

**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
SEKOLAH TINGGI MANAJEMEN INFORMATIKA DAN KOMPUTER  
PALCOMTECH**

**SKRIPSI**

**PENGGUNAAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN  
*CERTAINTY FACTOR* UNTUK SISTEM PAKAR DIAGNOSA  
PENYAKIT KANKER DARAH (LEUKEMIA)**



**Diajukan Oleh:**

**Alvin / 011120107**

**Doni Afriansyah / 011130120**

**Rio saputra / 011140061**

**Untuk Memenuhi Sebagian dari Syarat-Syarat  
Guna Mencapai Gelar Sarjana Komputer**

**PALEMBANG**

**2019**

## **KATA PENGANTAR**

Segala puji dan syukur kami panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa. yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga kami mendapatkan petunjuk dan tuntunan dalam menyelesaikan laporan skripsi yang berjudul **“PENGUNAAN METODE *FORWARD CHAINING* DAN *CERTAINTY FACTOR* UNTUK SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KANKER DARAH (LEUKEMIA).”**.

Dalam pembuatan laporan ini, penulis menyadari bahwa masih banyak kekurangan dan jauh dari sempurna karena terbatasnya pengalaman serta pengetahuan dari penulis. Untuk itu, segala saran dan kritik yang membangun dari para pembaca sangat penulis harapkan.

Penulis juga banyak mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang terlibat dan telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung, juga kepada pihak-pihak yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, maupun ide-ide untuk penulis selama proses penyelesaian laporan skripsi ini, terutama kepada:

1. Tuhan Yang Maha Esa, orangtua serta teman-teman penulis yang telah memberikan motivasi dan dukungan baik berupa moral, spiritual maupun material.
2. Bapak Benedictus Effendi, S.T., M.T, selaku Ketua/Direktur STMIK Palcomtech.
3. Bapak D.Tri Octafian, S.Kom, M.Kom selaku Pembantu Ketua I STMIK Palcomtech.
4. Ibu Julita, S.Kom.,selaku Pembantu Ketua II STMIK Palcomtech.

5. Bapak Bapak Ganda Hutasoit, SE.MM , selaku Pembantu Ketua III STMIK Palcomtech.
6. Bapak Alfred Tenggono, S.Kom., M.Kom selaku Ketua Program Studi Teknik Informatika STMIK Palcomtech.
7. Ibu Rezania Agramanisti Azdy, S.Kom., M.Cs., selaku dosen pembimbing yang telah membimbing, mengarahkan dan memberikan motivasi kepada kami dalam pembuatan laporan ini.
8. Segenap Dosen STMIK Palcomtech Palembang yang telah memberikan bimbingan akademik kepada kami selama perkuliahan.
9. Segenap Staff BAAK STMIK Palcomtech Palembang yang telah memberikan Informasi kepada kami selama perkuliahan.
10. Bapak Dr. Ismail Bastomi, Sp. OT-Fics selaku kepala instalasi gawat darurat RSUP Dr Mohammad Hoesin Palembang yang telah memberikan dukungan dan memberikan izin kepada penulis dalam pembuatan laporan skripsi.

Demikian kata pengantar yang bisa penulis sampaikan, semoga hasil dari penelitian ini dapat bermanfaat dan berguna bagi para pembaca, serta diharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk memperbaiki dan menyempurnakan laporan ini, karena penulis menyadari bahwa penulisan laporan skripsi ini tidaklah sempurna dengan segala kelemahan dan kekurangannya. Atas perhatiannya, kami ucapkan terima kasih.

**MOTO :**

- ❖ Do'a orang tua sangat membantumu dalam segala hal, jika lelah mengejar cita-citamu, ingatlah orang-orang tersayang yang matanya senantiasa terjaga karena menghawatirkanmu dan menunggumu dirumah. Maka kau akan bersemangat dan siap berlari. Pastikan takkan ada yang bisa membendung mimpimu.
- ❖ Belajarlah ikhlas atas semua keadaan yang kamu hadapi saat ini.
- ❖ Orang yang pesimis melihat kesulitan dalam setiap kesempatan. Orang yang optimis melihat kesempatan dalam setiap kesulitan.
- ❖ Gantungkan cita-citamu setinggi langit, bermimpilah setinggi langit. Jika engkau jatuh, engkau akan jatuh diantara bintang-bintang.
- ❖ Sekali terjun dalam perjalanan jangan pernah mundur sebelum meraihnya, yakin usaha sampai. Karena sukses itu harus melewati banyak proses, bukan hanya menginginkan hasil akhir dan tahu beres tapi harus selalu keep on progress. Meskipun kenyatannya banyak hambatan dan kamu pun sering dibuat stres percayalah tidak ada jalan lain untuk meraih sukses selain melewati yang namanya proses.

**PERSEMBAHAN :**

Skripsi ini penulis dedikasikan kepada kedua orang tua tercinta, ayahanda dan ibunda, ketulusan dari hati atas doa yang tak pernah putus, semangat yang tak ternilai. Serta untuk orang-orang terdekatku yang tersayang, dan untuk almamater kebanggaanku

## ABSTRACT

*Blood cancer (Leukemia). However, for the handling of blood cancer (leukemia) in Indonesia is still fairly slow. Leukemia needs to be known as early as possible, to make this happen an expert system is needed. This method uses the forward chaining method and certainty factor. This method is a calculation and calculation of the level of certainty that is obtained and calculated based on the probability value because it is caused by facts. So, it can be assumed that as an expert system for diagnosing leukemia, you can use the forward chaining and certainty factor methods as the supporting methods. It is expected that with this system, lay people can use it for handling or first aid in leukemia. The expert system for diagnosing leukemia with the forward chaining method and the certainty of factors to diagnose by analyzing information about what is received by the patient. Posted then processed using certain rules in accordance with expert knowledge or general practitioner previously owned in the knowledge base. The results of this study are the development and development of a system of diagnosing leukemia with a forward chaining method and factor certainty. This application can be used as an alternative to develop blood cancer (leukemia) early, fast, right, and accurate, so that to treat blood cancer (leukemia) can be faster and more souls can be saved*

**Keywords:** *Cancer of the blood (Leukemia), Expert system, Forward chaining and Certainty factor.*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Kesehatan adalah keadaan sejahtera badan, jiwa dan sosial yang memungkinkan setiap orang hidup produktif secara sosial dan ekonomi. Kesehatan menurut Organisasi Kesehatan Dunia (WHO), adalah keadaan sempurna, baik fisik, mental, maupun sosial dan tidak hanya bebas dari penyakit dan cacat. Mendeteksi kanker sejak dini sangat bermanfaat. Apabila ditemukan bakal calon kanker pada tubuh, persiapan pengobatan akan semakin mudah. Beda penanganan apabila pasien datang setelah menderita kanker secara akut.

