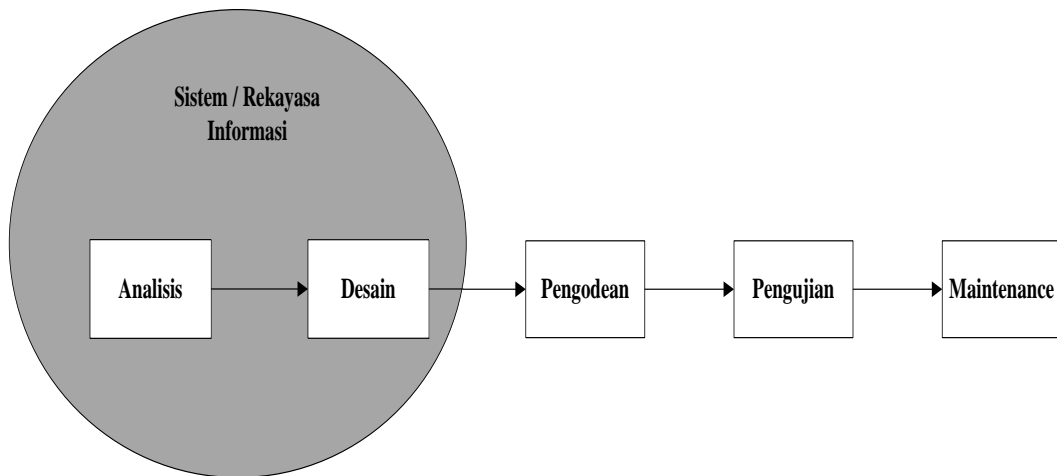


BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode *waterfall*. Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun (*waterfall*) menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut dimulai analisis, desain, pengodean, pengujian, dan tahap pendukung (*support*).

Berikut adalah gambar model air terjun (*waterfall*) :



Gambar 3.1. Ilustrasi model waterfall

- Analisis kebutuhan perangkat lunak

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak agar dapat dipahami perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan *user*. Spesifikasi kebutuhan perangkat lu-

nak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan.

- Desain (perancangan)

Desain perangkat lunak adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka, dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan.

- Pembuatan kode program

Desain harus ditranslasikan kedalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain.

- Pengujian

Pengujian fokus pada perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

- Pendukung (*support*) atau pemeliharaan (*maintenance*)

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Tahap pendukung atau pemeliharaan dapat mengulangi proses pengembangan

mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

Model air terjun (*waterfall*) sangat cocok digunakan untuk kebutuhan pelanggan yang sudah sangat dipahami dan kemungkinan terjadinya perubahan kebutuhan selama pengembangan perangkat lunak kecil. Hal positif dari model air terjun (*waterfall*) adalah struktur tahap pengembangan sistem jelas, dokumentasi dihasilkan di setiap tahap pengembangan, dan sebuah tahap dijalankan setelah tahap sebelumnya selesai dijalankan.

Metode ini digunakan karena merupakan suatu metode yang praktis dan cukup menghemat biaya karena semua parameter-parameter yang dibutuhkan serta hasil yang diinginkan dapat langsung dimodelkan dan disimulasikan dengan menggunakan suatu program komputer (*Personal Computer*) dalam bentuk perangkat lunak berbasis sistem pakar.^[9]

3.2 Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilakukan dari Bulan September 2014 di Laboratorium Terpadu Teknik Sistem Komunikasi dan Informatika Jurusan Teknik Elektro, Universitas Lampung.

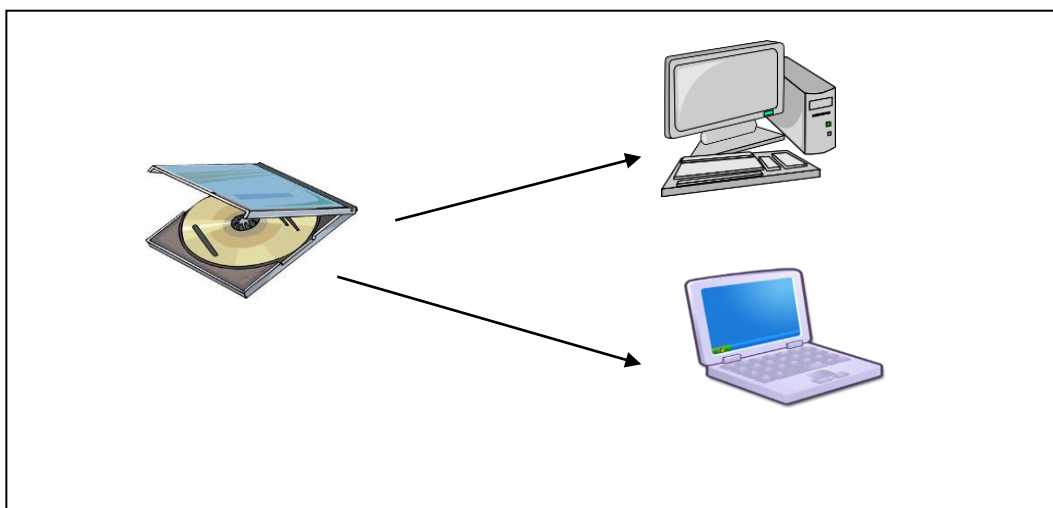
3.3 Alat dan Bahan

Adapun alat dan bahan yang akan digunakan pada penelitian ini yaitu *Personal Computer* (PC) Intel (R) Core (TM) i7 3930 CPU 3,20 GHz dengan RAM 8 GB yang ter-*install* perangkat lunak *Amzi Prolog* sebagai program untuk mensimulasikan penelitian yang dilaksanakan.

