

11452 **SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT
DEMAM BERDARAH DENGAN METODE
FORWARD DAN *BACKWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

SKRIPSI



Oleh:
A. Yusron Dwi Prasetyo
130210071

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT
DEMAM BERDARAH DENGAN METODE
FORWARD DAN *BACKWARD CHAINING*
BERBASIS *WEB***

SKRIPSI

**Untuk memenuhi salah satu syarat guna
memperoleh gelar Sarjana**



**Oleh:
A. Yusron Dwi Prasetyo
130210071**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
UNIVERSITAS PUTERA BATAM
2017**

PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa :

1. Skripsi ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (sarjana, dan/atau magister), baik di Universitas Putera Batam maupun di perguruan tinggi lain.
2. Skripsi ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan pembimbing.
3. Dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Batam, 11 Februari 2017

Yang membuat pernyataan,

A. Yusron Dwi Prasetyo
130210071

**SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT DEMAM
BERDARAH DENGAN METODE *FORWARD* DAN
BACKWARD CHAINING BERBASIS *WEB***

**Oleh:
A. Yusron Dwi Prasetyo
130210071**

**SKRIPSI
Untuk memenuhi salah satu syarat
guna memperoleh gelar Sarjana**

**Telah disetujui oleh Pembimbing pada tanggal
seperti tertera di bawah ini**

Batam, 11 Februari 2017

**Nia Ekawati, S.Kom., M.SI.
Pembimbing**

ABSTRAK

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan salah satu penyakit berbahaya di Indonesia, tidak sedikit jumlah korban jiwa akibat penyakit ini. Penyakit DBD disebabkan oleh virus dan ditularkan melalui nyamuk *Aedes Aegypti* yang biasanya berkembang biak di genangan air. Penyakit DBD dapat menyerang semua kelompok usia, dan karena gejala awal DBD adalah demam, masyarakat sering menyalah artikan sebagai demam biasa. Sistem Pakar atau *expert system* merupakan suatu sistem yang berusaha memindahkan pengetahuan seorang pakar atau ahli ke dalam komputer, agar dapat menyelesaikan permasalahan tertentu layaknya seorang pakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*. Pengembangan aplikasi menggunakan *Forward Chaining* yang merupakan penalaran yang dimulai dari gejala-gejala terlebih dahulu menuju kesimpulan menderita penyakit tersebut atau tidak, dan penalaran *Backward Chaining* atau penalaran mundur yang merupakan kebalikan dari penalaran *Forward Chaining*. Hasil penelitian berupa aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit DBD yang diimplementasikan pada situs www.sistempakardbd.ezyro.com yang dapat digunakan oleh masyarakat umum. Laporan skripsi ini menguraikan aktivitas dan produk yang dihasilkan pada masing-masing tahap pengembangan. Hal-hal apa yang telah dilakukan dan belum dilakukan pada pengembangan aplikasi ini akan diulas pada bagian akhir skripsi.

Kata kunci: demam berdarah *dengue*, sistem pakar, *Forward Chaining*, *Backward Chaining*

ABSTRACT

Dengue hemorrhagic fever (DBD) is one of the dangerous diseases in Indonesia, not least the death toll from this disease. DBD is caused by a virus and is transmitted by the Aedes Aegypti mosquito which normally breed in standing water. DBD can strike all age groups, and because the early symptoms of dengue fever, people often have misinterpreted as a normal fever. Expert system or expert system is a system that is trying to move the knowledge of an expert or experts in the computer, in order to solve certain problems like an expert. This research aims to develop the application of expert systems to diagnose dengue disease based websites. Application development using Forward Chaining which is the reasoning that starts from the symptoms prior to the conclusion of suffering from the disease or not, and reasoning Backward Chaining or backward reasoning which is the opposite of a Forward Chaining reasoning. The result of this research is expert system for diagnosis of DHF are implemented on www.sistempakardbd.ezyro.com which can use by general public. This thesis report describes activities and products produced at each stage of development. What are the things that have been done and has not been done on the development of this application will be reviewed at the end of the thesis.

Keyword: dengue hemorrhagic fever, expert system, Forward Chaining, Backward Chaining

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karuniaNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang merupakan salah satu persyaratan untuk menyelesaikan program studi strata satu (S1) pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Karena itu, kritik dan saran akan senantiasa penulis terima dengan senang hati.

Dengan segala keterbatasan, penulis menyadari pula bahwa skripsi ini takkan terwujud tanpa bantuan, bimbingan, dan dorongan dari berbagai pihak. Untuk itu, dengan segala kerendahan hati, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Putera Batam.
2. Ketua Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
3. Ibu Nia Ekawati, S.Kom., M.SI. selaku pembimbing Skripsi pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Putera Batam.
4. Dosen dan Staff Universitas Putera Batam.
5. Dr. Maharti Siwi Handayani selaku pakar dalam aplikasi sistem pakar.
6. Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga tercinta yang selalu mendukung dalam penyusunan skripsi.
7. My beloved wife Rofingatul yang selalu membantu dan mendukung dalam penyelesaian skripsi.
8. Seluruh teman-teman yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi.

Semoga Allah SWT membalas kebaikan dan selalu mencurahkan hidayah serta taufikNya, Amin.

Batam, Februari 2017

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	
HALAMAN PERNYATAAN	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
KATA PENGANTAR	v
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Penelitian	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	7
1.3 Pembatasan Masalah	7
1.4 Perumusan Masalah	8
1.5 Tujuan Penelitian	8
1.6 Manfaat Penelitian	9
BAB II KAJIAN PUSTAKA	
2.1 Teori Dasar.....	10
2.2 Demam Berdarah <i>Dengue</i>	17
2.3 Software Pendukung	20
2.4 Penelitian Terdahulu	31
2.5 Kerangka Pemikiran.....	36
BAB III METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	38
3.2 Pengumpulan Data	40
3.3 Operasional Variabel.....	41
3.4 Metode Perancangan Sistem	44
3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian.....	65
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	66
4.2 Pembahasan.....	73
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
5.1 Simpulan	74
5.2 Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	
SURAT KETERANGAN PENELITIAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Simbol <i>use case</i>	22
Tabel 2.2 Simbol <i>activity diagram</i>	24
Tabel 2.3 Simbol <i>Sequence diagram</i>	26
Tabel 2.4 Simbol <i>class diagram</i>	27
Tabel 3.1 Operasional Variabel.....	43
Tabel 3.2 Keterangan Pohon Keputusan	46
Tabel 3.3 Definisi <i>use case</i>	49
Tabel 3.6 Jadwal penelitian.....	65

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 <i>Graph</i> Pengetahuan	15
Gambar 2.2 Kerangka pemikiran	37
Gambar 3.1 Desain penelitian	38
Gambar 3.2 Pohon keputusan <i>Forward Chaining</i>	45
Gambar 3.3 Pohon keputusan metode <i>Backward Chaining</i>	47
Gambar 3.4 <i>Use case diagram</i>	48
Gambar 3.5 <i>Activity diagram</i> login user dan admin	50
Gambar 3.6 <i>Activity diagram</i> mendaftar aplikasi	51
Gambar 3.7 <i>Activity diagram</i> rubah gejala	51
Gambar 3.8 <i>Activity diagram</i> melihat pesan & saran	52
Gambar 3.9 <i>Activity diagram</i> diagnosa penyakit	53
Gambar 3.10 <i>Activity diagram</i> informasi penyakit	54
Gambar 3.11 <i>Activity diagram</i> input penilaian aplikasi dan pesan/saran .	55
Gambar 3.12 <i>class diagram</i>	56
Gambar 3.13 <i>Squence diagram</i> user	57
Gambar 3.14 <i>Squence diagram</i> admin	57
Gambar 3.15 Halaman utama.....	58
Gambar 3.16 Halaman petunjuk	59
Gambar 3.17 Halaman informasi	59
Gambar 3.18 <i>Form login</i>	60
Gambar 3.19 <i>Form</i> registrasi	60
Gambar 3.20 Halaman utama diagnosa (<i>Home</i>)	61
Gambar 3.21 Halaman diagnosa penyakit	62
Gambar 3.22 Halaman informasi penyakit	62
Gambar 3.23 Halaman pesan/saran.....	63
Gambar 3.24 Halaman <i>home admin</i>	63
Gambar 3.25 Halaman <i>edit</i> gejala.....	64
Gambar 3.26 Halaman lihat pesan/saran.....	64
Gambar 4.1 Halaman utama.....	66
Gambar 4.2 Halaman petunjuk	67
Gambar 4.3 Halaman informasi	67
Gambar 4.4 <i>Form login</i>	68
Gambar 4.5 <i>Form</i> daftar.....	68
Gambar 4.6 Halaman <i>home user</i>	69
Gambar 4.7 Halaman diagnosa 1	70
Gambar 4.8 Halaman diagnosa 2	70
Gambar 4.9 Halaman informasi penyakit → demam berdarah <i>dengue</i>	71
Gambar 4.10 Halaman pesan/saran	71
Gambar 4.11 Halaman <i>home admin</i>	72
Gambar 4.12 Halaman <i>edit</i> gejala.....	72
Gambar 4.13 Halaman lihat pesan/saran.....	73

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN 1 Tabel Penilaian Terhadap Aplikasi

LAMPIRAN 2 Hasil Wawancara

LAMPIRAN 3 *Coding* Program

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Penelitian

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) dapat diketahui sebagai penyakit berbahaya di Indonesia, tidak sedikit jumlah korban jiwa akibat penyakit ini. Penyakit DBD disebabkan oleh virus dan ditularkan melalui nyamuk *aedes aegypti* yang biasanya berkembang biak di genangan-genangan air. Tercatat, jumlah penderita DBD di Indonesia pada bulan Januari sampai dengan Februari 2016 sebanyak 8.487 orang penderita dengan jumlah kematian 108 orang (diakses pada situs www.depkes.go.id).

Batam, termasuk pulau kecil yang dikelilingi oleh lautan dan berdekatan dengan Singapura. Angka penderita DBD di Batam termasuk tinggi, Dinas Kesehatan Kota Batam mencatat 549 kasus demam berdarah *dengue* (DBD) terjadi pada periode Januari hingga Juli 2016 (diakses pada situs www.batampos.co.id). Menurut dr. Maharti Siwi Handayani, penyakit DBD disebabkan oleh virus *dengue* yang ditularkan kepada manusia melalui perantara nyamuk *aedes aegypti* dan *aedes albopictus*. Nyamuk ini umumnya menggigit di pagi hari sampai sore hari menjelang petang. Penyakit DBD dapat menyerang semua kelompok usia. Penyakit ini ditandai dengan demam mendadak tinggi selama 2 sampai 5 hari, yang disertai sakit kepala, nyeri otot, nyeri sendi, ruam (kemerahan pada muka/tubuh), lemah, mual, nyeri perut, serta dapat disertai gejala perdarahan yang bersifat ringan

(perdarahan kulit atau bintik merah dibawah kulit, perdarahan gusi, dan perdarahan dari hidung seperti mimisan) sampai perdarahan yang berat (pup hitam). Pertolongan pertama pada penderita DBD dapat dilakukan dengan banyak meminumkan cairan, beristirahat, serta memberikan obat penurun demam. Karena gejala awal DBD adalah demam, masyarakat sering menyalah artikan sebagai demam biasa. Apabila demam mendadak tinggi di hari ketiga, penderita harus dibawa ke rumah sakit untuk dilakukan tes darah. Di rumah sakit, selain memberikan cairan infus, dokter biasanya akan melakukan transfusi darah untuk mengganti darah yang berkurang, serta memonitor tekanan darah. DBD dapat dicegah dengan cara menghindari gigitan nyamuk, serta membersihkan lingkungan rumah sehingga nyamuk tidak dapat berkembang biak.

Berdasarkan penelitian Suyasa, *dkk.* (2008: 1) diperoleh fakta:

Dengue Hemorrhagic Fever (DHF) disease represents one of many important public health problems in Indonesia and it often generates an extraordinary occurrence of a vas number of deaths. In Indonesia, the important vector of DHF disease is mosquito, which includes aedes aegypti. The research uses a cross sectional type with a sample size of 90 household units. Results of the research shows that the environmental factors which deal with the existence of DHF vector are population density, resident mobility, the existence of religious service areas, the existence of decorative plant pots, the existence of drainage, and the existence of garbage bins. On the public behavior factors related to DHF vector include the actions of people, and the habit of hanging clothing.

Penjelasan: Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) merupakan salah satu masalah kesehatan masyarakat penting di Indonesia dan sering menimbulkan suatu kejadian luar biasa dengan kematian yang besar. Di Indonesia nyamuk penular (vektor) penyakit DBD yang penting adalah *aedes aegypti*. Jenis penelitian *cross sectional* dengan besar sampel 90 KK. Hasil penelitian menunjukkan faktor

lingkungan yang berhubungan dengan keberadaan vektor DBD adalah kepadatan penduduk, mobilitas penduduk, keberadaan tempat ibadah, keberadaan pot tanaman hias, keberadaan saluran air hujan, dan keberadaan kontainer. Faktor perilaku masyarakat yang berhubungan dengan keberadaan vektor DBD adalah tindakan dan kebiasaan menggantung pakaian.

Sistem Pakar atau *expert system* dapat diketahui sebagai suatu sistem yang berusaha memindahkan pengetahuan seorang pakar atau ahli ke dalam komputer, agar dapat menyelesaikan permasalahan tertentu layaknya seorang pakar. Sistem pakar berguna untuk menyimpan pengetahuan seorang pakar agar pengetahuan tersebut tetap ada, walaupun pakar tersebut sudah tidak ada lagi. Sistem pakar terdiri dari basis pengetahuan yang berisi pengetahuan-pengetahuan dalam menyelesaikan masalah, dan mesin inferensi sebagai otak dari sistem pakar. Terdapat 2 metode yang biasa digunakan dalam penyusunan sistem pakar, *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. Sistem pakar dapat digunakan untuk memecahkan masalah yang sulit, mengambil keputusan, dan mendiagnosa penyakit.

