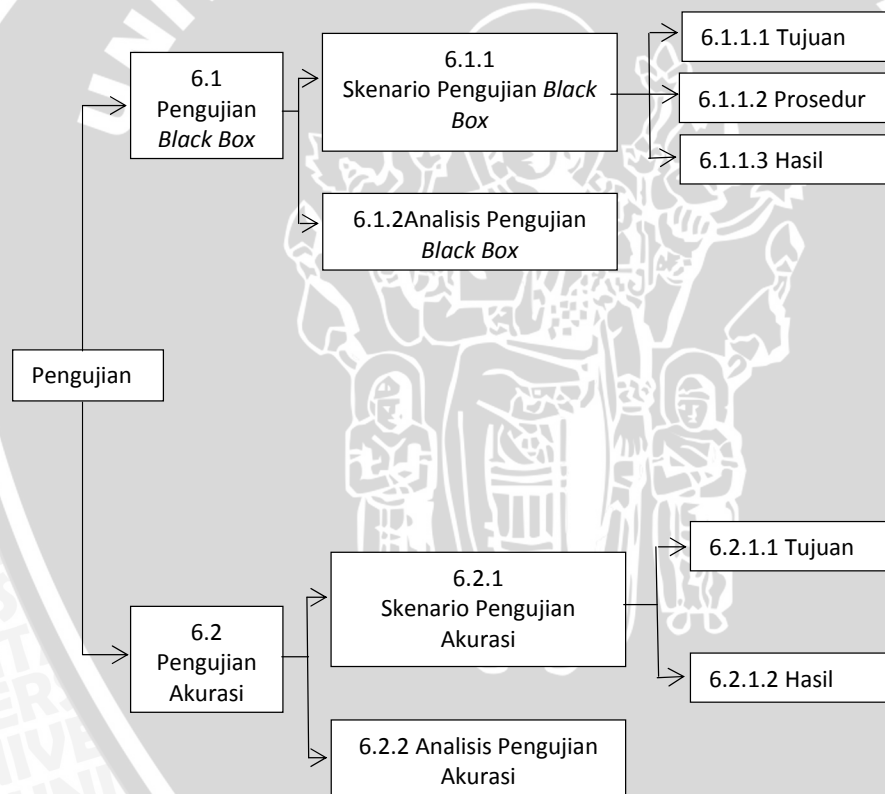
Tampilan antarmuka *master data username* berisikan tampilan data admin yang sudah ada, admin juga bisa menambahkan admin baru dengan mengisi data pada *field* yang tersedia dan juga admin bisa melakukan edit data admin dan *delete* data admin. Tampilan halaman *master data username* dapat dilihat pada Gambar 5.14.


Gambar 5.14 Halaman *Master Data Username*

BAB VI

PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini menjelaskan mengenai teknik pengujian dan analisis data sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengan menggunakan metode *Naive Bayes - Weighted Product*. Pengujian akan dilakukan dengan menggunakan teknik *black box* dan pengujian akurasi sistem. Dimana teknik *black box* dilakukan untuk menguji fungsionalitas sistem sedangkan teknik akurasi dilakukan untuk menguji keakuratan hasil diagnosa sistem. Diagram alir skenario pengujian dapat dilihat pada Gambar 6.1.



Gambar 6.1 Pohon Implementasi

6.1 Pengujian Black Box

Pada subbab ini menjelaskan skenario pengujian *black box* berdasarkan kebutuhan sistem. Pengujian *black box* merupakan pengujian yang dilakukan terhadap sistem untuk mengetahui apakah sistem sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dibuat sebelumnya. Daftar kebutuhan fungsional yang telah dibuat sebelumnya ditunjukkan pada Tabel 4.2. Daftar kebutuhan yang telah dibuat akan dijadikan acuan untuk melakukan pengujian *black box* ini. Pada setiap kebutuhan dilakukan pengujian dengan kasus uji masing – masing untuk mengetahui kecocokan antara kebutuhan fungsional yang telah dirancang dengan sistem yang telah dibuat.

6.1.1 Skenario Pengujian Black Box

Pada bab ini akan menjelaskan tentang tujuan, prosedur dan hasil akhir yang diperoleh dari pengujian *black box*.

6.1.1.1 Tujuan

Pengujian *black box* bertujuan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun telah berjalan sesuai dengan daftar kebutuhan yang telah dibuat. Keberhasilan pengujian ditunjukkan dengan kesesuaian hasil yang sama antara kebutuhan fungsional yang telah dirancang dan sistem yang telah dibuat.

6.1.1.2 Prosedur

Prosedur pengujian *black box* dapat dilakukan dengan cara membuat suatu kasus uji untuk setiap kebutuhan sistem yang ditunjukkan pada Tabel 4.2. Pada setiap kasus uji kebutuhan sistem akan terdapat nama kasus uji yang dilakukan, tujuan pengujian, prosedur pengujian dan hasil yang diharapkan. Kasus uji pada pengujian *black box* antara lain :

a. Kasus Uji Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

Kasus uji diagnosa penyakit demam berdarah menjelaskan pengujian *black box* proses diagnosa demam berdarah yang ditunjukkan pada Tabel 6.1.

Tabel 6.1 Penjelasan Kasus Uji Proses Diagnosa Demam Berdarah

Nama Kasus Uji	Kasus uji diagnosa demam berdarah
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat memenuhi kebutuhan fungsional sistem pakar. Sistem pakar dapat menerima <i>input</i> gejala, mengolah dan memberikan <i>feedback</i> penyakit dan saran terapi terhadap pengguna.
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses sebagai U/A/P 2. Pengguna memilih menu diagnosa DB. 3. Pengguna memasukkan gejala yang dialami. 4. Pengguna menekan tombol cek penyakit. 5. Sistem memproses <i>input</i> pengguna. 6. Sistem memberikan <i>feedback</i> berupa diagnosa

	penyakit dan saran.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan <i>form</i> diagnosa. 2. Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> berupa diagnosa penyakit dan saran.

Tabel 6.2 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji diagnosa penyakit demam berdarah.