3.4 Gambaran Umum Penelitian

Untuk memudahkan analisis dan pembahasan maka penelitian dibagi ke dalam beberapa tahapan yaitu:

Gambaran umum mengenai sistem ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 3.2. Gambaran Umum Sistem

Berdasarkan gambar 3.2 dapat dilihat bahwa PC (*Personal Computer*) yang digunakan untuk menjalankan sistem ini dapat diakses dari manapun juga, termasuk *netbook* yang bersifat *mobile* dan praktis untuk digunakan setiap orang. PC yang digunakan memiliki perangkat lunak *Amzi Prolog* agar dapat menjalankan simulasi program sebelum dibuat menjadi perangkat lunak pendiagnosa penyakit pada manusia berbasis sistem pakar.

3.5 Tahap Perancangan Penelitian

Dalam perancangan pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit dalam ini dilakukan beberapa tahap-tahap perancangan dengan metode *modified waterfall* atau model sekuensial linear sebagai berikut:

1. Analisis

Untuk memulai pembuatan suatu sistem yang baru, harus dimulai dari awal dengan cara mengumpulkan informasi yang selengkap-lengkapnyanya. Khususnya jika ada kelemahan-kelemahan dari sistem lama, maka sistem baru yang dibuat harus dapat menambal kelemahan sistem lama tersebut. Pencarian data yang berkaitan dengan kelemahan sistem lama dilakukan dengan investigasi pada diagnosa sistem lama. Berikut adalah proses diagnosa sistem lama :

- 1) Pasien harus datang ke rumah sakit
- 2) Pasien harus mengantri untuk bertemu dokter untuk melakukan diagnosa penyakit.

Dapat dilihat bahwa pada sistem yang lama terdapat kelemahan, diantaranya ialah :

- 1) Pasien harus direpotkan datang ke rumah sakit atau klinik untuk melakukan diagnosa penyakit,
- 2) Diperlukan biaya untuk melakukan diagnosa penyakit dengan dokter

Di sistem yang baru, Pasien bisa melakukan diagnosa penyakit tanpa harus datang ke rumah sakit dan tanpa perlu mengeluarkan biaya untuk konsultasi diagnosa penyakit dengan dokter. Hal selanjutnya yang harus dilakukan untuk memperbaharui sistem yang lama adalah salah satunya mengumpulkan

informasi dari para ahli khususnya yang akan dilakukan wawancara (*interview*) adalah dokter ahli spesialis penyakit dalam yang memang bertugas di salah satu instansi rumah sakit. Informasi yang dikumpulkan berupa Diagnosa dan *anamnesis* serta gejala-gejala dan keluhan dari suatu penyakit (*symptom*) yang biasa diderita pasien (*user*). Berikut contoh tabel *Clinical Pathway* (prosedur dokter) saat melayani pasien yang berkonsultasi dirumah sakit :

Tabel 3.2. Clinical Pathway atau Panduan Praktik Klinis (PPK) Tata Laksana Kasus.

LOGO RS PANDUAN PRAKTIK KLINIS (PPK) TATA LAKSANA KASUS	
DENGUE HAEMORAGIC FEVER	
1. Pengertian (Definisi)	Suatu penyakit infeksi yang disebabkan oleh penyakit virus Dengue
2. Anamnesis	1. Demam 2 - 7 hari 2. Nyeri kepala 3. Nyeri otot dan persendian 4. Nyeri belakang mata 5. Letih lesu 6. Mual muntah dan nyeri ulu hati 7. Manifestasi perdarahan
3. Pemeriksaan Fisik	1. Suhu tubuh tinggi 2. Tanda-tanda perdarahan,mulai dari petekie sampai dengan perdarahan spontan 3. Rumpel Leed Test positif 4. Pembesaran hepar 5. Dapat/tidak disertai renjatan seperti nadi tidak kuat angkat, akral dingin, <i>capillary refill time</i> <2 detik
4. Kriteria Diagnosis	<u>Kriteria Klinis</u> 1. Demam 2- 7 hari, mendadak tanpa sebab yang jelas 2. Manifestasi perdarahan: uji tourniquet, petekie, ekimosis, purpura,

	<p>perdarahan mukosa, gusi, dan epistaksis</p> <p>3. Pembesaran hati</p> <p>4. Tanda-tanda syok: gelisah, nadi cepat lemah tekanan nadi turun, hipotensi, akral dingin, kulit lembab, CRT > 2 detik</p> <p><u>Kriteria Laboratorium</u></p> <p>1. Trombositopenia < 100.000</p> <p>2. Hemokonsentrasi, peningkatan hematokrit \geq 20% sesuai dengan umur</p>
5. Diagnosis Kerja	Dengue Haemorrhagik Fever
6. Diagnosis Banding	<p>1. Dengue Fever</p> <p>2. Chikungunya</p>
7. Pemeriksaan Penunjang	<p>1. Darah Rutin: Hb, Ht, Leukosit, Trombosit</p> <p>2. Serologi: Ig G dan IgM Anti Dengue (setelah hari kelima panas)</p> <p>3. Rotgen Thorax (<i>sesuai indikasi</i>)</p>
8. Tata Laksana	<p>1. Terapi cairan IVFD RL/NaCl 0,9% sesuai dengan guideline WHO 2013</p> <p>2. Paracetamol 10mg/kgBB</p> <p>3. Lama perawatan 5 hari</p> <p>4. Ikuti Algoritme</p>
9. Edukasi (Hospital Health Promotion)	<p>1. Minum banyak</p> <p>2. Istirahat</p> <p>3. 3M</p>
10. Prognosis	<p>Ad vitam : ad bonam</p> <p>Ad Sanationam : ad bonam</p> <p>Ad Functionam : ad bonam</p>
11. Tingkat Evidens	I/II
12. Tingkat Rekomendasi	A/B
13. Penelaah Kritis	1. SMF Ilmu Kesehatan Anak
14. Indikator	Klinis dan laboratorium

15. Kepustakaan	1. Nelson, Text Book of Pediatric 2. WHO. Dengue Haemorrhagic Fever Diagnosis
-----------------	---

CLINICAL PATHWAY FORM

LOGO & NAMA RS

Dengue
Haemorrhagic Fe-
ver

No. RM :