Kanker adalah penyakit akibat pertumbuhan tidak normal dari sel-sel jaringan tubuh yang berubah menjadi sel kanker. Dalam perkembangannya, sel-sel kanker dapat menyebar ke bagian tubuh lainnya sehingga dapat menyebabkan kematian. Terdapat berbagai macam jenis penyakit kanker yang menyerang manusia, salah satu jenisnya adalah kanker darah (Leukemia). Pada tahun 2017 diprediksikan hampir 9 juta orang meninggal di seluruh dunia akibat kanker dan akan terus meningkat hingga 13 juta orang per tahun di 2030. Di Indonesia, prevalensi penyakit kanker juga cukup tinggi. Menurut data Riskesdas 2013, prevalensi kanker di Indonesia adalah 1,4 per 100 penduduk atau sekitar 347.000 orang. Sedangkan jika melihat data BPJS Kesehatan, terdapat peningkatan jumlah kasus kanker yang ditangani dan pembiayaannya pada periode 2014-2015.

Kanker darah atau leukemia adalah kanker yang menyerang sel-sel darah putih. Sel darah putih merupakan sel darah yang berfungsi melindungi tubuh terhadap benda asing atau penyakit. Sel darah putih ini dihasilkan oleh sumsum tulang belakang. Meskipun kanker dapat diobati, dalam prosesnya membutuhkan biaya dan waktu yang tidak sedikit. Satu hal yang harus kita lakukan adalah lakukan deteksi dini dengan cara mengenali jenis penyakit dan apa saja gejala kanker darah atau leukemia.

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki seorang pakar dalam bidang tertentu ke dalam sistem atau program komputer yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan layaknya seorang pakar. Salah satu contoh sistem pakar dalam bidang kedokteran ialah aplikasi sistem pakar untuk deteksi penyakit THT, jantung, hati, ginjal dan berbagai jenis kanker. Sistem pakar ini dapat mendeteksi potensi seorang pasien mengidap penyakit tertentu berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan seperti layaknya berkonsultasi dengan seorang dokter.

Salah satu keuntungan aplikasi sistem pakar yaitu memungkinkan pengguna yang bukan seorang pakar pada bidang tertentu dapat mengerjakan tugas dari seorang pakar, dengan adanya aplikasi sistem pakar, maka masyarakat tidak harus ke rumah sakit atau konsultasi langsung ke Dokter. Cukup dengan membuka aplikasi dan memasukkan

data diagnosa yang dialami maka keluar keterangan jenis penyakit apa yang dideritanya. Apabila penyakit yang diderita sudah parah dan harus membutuhkan pengobatan langsung maka segera ke Rumah Sakit dan konsultasi ke Dokter agar dilakukan pengobatan secara maksimal.

Pada penelitian ini, penulis menggunakan metode penalaran *forward chaining* dan metode perhitungan *Certainty Factor*. Menurut Anik Andriani (2017:15) *Forward chaining* merupakan penalaran yang dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis atau mencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu). Menurut Zulfian Azmi dan Verdi Yasin (2017:92), *Certainty factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factory* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengamsumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

Berdasarkan uraian diatas, Penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai “ **Penggunaan Metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kanker Darah (Leukemia)**”.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang diatas, maka dapat dirumuskan masalah yang diselesaikan dalam penelitian ini, Bagaimana membuat

sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kanker darah (Leukemia) dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor*.

### **1.3. Ruang Lingkup Penelitian**

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini adalah :

1. Interaksi antara pengguna dengan program dengan cara menggunakan pertanyaan yang diberikan untuk mengambil keputusan dalam melakukan diagnosa penyakit kanker darah (Leukemia).
2. Sistem yang dibangun hanya digunakan sebagai diagnosa awal.
3. Jenis penyakit leukemia yang dibahas, yaitu leukemia mielositik akut, leukemia limfositik akut, leukemia mielositik kronis, leukemia limfositik kronis.
4. Sistem ini akan dibangun berbasis web.
5. Sistem ini menampilkan hasil kesimpulan jenis kanker darah yang diderita dan *persentase* keyakinan beserta solusi penyakit yang diderita.
6. Metode pengembangan sistem yang digunakan yaitu model *incremental*.

### **1.4. Tujuan dan Manfaat Penelitian**

#### **4.1. Tujuan**

Tujuan dari penelitian ini yaitu :

4.1.1. Membuat suatu program sistem pakar untuk diagnosa penyakit kanker darah (*leukemia*).

4.1.2. Menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* pada sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (*leukemia*).

#### 4.2. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu :

4.2.1. Memberikan informasi dan penjelasan kepada orang awam tentang diagnosa penyakit *leukemia* serta pencegahan terhadap penyakit *leukemia*.

4.2.2. Membantu dalam melakukan indentifikasi penyakit *leukemia* menggunakan sistem pakar, sehingga penanganan lebih lanjut terhadap penyakit tersebut dapat dilakukan dengan cepat.

### 1.5. Sistematika Penulisan

Pada dasarnya sistematika penulisan bertujuan untuk memudahkan para pembaca dalam mengikuti apa yang dipaparkan dalam laporan penelitian ini. Sistematika penulisan penelitian ini disusun sebagai berikut:

#### **BAB I PENDAHULUAN**

Pada bab ini berisi mengenai uraian latar belakang, perumusan masalah, batasan masalah, tujuan penlitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan.

## **BAB II GAMBARAN UMUM PERUSAHAAN**

Pada Bab ini diuraikan mengenai gambaran umum perangkat yang dikembangkan.

## **BAB III TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini akan menjelaskan mengenai teori pendukung yang terkait dengan penelitian dan hasil penelitian terdahulu.

## **BAB IV METODE PENELITIAN**

Pada bab ini materi yang dibahas oleh penulis adalah mengenai lokasi dan waktu penelitian, jenis data yang digunakan, teknik pengumpulan data, jenis penelitian alat dan teknik pengembangan sistem.

## **BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN**

Pada bab ini akan menampilkan hasil yang diperoleh dalam penelitian dan pembahasan terhadap hasil yang sudah dicapai.

## **BAB VI SIMPULAN SARAN**

Bab ini adalah bab terakhir dari penulisan skripsi ini yang berisi tentang kesimpulan dan saran dari penulis.

## BAB II

### GAMBARAN UMUM PERANGKAT YANG DIKEMBANGKAN

#### 2.1. Perangkat Lunak yang Dikembangkan

Penelitian yang dilakukan oleh penulis yaitu membuat sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia) berbasis web menggunakan metode *Forward chaining* dan *Certainty Factor*.

Dalam aplikasi tersebut jenis penyakit leukemia yang dapat terdeteksi adalah leukemia limfositik akut, leukemia mielositik akut, leukemia limositik kronis, leukemia mielositik kronis. Aplikasi ini memiliki fitur diagnosa berupa pertanyaan diantaranya, yakni apakah anda demam, apakah anda pusing, apakah anda merasa nyeri pada bagian punggung sebelah kiri dll. Lalu setelah menjawab pertanyaan-pertanyaan tersebut akan muncul hasil yang ditampilkan.

Perbedaan aplikasi sebelumnya dengan aplikasi yang akan dibuat yakni aplikasi tidak hanya menghasilkan hasil diagnosa saja, tetapi aplikasi juga menampilkan persentase nilai keyakinan dan solusi penanganan penyakit yang terdeteksi penanganan penyakit yang terdeteksi untuk pengguna.