Tabel 6.2 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses Diagnosa Penyakit Demam Berdarah

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Masuk kesistem dengan hak akses sebagai U/A/P	Memilih menu diagnosa DB	Sistem menampilkan <i>form</i> diagnosa	Sistem menampilkan <i>form</i> diagnosa	Sukses
2.	Mengisi <i>form</i> diagnosa lalu menekan tombol cek penyakit	Gejala Penyakit	Sistem memproses <i>input</i> pengguna	Sistem memproses <i>input</i> pengguna	Sukses
3.	Menerima <i>output</i> sistem pakar	<i>Output</i> sistem pakar	Sistem memberikan <i>Output</i> diagnosa penyakit dan saran	Sistem memberikan <i>Output</i> diagnosa penyakit dan saran	Sukses

b. Kasus Uji Login

Kasus uji *login* menjelaskan pengujian *black box* proses *login* yang ditunjukkan pada Tabel 6.3.

Tabel 6.3 Penjelasan Kasus Uji Proses *Login*

Nama Kasus Uji	Kasus uji proses <i>login</i>
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat menerima <i>input user</i> serta memberikan hak akses sesuai dengan jenis pengguna.
Prosedur Uji	1. Pengguna masuk halaman utama sistem. 2. Tampil menu <i>login</i> Pakar dan Admin 3. Pengguna mengisikan <i>Username</i> dan <i>Password</i> . 4. Pengguna menekan tombol <i>login</i> .
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat mengakses <i>database</i> . 2. Sistem dapat memeriksa data <i>login</i> yang telah dimasukkan pengguna. 3. Sistem kembali ke halamana <i>login</i> jika data yang dimasukkan tidak sesuai denggan data yang

	tersimpan dalam <i>database</i> .
	4. Sistem dapat menampilkan halaman sesuai hak akses pengguna jika <i>login</i> berhasil.

Tabel 6.4 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *login*.

Tabel 6.4 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Login*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Mengosongkan seluruh <i>field login</i> lalu menekan tombol <i>submit</i>	<i>Userid:</i> - <i>Password:</i>	Sistem akan menolak proses <i>login</i> dan kembali kehalaman awal <i>login</i> .	Sistem akan menolak proses <i>login</i> dan kembali kehalaman awal <i>login</i> .	Sukses
2.	Memasukkan data <i>login</i> dengan salah satu benar dan salah satu salah, lalu menekan tombol <i>submit</i>	<i>Userid:</i> (benar) <i>Password:</i> (salah)	Sistem akan menolak proses <i>login</i> dan kembali kehalaman awal <i>login</i> .	Sistem akan menolak proses <i>login</i> dan kembali kehalaman awal <i>login</i> .	Sukses
3.	Memasukkan data <i>login</i> dengan benar, lalu menekan tombol <i>submit</i>	<i>Userid:</i> (benar) <i>Password:</i> (benar)	Sistem akan menerima <i>input</i> pengguna dan menampilkan halaman sesuai hak akses pengguna.	Sistem akan menerima <i>input</i> pengguna dan menampilkan halaman sesuai hak akses pengguna.	Sukses

c. Kasus Uji *Logout*

Kasus uji *logout* menjelaskan pengujian *black box* proses *logout* yang ditunjukkan pada Tabel 6.5.

Tabel 6.5 Penjelasan Kasus Uji Proses *Logout*

Nama Kasus Uji	Kasus uji proses <i>logout</i>
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna dapat keluar dari halaman pengguna ketika telah menekan tombol <i>logout</i> .
Prosedur Uji	1. Pengguna berada di halaman pengguna sesuai dengan hakakses. 2. Pengguna menekan tombol <i>logout</i>. 3. Pengguna keluar dari halaman pengguna.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat keluar dari halaman pengguna. 2. Sistem menampilkan halaman <i>login</i>.

Tabel 6.6 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *logout*.

Tabel 6.6 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Logout*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Pengguna berada di halaman pengguna.	Menekan tombol <i>logout</i> .	Sistem keluar dari halaman pengguna dan kembali menampilkan halaman <i>home</i> .	Sistem keluar dari halaman pengguna dan kembali menampilkan halaman <i>home</i> .	Sukses

d. Kasus Uji *Input Data Likelihood*

Kasus uji proses *input data likelihood* menjelaskan pengujian *black box* proses *input data likelihood* yang ditunjukkan pada Tabel 6.7.

Tabel 6.7 Penjelasan Kasus Uji Proses *Input Data Likelihood*

Nama Kasus Uji	Kasus uji proses <i>input data likelihood</i>
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna P/A dapat memasukkan data <i>training</i> dan sistem dapat menyimpan data masukkan pengguna
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses P dan A 2. Menekan tombol menu master data. 3. Menekan tombol menu <i>Likelihood</i> 4. Pengguna memasukkan data penyakit.. 5. Menekan tombol menu <i>save data</i>.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan <i>form</i> tambah data

	<i>likelihood</i> . 2. Sistem dapat menyimpan masukkan data penyakit ke dalam <i>database</i> .
--	--

Tabel 6.8 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *input data likelihood*.

Tabel 6.8 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Input Data Likelihood*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Pengguna dengan hak akses A dan P	Menekan tombol <i>input data likelihood</i> .	Sistem menampilkan <i>form</i> tambah data <i>likelihood</i> .	Sistem menampilkan <i>form</i> tambah data <i>likelihood</i> .	Sukses
2.	Pengguna mengisi <i>form</i> tambah data <i>likelihood</i>	Menekan tombol <i>Save data</i> .	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sukses

e. Kasus Uji *Edit Data Likelihood*

Kasus uji proses *edit data likelihood* menjelaskan pengujian *black box* proses *edit data likelihood* yang ditunjukkan pada Tabel 6.9.

Tabel 6.9 Penjelasan Kasus Uji Proses *Edit Data Likelihood*

Nama Kasus Uji	Kasus uji proses <i>edit data likelihood</i>
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna P/A dapat memasukkan data <i>training</i> dan sistem dapat menyimpan data masukkan pengguna
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses A dan P 2. Menekan tombol menu master data 3. Menekan tombol menu <i>likelihood</i> 4. Menekan tombol menu edit data <i>likelihood</i> pada data yang akan <i>diedit</i>. 5. Pengguna memasukkan data kasus 6. Pengguna menekan tombol <i>save data</i>
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan <i>form</i> tambah data <i>likelihood</i>. 2. Sistem dapat menyimpan masukkan data penyakit ke dalam <i>database</i>.

Tabel 6.10 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *edit data likelihood*.