Nama pasien : BB :Kg
 Jenis kelamin : TB :cm
 Umur/Tanggal lahir : Tgl.Masuk : Jam :
 Diagnosa masuk RS : Tgl.Keluar : Jam :
 Penyakit utama : Kode ICD A90 Lama hari rawat :
 Penyakit penyerta : Kode ICD : Rencana Rawat :
 Komplikasi : Kode ICD : R. Rawat/ kelas :
 Tindakan : Kode ICD : Rujukan :
 Kode ICD :

KEGIATAN	URAIAN KEGIATAN	HARI RAWAT HARI DEMAM KE3					
		1	2	3	4	5	
1. PEMERIKSAAN KLINIS	Dokter IGD atau						
	Dokter Spesialis						
2. LABORATORIUM	Darah rutin						serial tiap 6, 12, dan 24 jam sesuai hasil trombosit dan hematokrit
	IgG dan IgM Anti Dengue						setelah hari panas kelima
3. RADIOLOGI/IMAGING ELEKTROMEDIK	Thorax foto						jika ditemukan tanda renjatan
4. KONSULTASI							
5. ASESMEN KLINIS	Pemeriksaan DPJP						Visite
	Co.Dokter/dr. Ruangan						Atas Indikasi
6. EDUKASI	1. Penjelasan Diagnosis						
	Rencana terapi						
	Tujuan						
	Resiko						
	Komplikasi						

	Prognosa						
7. PENGISIAN FORM	2. Rencana terapi :						
	Lembar edukasi						Di TTD Keluarga
	Informed consent						Pasien , Dokter
8.PROSEDUR ADMINISTRASI	Administrasi keuangan						
	Penjadwalan tindakan						
9.TERAPI/ MEDIKAMENTOSA							
Cairan Infus	Ringer Laktat, Nacl 0,9%						
Obat Oral	Roboransia syrup						
	Paracetamol						
10. DIET/NUTRISI	Makan biasa						
11. TINDAKAN	IVFD Ringer Laktat/NaCl 0,9% 3cc/kgBB/jam						Dengan menilai kadar hemokonsentrasi (Ht meningkat > 20% sesuai dengan algoritma penatalaksanaan DHF
12. MONITORING							
1. Perawat	Monitoring tanda vital						
	Urine output						
	Hydration Status						
	Manifestasi perdarahan						
	Monitoring 14 kebutuhan pasien						
2. Dokter Ruangan	Monitoring tanda vital						
	Urine output						
	Hydration Status						
	Manifestasi perdarahan						
3. Dokter DPJP	Monitoring tanda vital						
	Urine output						
	Hydration Status						
	Manifestasi perdarahan						

13. MOBILISASI	1. Tirah Baring						sesuai kondisi pasien
14. OUTCOME							
Keluhan :	Panas						
Pemeriksaan Klinis	Tanda vital stabil						
	Urine output normal						
	Convalesent Rush						
	Perbaiki nafsu makan						
Pemeriksaan Laboratorium	Trombosit meningkat / 50.000 Hematokrit kembali ke nilai normal						
Lama Rawat	Sesuai PPK						
Kriteria Pulang	Bebas panas 2 hari Kriteria laboratorium terpenuhi						
15 RENCANA PULANG / EDUKASI	Penjelasan mengenai perkembangan penyakit berkaitan terapi dan tindakan yang sudah dilakukan						
	Penjelasan mengenai diet yang diberikan sesuai dengan keadaan umum pasien						
	Penjelasan mengenai 3M						
	Surat pengantar kontrol						

Jakarta, ____ - ____ - ____

Dokter Penanggung Jawab Pelayanan :

Perawat Penanggung Jawab

(_____)

(_____)

Pelaksana Verifikasi

(_____)

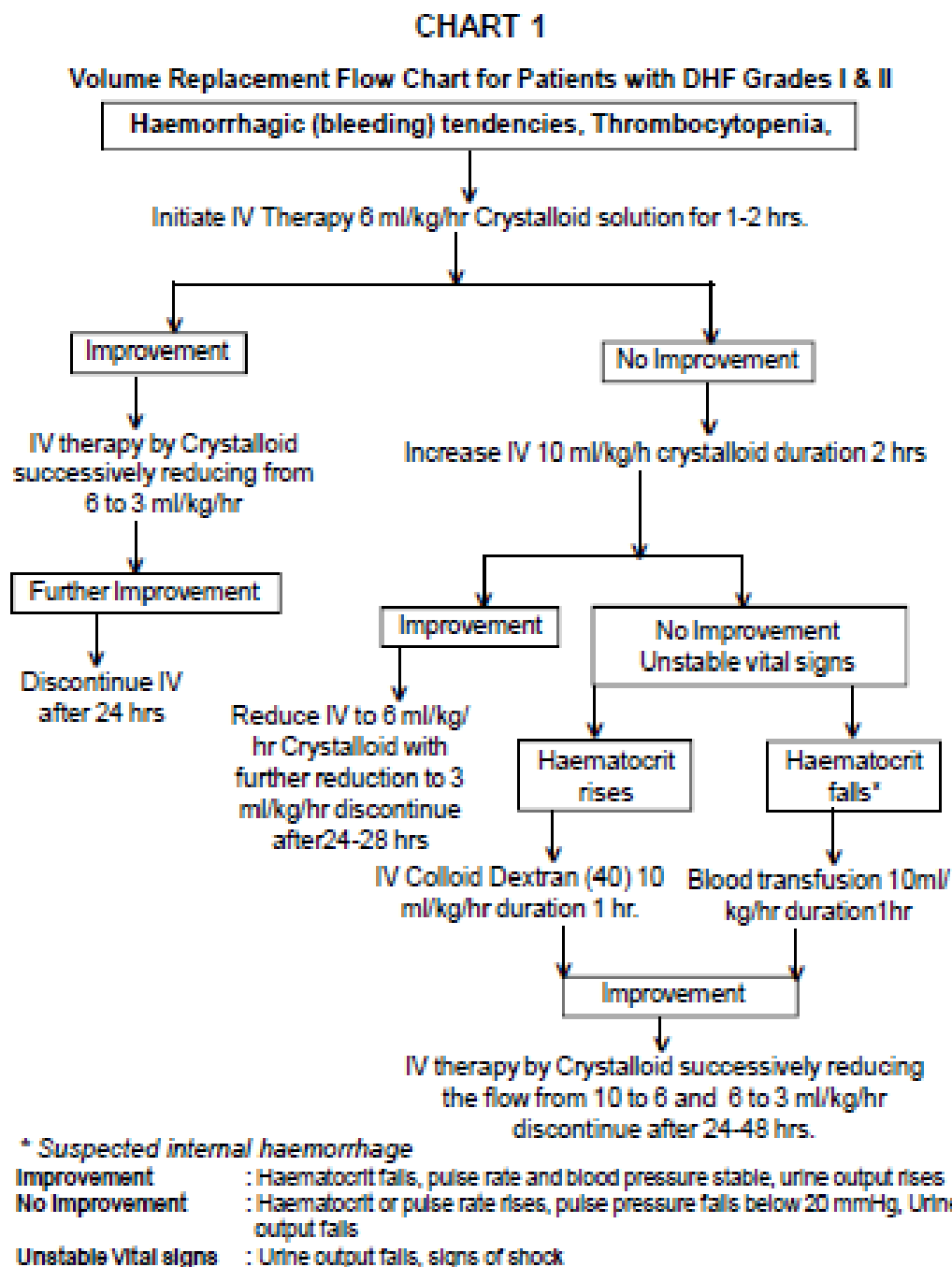
Keterangan :