Pada tahap awal, *user* diharuskan mendaftar terlebih dahulu untuk dapat login kemenu selanjutnya, setelah *user* login, *user* memilih beberapa menu yang ditampilkan pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia). Kemudian *user* memilih menu diagnosa untuk dapat

memulai diagnosa, dan aplikasi akan menampilkan hasil diagnosa penyakit dan persentase keyakinan yang diderita dan solusi secara dini bagi penderita.

Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia) menggunakan metode penalaran *Forward Chaining* dan metode perhitungan *Certainty Factor*.

Menurut Anik Andriani (2017:15) Metode *forward chaining* merupakan cara penalaran dengan memulai atau mencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu). *Forward chaining* merupakan grup dari multiple inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya.

Menurut Zulfian Azmi dan Verdi Yasin (2017:92) *Certainty factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk mengamsumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data.

Maka dari itu teori *Forward chaining* dan *Certainty Factor* akan diterapkan ke dalam sistem pakar untuk masyarakat dapat melakukan deteksi dini terhadap penyakit Kanker darah (leukemia) yang kemungkinan diderita berdasarkan gejala awal yang dialami. Sistem pakar menyimpan pengetahuan seorang pakar yang kemudian dibuat kedalam program yang akan membantu menyelesaikan permasalahan secara cerdas layaknya

seorang pakar sehingga dapat menjawab keterbatasan jumlah seorang pakar dan dapat membantu orang awam mendiagnosis suatu penyakit dan cara tepat penanganannya.

Penggunaan metode ini diterapkan karena lebih efektif dalam menentukan suatu diagnosa, jadi karena itulah penulis menerapkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* dalam aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia). Dalam pembuatan sistem pakar diagnosa Penyakit kanker darah (leukemi), penulis menggunakan bahasa pemrograman PHP.

## BAB III

### TINJAUAN PUSTAKA

#### **3.1. Teori Pendukung**

##### **3.1.1. *Artificial Intellegence***

Menurut Zulfian Azmi dan Verdi yasin (2017 : 1), *artificial intellegence* atau disebut juga kecerdasan buatan adalah kecerdasan yang merujuk pada mesin yang mampu berpikir, menimbang tindakan yang akan diambil dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan manusia.

##### **3.1.2. Sistem**

Menurut Webster's dictionary (2014), sistem adalah suatu rangkaian atau tatanan hal-hal yang saling berhubungan untuk membentuk suatu kesatuan atau keseluruhan organik, serangkaian pernyataan, prinsip, aturan dan lain-lain, yang diklasifikasikan dan diatur didalam bentuk teratur dengan maksud memprlihatkan suatu rencana logis yang menghubungkan bagian-bagian yang berbeda sebuah metode atau rencana klasifikasi atau penataan cara mengerjakan sesuatu metode, prosedur.

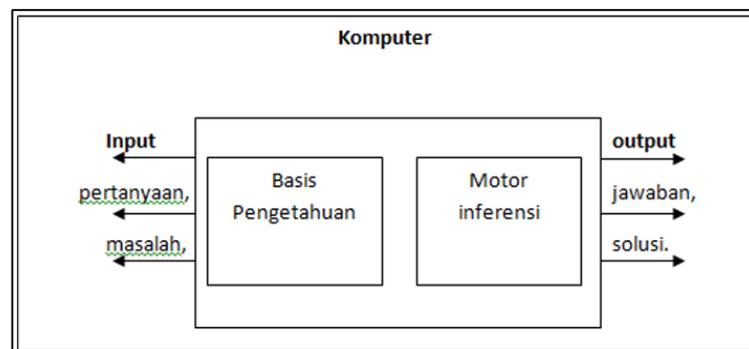
##### **3.1.3. Pakar**

Pakar atau ahli ialah seseorang yang banyak dianggap sebagai sumber tepercaya atas teknik maupun keahlian tertentu yang bakatnya untuk menilai dan memutuskan sesuatu dengan benar, baik, maupun adal sesuai dengan aturan dan status oleh sesamanya

ataupun khayalak dalam bidang khusus tertentu. Lebih umumnya, seorang pakar ialah seseorang yang memiliki pengetahuan ataupun kemampuan luas dalam bidang studi tertentu. Para pakar dimintai nasihat dalam bidang terkait mereka, namun mereka tidak selalu setuju dalam kekhususan bidang studi. Melalui pelatihan, pendidikan, profesi, publikasi, maupun pengalaman, seorang pakar dipercaya memiliki pengetahuan khusus dalam bidangnya di atas rata-rata orang, di mana orang lain bisa secara resmi (dan sah) mengandalkan pendapat pribadi.

#### 3.1.4. Sistem pakar

Menurut Anik andriani (2017:9), sistem pakar adalah sebuah sistem yang kinerjanya mengadopsi keahlian yang dimiliki seorang pakar dalam bidang tertentu ke dalam sistem atau program komputer yang disajikan dengan tampilan yang dapat digunakan oleh pengguna yang bukan seorang pakar sehingga dengan sistem tersebut pengguna dapat membuat sebuah keputusan atau menentukan kebijakan layaknya seorang pakar.



**Gambar 3.1** Sistem Pakar

### **3.1.5. Struktur Sistem Pakar**

Rachmawati dalam Wanita 2017, sistem pakar disusun oleh dua bagian yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi (Listiyono dalam Wanita 2017). lingkungan pengembangan berisi komponen-komponen yang digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi berisi komponen yang akan digunakan oleh pengguna dalam memperoleh pengetahuan pakar.

### **3.1.6. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)**

Menurut Anik Andriani (2017), inti dari suatu sistem pakar adalah basis pengetahuan yang merupakan representasi pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar yang tersusun oleh atas fakta dan kaidah. Fakta merupakan informasi tentang objek, peristiwa, dan situasi. Sedangkan kaidah merupakan suatu cara untuk memunculkan fakta baru berdasarkan fakta yang sudah ada sudah diketahui. Basis pengetahuan bisa kita dapatkan langsung dari seorang pakar maupun dari data histori yang berisi data-data pengetahuan dari seorang pakar.

### **3.1.7. Mesin Inferensi**

Menurut Anik Andriani (2017), otak dari sebuah sistem pakar adalah mesin inferensi yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia. Di dalam mesin inferensi terjadi proses

untuk memanipulasi dan mengarahkan kaidah, model, dan fakta yang disimpan dalam basis pengetahuan dalam rangka mencapai solusi atau kesimpulan. Dalam proses tersebut mesin inferensi menggunakan strategi penalaran dan strategi pengendalian.

### **3.1.8. Kanker Darah (Leukemia)**

Menurut Koes Irianto (2014: 375), leukemia adalah penyakit kanker darah yang menjangkit sel darah putih. Penyakit yang dapat terjadi pada tiap anak maupun orang dewasa. Sekitar 25 persen dari kasus leukemia ditemukan pada anak-anak selama penderita menjalani pemeriksaan fisik rutin, yakni sebelum mengetengahkan gejala-gejala penyakit leukemia itu. Leukemia dibagi menjadi beberapa jenis, diantaranya yaitu :

#### **3.1.8.1. Leukemia Mielositik Akut (LMA)**

LMA disebut juga leukemia mielogenus akut atau leukemia granulositik akut (LGA) yang di karakteristikkan oleh produksi berlebihan dari mieloblast. LMA sering terjadi pada semua usia, tetapi jarang terjadi pada anak-anak. Mieloblast menginfiltrasi sumsum tulang dan ditemukan dalam darah. Hal ini dapat mengakibatkan terjadinya anemia, perdarahan, dan infeksi, tetapi jarang disertai keterlibatan organ lain.