Berdasarkan penelitian Syamsuddin, *dkk.* (2014: 65) diperoleh fakta: perkembangan yang pesat pada ilmu kedokteran dan penemuan obat-obatan serta metode penyembuhan melahirkan suatu ketergantungan satu sama lain antara dokter dan pasiennya. Masalah akan timbul apabila dokter tidak dapat mengidentifikasi dengan tepat penyakit menurut gejala-gejala yang diderita oleh pasiennya, begitu pula dengan pasien yang mungkin sulit untuk memberi pemaparan yang jelas mengenai gejala-gejala yang mereka derita kepada

dokternya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem pakar yang mampu mengadopsi pengetahuan manusia atau dokter ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan manusia atau dokter tersebut menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Penelitian ini merancang suatu sistem pakar dimana sistem pakar ini bertujuan untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk. Sistem pakar ini dirancang dengan alat pemodelan sistem *Unified Modeling Language* (UML), MySQL sebagai sistem manajemen basis data SQL dan PHP sebagai bahasa pemrograman. Setelah sistem dapat diimplementasikan maka dilakukanlah pengujian sistem dengan metode Black Box. Hasil dari sistem yang dibangun adalah sebuah sistem pakar yang mampu melakukan diagnosa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk dengan tingkat akurasi yang baik dan hampir tidak ditemukan kesalahan yang ada pada tiap *form* komponen yang diuji.

Metode *Forward Chaining* atau pelacakan maju dapat diketahui sebagai teknik penalaran dalam pengambilan keputusan yang dimulai dari fakta-fakta terlebih dahulu untuk menentukan kesimpulan. Berdasarkan metode *Forward Chaining*, fakta-fakta akan diuji satu persatu dalam urutan tertentu untuk menghasilkan suatu kesimpulan dari permasalahan yang dihadapi. Metode *Forward Chaining* dimulai dari informasi masukan (*if*) dahulu kemudian menuju konklusi (*then*). Informasi masukan dapat berupa data, bukti, temuan atau pengamatan, sedangkan konklusi dapat berupa tujuan, penjelasan, atau diagnosis.

Berdasarkan penelitian Silmi (2013: 31) diperoleh fakta: sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang dan diimplementasikan dengan bahasa

pemrograman tertentu agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Saat ini sistem pakar telah banyak dikembangkan dalam berbagai macam bidang, salah satunya adalah bidang kesehatan. Sistem pakar dalam bidang kesehatan banyak dikembangkan untuk mendeteksi berbagai macam penyakit dengan menggunakan berbagai macam metode, salah satunya menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*. Metode inferensi *Forward Chaining* merupakan metode inferensi penelusuran ke depan yang dibuat dengan perancangan yang mudah dan sesuai dengan aturan yang ada. Masyarakat memandang kesehatan sebagai suatu hal yang penting, salah satunya berkaitan dengan penyakit darah. Pengetahuan masyarakat umum tentang penyakit darah masih minim, masyarakat masih belum dapat mengetahui ataupun menentukan penyakit yang dideritanya. Penelitian ini, bertujuan untuk merancang sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit darah menggunakan inferensi *Forward Chaining*. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit darah. Implementasi sistem pakar penyakit ini diharapkan memberikan kemudahan akses bagi penggunanya, melalui penggunaan media sarana berbasis *web* dan *mobile web*.

Metode *Backward Chaining* atau runut balik dapat diketahui sebagai kebalikan dari metode *Forward Chaining*. Penalaran dimulai dari tujuan sebagai kesimpulan dari permasalahan yang dihadapi, baru ke fakta-fakta atau penyebab yang ada. Mesin inferensi akan mencari fakta-fakta dalam basis pengetahuan yang kesimpulannya sebagai solusi yang ingin dicapai, kemudian dari fakta-fakta yang

diperoleh, masing-masing kesimpulan dirunut balik jalur yang mengarah ke kesimpulan tersebut.

Berdasarkan penelitian Iriani (2015: 51) diperoleh fakta: Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tulang pada manusia merupakan aplikasi yang berguna untuk mengetahui jenis penyakit pada tulang manusia, beserta gejala yang dialami pemakai. Pembahasan utama dalam sistem ini adalah perancangan dan pembuatan sistem pakar untuk melakukan diagnosa dan memberikan informasi-informasi mengenai penyakit tulang, gejala-gejala pada penyakit tersebut serta cara pencegahan, pengobatan dan penyebabnya. Model inferensi yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah penalaran mundur (*Backward Chaining*) sedangkan teknik pencarian menggunakan *Depth First Search*. Penentuan diagnosa dalam sistem pakar ini dilakukan melalui proses konsultasi antara sistem dan pemakai. Jawaban disesuaikan dengan aturan yang berada di dalam sistem, jika jawaban yang dimasukkan sesuai dengan aturan yang berlaku, maka sistem ini akan memberikan hasil diagnosa berupa informasi penyakit. Diharapkan dengan dibuatnya sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tulang pada manusia ini dapat memberikan hasil diagnosa, penyebab, pengobatan, serta pencegahan terhadap suatu penyakit. Sistem ini disebut dengan Sistem Pakar (*expert system*).

Berdasarkan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT DEMAM BERDARAH DENGAN METODE *FORWARD* DAN *BACKWARD CHAINING* BERBASIS *WEB*”**.

1.2 Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka identifikasi masalah pada penelitian ini adalah:

1. Penyakit DBD dapat menyerang semua kelompok usia.
2. Penyakit ini ditandai dengan demam mendadak tinggi selama 2 sampai 5 hari, yang disertai sakit kepala, nyeri otot, nyeri sendi, ruam (kemerahan pada muka/tubuh), lemah, mual, nyeri perut, serta dapat disertai gejala perdarahan yang bersifat ringan (perdarahan kulit atau bintik merah dibawah kulit, perdarahan gusi, dan perdarahan dari hidung seperti mimisan) sampai perdarahan yang berat (pup hitam).
3. Karena gejala awal DBD adalah demam, masyarakat sering menyalah artikan sebagai demam biasa.

1.3 Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah, maka penulis memberikan batasan permasalahan sebagai berikut:

1. Pembahasan pada penelitian ini hanya mencakup mengenai penyakit demam berdarah *dengue* (DBD).
2. Sistem pakar yang dibuat hanya untuk mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*.
3. Alat yang digunakan untuk membuat *web* pada sistem pakar adalah bahasa pemrograman HTML dan PHP.

4. Metode yang digunakan pada sistem pakar di penelitian ini adalah metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*.
5. Proses penyimpanan pada sistem pakar menggunakan sistem manajemen basis data (*database*) MySQL.

1.4 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan sebelumnya, maka penulis merumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengimplementasikan sistem pakar yang berguna sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*?
2. Bagaimana penerapan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit DBD?

1.5 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan konsep yang ada dan upaya untuk menyelesaikan hasil penelitian maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui implementasi sistem pakar yang berguna sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*.
2. Untuk mengetahui penerapan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* dalam implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit DBD.

1.6 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian dapat dikategorikan menjadi dua, yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis. Berikut manfaat yang diharapkan dalam penelitian ini:

a) Aspek Teoritis

1. Menambah pengetahuan dan pengalaman bagi penulis dalam bidang pembuatan perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit DBD.
2. Sebagai tambahan referensi untuk mahasiswa yang membutuhkan informasi mengenai metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*.

b) Aspek Praktis

1. Untuk tenaga medis, aplikasi ini dapat digunakan sebagai tambahan acuan untuk mendiagnosa penyakit DBD.
2. Diharapkan aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit DBD oleh masyarakat umum.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 *Artificial Intelligence*

Artificial intelligence atau kecerdasan buatan dapat diketahui sebagai salah satu cabang ilmu pengetahuan yang mencoba membuat komputer dapat berfikir dan mengambil keputusan layaknya manusia.

Menurut Hartati dan Iswanti (2008: 1) *Artificial Intelligence* atau kecerdasan buatan adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Ilmu komputer tersebut mengembangkan perangkat lunak dan perangkat keras untuk meniru tindakan manusia. Aktifitas manusia yang ditirukan seperti penalaran, penglihatan, pembelajaran, pemecahan masalah, pemahaman bahasa alami, dan sebagainya. Sesuai dengan teknologi tersebut, maka teknologi kecerdasan buatan dipelajari dalam bidang-bidang seperti: Robotika (*Robotics*), Penglihatan Komputer (*Computer vision*), Pengolahan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*), Pengenalan Pola (*Pattern Recognition*), Sistem Syaraf Buatan (*Artificial Neural System*), Pengenalan Suara (*Speech Recognition*), dan Sistem Pakar (*Expert System*).

2.1.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar atau *expert system* dapat diketahui sebagai suatu sistem yang berusaha memindahkan pengetahuan seorang pakar atau ahli ke dalam komputer agar dapat menyelesaikan permasalahan tertentu layaknya seorang pakar.

Menurut Kusrini (2008: 3) Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar. Pakar yang dimaksud di sini adalah orang yang mempunyai keahlian khusus yang dapat menyelesaikan masalah yang tidak dapat diselesaikan oleh orang awam. Sebagai contoh, dokter adalah seorang pakar yang mampu mendiagnosis penyakit yang diderita pasien, serta dapat memberikan penatalaksanaan terhadap penyakit tersebut. Tidak semua orang dapat mengambil keputusan mengenai diagnosis dan memberikan penatalaksanaan suatu penyakit. Contoh yang lain, montir adalah seorang yang punya keahlian dan pengalaman dalam menyelesaikan kerusakan mesin motor/mobil, psikolog adalah orang yang ahli dalam memahami kepribadian seseorang, dan lain-lain.

Sistem pakar yang mencoba memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar, dipandang berhasil ketika mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik dari sisi proses pengambilan keputusannya maupun hasil keputusan yang diperoleh. Sebuah sistem pakar memiliki 2 komponen utama yaitu basis pengetahuan dan mesin inferensi. Basis pengetahuan merupakan tempat penyimpanan pengetahuan dalam memori komputer, di mana pengetahuan diambil dari pengetahuan pakar.

Mesin inferensi merupakan otak dari aplikasi sistem pakar. Bagian inilah yang menuntun *user* untuk memasukkan fakta sehingga diperoleh suatu kesimpulan. Apa yang dilakukan oleh mesin inferensi ini didasarkan pada pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan.

Menurut Andi (2009: 3-4) terdapat banyak manfaat yang dapat diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar. Antara lain:

1. Masyarakat awam dapat memanfaatkan keahlian di dalam bidang tertentu tanpa kehadiran langsung seorang pakar.
2. Meningkatkan produktifitas kerja, yaitu bertambah efiseiensi pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja.
3. Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.
4. Memberikan penyederhanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang.
5. Pengetahuan dari seorang pakar dapat didokumentasikan tanpa ada batasan waktu.
6. Memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.

Selain banyak manfaat yang diperoleh, ada juga kelemahan pengembangan sistem pakar, yaitu:

1. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
2. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan perangkat lunak konvensional.

2.1.3 Runut Maju (*Forward Chaining*)

Metode *Forward Chaining* atau runut maju dapat diketahui sebagai teknik penalaran dalam pengambilan keputusan yang dimulai dari fakta-fakta terlebih dahulu untuk menentukan kesimpulan.

Menurut Wilson (1998) dalam Kusri (2008: 8-11) runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan. Memungkinkan proses menambahkan data ke memori kerja. Proses diulang sampai ditemukan suatu hasil.

Metode inferensi runut maju cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*) (Giarattano dan Riley, 1994 dalam Kusri, 2008: 8). Untuk memudahkan pemahaman mengenai metode ini, akan diberikan ilustrasi kasus pembuatan sistem pakar sebagai berikut: ingin diperoleh konklusi dari daftar konklusi yang ada berdasarkan *premis-premis* dalam aturan fakta yang diberikan oleh *user*. Berikut adalah daftar aturannya:

Aturan 9:

Jika premis 1

Dan premis 2

Dan premis 3

Maka konklusi 1

Aturan 10:

Jika premis 1

Dan premis 3

Dan premis 4

Maka konklusi 2

Aturan 11:

Jika premis 2

Dan premis 3

Dan premis 5

Maka konklusi 3

Aturan 12:

Jika premis 1

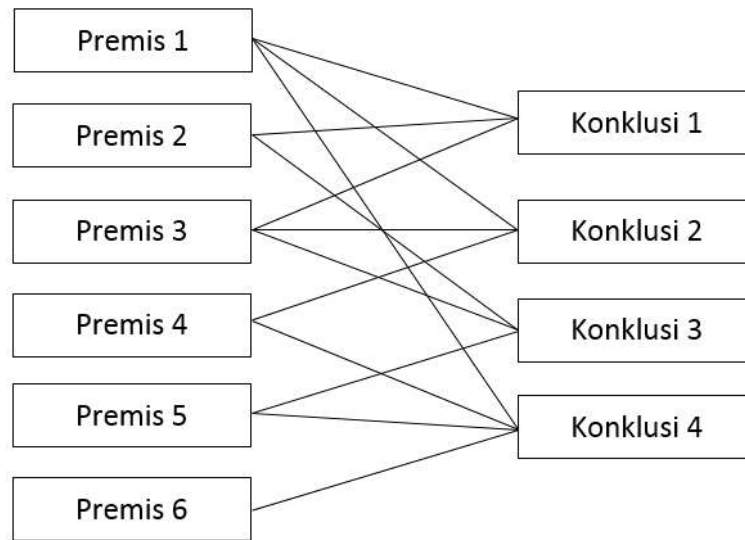
Dan premis 4

Dan premis 5

Dan premis 6

Maka konklusi 4

Penelusuran maju pada kasus ini adalah untuk mengetahui apakah suatu fakta yang dialami oleh pengguna itu termasuk konklusi 1, konklusi 2, konklusi 3, konklusi 4, atau bahkan bukan salah satu dari konklusi tersebut yang artinya sistem belum mampu mengambil keputusan karena keterbatasan aturan. Jika aturan ini kita gambarkan sebagai sebuah *graph* yang memetakan antara *premis-premis* dan konklusi-konklusi akan tampak seperti gambar 2.1



Gambar 2.1 *Graph* Pengetahuan
Sumber: Kusri (2008)

Dalam penalaran ini, *user* diminta untuk memasukkan *premis-premis* yang dialami. Untuk memudahkan pengguna, sistem dapat memunculkan daftar *premis* yang mungkin sehingga *user* dapat memberikan umpan balik *premis* mana yang dialami dengan memilih 1 atau beberapa dari daftar *premis* yang tersedia. Berarti daftar *premisnya* adalah:

premis 1, premis 2, premis 3, premis 4, premis 5, dan premis 6

Berdasarkan *premis-premis* yang dipilih, maka sistem akan mencari aturan yang sesuai, sehingga akan diperoleh konklusinya. Seandainya *user* memilih *premis 1, premis 2, dan premis 3* maka aturan yang terpilih adalah aturan 1 dengan konklusinya adalah konklusi 1. Seandainya *user* memilih *premis 1 dan premis 6*, maka sistem akan mengarah pada aturan 4 dengan konklusinya adalah konklusi 4, tetapi karena aturan tersebut *premisnya* adalah *premis 1, premis 4, premis 5 dan*

premis 6, maka *premis-premis* yang dipilih oleh *user* tidak cukup untuk mengambil kesimpulan konklusi 4 sebagai konklusi terpilih.