: Yang harus dilakukan

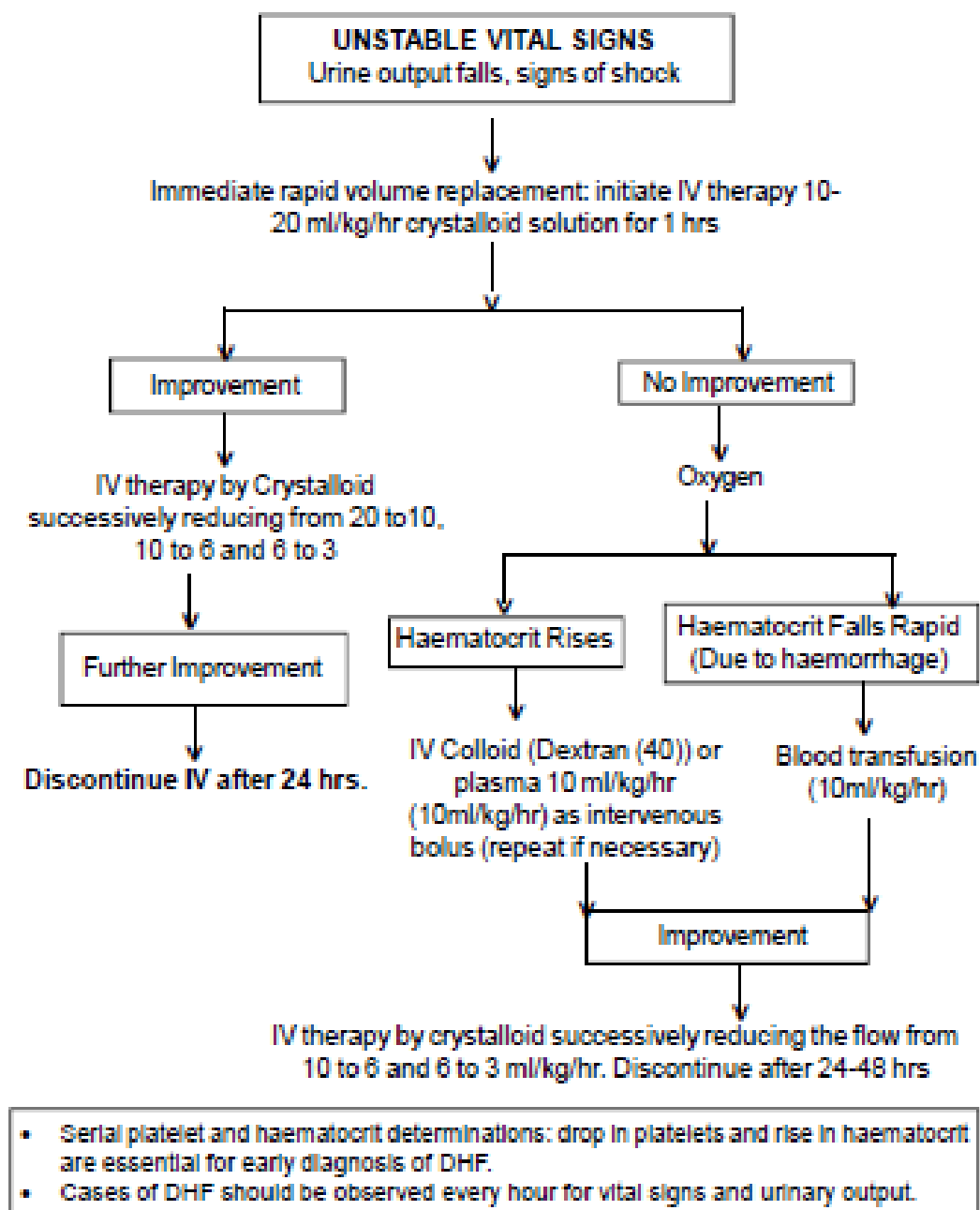
: Bisa ada atau tidak

Beri tanda (√) : Bila sudah dilakukan



Gambar 3.3. Prosedur penanganan pasien penderita demam berdarah

Chart 2. Volume Replacement Flow Chart for Patients With DHF Grades III & IV



Gambar 3.4. Prosedur penanganan pasien penderita demam berdarah

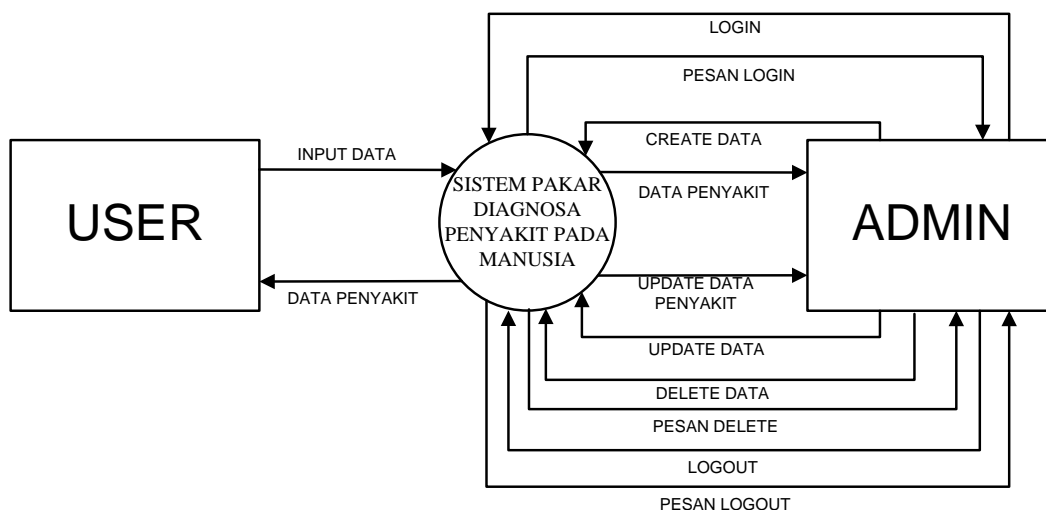
Dari contoh tabel diatas merupakan studi kasus berupa informasi diagnosa, *anamnesis*, keluhan, gejala, serta tindakan perawatan dan pengobatan terhadap pasien (*user*) yang dikumpulkan Admin terhadap Ahli (pakar) yaitu dokter spesialis penyakit dalam. Hal tersebut dilakukan Admin untuk mengumpulkan hasil informasi dari para ahli atau pakar (dokter) untuk dikonversi menjadi sebuah basis pengetahuan (*knowledge base*) pada sistem pakar yang akan dirancang nantinya.

Setelah informasi telah dikumpulkan dari seorang ahli (pakar) yaitu dokter, maka tahapan selanjutnya dilakukan pemodelan pola yang dilakukan dokter saat pasien (*user*) berkonsultasi akan keluhan yang diderita dan