Tabel 6.10 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Edit Data Likelihood*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Pengguna dengan hak akses A dan P	Menekan tombol <i>edit data likelihood</i> .	Sistem menampilkan data <i>likelihood</i> yang akan diubah pengguna.	Sistem menampilkan data <i>likelihood</i> yang akan diubah pengguna.	Sukses
2.	Pengguna mengisi <i>form edit data likelihood</i>	Menekan tombol <i>Save data</i> .	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sukses

f. Kasus Uji *Delete Data Likelihood*

Kasus uji proses *delete data likelihood* menjelaskan pengujian *black box* proses *delete data likelihood* yang ditunjukkan pada Tabel 6.11.

Tabel 6.11 Penjelasan Kasus Uji Proses *Delete Data Likelihood*

Nama Kasus Uji	Kasus uji proses <i>delete data likelihood</i>
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna P/A dapat menghapus data <i>training</i> dan sistem dapat menyimpan data masukkan pengguna
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses A dan P 2. Menekan tombol menu master data 3. Menekan tombol menu data <i>likelihood</i> 4. Menekan tombol menu <i>delete data likelihood</i> pada data yang akan dihapus.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menghapus data kasus dari <i>database</i> .

Tabel 6.12 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *Delete data likelihood*.

Tabel 6.12 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Delete Data likelihood*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Pengguna dengan hak akses A dan P	Menekan tombol <i>delete data likelihood</i> .	Sistem dapat menghapus data <i>likelihood</i>	Sistem dapat menghapus data <i>likelihood</i> yang ada	Sukses

			yang ada dalam database.	dalam database.	
--	--	--	--------------------------	-----------------	--

g. Kasus Uji *Edit Saran*

Kasus uji proses *edit saran* menjelaskan pengujian *black box* proses *edit saran* yang ditunjukkan pada Tabel 6.13.

Tabel 6.13 Penjelasan Kasus Uji Proses *Edit Saran*

Nama Kasus Uji	Kasus uji proses <i>edit saran</i>
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna A / P dapat mengubah data saran dan sistem dapat menyimpan data masukan pengguna.
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses A dan P 2. Menekan tombol menu saran pakar 3. Menekan tombol menu edit saran pada data yang akan di <i>edit</i>. 4. Pengguna memasukkan data saran . 5. Pengguna menekan tombol <i>save data</i>.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat merubah data kasus dari <i>database</i> .

Tabel 6.14 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *edit data saran*.

Tabel 6.14 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Edit Saran*

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Pengguna dengan hak akses A dan P.	Menekan tombol <i>edit saran</i> .	Sistem menampilkan data saran yang akan diubah pengguna.	Sistem menampilkan data saran yang akan diubah pengguna.	Sukses
2.	Pengguna mengisi <i>form edit saran</i> .	Menekan tombol <i>submit</i>	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sukses

h. Kasus Uji *Delete Saran*

Kasus uji proses *delete saran* menjelaskan pengujian *black box* proses *delete saran* yang ditunjukkan pada Tabel 6.15.

Tabel 6.15 Penjelasan Kasus Uji Proses *delete* Saran

Nama Kasus Uji	Kasus uji proses <i>delete</i> saran
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna A / P dapat menghapus data saran dan sistem dapat menyimpan data masukan pengguna.
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses A dan P 2. Menekan tombol menu saran pakar 3. Menekan tombol menu delete saran pada data yang akan dihapus.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menghapus data kasus dari <i>database</i> .

Tabel 6.16 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *delete* data saran.

Tabel 6.16 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Delete* Saran

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1.	Pengguna dengan hak akses A dan P.	Menekan tombol <i>delete</i> saran.	Sistem dapat menghapus data saran yang ada dalam <i>database</i>	Sistem dapat menghapus data saran yang ada dalam <i>database</i>	Sukses

i. Kasus Uji Menampilkan Artikel

Kasus uji menampilkan artikel menjelaskan pengujian *blackbox* menampilkan artikel pada halaman *home* yang ditunjukkan pada Tabel 6.17.

Tabel 6.17 Penjelasan Kasus Uji Menampilkan Artikel

Nama Kasus Uji	Kasus uji menampilkan artikel
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan artikel dapat di tampilkan pada halaman home
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses U/A/P 2. Menekan tombol menu
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan artikel pada halaman home.

Tabel 6.18 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji menampilkan artikel.

Tabel 6.18 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Menampilkan Artikel

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengguna	Mimilih	Sistem	Sistem	Sukses

	memilih tombol home system	tombol home.	menuju halaman home dan artikel di tampilkan	menuju halaman home dan artikel di tampilkan	
--	----------------------------	--------------	--	--	--

j. Kasus Uji Sign Up User

Kasus uji *sign up* pengguna umum menjelaskan pengujian *blackbox* proses *sign up user*(pengguna umum) yang ditunjukkan pada tabel 6.19.

Tabel 6.19 Penjelasan Kasus Uji Proses Sign Up User

Nama Kasus uji	Kasus Uji Sign Up User
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem dapat menerima <i>input</i> nama, umur, jenis kelamin dan alamat. Sistem memberikan <i>feedback</i> berupa <i>user</i> dapat melakukan diagnosa.
Prosedur Uji	1. User masuk pada halaman sistem pakar 2. Pengguna mengisi <i>field</i> biodata 3. Pengguna menekan tombol daftar
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menyimpan data pengguna ke <i>database</i> 2. Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> berupa <i>user</i> dapat melakukan diagnosa.

Tabel 6.20 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *sign up user*.

Tabel 6.20 Skenario Pengujian Black Box Kasus Uji Proses Sign Up User

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengosongkan Seluruh <i>field</i> lalu menekan tombol daftar	Nama : - Umur : - Jenis Kelamin : - Alamat :	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan merefresh halaman.	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan merefresh halaman.	Sukses
2	Memasukkan data <i>sign ups</i> salah satu kolom terisi	Nama: (isi) Umur: - Jenis Kelamin: - Alamat:	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan <i>feedback</i> masuk	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan	Sukses

			halaman berikutnya.	<i>feedback</i> masuk halaman berikutnya.	
3	Memasukkan data <i>sign up</i> semua kolom terisi	Nama: (isi) Umur: (isi) Jenis Kelamin: (isi) Alamat: (isi)	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan <i>feedback</i> masuk halaman berikutnya.	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan <i>feedback</i> masuk halaman berikutnya.	Sukses

k. Kasus Uji *Sign Up* Pakar

Kasus uji *sign up* pakar menjelaskan pengujian *blackbox* proses *sign up* pakar yang ditunjukkan pada Tabel 6.21.