2.1.4 Runut Balik (*Backward Chaining*)

Metode *Backward Chaining* atau runut balik dapat diketahui sebagai kebalikan dari metode *Forward Chaining*. Penalaran dimulai dari tujuan sebagai kesimpulan dari permasalahan yang dihadapi, baru ke fakta-fakta atau penyebab yang ada.

Menurut Giarattano dan Riley (1994) dalam Kusri (2008: 11-12) runut balik merupakan metode penalaran kebalikan dari runut maju. Dalam runut balik penalaran dimulai dengan tujuan tersebut. Runut balik disebut juga sebagai *goal-driven reasoning*, merupakan cara yang efisien untuk memecahkan masalah yang dimodelkan sebagai masalah pemilihan terstruktur. Tujuan inferensi adalah mengambil pilihan terbaik dari banyak kemungkinan. Metode inferensi runut balik ini cocok digunakan untuk memecahkan masalah diagnosis.

Dengan menggunakan kasus yang sama pada proses penalaran runut maju, yang ingin didapatkan pada penalaran ini juga sama yaitu salah satu konklusi dari konklusi 1, konklusi 2, konklusi 3, konklusi 4 atau bahkan tidak dari keempat konklusi tersebut. Penelusuran didasarkan pada suatu keyakinan bahwa ada kemungkinan konklusi dari daftar konklusi merupakan salah satu tujuan atau konklusi terpilih berdasarkan fakta yang diberikan oleh *user*. Sistem dengan urutan tertentu akan mengambil sebuah konklusi sebagai calon konklusinya. Misal urutannya adalah sesuai dengan urutan konklusi awalnya sistem akan mengambil hipotesis bahwa konklusinya adalah konklusi 1. Untuk membuktikan hipotesisnya,

sistem akan mencari *premis-premis* aturan yang mengandung konklusi 1. Setelah itu, sistem akan meminta umpan balik kepada *user* mengenai *premis-premis* yang ditemukan tersebut. Untuk konklusi 1 *premisnya* adalah *premis 1*, *premis 2* dan *premis 3*, maka sistem akan mencari tahu apakah *user* memilih *premis-premis* tersebut.

Cara untuk mengambil umpan balik dari *user* bisa dilakukan dengan mencari dari daftar *premis* yang dipilih oleh *user* atau dengan menanyakan satu persatu *premis-premis* yang seharusnya dipilih. Jika ternyata ada *premis* yang tidak terpilih oleh *user* maka hipotesis terhadap konklusi tersebut gugur, yang artinya fakta yang dimasukkan *user* konklusinya bukan konklusi 1. Oleh karena itu, sistem akan melanjutkan hipotesis ke konklusi berikutnya. Demikian seterusnya sampai ditemukan konklusi yang semua *premis* dalam aturannya terpilih. Jika sampai akhir konklusi yang mungkin tidak ada *premis* yang terpenuhi, maka sistem akan mengambil kesimpulan bahwa konklusinya adalah diluar pengetahuannya, yang artinya sistem tidak akan menemukan solusi untuk *premis-premis* pilihan *user*.

2.2 Demam Berdarah *Dengue*

Penyakit demam berdarah *dengue* (DBD) dapat diketahui sebagai penyakit berbahaya di Indonesia, tidak sedikit jumlah korban jiwa akibat penyakit ini. Penyakit DBD disebabkan oleh virus dan ditularkan melalui nyamuk *aedes aegypti* yang biasanya berkembang biak di genangan-genangan air.

Menurut Nadesul (2016: 1) virus *dengue* penyebab DBD memerlukan bantuan nyamuk untuk berpindah ke tubuh manusia. Nyamuk sendiri harus jenis

nyamuk belang-belang hitam-putih *aedes*, dan bukan oleh nyamuk lainnya. Nyamuk rumah, nyamuk malaria, dan jenis nyamuk lainnya tidak dapat membawa virus *dengue*, sehingga bukan nyamuk penularnya.

Menurut Nadesul (2016:3-4) tubuh untuk pertama kali dimasuki virus *dengue*, akan terserang penyakit demam *dengue*. Di Indonesia dikenal sebagai “demam 5 hari”. Dokter Inggris menjulukinya “demam pelana kuda”. Demam *dengue* bersifat khas, yakni 3 hari pertama demam tinggi (39-40 derajat *celcius*), kemudian demam mereda pada hari keempat, lalu demam bangkit kembali setelah hari kelima. Jadi, kalau digambarkan grafik demamnya akan menyerupai pelana kuda.

Setelah serangan virus *dengue* untuk pertama kali, tubuh akan membentuk kekebalan spesifik untuk *dengue* namun tidak bersifat absolut. Artinya masih mungkin diserang untuk kedua kalinya, atau lebih. Oleh karena ada lebih dari 1 virus *dengue*, maka seorang dapat terserang virus *dengue* lebih dari 1 kali.

Apabila tubuh yang sama terserang virus *dengue* tipe yang berbeda, maka muncullah penyakit DBD. Berbeda dengan demam *dengue*, selain demam yang khas *dengue*, disertai pula dengan gejala pendarahan, selain kemungkinan munculnya *shock*.

Pada infeksi virus *dengue* ulangan, terjadi reaksi imun yang lebih lambat di dalam tubuh. Respon tubuh yang sudah pernah diduduki virus *dengue* sebelumnya, akan lebih sengit sehingga gejala penyakitnya lebih hebat.

Pada tubuh yang kecukupan gizi, respon tubuh lebih sengit dibanding pada tubuh yang kekurangan gizi. DBD lebih hebat pada tubuh yang tidak kurang gizi, dan jarang pada tubuh yang kurang gizi.

Menurut Hastuti (2008: 12-13) tanda dan gejala penyakit demam berdarah adalah tidak khas, bervariasi pada tiap penderita berdasarkan derajat yang dialaminya. Umumnya penderita akan mengalami tanda dan gejala-gejala berikut:

1. Demam.
2. Perdarahan/bintik-bintik merah pada kulit.
3. Perdarahan lain: mimisan, perdarahan gusi.
4. Keluhan pada saluran pernapasan: batuk, pilek.
5. Keluhan pada saluran pencernaan ataupun sakit waktu menelan.
6. Keluhan pada bagian tubuh yang lain: nyeri/sakit kepala; nyeri pada otot, tulang, sendi, dan ulu hati; pegal-pegal pada seluruh tubuh.
7. Dapat juga dijumpai adanya pembesaran hati, limpa, dan kelenjar getah bening, yang akan kembali normal pada masa penyembuhan.
8. Pada keadaan yang berat, penderita akan jatuh pada keadaan renjatan/*shock*, yang dikenal dengan DSS (*Dengue Shock Syndrome*), dengan tanda-tanda sebagai berikut:
 - a. Kulit terasa lembap dan dingin.
 - b. Tekanan darah menurun, nadi cepat dan lemah.
 - c. Nyeri perut yang hebat.
 - d. Terjadi perdarahan, baik dari mulut, hidung, maupun anus yang terlihat seperti tinja hitam.

- e. Lemah, mengantuk, terjadi penurunan tingkat kesadaran.
- f. Gelisah.
- g. Tampak kebiru-biruan pada sekitar mulut, hidung, dan ujung-ujung jari.
- h. Tidak buang air kecil selama 4-6 jam.

2.3 Software Pendukung

2.3.1 Unified Modeling Language (UML)

Unified Modelling Language atau UML diketahui sebagai suatu bahasa yang sudah menjadi standar pada visualisasi, perancangan dan juga pendokumentasian sistem *software*. Saat ini UML sudah menjadi bahasa standar dalam penulisan *blue print software*.

Menurut Rosa dan Shalahuddin (2013: 137-138) UML muncul karena adanya kebutuhan akan pemodelan visual untuk menspesifikasikan, menggambarkan, membangun, dan dokumentasi dari suatu perangkat lunak. UML merupakan bahasa visual untuk permodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. UML hanya berfungsi untuk melakukan permodelan. Jadi penggunaan UML tidak terbatas pada metodologi tertentu, meskipun pada kenyataannya UML paling banyak digunakan pada metodologi berorientasi objek. Perkembangan penggunaan UML tergantung pada level abstraksi penggunaannya. Jadi belum tentu pandangan yang berbeda dalam penggunaan UML adalah salah, jika ada banyak perbedaan dan interpretasi dalam bidang informasi merupakan hal yang sangat wajar.

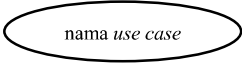

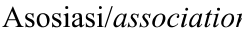
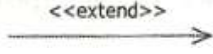
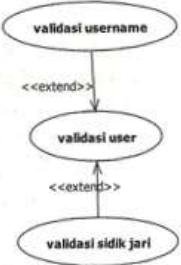
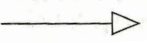
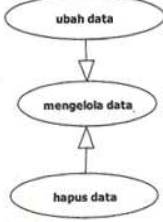
2.3.1.1 *Use Case Diagram*

Use case diagram diketahui sebagai salah satu jenis diagram pada UML yang menggambarkan interaksi antara sistem dan aktor, *use case diagram* juga dapat mendeskripsikan tipe interaksi antara si pemakai sistem dengan sistemnya

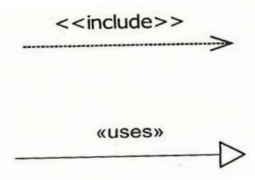
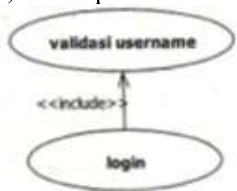
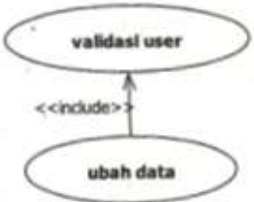
Menurut Rosa, dkk. (2013: 155-158) *use case* atau *use case diagram* merupakan permodelan untuk kelakuan (*behavior*) sistem informasi yang akan dibuat. *use case* mendeskripsikan sebuah interaksi satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. secara kasar, *use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi itu.

Syarat penamaan pada *use case* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Ada 2 hal utama pada *use case* yaitu pendefinisian apa yang disebut aktor dan *use case*. Aktor merupakan orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang. *Use case* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit atau aktor. Berikut simbol-simbol yang ada pada diagram *use case*:

Tabel 2.1 Simbol *use case*

Simbol	Deskripsi
<p><i>Use case</i></p> 	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i></p>
<p>Aktor/<i>actor</i></p> 	<p>Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan dengan kata benda di awal frase nama aktor.</p>
<p>Asosiasi/<i>association</i></p> 	<p>Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.</p>
<p>Ekstensi/<i>extend</i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walaupun tanpa <i>use case</i> tambahan itu; mirip dengan konsep <i>inheritance</i> pada pemrograman berorientasi objek; biasanya <i>use case</i> tambahan memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan, misal:</p>  <p>Arah panah mengarah pada <i>use case</i> yang ditambahkan; biasanya <i>use case</i> yang menjadi <i>extend</i>-nya merupakan jenis yang sama dengan <i>use case</i> yang menjadi induknya.</p>
<p>Generalisasi/<i>generalization</i></p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum-khusus) antara 2 buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum dari lainnya, misalnya:</p>  <p>Arah panah mengarah ke <i>use case</i> yang menjadi generalisasinya (umum)</p>

Tabel 2.1 Lanjutan simbol *use case*

Simbol	Deskripsi
<p>Menggunakan/<i>include/uses</i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> ini.</p> <p>Ada 2 sudut pandang yang cukup besar mengenai <i>include</i> di <i>use case</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Include</i> berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan selalu dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan, misal pada kasus berikut:  <ol style="list-style-type: none"> 2. <i>Include</i> berarti <i>use case</i> tambahan akan selalu melakukan pengecekan apakah <i>use case</i> yang ditambahkan telah dijalankan sebelum <i>use case</i> tambahan dijalankan, misal pada kasus berikut:  <p>Kedua interpretasi di atas dapat dianut salah satu atau keduanya tergantung pada pertimbangan dan interpretasi yang dibutuhkan.</p>

Sumber: Rosa, *dkk.* (2013: 156-158)

2.3.1.2 Activity Diagram

Activity diagram atau diagram aktivitas diketahui sebagai salah satu jenis diagram pada UML yang dapat memodelkan proses-proses apa saja yang terjadi pada sistem.

Menurut Rosa, *dkk.* (2013: 161-162) diagram aktivitas atau *activity diagram* menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau


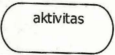



proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Yang perlu diperhatikan disini adalah bahwa diagram aktivitas menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem.

Diagram aktivitas juga banyak digunakan untuk mendefinisikan hal-hal berikut:

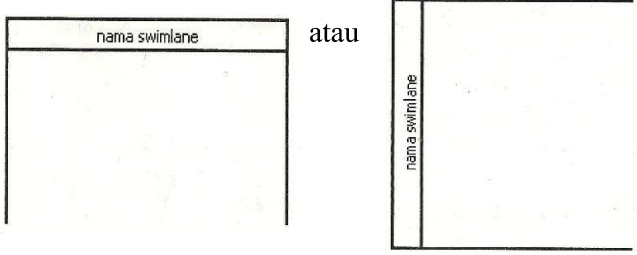
1. Rancangan proses bisnis dimana setiap urusan aktivitas yang digambarkan merupakan proses bisnis sistem yang didefinisikan.
2. Urutan atau pengelompokan tampilan dari sistem/*user interface* dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
3. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.
4. Rancangan menu yang ditampilkan pada perangkat lunak.

Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada *activity diagram* (diagram aktivitas):

Tabel 2.2 Simbol *activity diagram*

Simbol	Deskripsi
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
Aktivitas 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
Percabangan/ <i>decision</i> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari 1.
Penggabungan/ <i>join</i> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari 1 aktivitas digabungkan menjadi 1.
Status akhir 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

Tabel 2.2 Lanjutan simbol *activity diagram*

Simbol	Deskripsi
<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi. 