gejala yang muncul pada pasien (*user*) serta memastikan diagnosa yang diderita pasien (*user*). Hal tersebut bertujuan untuk memberikan rumusan masalah agar mampu memperbaiki sistem yang lama dan memperbaiki sistem yang baru agar pasien (*user*) mendapatkan pelayanan kesehatan yang mempermudah mereka untuk melakukan konsultasi kesehatan, dan hal ini juga akan meringankan biaya yang perlu dikeluarkan apabila ingin melakukan konsultasi kesehatan.

2. Perancangan

Mengumpulkan *requirement* (kebutuhan) yang dibutuhkan pada sistem dan memulai membuat *Context Diagram* setelah itu *Data Flow Diagram* dan *Entity Relationship Diagram* serta tabel *database* penyakit yang diperlukan sistem nantinya.

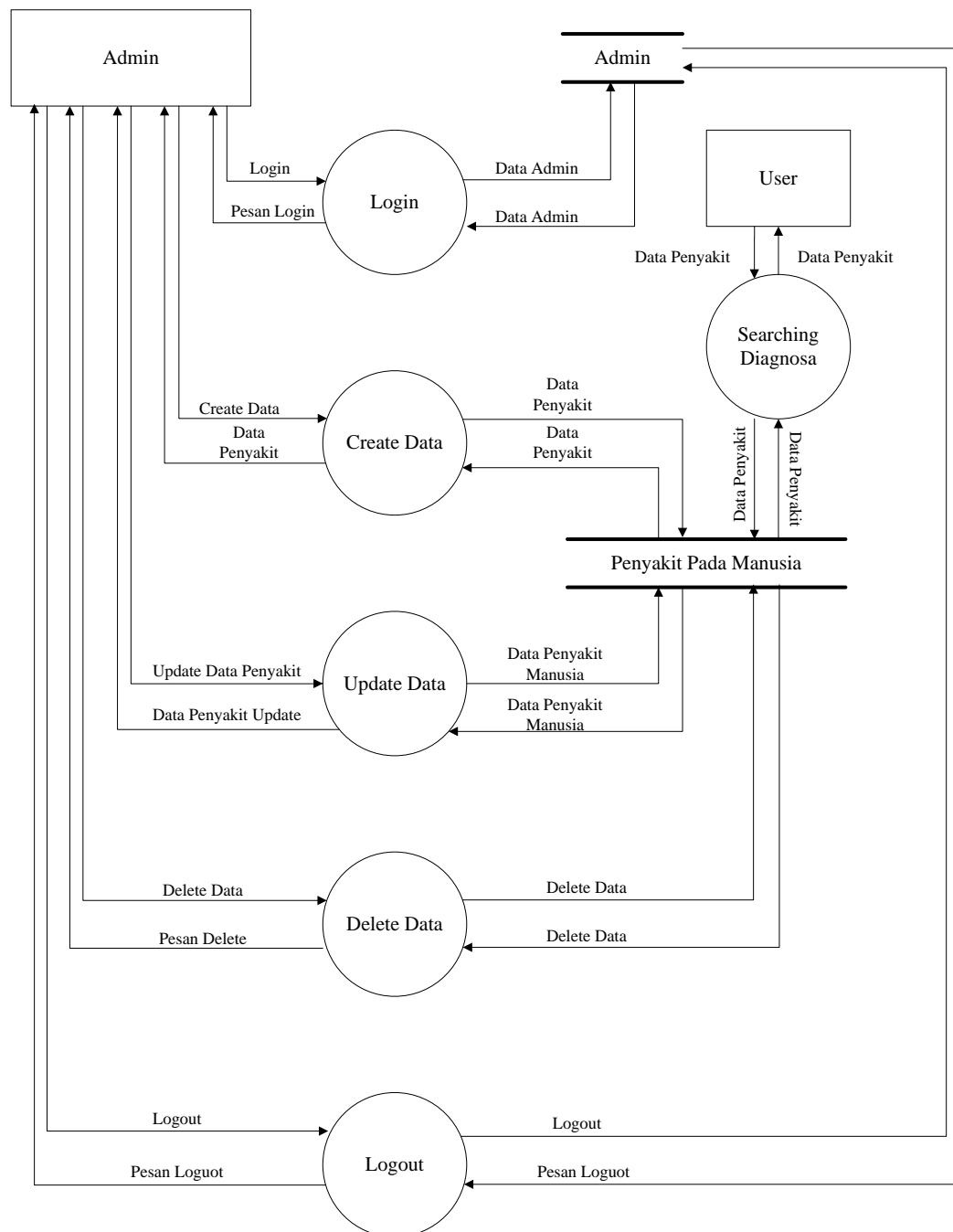
Langkah awal dalam perancangan sistem ini adalah pembuatan sistem *Context Diagram* yang ditunjukkan pada gambar 3.5. *Context Diagram* ini merupakan gambaran awal dari sistem pakar diagnosa penyakit secara umum, yang menggambarkan sistem beserta hubungannya dengan lingkungan luar dan bagaimana sistem ini berinteraksi.