#### **3.1.8.2. Leukemia Limfositik Akut (LLA)**

LLA sering menyerang pada masa anak – anak dengan presentase 75% - 80%. LLA menginfiltrasi

sumsum tulang oleh sel limfoblastik yang menyebabkan anemia, memar (trombositopeni), dan infeksi (neutropenia). Limfoblas biasanya di temukan dalam darah tepi dan selalu ada di sumsum tulang, hal ini mengakibatkan terjadinya limfadenopati, splenomegali, dan hepatomegali, tetapi 70% anak dengan leukemia limfatik akut kini bisa disembuhkan.

### **3.1.8.3. Leukemia Limfositik Kronis (LLK)**

LLK terjadi pada manula dengan limfadenopati generalisata dan peningkatan jumlah leukosit disertai limfositosis, Perjalanan penyakit biasanya jinak dan indikasi pengobatan adalah hanya jika timbul gejala.

### **3.1.8.4. Leukemia Mielositik Kronis (LMK)**

LMK sering juga disebut leukemia granulositik kronik (LGK), gambaran menonjol adalah :

1. Adanya kromosom Philadelphia pada sel-sel darah. Ini adalah kromosom abnormal yang ditemukan pada sel-sel sumsum tulang.
2. Krisis blast fase yang dikarakteristikkan oleh proliferasi tiba-tiba dari jumlah besar mieloblast.

### **3.1.9. MySQL**

Menurut Kustiyahningsih (2011:145), MySQL adalah sebuah basis data yang mengandung satu atau jumlah tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah

tabel. Tabel terdiri atas sejumlah baris dan setiap baris mengandung satu atau sejumlah tabel.

### 3.1.10. PHP

Menurut Astria Firman, dkk (2016), PHP atau kependekan dari Hypertext Preprocessor adalah salah satu bahasa pemrograman open source yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan web dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi HTML. Bahasa PHP dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti C, java dan Perl serta mudah untuk dipelajari.

PHP merupakan bahasa scripting server – side , dimana pemrosesan datanya dilakukan pada sisi server. Sederhananya , serverlah yang akan menerjemahkan skrip program, baru kemudian hasilnya dikirim kepada client yang melakukan permintaan.

### 3.1.11. Javascript

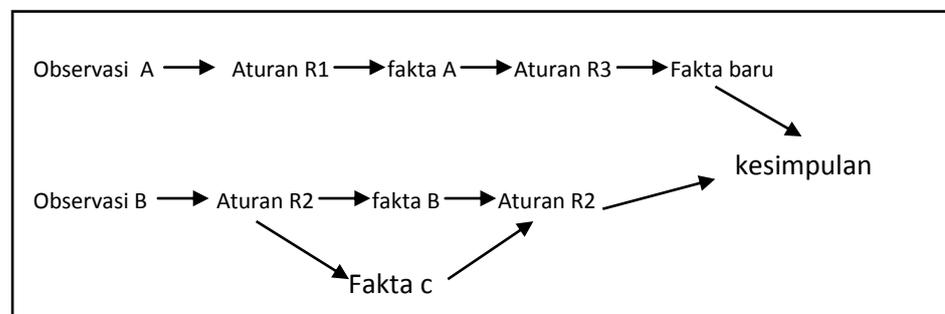
Menurut Kadir (2013:9), “*Javascript* adalah bahasa *script* yang biasa diletakkan bersama kode HTML untuk menentukan suatu aksi”. *Javascript* dikembangkan oleh *Netscape*, sebagai bahasa pemrograman “sederhana” karena tidak dapat digunakan untuk membuat aplikasi maupun *applet*. Namun dengan *javascript* kita dapat membuat halaman *web* yang interaktif dan mudah.

### 3.1.12. jQuery

Menurut Hidayatullah dan Kawistara (2014:421) “jQuery adalah suatu library javascript yang akan menjadikan web lebih bagus dalam hal user interface, lebih stabil, dan dapat mempercepat waktu kinerja dalam pembuatan web hanya perlu memanggil fungsinya saja tanpa harus membuat dari awal”.

### 3.1.13. Pelacakan ke Depan (*Forward chaining*)

Menurut Anik Andriani (2017:15), metode *forward chaining* merupakan cara penalaran dengan memulai atau mencocokkan fakta atau pernyataan dimulai dari bagian sebelah kiri dulu (IF dulu). *Forward chaining* merupakan grup dari multiple inferensi yang melakukan pencarian dari suatu masalah kepada solusinya.



**Gambar 3.2** Forward Chaining

### 3.1.14. Metode *Certainty factor*

Menurut Zulfian Azmi dan Verdi Yasin (2017:92), *certainty factor* merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty factor* menggunakan suatu nilai untuk

mengamsumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*) :

$$\text{CF COMBINE (CF1, CF2)} = \text{CF1} + \text{CF2} * (1 - \text{CF1})$$

Rumus *Certainty factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut :

$$\text{CF (H, E)} = \text{MB (H, E)} - \text{MD (H, E)}$$

$$\text{MB (h,e1^e2)} = \text{MB(h,e1)} + \text{MB (h,e2)} * (1 - \text{MB[h,e1]})$$

$$\text{MD (h,e1^e2)} = \text{MD(h,e1)} + \text{MD (h,e2)} * (1 - \text{MD[h,e1]})$$

Keterangan :

**CF (H, E)** : *Certainty Factor* dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

**MB (H, E)** : **ukuran kenaikan kepercayaan** (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

**MD (H, E)** : **ukuran kenaikan ketidakpercayaan** (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala.

### 3.2. Penelitian terdahulu

Penelitian terdahulu ini menjadi salah satu acuan penulis dalam melakukan penelitian sehingga penulis dapat memperkaya teori yang

digunakan dalam mengkaji penelitian yang dilakukan. Dari penelitian terdahulu, penulis tidak menemukan penelitian dengan judul yang sama seperti judul penelitian penulis. Namun penulis mengangkat beberapa penelitian sebagai referensi dalam memperkaya bahan kajian pada penelitian penulis. Tabel 3.1 memperlihatkan penelitian terdahulu berupa beberapa jurnal terkait dengan penelitian yang dilakukan penulis.