Tabel 6.21 Penjelasan Kasus Uji *Sign Up* Pakar

Nama Kasus Uji	Kasus uji <i>sign up</i> pakar
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa melalui akses admin sistem dapat menerima input nama pakar, bidang keahlian, telepon, <i>username login</i> dan <i>password login</i> . Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> berupa <i>user name</i> dan <i>password</i> untuk login
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses sebagai admin menekan tombol master data dan memilih menu pakar. 2. Pengguna mengisi <i>field</i> biodata. 3. Pengguna menekan tombol <i>save data</i>.
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menyimpan data pengguna ke dalam <i>database</i>. 2. Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> berupa <i>user name</i> dan <i>password</i> untuk login.

Tabel 6.22 merupakan tabel kasus pengujian *blackbox* untuk kasus uji *sign up* pakar.

Tabel 6.22 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Sign Up* Pakar

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
----	--------------------	-----------	-----------------------	-----------------	------------

1	Mengosongkan Seluruh <i>field</i> lalu menekan tombol daftar	Nama : - Bidang : - Telepon : - <i>Username Login</i> :- <i>Password Login</i> :-	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sukses
2	Memasukkan data <i>sign up</i> salah satu kolom terisi	Nama : (isi) Bidang : - Telepon : - <i>Username Login</i> :- <i>Password Login</i> :-	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sukses
3	Memasukkan data <i>sign up</i> semua kolom terisi	Nama : (isi) Bidang : (isi) Telepon : (isi) <i>Username Login</i> : (isi) <i>Password Login</i> : (isi)	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan <i>feedback</i> masuk halaman berikutnya.	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan <i>feedback</i> masuk halaman berikutnya.	Sukses

I. Kasus Uji *Sign Up* Admin

Kasus uji *sign up* pakar menjelaskan pengujian *blackbox* proses *sign up* admin yang ditunjukkan pada Tabel 6.23.

Tabel 6.23 Penjelasan Kasus Uji *Sign Up* Admin

Nama Kasus Uji	Kasus uji <i>sign up</i> admin
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa melalui akses admin sistem dapat menerima input <i>username</i> dan <i>password</i> . Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> berupa <i>username</i> dan <i>password</i> untuk <i>login</i> .
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses sebagai admin menekan tombol master data dan memilih menu <i>Username</i> .

	2. Pengguna mengisi <i>field</i> biodata. 3. Pengguna menekan tombol <i>save data</i> .
Hasil yang Diharapkan	4. Sistem dapat menyimpan data pengguna ke dalam <i>database</i> . 5. Sistem dapat memberikan <i>feedback</i> berupa <i>user name</i> dan <i>password</i> untuk <i>login</i> .

Tabel 6.24 merupakan tabel kasus pengujian *blackbox* untuk kasus uji *sign up* admin.

Tabel 6.24 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Sign Up* Admin

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengosongkan Seluruh <i>field</i> lalu menekan tombol daftar	<i>Username</i> :- <i>Pasword</i> :-	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sukses
2	Memasukkan data <i>sign up</i> salah satu kolom terisi	<i>Username</i> :- <i>Pasword</i> :-	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sistem akan menolak proses <i>sign up</i> dan sistem akan <i>merefresh</i> halaman.	Sukses
3	Memasukkan data <i>sign up</i> semua kolom terisi	<i>Username</i> : (isi) <i>Password</i> : (isi)	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan <i>feedback</i> masuk halaman berikutnya.	Sistem akan menerima <i>input</i> dan sistem akan memberikan <i>feedback</i> masuk halaman berikutnya.	Sukses

m. Kasus Uji *Input* Gejala

Kasus uji input gejala menjelaskan pengujian *blackbox* proses *input* gejala yang ditunjukkan pada Tabel 6.25.

Tabel 6.25 Penjelasan Kasus Uji *Input* Gejala

Nama Kasus Uji	Kasus uji <i>input</i> gejala
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna A/P dapat memasukkan data gejala dan sistem dapat menyimpan data masukan pengguna.
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses A/P 2. Menekan tombol menu master data 3. Menekan tombol menu <i>likelihood</i> 4. Menngisi field diagnosa, nilai dan jenis penyakit 5. Pengguna menekan tombol <i>Save Data</i>
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan <i>form</i> tambah gejala 2. Sistem dapat menyimpan data gejala ke dalam <i>database</i>.

Tabel 6.26 merupakan tabel kasus pengujian *blackbox* untuk kasus uji *input* gejala.

Tabel 6.26 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji *Input* Gejala

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengguna dengan hak akses A/P	Menekan Menu Master Data. Pilih <i>likelihood</i>	Sistem menampilkan <i>form</i> tambah gejala.	Sistem menampilkan <i>form</i> tambah gejala.	Sukses
2	Pengguna mengisi form tambah data gejala.	Menekan tombol <i>save data</i>	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sukses

n. Kasus Uji *Edit* Gejala

Kasus uji proses *edit* gejala menjelaskan pengujian *black box* proses *edit* gejala yang ditunjukkan pada Tabel 6.27.

Tabel 6.27 Penjelasan Kasus Uji Proses *Edit* Gejala

Nama Kasus Uji	Kasus uji <i>edit</i> gejala
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna A/P dapat mengubah data gejala dan sistem dapat menyimpan data masukan

	pengguna.
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses A/P 2. Menekan tombol menu <i>master data</i> 3. Menekan tombol menu <i>likelihood</i> 4. Menekan tombol menu <i>edit</i> gejala pada data yang akan <i>diedit</i>. 5. Pengguna memasukkan data gejala. 6. Pengguna menekan tombol <i>save data</i>
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menampilkan data gejala yang akan diubah. 2. Sistem dapat menyimpan masukkan data gejala ke dalam <i>database</i>.

Tabel 6.28 merupakan tabel kasus pengujian *blackbox* untuk kasus uji *edit* gejala.