Gambar 3.5. Context Flow Diagram Sistem Pakar

Penjelasan sistem yang lebih rinci dapat dilihat pada *Data Flow Diagram* yang ditunjukkan pada gambar 3.6. Dari gambar tersebut bisa didapatkan gambaran secara lebih jelas tentang sistem yang dibangun. Pada gambar 3.6 dapat dilihat *engineer* bertanya kepada ahli atau pakar, yang dalam penelitian ini adalah seorang dokter, kemudian *engineer* akan bekerja untuk membuat dan mengatur database yang berupa basis pengetahuan atau *knowledge base*. Selain itu, *engineer* juga akan membuat dan mengatur sistem pakar agar dapat digunakan dengan mudah oleh pasien. Ketika sistem berjalan, sistem pakar akan mengambil informasi pada *knowledge base* tentang *top goal* yang berupa nama penyakit dan gejala-gejalanya, kemudian memberikan kepada

pasien tentang gejala-gejala penyakit tersebut. Kemudian pasien akan menjawab dengan Ya / Tidak. Ketika sistem pakar sudah dapat mengambil kesimpulan tentang nama penyakit yang diderita pasien, maka sistem pakar akan menginformasikan kepada pasien.



Gambar 3.6. Data Flow Diagram Level 1 Sistem Pakar

Pada tahap selanjutnya akan dilakukannya pembuatan rancangan arsitektur yang terdiri atas desain *database*, desain proses, dan desain *interface*.

a. Desain *database*

1) Desain *Database* Konseptual (*Conceptual Database Design*)

Perancangan *database* konseptual ini dapat dikatakan sebagai kelanjutan tahap analisis pada metode *modified waterfall* yang mencari segala sesuatu yang berhubungan dengan sistem yang dibuat setelah mengumpulkan dan mencari data berupa data gejala penyakit serta pengobatan untuk penyakit tersebut. Dalam tahap ini, setidaknya dapat dijawab pertanyaan seperti yang di bawah ini:

a. Informasi (*output*) apa yang diinginkan dari *database*?

Informasi (*output*) yang diinginkan dari *database* adalah nama penyakit dan pengobatan untuk penyakit tersebut.

b. Pengembangan sistem di masa mendatang.

Pada pengembangan sistem di masa mendatang diharapkan sistem ini dapat digunakan oleh seluruh masyarakat Indonesia.

c. Siapa saja yang terlibat dalam sistem yang dibangun nantinya?

Yang terlibat dalam sistem yang dibangun nantinya adalah Admin, Dokter, dan pasien.

d. Apa saja *input* yang diperlukan?

Input yang diperlukan adalah pernyataan Ya / Tidak dari pengguna tentang gejala penyakit yang ditanyakan oleh sistem kepada pengguna

2) Desain *Database Logic* (*Logical Database Design*)

Tahap perancangan ini disebut juga pemetaan model data. Berikut langkah-langkah dalam merancang *database logic*:

a. Mendefinisikan *Entity* yang dibutuhkan.