**Tabel 3.1 Penelitian terdahulu**

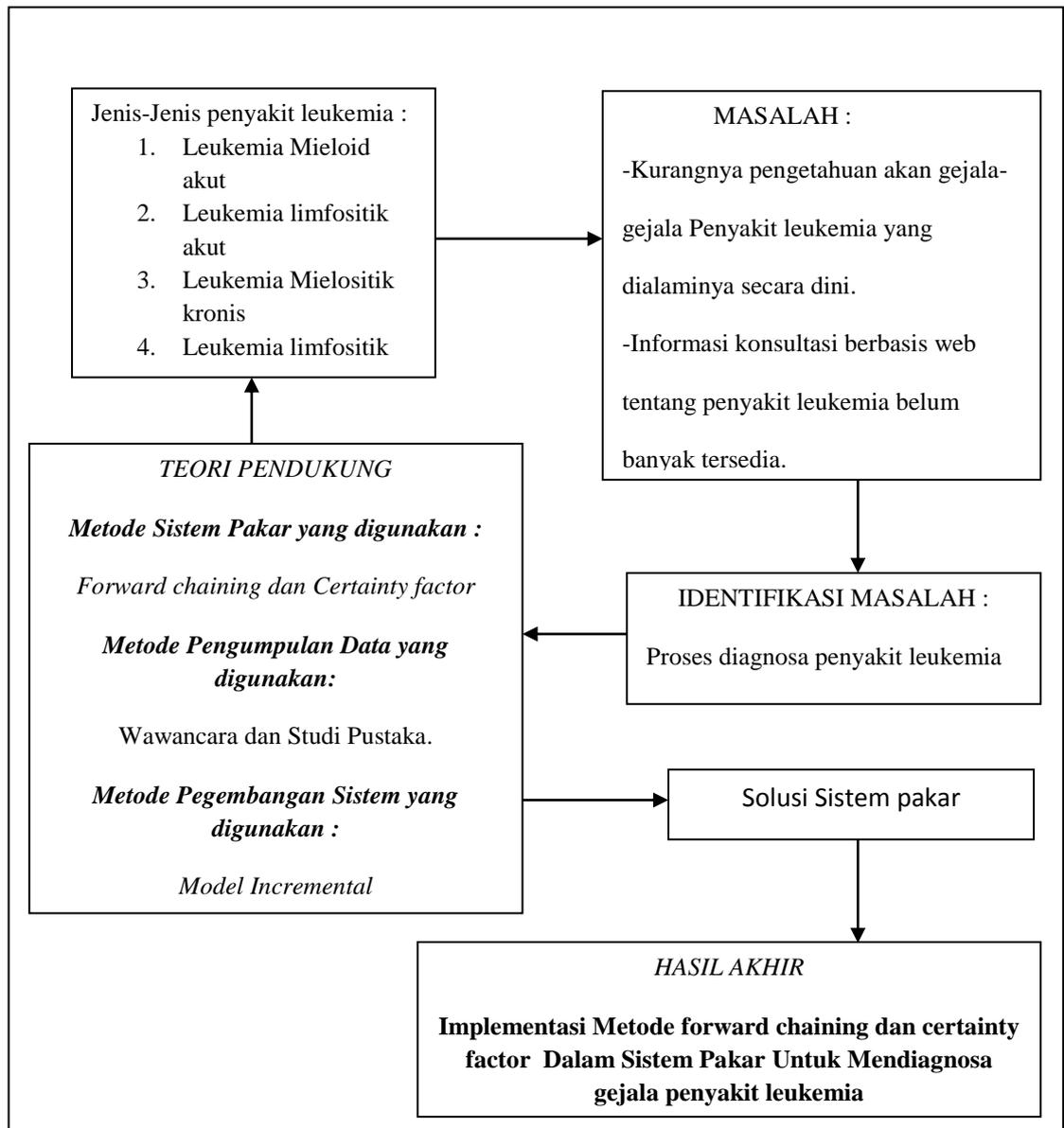
| No | Nama Peneliti           | Judul Penelitian  | Hasil Penelitian   | Perbedaan   |
|----|-------------------------|---|--|---|
| 1  | Doddy Teguh Yuwono, dkk | Penerapan Metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Certainty Factor</i> Pada Sistem Pakar Diagnosa Hama Anggrek <i>Coelogyne Pandurata</i> .<br>ISSN : 2406-7857                 | Sistem pakar dibuat untuk membantu para pembudidaya. Tingkah keyakinan yang dihasilkan sebesar 93,0736 adalah sangat mungkin.  | Penelitian yang dilakukan Doddy Teguh Yuwono dkk, menggunakan jenis penyakit tanaman jenis hama anggrek <i>coelogyne</i> .  |
| 2  | Herman Susilo           | Sistem Pakar Metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Certainty Factor</i> Untuk Mengidentifikasi Penyakit pertusis pada anak<br><br>ISSN : 2599-2081                            | <i>Metode forward chaining</i> pada sistem pakar yang telah dibangun dapat memberikan hasil optimal kepada pengguna dalam pengambilan suatu keputusan berdasarkan output ditampilkan sistem. | Penelitian yang dilakukan Herman Susilo, menggunakan jenis penyakit Pertusis Pada Anak dan penjelasan <i>forward chaining</i> tidak nampak pada penyelesaian kasus.             |
| 3  | Rahmi Ras Fanny, dkk.   | Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode <i>Certainty Factor</i> Dengan Penelusuran <i>Forward Chaining</i><br>ISSN : 2548-8368 | Dengan menggunakan kaidah jika-maka (if-then) dalam pembuatan <i>rule</i> akan mempermudah untuk mengidentifikasi gejala penyakit Asidosis Tubulus Renalis.                                  | Penelitian yang dilakukan Rahmi Ras Fanny, dkk. menggunakan jenis penyakit Asidosis Tubulus Renalis dan penjelasan <i>forward chaining</i> tidak nampak pada penyelesaian kasus |

| No | Nama Peneliti                   | Judul Penelitian  | Hasil Penelitian  | Perbedaan  |
|----|---------------------------------|---|---|--|
| 4  | Fahruddin Ghozali, Ade Eviyanti | Sistem Pakar Diagnosis Dini Penyakit Leukemia Dengan Metode <i>Certainty Factor</i><br><br>ISSN : 2503-2267 | Identifikasi Dini Penyakit Leukemia dengan Metode <i>Certainty Factor</i> dapat digunakan untuk mendiagnosis penyakit, tingkat kepercayaan yang telah ditentukan oleh pakar terhadap gejala-gejala yang mempengaruhi probabilitas terjadinya suatu penyakit leukemia. | Penelitian yang dilakukan Fahruddin Ghozali, dan Ade Eviyanti. Menampilkan semua hasil yang diinputkan oleh user dari nilai terendah sampai nilai tertinggi. |

### 3.2. Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian yang baik akan menjelaskan secara teoritis hubungan antara variabel yang akan diteliti. Menurut Uma Sekaran (dalam Sugiyono, 2017:60), mengemukakan bahwa kerangka penelitian merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah didefinisikan sebagai masalah yang penting. Sedangkan menurut Suriasumantri (dalam Sugiyono, 2017:60), kerangka penelitian ini merupakan penjelasan sementara terhadap gejala-gejala yang menjadi objek permasalahan.

Kerangka penelitian yang peneliti lakukan dapat digambarkan seperti pada gambar 3.3



**Gambar 3.3** Kerangka Penelitian

Dari kerangka penelitian di atas dapat dijelaskan bahwa:

1. Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dari penyusunan penulisan. Masalah yang diidentifikasi adalah bagaimana cara merancang sebuah penggunaan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit leukemia pada

manusia berbasis web menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*.

## 2. Teori Pendukung

Teori pendukung yang digunakan ialah teori-teori yang menyangkut penelitian yang akan penulis lakukan yaitu meliputi :

- a. Metode sistem pakar yang digunakan dengan menggunakan *forward chaining* dan *certainty factor* yang merupakan pembuktian berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa.
- b. Metode pengumpulan data yang digunakan yaitu wawancara dan studi pustaka.