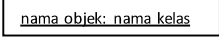

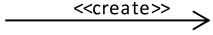
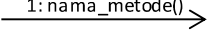
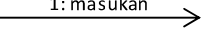
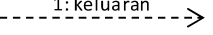
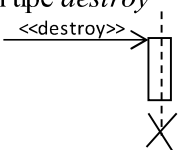
Sumber: Rosa, *dkk.* (2013: 162-163)

2.3.1.3 *Sequence Diagram*

Menurut Rosa, *dkk.* (2011: 137-138) *sequence diagram* menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu, untuk menggambarkan *sequence diagram* maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *use case* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu.

Banyaknya *sequence diagram* yang harus digambar adalah sebanyak pendefinisian *use case* yang memiliki proses sendiri atau yang penting semua *use case* yang telah didefinisikan interaksinya pesan sudah dicakup pada *sequence diagram* sehingga semakin banyak *use case* yang didefinisikan maka *sequence diagram* yang harus dibuat juga semakin banyak. Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat pada *sequence diagram*:

Tabel 2.3 Simbol *Sequence diagram*

Simbol	Deskripsi
<p>Aktor</p> 	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor asalah gambar orang, aktor belum tentu merupakan orang.
<p>Garis hidup/<i>lifetime</i></p> 	Menyatakan garis hidup suatu objek.
<p>Objek</p> 	Menyatakan objek yang berinteraksi pesan.
<p>Waktu aktif</p> 	Menyatakan objek dalam keadaan aktif dan berinteraksi pesan.
<p>Pesan tipe <i>create</i></p> 	Menyatakan suatu objek membuat objek yang lain, arah panah mengarah pada objek yang dibuat.
<p>Pesan tipe <i>call</i></p> 	Menyatakan suatu objek memanggil operasi/metode yang ada pada objek yang lain, atau dirinya sendiri.
<p>Pesan tipe <i>send</i></p> 	Menyatakan bahwa suatu objek mengirimkan data/masukan/informasi ke objek lainnya, arah panah mengarah pada objek yang dikirim.
<p>Pesan tipe <i>return</i></p> 	Menyatakan bahwa suatu objek telah menjalankan suatu operasi atau metode menghasilkan suatu kembalian ke objek tertentu, arah panah mengarah pada objek yang menerima kembalian.
<p>Pesan tipe <i>destroy</i></p> 	Menyatakan suatu objek mengakhiri hidup objek lain, arah panah mengarah pada objek yang diakhiri.




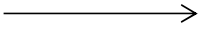
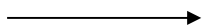
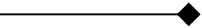
Sumber: Rosa, dkk. (2011: 138-139)

2.3.1.4 Class Diagram

Menurut Rosa, *dkk.* (2011: 122-123) *class diagram* menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi. Atribut merupakan variabel-variabel yang dimiliki oleh suatu kelas. Operasi atau metode adalah fungsi-fungsi yang dimiliki kelas.

Kelas-kelas yang ada pada struktur sistem harus dapat melakukan fungsi-fungsi sesuai dengan kebutuhan sistem. Berikut adalah simbol-simbol yang ada pada *class diagram*:

Tabel 2.4 Simbol *class diagram*

Simbol	Deskripsi
Kelas 	Kelas pada struktur sistem
Antarmuka/ <i>interface</i> 	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
Asosiasi/ <i>association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna umum
Asosiasi berarah/ <i>dirercted association</i> 	Relasi antar kelas dengan makna yang satu digunakan oleh kelas yang lain
Generalisasi 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum-khusus)
Kebergantungan/ <i>dependency</i> 	Relasi antar kelas dengan makna kebergantungan antar kelas
Agregasi/ <i>aggregation</i> 	Rrelasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber: Rosa, *dkk.* (2011: 123-124)

2.3.2 *Hyper Text Markup Language (HTML)*

HTML diketahui sebagai singkatan dari *HyperText Markup Language* diketahui sebagai *script* untuk menyusun dokumen-dokumen *web*. Mendesain HTML berarti melakukan suatu tindakan pemrograman.

Menurut Saputra (2012: 1) HTML merupakan singkatan dari *Hyper Text Markup Language*. HTML bisa disebut sebagai bahasa paling dasar dan penting yang digunakan untuk menampilkan dan mengelola tampilan pada halaman *website*. HTML digunakan untuk menampilkan berbagai informasi didalam sebuah penjelajah *web* internet dan *formatting hypertext* sederhana yang ditulis ke dalam berkas format ASCII agar dapat menghasilkan tampilan wujud yang terintegrasi. HTML menggunakan 2 macam ekstensi *file* yaitu *.htm* dan *.html*.

Menurut Saputra (2012: 17-18) saat ini, HTML versi 5 yang paling marak dibicarakan didunia maya, HTML 5 memiliki keunggulan mampu menyederhanakan kode-kode HTML terdahulu menjadi lebih ringkas. HTML 5 juga dapat ditulis dengan cara *html* ataupun *xhtml*. Berikut adalah fitur-fitur terbaru HTML 5:

1. Unsur *canvas* untuk gambar.
2. Bentuk kontrol *form* seperti kalender, tanggal, waktu, email, url, dan *search*.
3. Elemen konten yang lebih spesifik, seperti artikel, *footer*, *header*, navigasi, dan *section*.
4. Dukungan yang lebih baik untuk penyimpanan secara *offline*.
5. Dukungan untuk pemutaran *video* dan *audio*.

2.3.3 *Hypertext Preprocessor (PHP)*

PHP dapat digunakan untuk membuat tampilan *web* menjadi dinamis. *Website* dinamis yang dapat dibuat menggunakan PHP adalah situs *web* yang dapat menyesuaikan tampilan konten tergantung situasi. Untuk membuat halaman *web*, sebenarnya PHP bukanlah bahasa pemrograman yang wajib digunakan. Kita dapat saja membuat *website* hanya menggunakan HTML saja. *Web* yang dihasilkan dengan HTML (dan CSS) ini dikenal dengan *website* statis, dimana konten dan halaman *web* bersifat tetap.

Menurut Wahana (2013:309) PHP merupakan singkatan dari *hypertext preprocessor*. PHP digunakan untuk membuat tampilan *web* menjadi lebih dinamis. Dengan PHP kita bisa menampilkan atau menjalankan beberapa *file* dalam 1 *file* dengan cara di *include* atau *require*. PHP itu sendiri sudah dapat berinteraksi dengan kelengkapan yang berbeda, yaitu seperti: *DBM, FilePro (Personic, Inc), Informix, Ingres, Interbase, Microsoft Access, MSSQL, MySQL, Oracle, PostgreSQL, dan Sybase*.

Menurut Westriningsih (2012: 76) PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis *web* yang memiliki kemampuan untuk memproses dan mengolah data secara dinamis. PHP dapat dikatakan sebagai sebuah *server-side embedded script language*, artinya sintak-sintak dan perintah program yang ditulis akan sepenuhnya dijalankan oleh server tetapi dapat disertakan pada halaman HTML biasa. Aplikasi-aplikasi yang dibangun menggunakan PHP umumnya akan memberikan hasil pada *web browser* tetapi prosesnya secara keseluruhan dijalankan pada *server*.

2.3.4 XAMPP

XAMPP diketahui sebagai perangkat lunak bebas (*free software*), yang mendukung untuk banyak sistem operasi, yang merupakan kompilasi dari beberapa program.

Menurut Wicaksono dan Community (2008: 7) XAMPP adalah sebuah *software* yang berfungsi untuk menjalankan *website* berbasis PHP dan menggunakan pengolah data MySQL di komputer lokal. XAMPP berperan sebagai *web server* pada komputer. XAMPP juga dapat disebut sebuah *CPanel server virtual*, yang dapat membantu membuat *preview* sehingga dapat memodifikasi *website* tanpa harus *online* atau terakses dengan *internet*.

Menurut Wahana (2013: 311) *web server* adalah suatu program komputer yang mempunyai tanggung jawab atau tugas menerima permintaan HTTP dari komputer klien, yang dikenal dengan nama *web browser*, dan melayani mereka dengan menyediakan respon HTTP berupa konten data, biasanya berupa halaman *web* yang terdiri dari dokumen HTML, dan obyek terkait seperti gambar, dan lain-lain.

2.3.5 MySQL Database

MySQL diketahui sebagai sistem manajemen *database* SQL yang bersifat *Open Source* dan paling populer saat ini. *Database* ini dibuat untuk keperluan sistem *database* yang cepat, handal dan mudah digunakan.

Menurut Saputra (2012: 77-78) MySQL merupakan salah satu *database* kelas dunia yang sangat cocok bila dipadukan dengan bahasa pemrograman PHP. MySQL bekerja menggunakan bahasa SQL (*Structure Query Language*) yang merupakan bahasa standar yang digunakan untuk memanipulasi *database*. Perintah yang paling sering digunakan dalam MySQL adalah *SELECT* (mengambil), *INSERT* (menambah), *UPDATE* (mengubah), dan *DELETE* (menghapus). Selain itu, SQL juga menyediakan perintah untuk membuat *database*, *field*, ataupun *index* untuk menambah atau menghapus data.

Beberapa alasan yang menjadikan *database* MySQL sangat diminati oleh para programmer, yaitu:

1. Bersifat *open source*.
2. Menggunakan bahasa SQL, yang merupakan standar bahasa dalam pengolahan data.
3. *Performance* dan *reliable*, pemrosesan *database*-nya sangat cepat dan stabil.
4. Sangat mudah dipelajari.
5. Memiliki dukungan (*group*) pengguna MySQL.
6. Lintas *platform*, dapat digunakan pada berbagai sistem operasi yang berbeda.
7. Dapat digunakan oleh banyak *user* dalam waktu yang bersamaan tanpa mengalami konflik.

2.4 Penelitian Terdahulu

Berikut beberapa penelitian yang penulis jadikan referensi untuk penelitian sistem pakar ini:

1. **Sadly Syamsuddin dan Ahyuna** (2014) Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit yang Disebabkan oleh Nyamuk Berbasis *WEB*, diperoleh fakta: perkembangan yang pesat pada ilmu kedokteran dan penemuan obat-obatan serta metode penyembuhan melahirkan suatu ketergantungan satu sama lain antara dokter dan pasiennya. Masalah akan timbul apabila dokter tidak dapat mengidentifikasi dengan tepat penyakit menurut gejala-gejala yang diderita oleh pasiennya, begitu pula dengan pasien yang mungkin sulit untuk memberi pemaparan yang jelas mengenai gejala-gejala yang mereka derita kepada dokternya. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem pakar yang mampu mengadopsi pengetahuan manusia atau dokter ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan manusia atau dokter tersebut menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Penelitian ini merancang suatu sistem pakar dimana sistem pakar ini bertujuan untuk mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk. Sistem pakar ini dirancang dengan alat pemodelan sistem *Unified Modeling Language* (UML), MySQL sebagai sistem manajemen basis data SQL dan PHP sebagai bahasa pemrograman. Setelah sistem dapat diimplementasikan maka dilakukanlah pengujian sistem dengan metode *Black Box*. Hasil dari sistem yang dibangun adalah sebuah sistem pakar yang mampu melakukan diagnosa penyakit yang disebabkan oleh nyamuk dengan tingkat akurasi yang baik dan hampir tidak ditemukan kesalahan yang ada pada tiap *form* komponen yang diuji.
2. **Muhammad Silmi, Eko Adi Sarwoko, dan Kushartantya** (2013) Sistem Pakar Berbasis *Web* dan *Mobile Web* untuk Mendiagnosis Penyakit Darah pada

Manusia dengan Menggunakan Metode inferensi *Forward Chaining*, diperoleh fakta: sistem pakar (*expert system*) secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang dan diimplementasikan dengan bahasa pemrograman tertentu agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Saat ini sistem pakar telah banyak dikembangkan dalam berbagai macam bidang, salah satunya adalah bidang kesehatan. Sistem pakar dalam bidang kesehatan banyak dikembangkan untuk mendeteksi berbagai macam penyakit dengan menggunakan berbagai macam metode, salah satunya menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*. Metode inferensi *Forward Chaining* merupakan metode inferensi penelusuran ke depan yang dibuat dengan perancangan yang mudah dan sesuai dengan aturan yang ada. Masyarakat memandang kesehatan sebagai suatu hal yang penting, salah satunya berkaitan dengan penyakit darah. Pengetahuan masyarakat umum tentang penyakit darah masih minim, masyarakat masih belum dapat mengetahui ataupun menentukan penyakit yang dideritanya. Penelitian ini, bertujuan untuk merancang sistem pakar yang dapat mendiagnosis penyakit darah menggunakan inferensi *Forward Chaining*. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam mendiagnosa penyakit darah. Implementasi sistem pakar penyakit ini diharapkan memberikan kemudahan akses bagi penggunanya, melalui penggunaan media sarana berbasis *web* dan *mobile web*.

3. **Siska Iriani** (2015) Penerapan Metode *Backward Chaining* pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang Manusia, diperoleh fakta: sistem pakar untuk

mendiagnosa penyakit tulang pada manusia merupakan aplikasi yang berguna untuk mengetahui jenis penyakit pada tulang manusia, beserta gejala yang dialami pemakai. Pembahasan utama dalam sistem ini adalah perancangan dan pembuatan sistem pakar untuk melakukan diagnosa dan selanjutnya memberikan informasi-informasi mengenai penyakit tulang, gejala-gejala pada penyakit tersebut serta cara pencegahan, pengobatan dan penyebabnya. Model inferensi yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah penalaran mundur (*Backward Chaining*) sedangkan teknik pencarian menggunakan *Depth First Search*. Penentuan diagnosa dalam sistem pakar ini dilakukan melalui proses konsultasi antara sistem dan pemakai. Jawaban disesuaikan dengan aturan yang berada di dalam sistem, jika jawaban yang dimasukkan sesuai dengan aturan yang berlaku, maka sistem ini akan memberikan hasil diagnosa berupa informasi penyakit. Diharapkan dengan dibuatnya Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tulang Pada Manusia ini dapat memberikan hasil diagnosa, penyebab, pengobatan, serta pencegahan terhadap suatu penyakit. Sistem ini disebut dengan Sistem Pakar (*Expert Sistem*).