Tabel 6.28 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Edit* Gejala

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengguna dengan hak akses A/P	Menekan tombol <i>edit</i> gejala	Sistem menampilkan data gejala yang akan diubah pengguna	Sistem menampilkan data gejala yang akan diubah pengguna	Sukses
2	Pengguna mengisi <i>form edit</i> gejala.	Menekan tombol <i>save data</i>	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sistem menyimpan data yang dimasukkan pengguna ke dalam <i>database</i> .	Sukses

o. Kasus Uji *Delete* Gejala

Kasus uji proses *delete* gejala menjelaskan pengujian *black box* proses *delete* gejala yang ditunjukkan pada Tabel 6.29.

Tabel 6.29 Penjelasan Kasus Uji Proses *Delete* Gejala

Nama Kasus Uji	Kasus uji <i>delete</i> gejala
Tujuan Pengujian	Pengujian dilakukan untuk memastikan pengguna A/P dapat menghapus data gejala dan sistem dapat menyimpan data masukkan pengguna.
Prosedur Uji	1. Pengguna dengan hak akses A/P. 2. Menekan tombol menu <i>master data</i>. 3. Menekan tombol menu <i>likelihood</i>. 4. Menekan tombol menu <i>delete</i> gejala pada

	data yang akan <i>delete</i> .
Hasil yang Diharapkan	1. Sistem dapat menghapus data gejala ke dalam <i>database</i> .

Tabel 6.30 merupakan tabel kasus pengujian *black box* untuk kasus uji *delete* gejala.

Tabel 6.30 Skenario Pengujian *Black Box* Kasus Uji Proses *Delete* Gejala

No	Skenario Pengujian	Test Case	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Pengguna dengan hak akses A/P	Menekan tombol <i>Delete</i> gejala	Sistem Dapat menghapus data gejala yang ada di <i>database</i> .	Sistem Dapat menghapus data gejala yang ada di <i>database</i> .	Sukses

6.1.1.3 Hasil

Seluruh hasil kebutuhan fungsional yang telah dipaparkan pada Tabel 4.2 berjalan sesuai target yang diinginkan. Hal ini ditunjukkan dengan pengujian yang telah dilakukan pada sub bab prosedur pengujian.

6.1.2 Analisa Pengujian *Black Box*

Proses pengujian analisa dengan *black box* yang telah dilakukan terhadap 15 fitur mendapatkan hasil yang sesuai dengan target perancangan sistem dengan kesesuaian 100%. Bahkan dapat diambil kesimpulan bahwa implementasi dan fungsionalitas dari sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah sesuai dengan kebutuhan fungsional yang ada.

6.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui tingkat performa dari sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah menggunakan metode *Naive Bayes - Weighted Product*, data yang diuji sebanyak 25 data. Hasil diagnosa dari sistem dicocokkan secara manual dengan data hasil penyakit. Pengujian akurasi akan dilakukan terhadap variasi jumlah data uji. Pengujian variasi data uji dilakukan dengan cara mengambil data uji secara acak sebanyak 25 data uji dari jumlah keseluruhan data uji sebanyak 30. Dibuat 1 skenario pengujian yang akan melakukan 3 kali pengujian dengan data yang diambil secara acak.

6.2.1 Skenario Pengujian Akurasi

Skenario ini menggunakan 25 data uji yang diambil secara acak dari total data uji yang ada sebanyak 30 data uji. Selanjutnya dilakukan 3 kali pengujian dengan 25 data uji yang berbeda.

6.2.1.1 Tujuan

Tujuan pengujian dengan variasi data uji yang diambil secara acak adalah untuk mengetahui nilai masing-masing akurasi dari pengujian yang dilakukan.

6.2.1.2 Hasil

a. Hasil pengujian 1 ditunjukkan pada Tabel 6.29.

Tabel 6.29 Hasil pengujian 1

No	Gejala	Hasil Data	Hasil Sistem Pakar
1.	- Demam - Bintik Merah - BAK darah	DHF	DHF
2.	- Demam - Pusing - Mual - Muntah - Myalgia - Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
3.	- Demam - Lemas - Muntah - Nyeri Mata - Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
4.	- Demam - Pusing - Mual - Nyeri Mata - Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
5.	- Demam - Pusing - Sakit Perut - Lemas - Bintik Merah	DHF	DHF
6.	- Demam - Pusing - Muntah - Lemas - Gusi Berdarah	DHF	DHF
7.	- Demam - Pusing - Artalgia - Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik

8.	• Demam • Pusing • Diare • Lemas • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
9.	• Demam • Pusing • Myalgia • Lemas	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
10.	• Demam • Pusing • Myalgia • Nyeri Mata • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
11.	• Demam • Pusing • Artralgia • Nyeri Mata	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
12.	• Demam • Pusing • Sakit Tenggorokan • BAB darah • Nyeri Perut	Demam Berdarah Klasik	DHF
13.	• Demam • Pusing • Bintik Merah • Lemas • BAK darah	DHF	DHF
14.	• Demam • Pusing • Bintik Merah • Gusi Berdarah	DHF	DHF
15.	• Demam • Pusing • Lemas • Sakit Tenggorokan • Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
16.	• Demam • Pusing	Demam Berdarah	Demam Berdarah

	- Sakit Tenggorokan - Nyeri Perut	Klasik	Klasik
17.	- Demam - Pusing - Mual - Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
18.	- Demam - Gusi Berdarah - Mual - Lemas - Bintik Merah	DHF	DHF
19.	- Demam - Pusing - Bintik merah	DHF	DHF
20.	- Demam - Pusing - Muntah - BAK Darah	DHF	DHF
21.	- Demam - Pusing - Mual - Gusi Berdarah	DHF	DHF
22.	- Demam - Pusing - Mual - Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
23.	- Demam - Pusing - Mual - Muntah - Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
24.	- Demam - Sakit Tenggorokan - Bintik Merah - Gusi Berdarah - BAB darah	DHF	DHF
25.	- Demam - Pusing - Mual	DHF	DHF

	• Muntah • Bintik Merah • BAK Darah		
--	---	--	--

b. Hasil pengujian 2 ditunjukkan pada Tabel 6.30.