Wawancara dilakukan dengan mengadakan tanya jawab dengan pakar yang berhubungan dengan jenis penyakit dan gejala – gejala penyakit leukemia, serta bagaimana penanganan dini yang harus dilakukan oleh penderita.

Studi pustaka dilakukan melalui sumber kepustakaan yang didapat oleh penulis dari buku, jurnal, atau hasil-hasil penelitian seperti tesis disertai sumber-sumber lainnya seperti internet.

- c. Metode pengembangan system yang dilakukan yaitu metode *Incremental* yang merupakan suatu model klasik yang bersifat sistematis dan sekuensial dalam membangun *software*, supaya setiap tahapan perancangan dilakukan secara terarah.

### 3. Solusi

Solusi dalam masalah ini yaitu sebuah sistem pakar.

### 4. Hasil Akhir

Hasil dari penelitian ini adalah menghasilkan sebuah sistem pakar diagnosa penyakit leukemia pada manusia berbasis web menggunakan metode *forward chaining dan certainty factor*.

## BAB IV

### METODE PENELITIAN

#### 4.1. Lokasi dan Jadwal Penelitian

##### 4.1.1. Lokasi Penelitian

Untuk mendapatkan data-data yang dibutuhkan, maka penulis melakukan penelitian di Rumah Sakit Umum Pusat Mohammad Hoesin Palembang yang bertempat di Jalan Jenderal Sudirman Km 3,5, Sekip Jaya, Kemuning, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30126.

##### 4.1.2. Jadwal Penelitian

Penelitian ini dimulai pada bulan Agustus 2018 dan diperkirakan selesai pada bulan September 2018. Berdasarkan tahapan-tahapan yang terdapat pada metode pengembangan model *Incremental*. Berikut ini adalah jadwal penelitian yang terdapat pada tabel dibawah ini.

**Tabel 4.1 Pengembangan Sistem Model *Incremental***

| NO | Uraian     | September 2018 |   |   |   | Oktober 2018 |   |   |   | November 2018 |   |   |   | Desember 2018 |   |   |   | Januari 2018 |   |   |
|----|------------|----------------|---|---|---|--------------|---|---|---|---------------|---|---|---|---------------|---|---|---|--------------|---|---|
|    |            | 1              | 2 | 3 | 4 | 1            | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1             | 2 | 3 | 4 | 1            | 2 | 3 |
| 1  | Analisis   |                |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |               |   |   |   |              |   |   |
| 2  | Desain     |                |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |               |   |   |   |              |   |   |
| 3  | Pengkodean |                |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |               |   |   |   |              |   |   |
| 4  | Pengujian  |                |   |   |   |              |   |   |   |               |   |   |   |               |   |   |   |              |   |   |

## **4.2. Jenis Data**

Dalam penulisan laporan ini, penulis menggunakan beberapa jenis data dalam pengumpulan datanya, yang terdiri dari :

### **4.2.1. Data Primer**

Menurut Riadi (2016:48), data primer adalah data informasi yang diperoleh tangan pertama yang dikumpulkan secara langsung dari sumbernya. Data primer adalah data yang paling asli dalam karakter dan tidak mengalami perlakuan statistik apapun.

Data jenis ini diperoleh dari hasil wawancara dengan Dr. Suprapti, SpPD sebagai spesialis penyakit dalam di Rumah Sakit Umum Pusat Mohammad Hoesin Palembang.

### **4.2.2. Data Sekunder**

Menurut Riadi (2016:48), data sekunder adalah informasi tangan kedua yang sudah dikumpulkan oleh beberapa orang (organisasi) untuk tujuan tertentu dan tersedia untuk berbagai penelitian. Data sekunder tersebut tidak murni dalam karakter dan telah menjalani *treatment* setidaknya satu kali. Contoh data sekunder adalah data yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik (BPS), buku, laporan, jurnal dan lain-lain.

Adapun data sekunder yang diambil dalam penelitian ini adalah data yang berupa fakta yang berhubungan dengan gejala dan penyakit kanker darah (Leukemia).

### **4.3. Teknik Pengumpulan Data**

Dalam penulisan laporan ini penulis menggunakan beberapa metode teknik pengumpulan data, yang terdiri dari:

#### **4.3.1. Wawancara**

Menurut Mardalis (2009:63), wawancara merupakan teknik pengumpulan data yang digunakan peneliti untuk mendapatkan keterangan-keterangan lisan melalui bercakap-cakap, tanya jawab langsung dan berhadapan muka dengan orang yang dapat memberikan keterangan pada si peneliti.

Penulis melakukan wawancara atau konsultasi jenis-jenis dan gejala-gejala penyakit leukemia dengan dokter spesialis, serta apa saja penanganan dini yang harus dilakukan oleh penderita. Sehingga nanti pada penelitian ini data yang didapat akan lebih akurat. Dalam penelitian ini wawancara dilakukan langsung kepada Dr Suprapti SpPD, sebagai dokter spesialis penyakit dalam di Rumah Sakit Umum Pusat Mohammad Hoesin Palembang.

#### **4.3.2. Studi Pustaka**

Berkenaan dengan metode pengumpulan data pustaka, membaca dan mencatat serta mengolah bahan penelitian. Setelah seorang peneliti menetapkan topik penelitian. Dalam pencarian teori, peneliti akan mengumpulkan informasi sebanyak-banyaknya dari kepustakaan yang berhubungan dengan judul penulis. Sumber

kepastakaan yang didapat oleh penulis dari buku, jurnal, atau hasil-hasil penelitian yang bersumber dari internet.

#### 4.4. Alat dan Teknik Pengembangan Sistem

##### 4.4.1. Alat Pengembangan Sistem

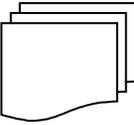
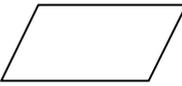
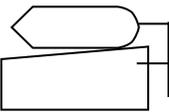
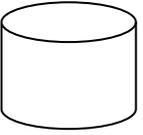
Menurut Rosa A.S dan M.Shalahuddin (2018:67), Pemrograman terstruktur adalah konsep atau paradigma atau sudut pandang pemrograman yang membagi-bagi program berdasarkan fungsi-fungsi atau prosedur-prosedur yang dibutuhkan program komputer. Modul-modul (pembagian program) biasanya dibuat dengan mengelompokkan fungsi-fungsi dan prosedur-prosedur yang diperlukan sebuah proses tertentu.

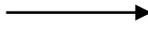
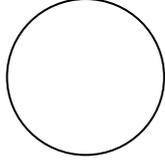
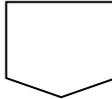
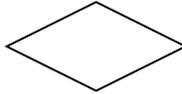
##### 4.4.1.1. Flowchart

Menurut Eka Iswandy (2015 : 73), *flowchart* merupakan urutan-urutan langkah kerja suatu proses yang digambarkan dengan menggunakan simbol-simbol yang disusun secara sistematis. Simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan *flowchart* dapat dilihat pada Tabel 4.2.