4. **Benny Wijaya dan Maria Irmira Prasetyowati (2012)** Rancang Bangun Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Demam *Typhoid* dan Demam Berdarah *Dengue* dengan Metode *Forward Chaining*, diperoleh fakta: penyakit demam *typhoid* dan demam berdarah *dengue* merupakan penyakit yang umum di Indonesia. Kedua penyakit ini memiliki gejala yang hampir sama. Apabila pada saat menangani pasien, dokter salah mengetahui jenis penyakit yang diderita, hal ini dapat menyebabkan kematian. Oleh karena itu, dibuatlah Sistem pakar

pendiagnosa penyakit demam *typhoid* dan demam berdarah *dengue*. Sistem pakar ini dibangun menggunakan metode inferensi *Forward Chaining*. Metode inferensi *Forward Chaining* ini diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman C#. Sistem pakar yang dirancang dalam skripsi ini merupakan *rule-based expert system*. Dari hasil uji coba sistem dapat disimpulkan bahwa tingkat keakuratan sistem adalah 93,33%, rata-rata waktu yang dibutuhkan untuk mendiagnosa penyakit menggunakan sistem ini adalah 3,16 menit. Tingkat keakuratan sistem bergantung pada *knowledge base* yang disimpan dalam *database*.

5. **Nur Anjas Sari** (2013) Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode *Certainty Factor*, diperoleh fakta: penyakit demam berdarah merupakan penyakit infeksi yang disebabkan oleh virus *dengue* dan ditularkan melalui gigitan nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*. Demam berdarah *dangue* merupakan salah satu penyakit menular yang sering menimbulkan wabah dan menyebabkan kematian. Seringkali penyakit demam berdarah terlambat didiagnosa. Pada penelitian ini penulis membuat suatu penerapan metode *certainty factor* agar masyarakat dapat mengenali dan menanggulangi penyakit yang dideritanya. Sistem pakar untuk diagnosa penyakit demam berdarah ini merupakan suatu sistem pakar yang dirancang sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit demam berdarah dengan basis pengetahuan yang dinamis. Dimana sistem pakar merupakan sistem komputer yang dapat melakukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu keahlian tertentu. Sistem pakar dapat menggantikan peran seorang pakar yang

prinsip kerjanya dapat memberikan hasil yang pasti, seperti yang dilakukan oleh seorang pakar. Metode sistem pakar yang dipakai adalah *certainty factor*. Sistem pakar ini akan menampilkan pilihan gejala yang dapat dipilih oleh *user*, dimana setiap pilihan gejala akan membawa *user* kepada pilihan gejala selanjutnya sampai mendapatkan hasil akhir. Pada hasil akhir, sistem akan menampilkan pilihan gejala *user*, dan penyakit yang diderita. Sistem tersebut memberikan hasil berupa kemungkinan penyakit yang dialami, persentase keyakinan, serta nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna dalam menjawab pertanyaan selama sesi konsultasi ketika menggunakan sistem ini.

2.5 Kerangka Pemikiran

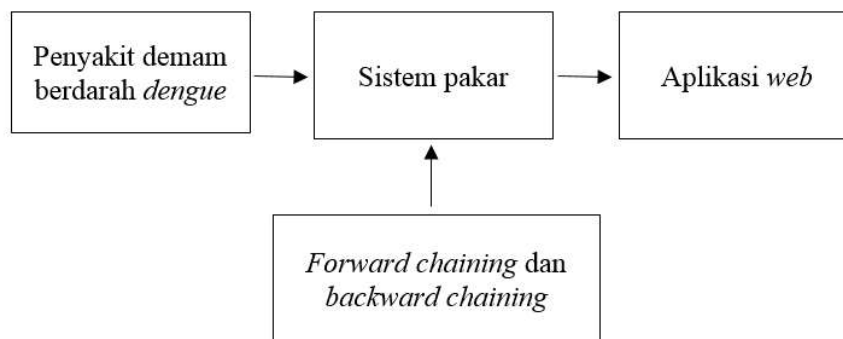
Kerangka pemikiran diketahui sebagai suatu gambaran yang menjelaskan secara garis besar alur sebuah penelitian.

Menurut Sekaran *dalam* Sugiyono (2012: 60) Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai hal yang penting. Kerangka berpikir yang baik akan menjelaskan secara teoritis pertautan antar variabel yang akan diteliti.

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah: Penyakit DBD dapat menyerang semua kelompok usia, penyakit ini ditandai dengan demam mendadak tinggi selama 2 sampai 5 hari, yang disertai sakit kepala, nyeri otot, nyeri sendi, ruam (kemerahan pada muka/tubuh), lemah, mual, nyeri perut, serta dapat disertai gejala perdarahan yang bersifat ringan (perdarahan kulit atau bintik merah dibawah kulit, perdarahan gusi, dan perdarahan dari hidung seperti mimisan) sampai

perdarahan yang berat (pup hitam), dan karena gejala awal DBD adalah demam, masyarakat sering menyalah artikan sebagai demam biasa.

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, maka kerangka pemikiran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:



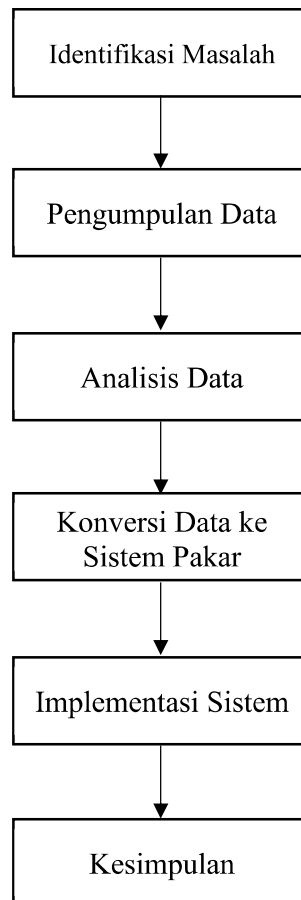
Gambar 2.2 Kerangka pemikiran
Sumber: Data penelitian (2017)

Pada gambar 2.2 diatas, peneliti meneliti mengenai penyakit demam berdarah *dengue* yang kemudian diimplementasikan ke dalam sistem pakar dengan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*. Hasil penelitian berupa aplikasi sistem pakar berbasis *web*.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Desain penelitian diketahui sebagai gambaran tentang proses-proses yang akan dilakukan dalam penelitian. Berikut merupakan desain penelitian dalam penelitian ini:



Gambar 3.1 Desain penelitian
Sumber: Data penelitian (2017)

Sesuai dengan gambar 3.1 maka berikut tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian ini:

1. Identifikasi masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah: penyakit DBD dapat menyerang semua kelompok usia, penyakit ini ditandai dengan demam mendadak tinggi selama 2 sampai 5 hari, yang disertai sakit kepala, nyeri otot, nyeri sendi, ruam (kemerahan pada muka/tubuh), lemah, mual, nyeri perut, serta dapat disertai gejala perdarahan yang bersifat ringan (perdarahan kulit atau bintik merah dibawah kulit, perdarahan gusi, dan perdarahan dari hidung seperti mimisan) sampai perdarahan yang berat (pup hitam), dan karena gejala awal DBD adalah demam, masyarakat sering menyalah artikan sebagai demam biasa.

2. Pengumpulan data

Mengumpulkan data-data berupa gejala-gejala penyakit DBD melalui wawancara dengan dr. Maharti Siwi Handayani dari Rumah Sakit Elisabeth Batam Center dan studi pustaka mengenai gejala-gejala penyakit DBD.

3. Analisis data

Merupakan proses analisis dari data-data yang didapatkan melalui proses wawancara dan studi pustaka dengan membuat *rule-rule* dengan metode *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* yang akan dimasukkan dalam sistem.

4. Konversi data ke sistem pakar

Rule-rule yang telah dibuat dimasukkan ke sistem dengan mengkonversi *rule-rule* tersebut ke bahasa pemrograman PHP & HTML serta *database* MySQL

sehingga tercipta sebuah aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*.

5. Implementasi sistem

Aplikasi sistem pakar berbasis *web* yang telah dibuat diimplementasikan ke masyarakat untuk mengetahui apakah aplikasi tersebut berjalan dengan baik dan dapat membantu masyarakat untuk mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*.

6. Kesimpulan

Kesimpulan penelitian akan dibahas pada BAB V.

3.2 Pengumpulan Data

Penelitian ini menggunakan teknik wawancara dan studi pustaka sebagai teknik pengumpulan data.

Menurut Rosa, *dkk.* (2011: 17) pengumpulan data menggunakan wawancara mempunyai beberapa keuntungan sebagai berikut:

1. Lebih mudah dalam menggali bagian sistem mana yang dianggap baik dan bagian yang dianggap kurang baik.
2. Jika ada bagian tertentu yang menurut peneliti perlu untuk digali lebih dalam, peneliti dapat langsung menanyakan langsung kepada narasumber.
3. Dapat menggali kebutuhan *user* secara lebih bebas.
4. *User* dapat mengungkapkan kebutuhannya secara lebih bebas

Wawancara dilakukan kepada dr. Maharti Siwi Handayani sebagai pakar yang merupakan dokter umum pada bagian unit gawat darurat di Rumah Sakit Elisabeth Batam Center. Penulis melakukan wawancara langsung ke rumah sakit

tempat bekerja pakar. Wawancara dilakukan dengan memberikan 10 pertanyaan yang relevan tentang penyakit DBD. Penulis menanyakan secara langsung ke pakar dan mencatat jawaban yang diberikan oleh pakar.

Menurut Darmadi (2011: 12-13) fungsi studi kepustakaan bagi seorang peneliti adalah:

1. Untuk mendapatkan gambaran atau informasi atas penelitian yang sejenis dan berkaitan dengan masalah yang diteliti.
2. Mendapatkan metode, teknik atau cara pendekatan pemecahan permasalahan yang digunakan sebagai sumber data sekunder, mengetahui historis dan perspektif dari permasalahan penelitiannya, memperkaya ide-ide baru.

Studi pustaka dilakukan berdasarkan buku, jurnal, dan data-data dari situs pemerintahan yang relevan dengan topik sistem pakar mendiagnosa penyakit demam berdarah berbasis *web*. sumber buku diperoleh dari perpustakaan Universitas Putera Batam dan toko buku Gramedia.

3.3 Operasional Variabel

Berdasarkan hasil wawancara dengan dr. Maharti Siwi Handayani sebagai pakar, diperoleh gejala-gejala penyakit DBD yaitu: demam mendadak tinggi selama 2 sampai 5 hari, yang disertai sakit kepala, nyeri otot, nyeri sendi, ruam (kemerahan pada muka/tubuh), lemah, mual, nyeri perut, serta dapat disertai gejala perdarahan yang bersifat ringan (perdarahan kulit atau bintik merah dibawah kulit, perdarahan

gusi, dan perdarahan dari hidung seperti mimisan) sampai perdarahan yang berat (pup hitam).

Sedangkan dari studi pustaka Menurut Hastuti (2008: 12-13) tanda dan gejala penyakit demam berdarah adalah tidak khas, bervariasi pada tiap penderita berdasarkan derajat yang dialaminya. Umumnya penderita akan mengalami tanda dan gejala-gejala berikut: Demam, Perdarahan/bintik-bintik merah pada kulit, perdarahan lain: mimisan, perdarahan gusi, keluhan pada saluran pernapasan: batuk, pilek, keluhan pada saluran pencernaan ataupun sakit waktu menelan, keluhan pada bagian tubuh yang lain: nyeri/sakit kepala; nyeri pada otot, tulang, sendi, dan ulu hati; pegal-pegal pada seluruh tubuh, dapat juga dijumpai adanya pembesaran hati, limpa, dan kelenjar getah bening, yang akan kembali normal pada masa penyembuhan.

Pada keadaan yang berat, penderita akan jatuh pada keadaan renjatan/*shock*, yang dikenal dengan DSS (*Dengue Shock Syndrome*), dengan tanda-tanda sebagai berikut: kulit terasa lembap dan dingin, tekanan darah menurun, nadi cepat dan lemah, nyeri perut yang hebat, terjadi perdarahan, baik dari mulut, hidung, maupun anus yang terlihat seperti tinja hitam, lemah, mengantuk, terjadi penurunan tingkat kesadaran, gelisah, tampak kebiru-biruan pada sekitar mulut, hidung, dan ujung-ujung jari, tidak buang air kecil selama 4-6 jam.

Berdasarkan gejala-gejala di atas, berikut tabel operasional variabel sebagai dasar dalam merancang sistem pakar mendiagnosa DBD:

Tabel 3.1 Operasional Variabel

Variabel	Indikator	Pertanyaan	Kode Gejala
Demam berdarah dengue (R)	Demam tinggi (39-40 derajat)	Apakah Anda merasakan demam tinggi 39-40 derajat?	R01
	Lemah, mengantuk.	Apakah anda merasa lemah/mengantuk?	R02
	Gelisah.	Apakah Anda merasa gelisah?	R03
	Keluhan pada saluran pernapasan: batuk, pilek.	Apakah terdapat keluhan pada saluran pernapasan (batuk, pilek)?	R04
	Sakit waktu menelan.	Apakah Anda merasakan sakit waktu menelan?	R05
	Nyeri pada otot	Apakah Anda merasakan nyeri otot?	R06
	Nyeri pada tulang	Apakah Anda merasakan nyeri pada tulang?	R07
	Nyeri sendi	Apakah Anda merasakan nyeri sendi?	R08
	Demam tinggi 2 sampai 5 hari.	Apakah Anda merasakan demam tinggi 2 sampai 5 hari?	R09
	Nyeri saat ditekan pada ulu hati	Apakah anda merasa nyeri ketika ditekan pada ulu hati?	R10
	Keluhan pada saluran pencernaan.	Apakah terdapat keluhan pada saluran pencernaan ataupun sakit waktu menelan?	R11
	Pegal-pegal pada seluruh tubuh.	Apakah Anda merasakan pegal-pegal pada seluruh tubuh?	R12
	Sakit kepala/nyeri kepala	Apakah Anda merasakan sakit kepala/nyeri pada kepala?	R13
	Perdarahan/bintik-bintik merah pada kulit.	Apakah timbul perdarahan/bintik-bintik merah pada kulit?	R14
	Perdarahan lain: mimisan, perdarahan gusi.	Apakah timbul perdarahan lain: mimisan, perdarahan gusi?	R15
	Terjadi penurunan tingkat kesadaran.	Apakah Anda merasa terjadi penurunan tingkat kesadaran?	R16

Sumber: Data Penelitian (2017)