Tabel 6.30 Hasil pengujian 2

No	Gejala	Hasil Data	Hasil Sistem Pakar
1.	• Demam • Pusing • Mual • Gusi Berdarah	DHF	DHF
2.	• Demam • Pusing • Sakit Tenggorokan • Nyeri Perut	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
3.	• Demam • Pusing • Mual • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
4.	• Demam • Pusing • Mual • Muntah • Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
5.	• Demam • Pusing • Lemas • BAK darah • Myalgia	Demam Berdarah Klasik	DHF
6.	• Demam • Pusing • Mual • BAK Darah	DHF	DHF
7.	• Demam • Pusing • Mual • Bintik Merah • Berak Darah	DHF	DHF
8.	• Demam • Pusing	DHF	DHF

	• Bintik merah		
9.	• Demam • Pusing • Muntah • BAK Darah	DHF	DHF
10.	• Demam • Pusing • Mual • Muntah • Bintik Merah • BAK Darah	DHF	DHF
11.	• Demam • Pusing • Sakit Perut • Lemas • Bintik Merah	DHF	DHF
12.	• Demam • Pusing • BAB darah • Sakit Tenggorokan • Nyeri Perut	Demam Berdarah Klasik	DHF
13.	• Demam • Pusing • Muntah • Lemas • Gusi Berdarah	DHF	DHF
14.	• Demam • Pusing • Aralgia • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
15.	• Demam • Pusing • Diare • Lemas • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
16.	• Demam • Pusing • Myalgia • Lemas	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
17.	• Demam	Demam	Demam

	• Pusing • Myalgia • Nyeri Mata • Sakit Tenggorokan	Berdarah Klasik	Berdarah Klasik
18.	• Demam • Pusing • Artralgia • Nyeri Mata	D Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
19.	• Demam • Sakit Tenggorokan • Bintik Merah • Gusi Berdarah • BAB darah	DHF	DHF
20.	• Demam • Pusing • Bintik Merah • Lemas • BAK darah	DHF	DHF
21.	• Demam • Pusing • Bintik Merah • Gusi Berdarah	DHF	DHF
22.	• Demam • Pusing • Lemas • Sakit Tenggorokan • Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
23.	• Demam • Pusing • Sakit Tenggorokan • Nyeri Perut	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
24.	• Demam • Pusing • Mual • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
25.	• Demam • Gusi Berdarah • Mual	DHF	DHF

	• Lemas • Bintik Merah		
--	---	--	--

c. Hasil pengujian 3 ditunjukkan pada Tabel 6.31.

Tabel 6.31 Hasil pengujian 3

No	Gejala	Hasil Data	Hasil Sistem Pakar
1.	• Demam • Pusing • Myalgia • Nyeri Mata • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
2.	• Demam • Pusing • Artralgia • Nyeri Mata	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
3.	• Demam • BAB darah • Sakit Perut • Bintik Merah • Lemas	Demam Berdarah Klasik	DHF
4.	• Demam • Pusing • Bintik Merah • Lemas • BAK darah	DHF	DHF
5.	• Demam • Pusing • Bintik Merah • Gusi Berdarah	DHF	DHF
6.	• Demam • Pusing • Sakit Tenggorokan • Nyeri Perut	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
7.	• Demam • Pusing • Sakit Perut • Lemas • Bintik Merah	DHF	DHF
8.	• Demam • Pusing	Demam Berdarah	DHF

	• BAB darah • Sakit Tenggorokan • Nyeri Perut	Klasik	
9.	• Demam • Pusing • Muntah • Lemas • Gusi Berdarah	DHF	DHF
10.	• Demam • Pusing • Aralgia • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
11.	• Demam • Pusing • Diare • Lemas • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
12.	• Demam • Pusing • Myalgia • Lemas	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
13.	• Demam • Pusing • Mual • Gusi Berdarah	DHF	DHF
14.	• Demam • Pusing • Sakit Tenggorokan • Nyeri Perut	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
15.	• Demam • Pusing • Mual • BAK Darah	DHF	DHF
16.	• Demam • Pusing • Mual • Bintik Merah • Berak Darah	DHF	DHF
17.	• Demam	DHF	DHF

	• Pusing • Bintik merah		
18.	• Demam • Pusing • Muntah • BAK Darah	DHF	DHF
19.	• Demam • Pusing • Mual • Muntah • Bintik Merah • BAK Darah	DHF	DHF
20.	• Demam • Bintik Merah • BAK darah	DHF	DHF
21.	• Demam • Pusing • Mual • Muntah • Myalgia • Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
22.	• Demam • Lemas • Muntah • Nyeri Mata • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
23.	• Demam • Pusing • Mual • Nyeri Mata • Artralgia	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik
24.	• Demam • Sakit Tenggorokan • Bintik Merah • Gusi Berdarah • BAB darah	DHF	DHF
25.	• Demam • Pusing • Mual • Sakit Tenggorokan	Demam Berdarah Klasik	Demam Berdarah Klasik

6.2.2 Analisa Pengujian Skenario 1

Berdasarkan hasil 3 pengujian yang telah dilakukan maka diperoleh hasil perhitungan menggunakan persamaan 2.8. Nilai akurasi pada pengujian 1,2 dan 3 menunjukkan hasil :

$$\text{Nilai Akurasi Pengujian 1} = \frac{24}{25} * 100\% = 96\%$$

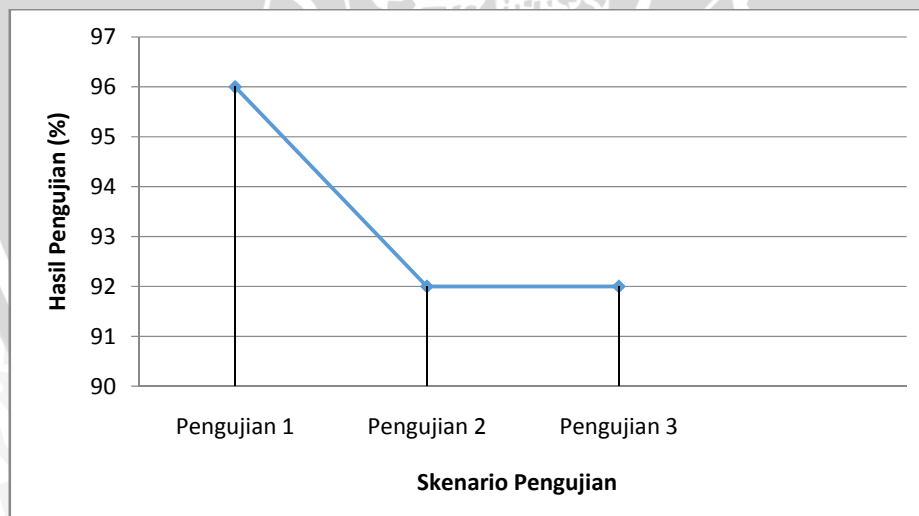
$$\text{Nilai Akurasi Pengujian 2} = \frac{23}{25} * 100\% = 92\%$$