**Tabel 4.2.** Simbol *Flowchart* Diagram

| No | Simbol  | Nama    | Keterangan   |
|----|---|---------|--|
| 1  |  | Dokumen | Dokumen atau laporan menunjukkan <i>input</i> dan <i>output</i> baik untuk proses manual dan mekanik / komputer. |

| No | Simbol  | Nama  | Keterangan   |
|----|---|---|--|
| 2  |    | Beberapa tembusan dari satu dokumen                 | Digambarkan dengan menumpuk simbol dokumen.  |
| 3  |    | <i>Input/output</i> ; Jurnal/Buku besar             | Proses <i>Input / Output</i> data, parameter, dan informasi.   |
| 4  |    | Tampilan  | Informasi yang ditampilkan peralatan <i>on-line</i> .  |
| 5  |    | Pengetikan <i>on-line</i> ( <i>on-line keying</i> ) | Memasukkan data seperti terminal atau <i>personal computer</i> .                                     |
| 6  |   | Terminal atau <i>personal computer</i>              | Tampilan dan pengetikan online dengan bersama untuk mewakili terminal dan <i>personal computer</i> . |
| 7  |  | Proses  | Proses perhitungan/pengolahan data.  |
| 8  |  | Proses manual                                       | Pelaksanaan pemrosesan yang dilaksanakan secara manual.  |
| 9  |  | <i>Disk Magnetis</i>                                | Dipergunakan untuk <i>file</i> utama ( <i>master file</i> ) dan <i>database</i> .                    |
| 10 |  | Pita magnetis                                       | Data disimpan di dalam pita magnetis.  |
| 11 |  | Penyimpanan <i>on-line</i>                          | Data disimpan di dalam <i>file on-line</i> dan dapat diakses secara langsung.                        |

| No | Simbol  | Nama                      | Keterangan  |
|----|---|---------------------------|---|
| 12 |    | Arus dokumen atau proses  | Arah pemrosesan ; arus yang normal berada dibawah dan mengarah ke kanan.  |
| 13 |    | <i>Communication link</i> | Pengiriman data dari satu lokasi ke lokasi lainnya melalui jalur komunikasi.  |
| 14 |    | <i>On-Page connector</i>  | Menghubungkan arus pemrosesan di satu halaman yang sama; konektor ini menghindari garis yang saling silang di satu halaman. |
| 15 |   | <i>Off-page connector</i> | Penanda masuk dari, atau keluar ke halaman lain.  |
| 16 |  | Terminal                  | Titik awal, akhir, atau berhenti suatu program.   |
| 17 |  | Keputusan                 | Dipergunakan dalam Pengambilan keputusan sebuah program <i>komputer</i>   |

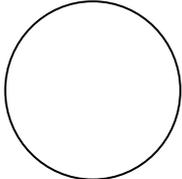
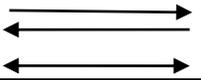
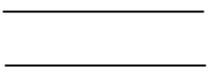
Sumber : Eka Iswandy (2015)

#### 4.4.1.2. Data Flow Diagram (DFD)

Menurut Eka Iswandy (2015 : 73), diagram aliran data sistem disebut juga dengan *Data Flow Diagram* (DFD). DFD sering digunakan untuk menggambarkan suatu sistem yang telah ada atau sistem baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa mempertimbangkan lingkungan fisik dimana data tersebut mengalir atau

lingkungan fisik dimana data tersebut disimpan. DFD menggambarkan arus data didalam sistem dengan terstruktur dan jelas. Simbol-simbol yang digunakan untuk menggambarkan DFD dapat dilihat pada Tabel 4.3.

**Tabel 4.3.** Simbol *Data Flow Diagram*

| No | Simbol  | Nama        | Keterangan   |
|----|---|-------------|--|
| 1  |    | Entitas     | Entitas eksternal, dapat berupa orang/unit terkait yang berinteraksi dengan sistem tetapi diluar sistem. |
| 2  |  | Proses      | Orang, unit yang mempergunakan atau melakukan transformasi data, komponen fisik tidak diidentifikasi.    |
| 3  |  | Aliran Data | Aliran data dengan arah khusus dari sumber ke tujuan.  |
| 4  |  | Data Store  | Penyimpanan data atau tempat data direfer oleh proses.   |

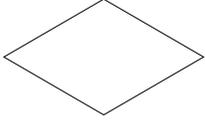
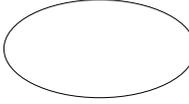
Sumber : Eka Iswandy (2015)

#### 4.4.1.3. *Entity Relationship Diagram (ERD)*

Menurut Eka Iswandy (2015:73), *Entity Relationship Diagram (ERD)* memiliki dua komponen utama yaitu Entitas (*Entity*) dan Relasi (*Relation*). Kedua komponen ini masing-masing dilengkapi dengan sejumlah atribut yang mempresentasikan seluruh fakta yang ada di

dunia nyata. ERD ini dapat digambarkan secara sistematis dengan menggunakan simbol-simbol seperti yang terlihat pada Tabel 4.4

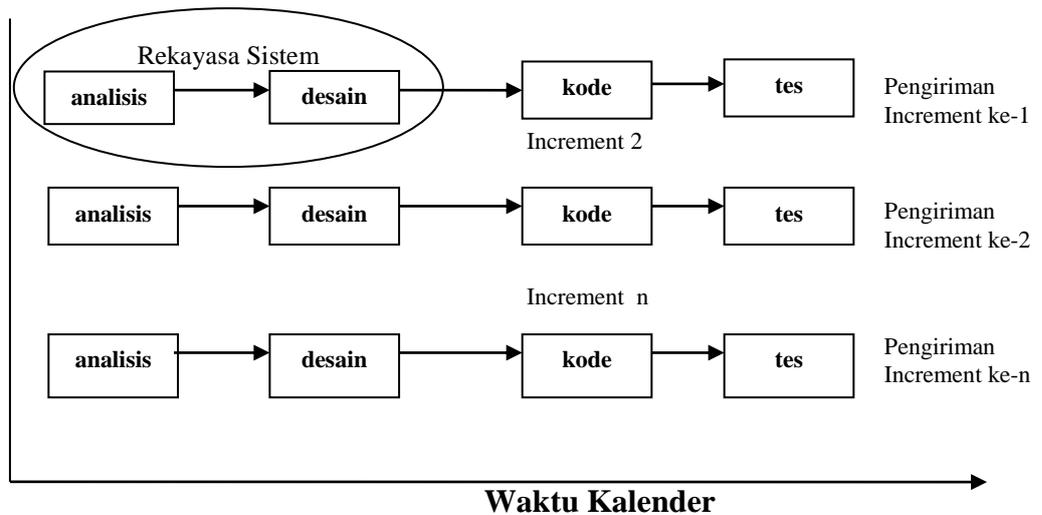
**Tabel 4.4.** *Entity Relationship Diagram (ERD)*

| Notasi  | Keterangan  |
|---|---|
|    | Entitas, adalah suatu obyek yang dapat diidentifikasi dalam lingkungan pemakai.                                     |
|    | Relasi, menunjukkan adanya hubungan di antara sejumlah entitas yang berbeda.  |
|  | Atribut, berfungsi mendeskripsikan karakter entitas (atribut yang berfungsi sebagai <i>key</i> diberi garis bawah). |
|  | Garis, sebagai penghubung antara relasi dengan entitas, relasi dan entitas dengan atribut.                          |

Sumber : Eka Iswandy (2015:73)

#### 4.4.2. Teknik Pengembangan Sistem

Perancangan sistem yang digunakan adalah model *incremental* dengan filosofi interatif berdasarkan pada kebutuhan pemakai. Penerapan model *incremental* ini akan menggabungkan elemen-elemen model sekuensial linear dengan menggunakan pendekatan *system development life cycle (SDLC)* yang terdiri atas kegiatan berikut. (Amiq Fahmi, 2011).