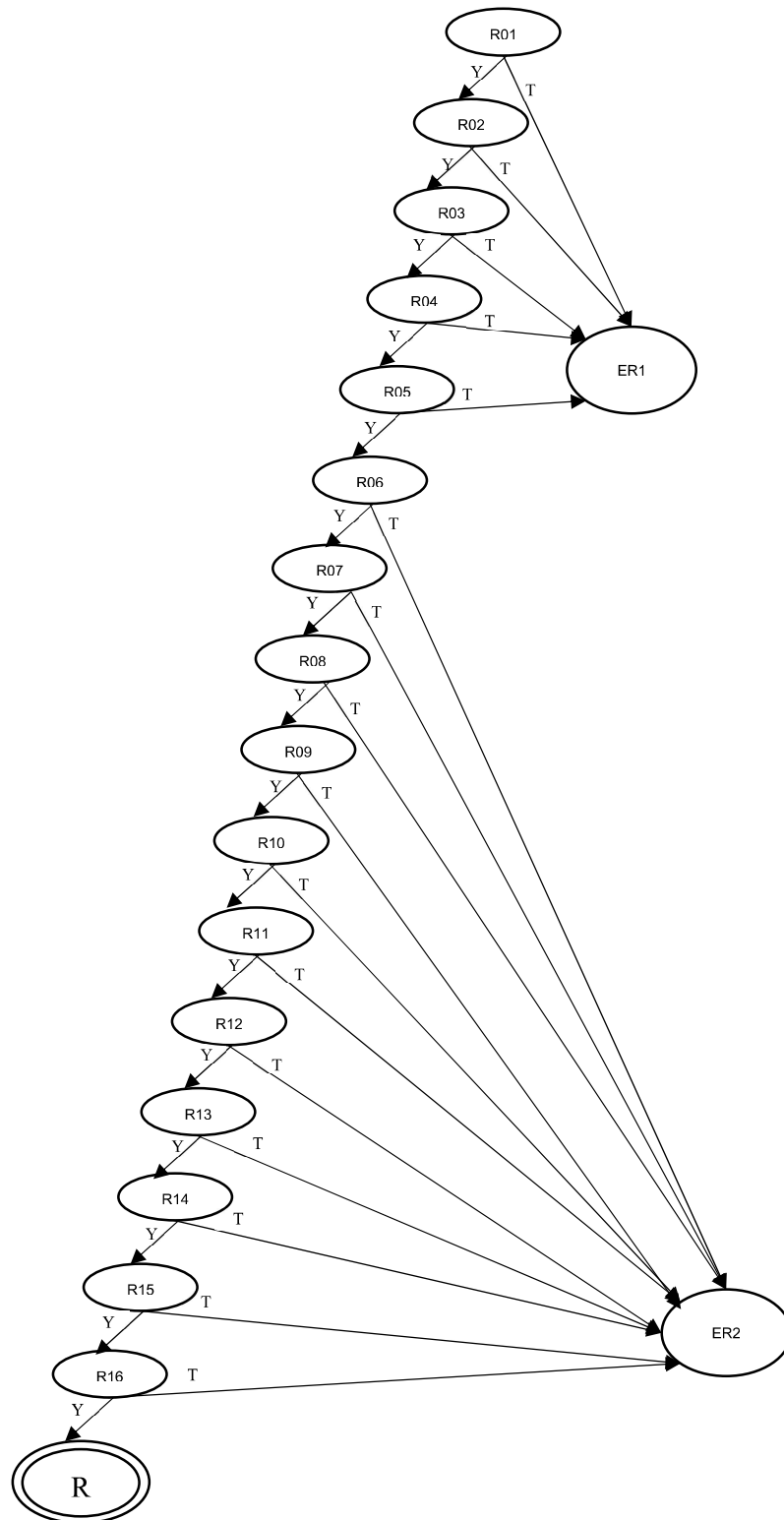
3.4 Metode Perancangan Sistem

3.4.1 Perancangan Pohon Keputusan

Pohon keputusan digunakan sebagai gambaran untuk membuat sistem pakar.

Berikut pohon keputusan pada sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD:

1. Pohon keputusan metode *Forward Chaining*:



Gambar 3.2 Pohon keputusan *Forward Chaining*
 Sumber: Data penelitian (2017)

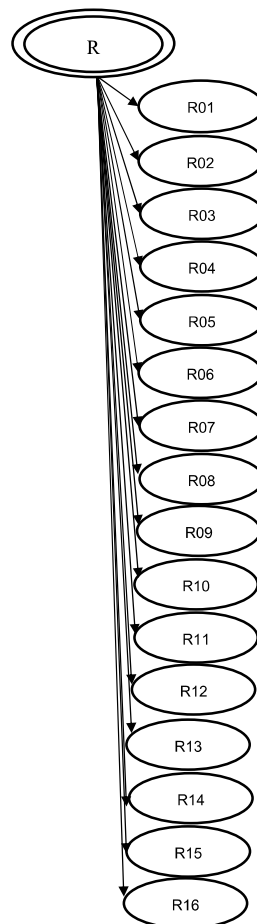
Tabel 3.2 Keterangan Pohon Keputusan

Variabel	Indikator	Pertanyaan	Kode gejala
Demam berdarah <i>dengue</i> (R)	Demam tinggi (39-40 derajat)	Apakah Anda merasakan demam tinggi 39-40 derajat?	R01
	Lemah, mengantuk.	Apakah anda merasa lemah/mengantuk?	R02
	Gelisah.	Apakah Anda merasa gelisah?	R03
	Keluhan pada saluran pernapasan: batuk, pilek.	Apakah terdapat keluhan pada saluran pernapasan (batuk, pilek)?	R04
	Sakit waktu menelan.	Apakah Anda merasakan sakit waktu menelan?	R05
	Nyeri pada otot	Apakah Anda merasakan nyeri otot?	R06
	Nyeri pada tulang	Apakah Anda merasakan nyeri pada tulang?	R07
	Nyeri sendi	Apakah Anda merasakan nyeri sendi?	R08
	Demam tinggi 2 sampai 5 hari.	Apakah Anda merasakan demam tinggi 2 sampai 5 hari?	R09
	Nyeri saat ditekan pada ulu hati	Apakah anda merasa nyeri ketika ditekan pada ulu hati?	R10
	Keluhan pada saluran pencernaan.	Apakah terdapat keluhan pada saluran pencernaan ataupun sakit waktu menelan?	R11
	Pegal-pegal pada seluruh tubuh.	Apakah Anda merasakan pegal-pegal pada seluruh tubuh?	R12
	Sakit kepala/nyeri kepala	Apakah Anda merasakan sakit kepala/nyeri pada kepala?	R13
	Perdarahan/bintik-bintik merah pada kulit.	Apakah timbul perdarahan/bintik-bintik merah pada kulit?	R14
	Perdarahan lain: mimisan, perdarahan gusi.	Apakah timbul perdarahan lain: mimisan, perdarahan gusi?	R15
	Terjadi penurunan tingkat kesadaran.	Apakah Anda merasa terjadi penurunan tingkat kesadaran?	R16
<i>Error 1</i>	Anda tidak menderita DBD		ER1
<i>Error 2</i>	Beberapa gejala yang anda masukkan termasuk gejala DBD, untuk memastikannya silahkan melakukan test darah ke rumah sakit		ER2

Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.2 di atas, *user* akan diberikan urutan pertanyaan-pertanyaan tentang gejala-gejala yang dialami. *User* diminta untuk menjawab “ya” apabila gejala yang dialami sesuai dan “tidak” apabila gejala tersebut tidak dialami. Hasil akhir dari sistem pakar ini berupa kesimpulan apakah *user* menderita salah satu jenis penyakit DBD (demam berdarah *dengue* atau *dengue shock syndrom*) atau tidak berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang telah dijawab sebelumnya. Pohon keputusan diatas merupakan implementasi dari metode *Forward Chaining*. Penerapan metode ini dapat dijumpai pada menu diagnosa pada sistem pakar ini.

2. Pohon keputusan metode *Backward Chaining*:

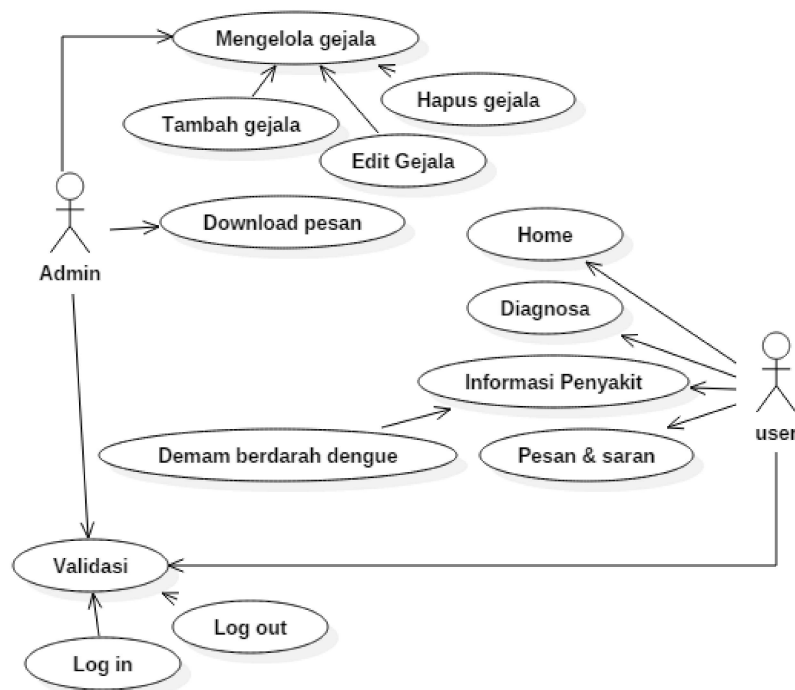


Gambar 3.3 Pohon keputusan metode *Backward Chaining*
Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.3 diatas, penerapan metode *backward chaining* atau penalaran mundur yang merupakan kebalikan dari metode *Forward Chaining*, *user* diminta untuk memilih salah satu jenis penyakit DBD, selanjutnya sistem akan menampilkan gejala-gejala penyakit berdasarkan penyakit yang telah dipilih sebelumnya oleh *user*. Implementasi metode ini dapat dijumpai pada menu informasi penyakit.

3.4.2 Perancangan *Use Case Diagram*

Use case pada aplikasi sistem pakar ini merupakan penjelasan tentang apa yang dapat dilakukan aktor terhadap sistem. *Use case diagram* aplikasi sistem pakar ini dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3.4 *Use case diagram*
Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.4 di atas, berikut penjelasan mengenai aktor dan *use case* dalam perancangan sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*:

1. Definisi aktor

User merupakan orang yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar ini. *User* dapat mengakses semua menu yang tersedia dalam aplikasi sistem pakar ini. Sedangkan *admin* adalah orang yang mengelola sistem pakar ini.

2. Definisi *use case*

Tabel 3.3 Definisi *use case*

<i>Use case</i>	Definisi
Home	Merupakan proses yang akan menampilkan halaman utama saat aplikasi pertama dijalankan
Diagnosa	Merupakan proses untuk mendiagnosa penyakit dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang akan muncul
Informasi penyakit	Merupakan proses untuk menampilkan gejala-gejala yang akan muncul setelah <i>user</i> memilih jenis penyakit
Demam berdarah <i>dengue</i>	Merupakan proses untuk menampilkan gejala-gejala dari penyakit demam berdarah <i>dengue</i>
Pesan/saran	Merupakan proses untuk melakukan penilaian dan juga memberikan pesan/saran terhadap aplikasi
<i>Validasi</i>	Merupakan proses <i>validasi username & password</i> berdasarkan database
Mengelola gejala	Merupakan proses membuat, menghapus, atau merubah gejala penyakit dalam sistem pakar
<i>Download</i> pesan	Merupakan proses membaca pesan yang masuk pada sistem pakar yang diambil dari database

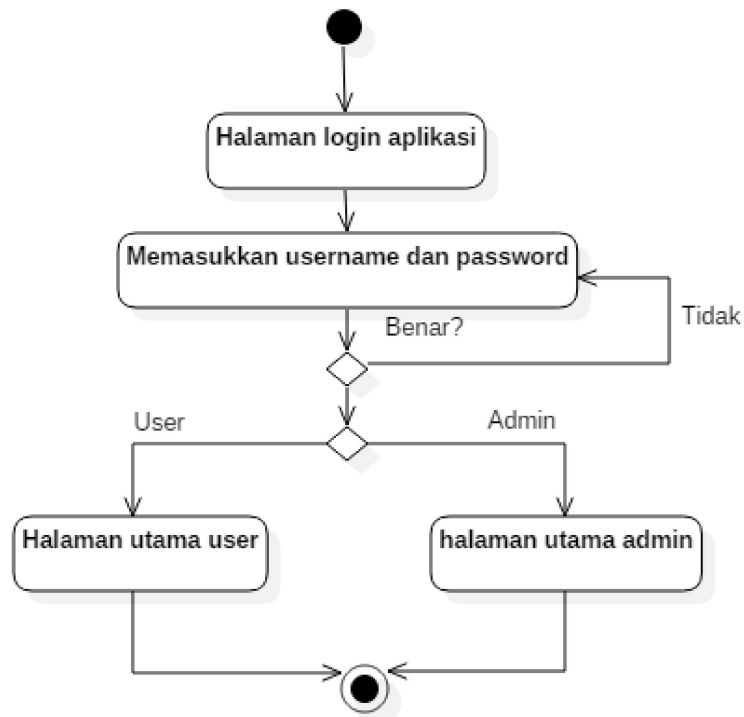
Sumber: Data penelitian (2017)

3.4.3 Perancangan *Activity Diagram*

Activity diagram merupakan diagram yang menggambarkan berbagai aliran aktivitas yang terjadi dalam sistem, *activity diagram* dalam aplikasi sistem pakar ini adalah:

1. Activity diagram login user dan admin

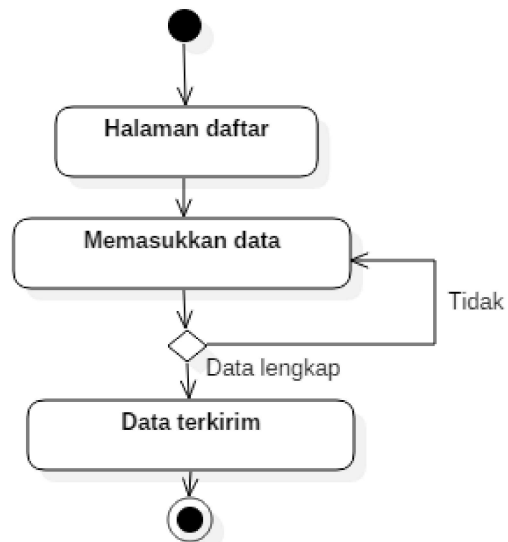
Diagram ini menunjukkan aktivitas *login user* atau admin untuk masuk ke dalam sistem pakar ini dengan memasukkan *username* dan *password*.