Entitas pada sistem yang dibangun ialah: Penyakit

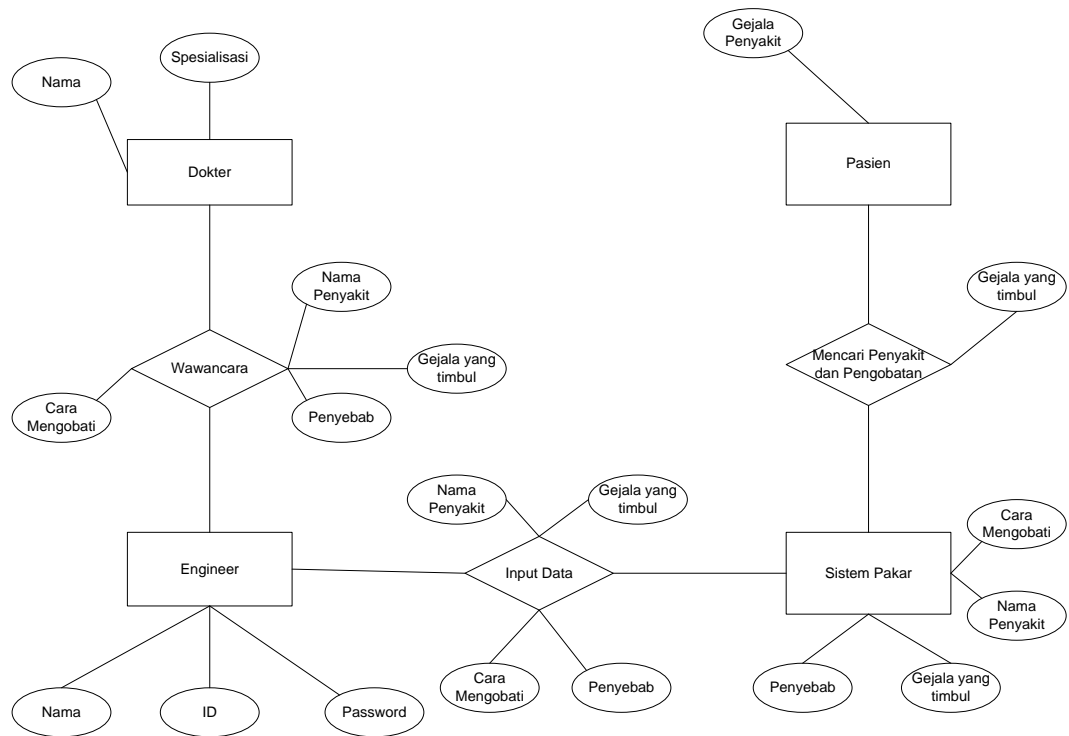
b. Menentukan *Attribute* setiap *Entity* beserta kuncinya.

Tabel 3.3. Daftar *attribute* beserta kuncinya.

<i>Entity</i>	<i>Attribute</i>
Penyakit	Gejala 1
	Gejala 2
	Gejala 3
	Gejala 4
	Gejala ...
Pengobatan	Penyakit

3) *Entity Relationship Diagram* (ERD)

Entity Relationship Diagram terdiri atas tabel-tabel yang memiliki relasi dengan tabel lainnya. Dari tabel yang telah dirancang sebelumnya dapat dibuat tabel data dan atribut sebagai berikut

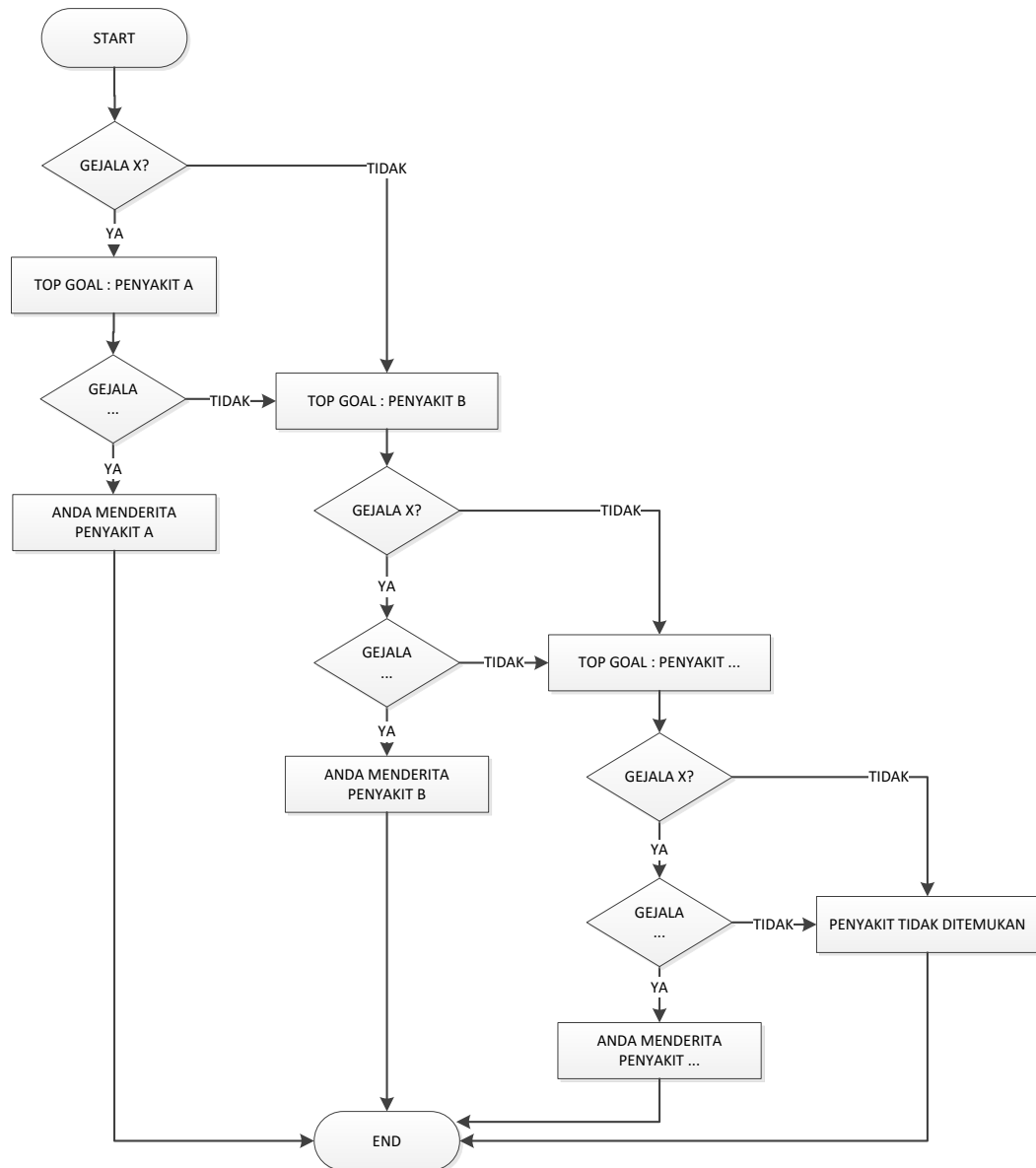


Gambar 3.7. *Entity Relationship Diagram*

Dari gambar diatas dapat dilihat hubungan antara kedua database bahwa jenis penyakit akan diketahui ketika gejala-gejala terpenuhi dan tabel pengobatan akan aktif ketika penyakit sudah diketahui.