$$\text{Nilai Akurasi Pengujian 3} = \frac{23}{25} * 100\% = 92\%$$

Berdasarkan hasil 3 pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan 25 data uji yang diambil secara acak disetiap pengujian, maka menghasilkan tingkat akurasi sistem sebesar 96%, 92% dan 92%. Dari ketiga pengujian tersebut terdapat 5 kasus uji yang tidak sesuai antara hasil data diagnosa pakar dengan hasil yang diperoleh sistem, hal ini disebabkan terdapat beberapa gejala yang sama antara lain : demam, pusing, lemas dan bintik merah. Dalam demam berdarah DHF dan demam berdarah klasik gejala tersebut ada sehingga menyebabkan sistem salah dalam mendeteksi penyakit.

6.2.3 Analisis Pengujian Akurasi

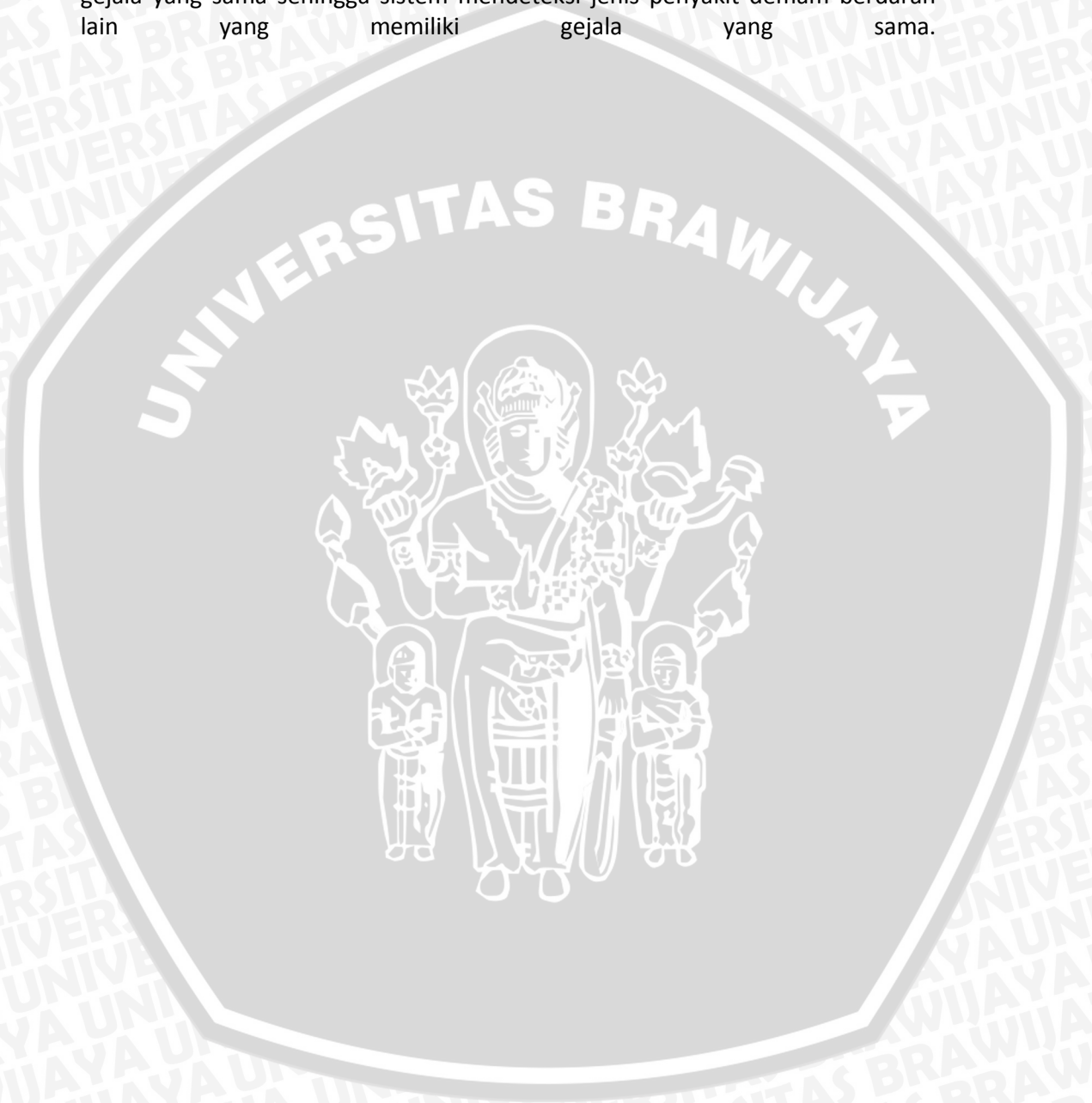
Berdasarkan ketiga skenario yang telah dijalankan menghasilkan nilai akurasi sebesar 96% + 92% + 92%. Sehingga didapatkan rata – rata akurasi sistem diagnosa penyakit demam berdarah sebesar 93,3 %. Grafik hasil pengujian akurasi terhadap variasi data uji ditunjukkan pada Gambar 6.2.



Gambar 6.2 Grafik Hasil Pengujian

Dalam skenario yang dibuat dilakukan 3 kali pengujian menggunakan 25 data uji yang diambil secara acak dari 30 data uji secara keseluruhan sehingga menghasilkan variasi pengujian yang berbeda. Berdasarkan hasil nilai rata – rata pengujian yang telah dibuat maka bisa disimpulkan bahwa tingkat akurasi tertinggi didapatkan pada pengujian 1 menggunakan data uji sebanyak 25

dengan hasil presentase pengujian sebesar 96%. Dari pengujian tersebut membuktikan bahwa dengan jumlah data uji yang sama menghasilkan nilai akurasi yang berbeda dikarenakan keberagaman kasus uji yang diambil secara acak, akan menghasilkan nilai akurasi yang beragam karena tidak semua kasus uji cocok dengan hasil diagnosa dari pakar hal ini dikarenakan terdapat beberapa gejala yang sama sehingga sistem mendeteksi jenis penyakit demam berdarah lain yang memiliki gejala yang sama.