Gambar 3.5 Activity diagram login user dan admin
Sumber: Data penelitian (2017)

2. Activity diagram mendaftar aplikasi

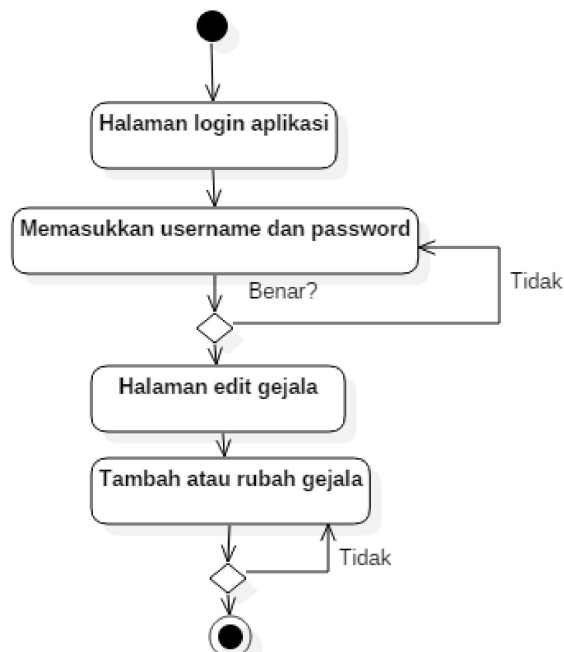
Diagram ini menunjukkan aktivitas *user* mendaftar pada aplikasi sistem pakar agar dapat masuk dan menggunakan aplikasi ini.



Gambar 3.6 *Activity diagram* mendaftarkan aplikasi
 Sumber: Data penelitian (2017)

3. *Activity diagram* menambah/merubah gejala penyakit

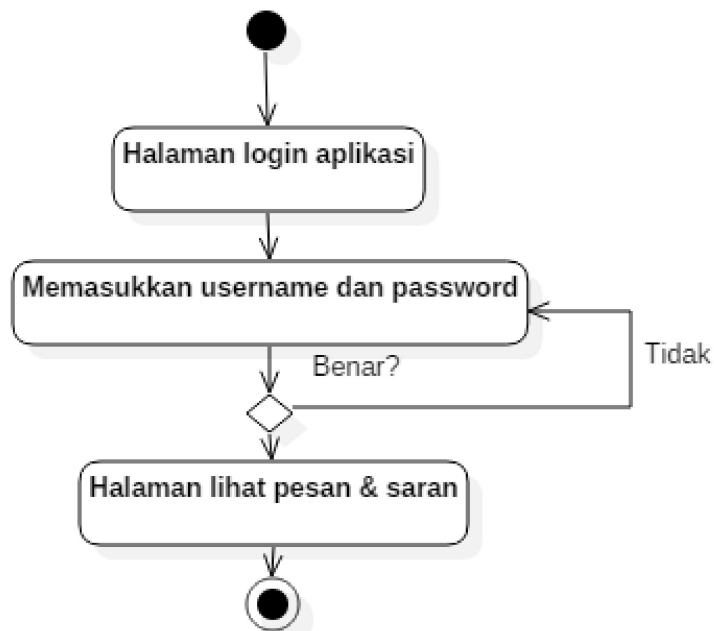
Diagram ini menunjukkan aktivitas *admin* dalam melakukan perubahan gejala atau aturan dalam aplikasi.



Gambar 3.7 *Activity diagram* rubah gejala
 Sumber: Data penelitian (2017)

4. *Activity diagram* melihat pesan/saran

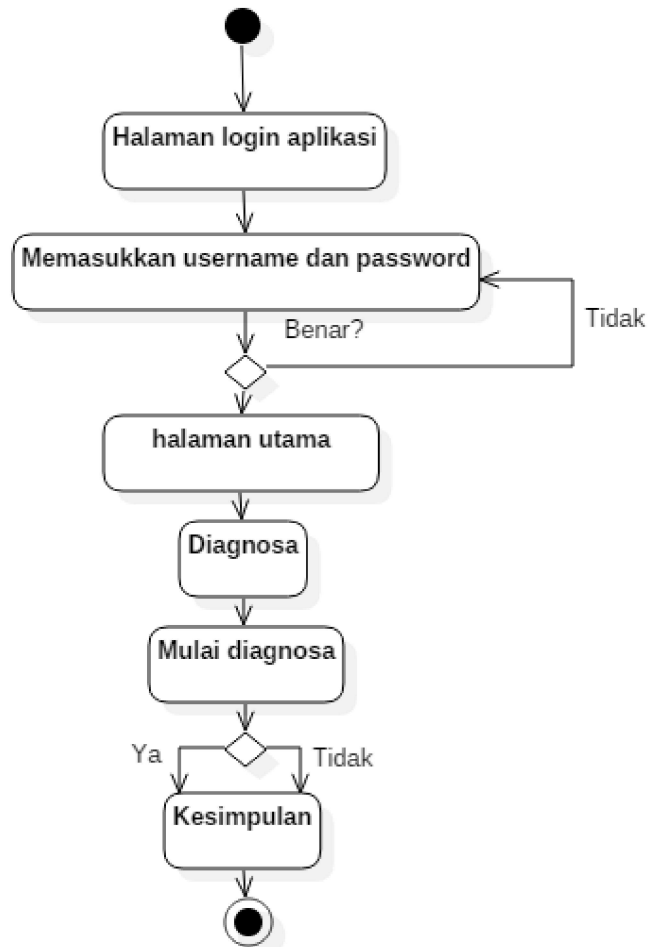
Diagram ini menunjukkan aktivitas *admin* untuk melihat pesan/saran yang masuk dari *user* terhadap aplikasi ini.



Gambar 3.8 *Activity diagram* melihat pesan & saran
Sumber: Data penelitian (2017)

5. *Activity diagram* diagnosa penyakit

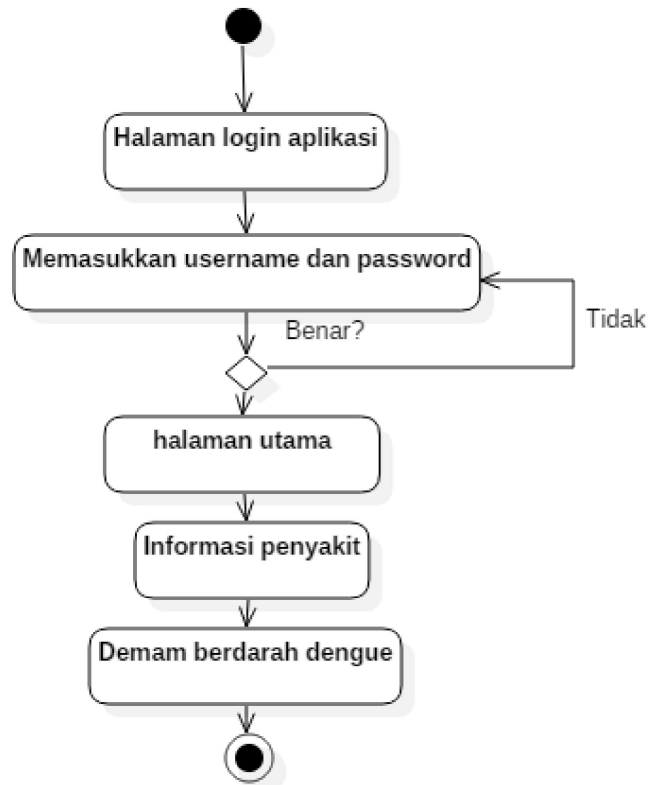
Diagram ini menunjukan aktivitas *user* yang ingin melakukan diagnosa penyakit DBD menggunakan aplikasi sistem pakar:



Gambar 3.9 *Activity diagram* diagnosa penyakit
 Sumber: Data penelitian (2017)

6. *Activity diagram* informasi penyakit

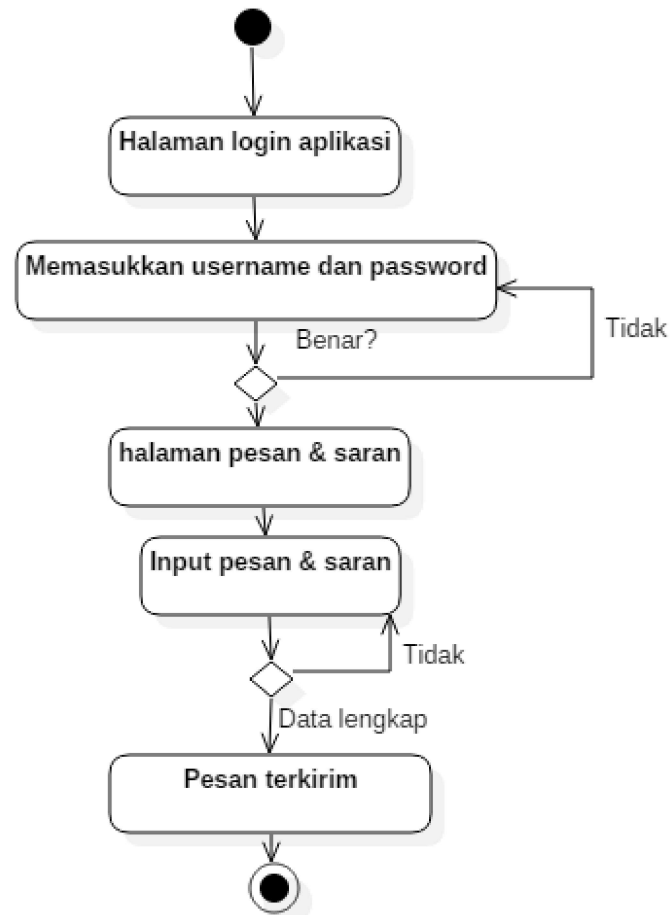
Diagram ini menunjukkan aktivitas *user* yang ingin mengetahui gejala salah penyakit DBD menggunakan aplikasi sistem pakar:



Gambar 3.10 *Activity diagram* informasi penyakit
Sumber: Data penelitian (2017)

7. *Activity diagram input* penilaian aplikasi dan pesan/saran

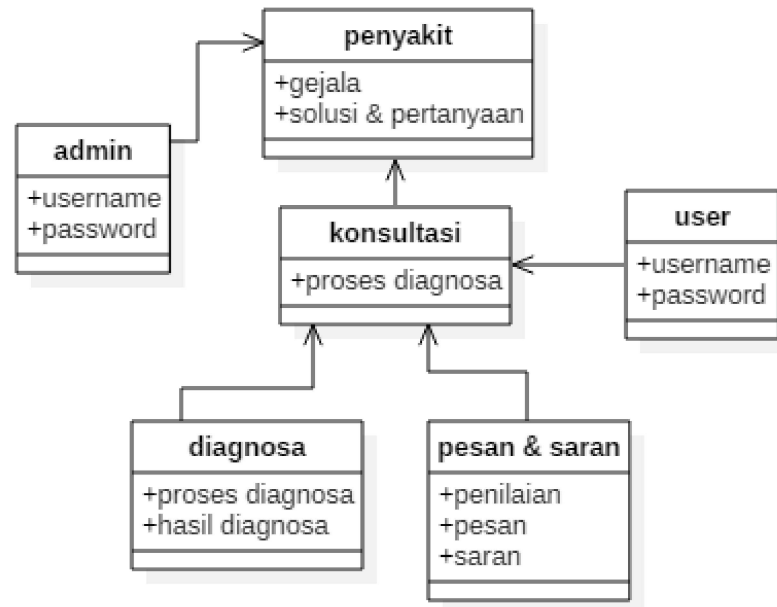
Diagram ini menunjukkan aktivitas *user* yang akan melakukan penilaian terhadap aplikasi dan memberikan pesan/saran terhadap aplikasi sistem pakar:



Gambar 3.11 *Activity diagram input penilaian aplikasi dan pesan/saran*
 Sumber: Data penelitian (2017)

3.4.4 Perancangan *Class Diagram*

Berikut perancangan *class diagram* dari aplikasi sistem pakar yang akan dibuat:



Gambar 3.12 class diagram
Sumber: Data penelitian (2017)

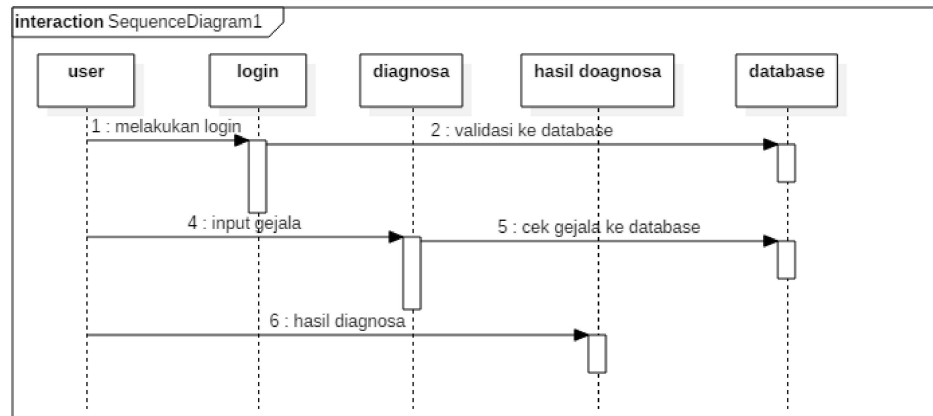
Pada gambar diatas, *class user* berhubungan dengan *class konsultasi* yang mempunyai 2 *class* cabang yaitu *class diagnosa* dan *class pesan & saran*. Sedangkan untuk *class admin*, terhubung dengan *class penyakit*.