4) Diagram Alir Sistem

Dalam penelitian ini sistem akan bekerja seperti yang ditampilkan pada gambar yang merupakan diagram alir sistem berikut ini :



Gambar 3.8. Diagram Alir Sistem

Dari gambar diatas dapat dilihat, sistem akan bertanya dengan target top goal yang berupa nama penyakit, sistem akan memulai bertanya tentang gejala utama penyakit, kemudian sistem akan menyimpan jawaban pengguna dan melanjutkan pertanyaan selanjutnya hingga sistem akan mencapai suatu kesimpulan bahwa pengguna menderita suatu penyakit tertentu sesuai gejala yang dialami oleh user. Pada gambar dapat dilihat, ketika pengguna

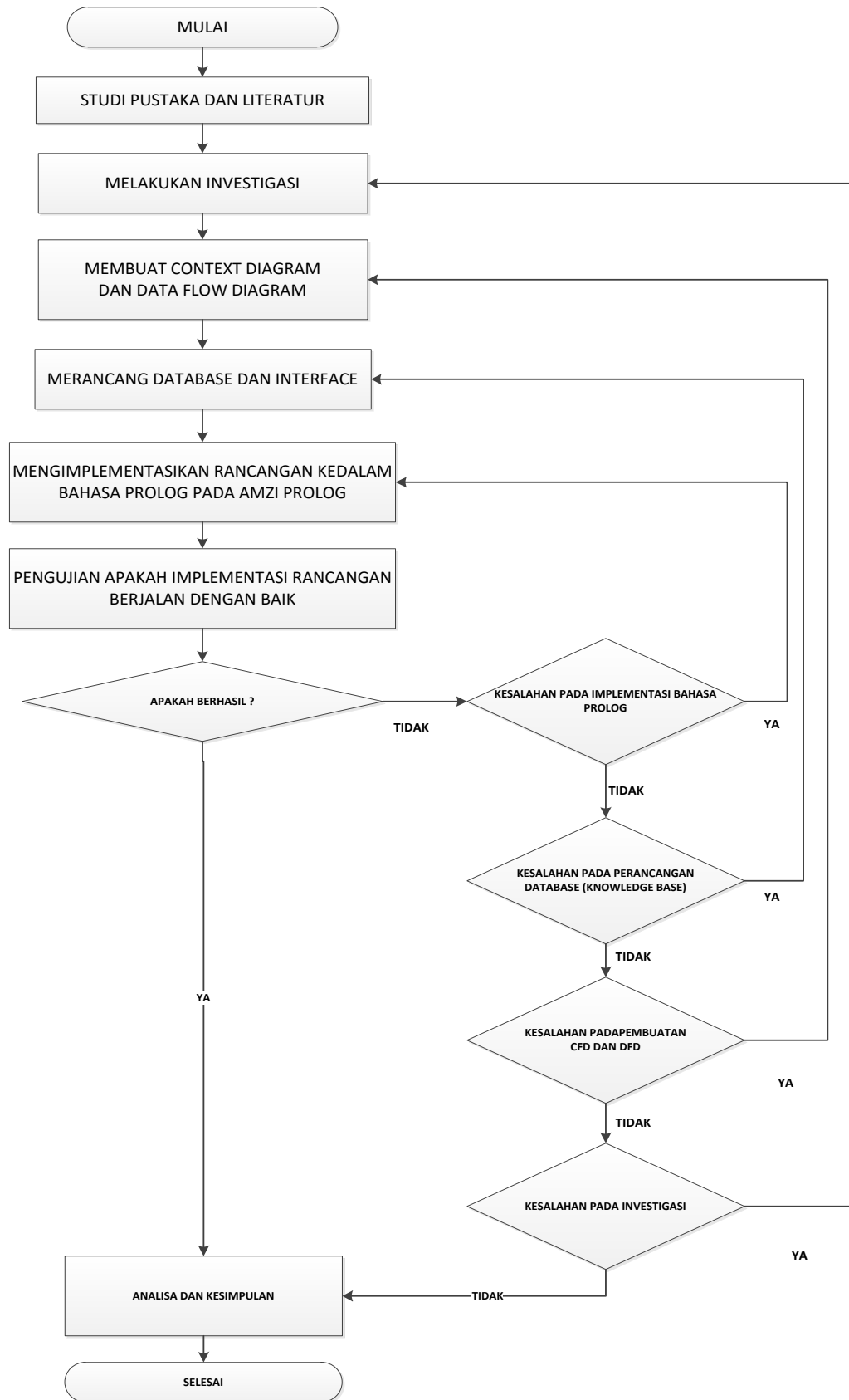
menjawab tidak, maka akan berpindah ke top goal selanjutnya, hal ini menunjukkan bahwa untuk mencapai top goal tertentu sistem harus memenuhi semua gejala yang ditanyakan.

3. Implementasi

Setelah dilakukan perancangan sistem maka tahap selanjutnya adalah melakukan koreksi *error* yang tidak ditemukan pada tahap-tahap terdahulu, dan melakukan *upload* ke *hosting server* agar sistem dapat diakses dimana saja pada jaringan internet.

4. Diagram Alir Penelitian

Diagram Alir penelitian ini ditunjukkan pada gambar 3.9 berikut ini



Gambar 3.9. Diagram Alir Penelitian