BAB VII PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang didapat pada penelitian sistem pakar diagnosa penyakit demam berdarah dengan metode *Naive Bayes* dan *Weighted Product* yaitu :

1. Dalam penerapan metode *naive bayes* dan *weighted product* pada sistem diagnosa penyakit demam berdarah, menggunakan inputan gejala yang digunakan sebagai pertimbangan untuk menentukan jenis penyakit. Pakar memberikan 16 gejala yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit antara lain : demam, pusing, mual, muntah, gusi berdarah, diare, bab darah, bak darah, bintik merah, sakit perut, lemas, nyeri mata, myalgia, artalgia, nyeri perut, sakit tenggorokan. Dalam diagnosa penyakit demam berdarah dilakukan dengan menghitung jumlah kasus dalam suatu class menggunakan metode *naive bayes*, lalu dilanjutkan dengan menghitung nilai bobot s dan nilai bobot v menggunakan metode *weighted product*. Penentuan hasil akhir dilakukan dengan cara memilih nilai bobot v tertinggi yang akan dijadikan sebagai hasil diagnosa sistem.
2. Sistem pakar ini menghasilkan nilai 100% pada pengujian *black box*. Hal ini menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem telah bekerja dengan baik sesuai dengan kebutuhan. Berdasarkan skenario yang telah dibuat dengan 3 kali pengujian yang dilakukan menghasilkan nilai akurasi masing – masing pengujian sebesar 96%, 92%, 92%, nilai akurasi tidak mencapai 100% dikarenakan terdapat 5 kasus uji yang memiliki kesalahan dalam diagnosa penyakit demam berdarah hal ini disebabkan oleh 4 gejala yang sama sehingga sistem akan mendiagnosa jenis penyakit yang memiliki gejala serupa.

7.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian ini lebih lanjut antara lain :

1. Pengembang selanjutnya dapat membuat pertanyaan inputan user dengan pertanyaan yang lebih detail misalkan menggunakan *inputan* (rendah, sedang dan tinggi) dalam setiap gejala, sehingga nilai perhitungan yang digunakan lebih akurat dalam mendiagnosa penyakit demam berdarah.
2. Pengembang dapat menutupi kekurangan dari sistem yang ada dengan menggunakan *rule* sebagai aturan dari kondisi yang ada sehingga meminimalisir kesalahan dalam diagnosa penyakit, yang nantinya dapat meningkat hasil akurasi sistem menjadi lebih akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [BEK-11] Karlik, Bekir. 2011. *Hepatitis Disease Diagnosis Using Backpropagation and The Naive Bayes Classifiers*. Mevlan University, Turkey.
- [DEW-15] Dewi, Indriana, Candra. 2015. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Sapi Potong Dengan Metode Naive Bayes (Studi Kasus Pos KESWAN Kab. Nganjuk)*. Universitas Brawijaya, Malang.
- [FAD-04] Fadjari, Trinugroho, Heri. 2004. *Apa Yang Dokter Tidak Katakan Tentang Demam Berdarah*. Universitas Padjadjaran, Bandung.
- [HAR-13] Hardika, Angga. 2013. *Aplikasi Sistem Pakar untuk Hama dan Penyakit Tanaman Tebu Dengan Metode Naive Bayes Berbasis Web*. Universitas Brawijaya, Malang.
- [JAY-13] Jaya, Putra. 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Bonus Karyawan Menggunakan Metode Weighted Product (Studi Kasus: PT.Gunung Sari Medan)*. STMIK Budidarma, Medan.
- [KED-01] Fakultas Kedokteran Uniersitas Indonesia. 2001. *Kamus Kedokteran Edisi Ketiga*.
- [KUS-08] Kusri. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Yogyakarta: Andi.
- [LAT-12] Latumakulita, Luther. 2012. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan Certainty Factor(CF)*. Universitas Sam Ratulangi, Medan.
- [MAR-13] Marlissa, Julius. 2013. *Pemodelan dan Simulasi Sistem*. Universitas Mercu Buana, Jakarta.
- [MUP-13] P, Mustikadewi. 2013. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pendeteksian dan Penanganan Dini pada Penyakit Sapi dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web*. Universitas Brawijaya, Malang.
- [PRA-12] Prasetyo, Eko. 2012. *Data Mining-Konsep dan Aplikasi Menggunakan MATLAB*. Yogyakarta: Andi.
- [PRI-11] Prihartini, Putu Manik. 2011. *Metode Ketidakpastian dan Kesamaran Dalam Sistem Pakar*. Institut Teknologi Sepuluh November, Surabaya.
- [RAM-00] Ramali, Ahmad. 2000. *Kamus Kedokteran*. Djembatan.
- [RAM-03] Ramali, Ahmad, pamoentjak. 2003. *Kamus Kedokteran*. Djembatan.
- [RAN-14] Rani Sasika. 2014. *Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Sepeda Motor Berbasis Web Dengan Metode Weighted Product*. STMIK Budidarma, Medan.
- [SAP-12] Saputra, DA, Simon, Christian, Sumarno, Christianto. 2012. *Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosis Awal Demam Berdarah dengan Metode Fuzzy Inference System pada Perangkat Mobile Berbasis Android*. Universitas Binus, Jakarta.

- [SAR-13] Sari, Nur, Anjas. 2013. *Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode Certainty Factor*. STMIK Budidarma, Medan.
- [SAT-08] Satari, Hindra, Mila Meilasari. 2008. *Demam Berdarah Perawatan di Rumah & Rumah Sakit + Menu*. Jakarta: Puspa Swara.
- [SUT-11] Sutojo, T., Mulyanto, Edy & Suhartono, Vincent. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi.
- [SYA-13] Syawlit, Almira., Yudoyo Gopi., Dkk. 2013. *Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus dengan Metode Naive Bayes Berbasis Desktop Application*. Universitas Brawijaya, Malang.
- [WIC-13] Wicaksono, Putro, Adityo. 2013. *Sistem Pendukung Keputusan Penentuan Asistem Laboratorium Berdasarkan Kompetensi Dengan Fuzzy MADM*. Universitas Dian Nuswantoro, Semarang,