3.4.5 Perancangan *sequence diagram*

Sequence diagram menggambarkan kelakuan objek pada *use case* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek. Berikut perancangan *sequence diagram* pada aplikasi ini:

1. *Sequence diagram user*

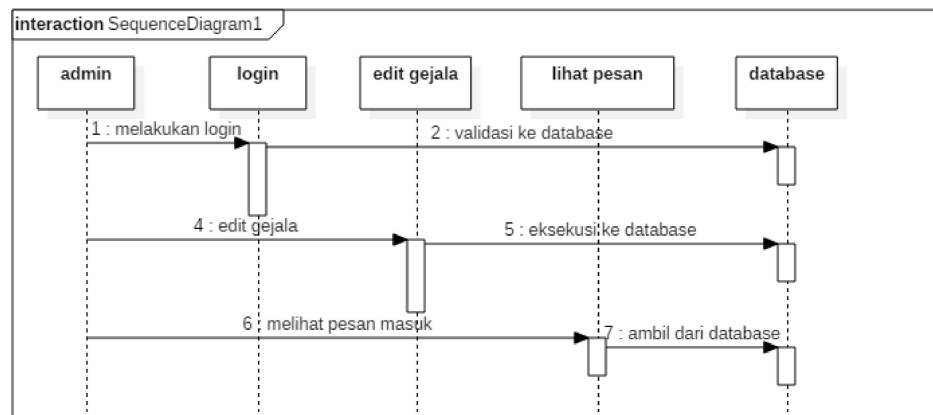
Berikut *sequence diagram* yang menggambarkan alur hidup *user* dalam aplikasi sistem pakar ini:



Gambar 3.13 *Squence diagram user*
 Sumber: Data penelitian (2017)

2. *Sequence diagram admin*

Berikut *sequence diagram* yang menggambarkan alur hidup *admin* dalam aplikasi sistem pakar ini:

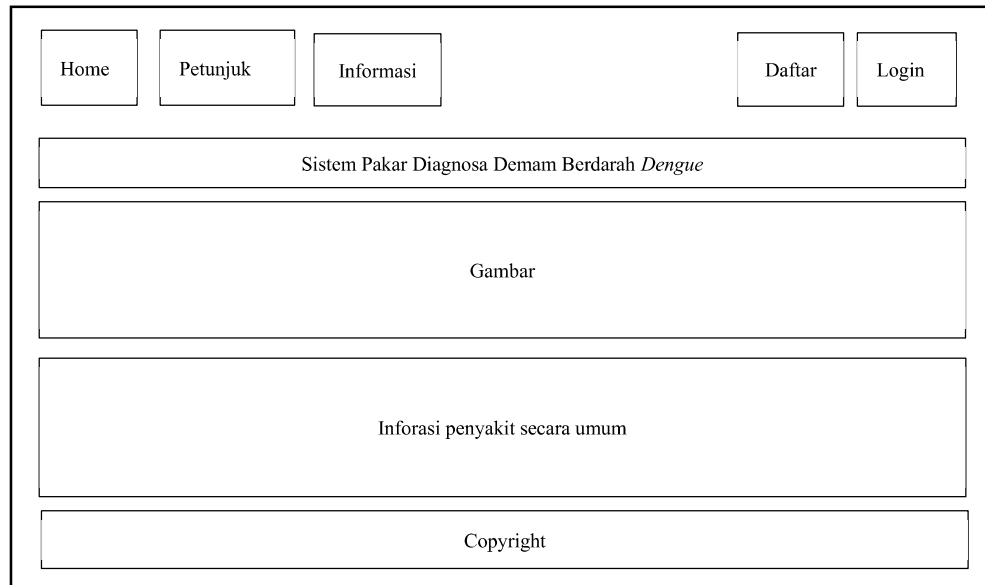


Gambar 3.14 *Squence diagram admin*
 Sumber: Data penelitian (2017)

3.4.6 Perancangan Antar Muka (*interface*)

Berikut merupakan rancangan antar muka (*interface*) dalam aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit DBD :

1. Halaman utama (*Home*)

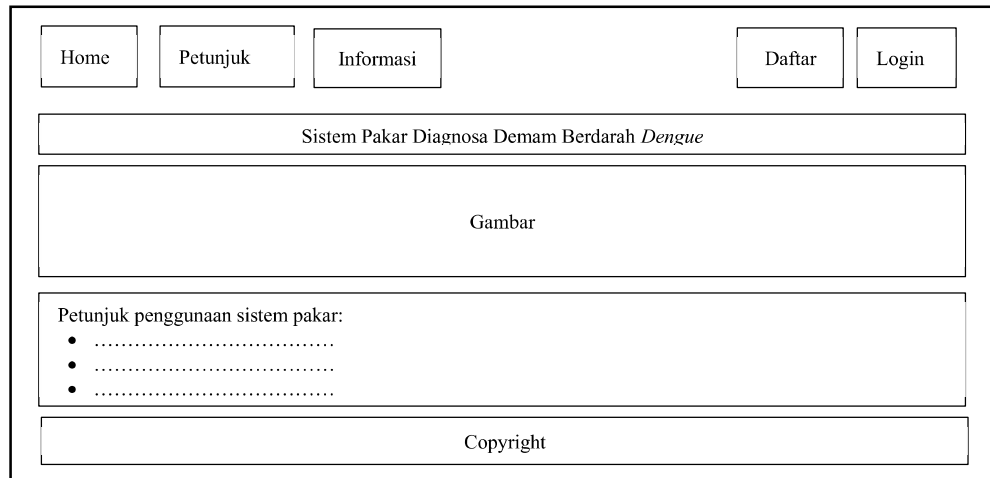


Gambar 3.15 Halaman utama
Sumber: Data penelitian (2017)

Pada gambar 3.15 di atas, menu utama ini menampilkan tombol *home*, petunjuk, informasi, daftar, dan login. Tombol *home* digunakan untuk menuju halaman awal pada sistem pakar (halaman ini). Tombol petunjuk akan mengarahkan *user* menuju halaman petunjuk yang berisi cara penggunaan sistem pakar. Tombol informasi mengarahkan *user* ke halaman informasi yang berisi deskripsi sistem pakar.

Tombol daftar digunakan apabila *user* belum terdaftar dalam sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*. Tombol *login* digunakan *user* yang telah terdaftar sebelumnya untuk masuk ke sistem pakar.

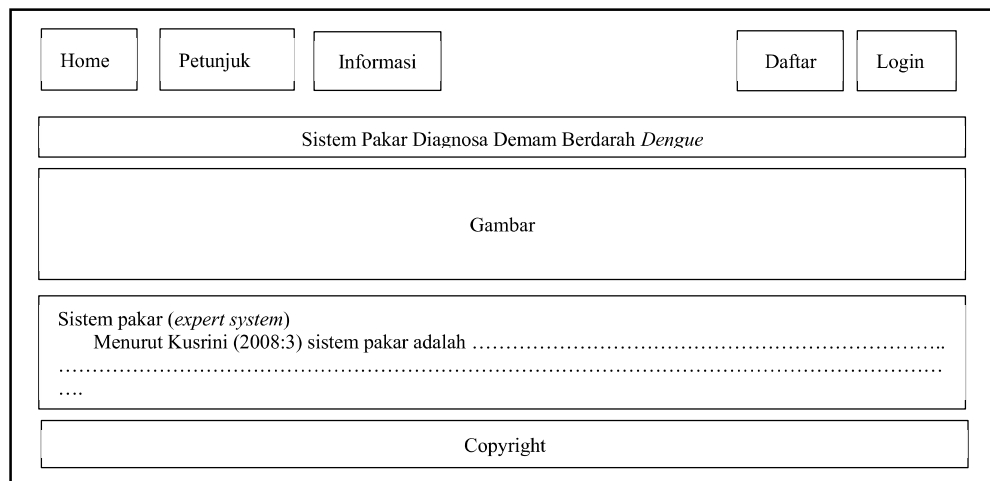
2. Halaman petunjuk



Gambar 3.16 Halaman petunjuk
Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.16 halaman petunjuk berisi langkah-langkah yang harus dilakukan *user* untuk dapat menggunakan aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*.

3. Halaman Informasi



Gambar 3.17 Halaman informasi
Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.17 halaman informasi berisi tentang definisi sistem pakar dan penjelasan singkat mengenai aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*.

4. *Form login*

The image shows a login form with the following elements from top to bottom: a 'Login' button, a 'Username' input field, a 'Password' input field, another 'Login' button, and a link that says 'Belum terdaftar? klik disini'.

Gambar 3.18 *Form login*
Sumber: Data penelitian (2017)

Pada gambar 3.18 di atas, dalam *form* ini, pengguna diminta untuk memasukkan *username* dan *password* yang telah didaftarkan terlebih dahulu melalui *form* registrasi. *Form* ini merupakan *form* yang akan muncul ketika *user* akan masuk dan menggunakan aplikasi sistem pakar ini.

5. *Form registrasi*

The image shows a registration form with the following elements from top to bottom: a 'Registrasi' button, a 'Nama' input field, a 'Username' input field, a 'Password' input field, a 'Re-Password' input field, a 'Daftar' button, and a link that says 'Sudah terdaftar? Silahkan login'.

Gambar 3.19 *Form registrasi*
Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.19 di atas, *form* registrasi digunakan *user* apabila belum memiliki *account* untuk masuk ke sistem pakar. *User* mendaftar dengan memasukkan nama, *username*, dan *password*. Pengisian *password* dilakukan 2 kali sebagai verifikasi untuk menghindari kesalahan pengetikan *password*. *Form* ini digunakan *user* apabila belum memiliki *account* untuk masuk ke sistem pakar ini.

6. Halaman utama diagnosa (*Home*)

The screenshot shows a web interface for a Dengue fever expert system. At the top, there is a navigation bar with five buttons: 'Home', 'Diagnosa', 'Informasi Penyakit', 'Pesan/Saran', and 'Logout'. Below this bar is a central box containing the text 'Demam Berdarah Dengue'. Underneath that is a header box with the text 'Sistem Pakar Diagnosa Demam Berdarah Dengue'. A large, empty rectangular box labeled 'Gambar' is positioned below the header. Further down, there is a text area that says 'Selamat datang user' followed by three numbered steps: '1. Untuk menggunakan aplikasi.....', '2.', and '3.'. At the bottom of the page, there is a 'Copyright' notice.

Gambar 3.20 Halaman utama diagnosa (*Home*)

Sumber: Data penelitian (2017)

Pada gambar 3.20 di atas, halaman utama diagnosa menjelaskan cara penggunaan sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD. Dalam halaman ini terdapat tombol *home* untuk menuju halaman utama (halaman ini), tombol *diagnosa* untuk menuju ke halaman diagnosa penyakit, tombol *informasi penyakit* untuk menuju ke halaman informasi penyakit DBD, tombol *pesan/saran* untuk menuju halaman pesan/saran, dan tombol *logout* untuk keluar dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit DBD berbasis *web*

7. Halaman Diagnosa Penyakit

Home	Diagnosa	Informasi Penyakit	Pesan/Saran	Logout
Sistem Pakar Diagnosa Demam Berdarah <i>Dengue</i>				
Gambar				
Apakah Anda.....?				
<ul style="list-style-type: none"> • Ya • Tidak 				
Copyright				

Gambar 3.21 Halaman diagnosa penyakit
Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.21 di atas, halaman diagnosa penyakit digunakan *user* untuk mendiagnosa penyakit DBD yang berisi pertanyaan-pertanyaan berupa gejala penyakit yang harus dijawab untuk mendapatkan hasil diagnosa DBD. Pertanyaan pada halaman diagnosa akan muncul secara berulang sampai didapatkan hasil diagnosa atau *error* berdasarkan pertanyaan-pertanyaan yang telah dijawab oleh *user*. Proses diagnosa penyakit menggunakan metode *forward chaining*.

8. Halaman informasi penyakit

Home	Diagnosa	Informasi Penyakit	Pesan/Saran	Logout
Sistem Pakar Diagnosa Demam Berdarah <i>Dengue</i>				
Gambar				
Penyakit demam berdarah merupakan				
..... dengan gejala:				
1.				
2.				
Copyright				

Gambar 3.22 Halaman informasi penyakit
Sumber: Data penelitian (2017)

Pada gambar 3.22 di atas, halaman informasi penyakit berisi informasi mengenai gejala-gejala penyakit demam berdarah yang merupakan implementasi metode *Backward Chaining*.

9. Halaman pesan/saran

Gambar 3.23 Halaman pesan/saran

Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.23 di atas, halaman ini digunakan *user* untuk memberikan penilaian terhadap aplikasi sistem pakar dan memberikan pesan atau saran untuk perkembangan sistem pakar mendiagnosa penyakit DBD berbasis *web*.

10. Halaman *home admin*

Gambar 3.24 Halaman *home admin*

Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.24 diatas, halaman *home admin* merupakan halaman yang akan muncul pertama kali saat *admin* melakukan *login* pada sistem. Halaman ini berisi tombol *home*, *edit* gejala, dan lihat pesan/saran.

11. Halaman *edit* gejala

Id	Gejala	Solusi dan pertanyaan	Keterangan	Bila benar	Bila salah	Mulai	Selesai	Aksi
								Edit Hapus
								Edit Hapus
								Edit Hapus

Gambar 3.25 Halaman *edit* gejala

Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.25 diatas, halaman ini muncul setelah *admin* menekan tombol edit gejala. Halaman ini digunakan *admin* untuk memperbarui rule-rule tentang aplikasi sistem pakar.

12. Halaman lihat pesan/saran

Nilai	Nama	Pesan

Gambar 3.26 Halaman lihat pesan/saran

Sumber: Data penelitian (2017)

Berdasarkan gambar 3.26 diatas, halaman lihat pesan/saran digunakan oleh *admin* untuk melihat pesan/saran yang dimasukkan oleh *user* serta penilaian *user* terhadap aplikasi ini.

3.5 Lokasi dan Jadwal Penelitian

3.5.1 Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian sebagai tempat pengambilan data dilakukan di RSUD Santa Elisabeth Batam Kota yang berlokasi di Jl. Raja Ali Kelana, kec. Batam Kota, kota Batam.

3.5.2 Jadwal Penelitian

Penelitian akan dilakukan dimulai bulan ke-9 (September) 2016 sampai bulan ke-2 (Februari) 2017 dengan jadwal penelitian sebagai berikut:

Tabel 3.4 Jadwal penelitian

No	Kegiatan	Waktu penelitian (2016-2017)																										
		September				Oktober				November				Desember				Januari				Februari						
		2016				2016				2016				2016				2017				2017						
1	Konsultasi judul dengan dosen pembimbing																											
2	Pengajuan surat penelitian dari kampus																											
3	Pengambilan surat penelitian dari kampus																											
4	Wawancara dengan narasumber																											
5	Studi pustaka																											
6	Pembuatan aplikasi sistem pakar																											
7	Pengujian aplikasi sistem pakar																											
8	Hasil penelitian																											
9	Pengumpulan <i>soft cover</i>																											

Sumber: Data penelitian (2017)