Penjelasan dari gambar diatas adalah sebagai berikut :

### 1. Tahap Analisis

Proses pengumpulan kebutuhan dilakukan secara intensif untuk menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak seperti apa yang dibutuhkan pada sistem tersebut.

Pada tahap analisis peneliti melakukan kegiatan identifikasi masalah dan analisis kebutuhan sistem yang meliputi kebutuhan informasi, kebutuhan aplikasi dan kebutuhan fungsional. Secara garis besar pada tahap ini merupakan penguraian dari suatu sistem yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, hambatan yang terjadi dan kebutuhan yang diharapkan.

### 2. Tahap Desain

Proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur

perangkat lunak, representasi antarmuka, dan prosedur pengkodean.

Pada tahapan desain peneliti melakukan perancangan desain menggunakan flowchart, DFD (*Data Flow Diagram*), ERD (*Entity Relationship diagram*), dan desain interface setiap pengguna.

### 3. Tahap Pengkodean

Tahapan ini merupakan tahapan kegiatan programming untuk menerjemahkan desain logik rinci menjadi konstruksi aktual dari program.

Pada tahap ini, peneliti menstranslasikan desain tersebut kedalam program perangkat lunak. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain

### 4. Pengujian

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

Pada tahap ini peneliti melakukan pengujian sistem menggunakan pengujian *black box*.

## 4.5. Teknik Pengujian Sistem

### 4.5.1. *Black Box*

Metode pengujian yang digunakan pada pembangun system ini yaitu dengan menggunakan metode *Black-Box testing*. *Black-Box testing* adalah pengujian yang berfokus pada persyaratan fungsional perangkat lunak. Artinya, teknik pengujian kotak hitam ini memungkinkan untuk membuat beberapa kumpulan kondisi masukan yang sepenuhnya akan melakukan semua kebutuhan fungsional untuk program.

Menurut pressman (2012:587) pengujian kotak hitam (*Black-Box testing*) berkaitan dengan pengujian-pengujian yang dilakukan pada antarmuka perangkat lunak. Pengujian kotak hitam mengkaji beberapa aspek fundamental dari suatu sistem/perangkat lunak dengan sedikit memperhatikan struktur logis internal dari perangkat lunak.

## **BAB V**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **5.1 Hasil Penelitian**

Hasil yang didapatkan berdasarkan dari penelitian yang dilakukan, yang berhubungan dengan sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia) menggunakan tahapan-tahapan dari metode *Incremental*. Adapun tahapan-tahapan dari metode *Incremental* yang dilakukan adalah sebagai berikut.

##### **5.1.1. Tahap Analisis**

Analisis dilakukan untuk mengetahui bagaimana alur proses sistem yang akan dibuat dan mengetahui apa saja kekurangan dan kendala yang dihadapi. Hasil analisis yang didapat dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (Leukemia) adalah sebagai berikut:

##### **5.1.1.1. Identifikasi Masalah**

Identifikasi masalah yang terjadi adalah masyarakat luas masih banyak belum mengetahui gejala-gejala penyakit kanker darah (leukemia), sehingga jika mengalami gejala suatu penyakit kanker darah (leukemia) masyarakat belum memahami kemungkinan penyakit yang di deritanya dan tindakan apa yang dapat dilakukan. Sehingga jika masyarakat terlambat menyadari

potensi penyakit yang dimilikinya, dapat berakibat penyakit yang diderita semakin parah atau semakin sulit di obati.

#### 5.1.1.2. Analisis Kebutuhan Sistem

Dalam pembuatan sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia), tentunya terdapat beberapa kebutuhan dalam pengerjaannya dan untuk pengujiannya, baik itu *software* maupun *hardware*. Adapun kebutuhan dalam pembangunan sistem pakar ini yaitu sebagai berikut :

##### 1. Kebutuhan Informasi

Informasi yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah gejala beserta bobotnya, penyakitnya, dan hasil berapa penyakit yang diderita dengan menerapkan perhitungan *forward chaining* dan *certainty factor*.

Pada rancangan analisis kebutuhan penulis memaparkan nama jenis-jenis penyakit Kanker Darah (Leukemia), dimana setiap penyakit diberi kode penyakit P1 sampai P4. Daftar nama-nama penyakit dapat dilihat pada Tabel 5.1.

**Tabel 5.1** Jenis Penyakit leukemia

| No | Kode Penyakit | Jenis Penyakit                   |
|----|---------------|----------------------------------|
| 1. | P4            | Leukemia Mielositik Kronik (LMK) |
| 2. | P3            | Leukemia Limfositik Kronik (LLK) |
| 3. | P2            | Leukemia Mielositik Akut (LMA)   |
| 4  | P1            | Leukemia Limfositik Akut (LLA)   |

a. Gejala penyakit kanker darah (Leukemia)

Pada bagian ini merupakan daftar tabel gejala yang menjelaskan semua gejala yang terjadi saat mengalami penyakit kanker darah berdasarkan data penyakit. Pada gejala penyakit penulis menggunakan kode “B1” untuk urutan pertama dan “B20” untuk urutan terakhir. Tabel gejala ini akan diklasifikasikan kedalam jenis-jenis penyakit kanker darah berdasarkan gejala-gejala yang terjadi. Berikut daftar gejala kanker darah (leukemia) bisa dilihat pada Tabel 5.2.

**Tabel 5.2** Jenis Gejala kanker Darah

| No  | Kode Gejala | Nama Gejala                              |
|-----|-------------|--|
| 1.  | B1          | Bintik – bintik merah                    |
| 2.  | B2          | BAB Campur darah                         |
| 3.  | B3          | Berkunang-kunang                         |
| 4.  | B4          | Muntah darah                             |
| 5.  | B5          | Urin bewarna merah muda,merah kecoklatan |
| 6.  | B6          | Berat Badan menurun                      |
| 7.  | B7          | Gangguan pengelihatan                    |
| 8.  | B8          | Kelelahan                                |
| 9.  | B9          | Sakit kepala                             |
| 10. | B10         | Kelopak mata merah muda / putih          |
| 11. | B11         | Gusi berdarah                            |
| 12. | B12         | Infeksi pada kulit                       |
| 13. | B13         | Mimisan                                  |
| 14. | B14         | Nyeri dada                               |
| 15. | B15         | Nyeri iga sebelah kiri                   |
| 16. | B16         | Hilangnya nafsu makan                    |
| 17. | B17         | Menurunnya kemampuan/olahraga            |
| 18. | B18         | Demam dan infeksi                        |
| 19. | B19         | Keringat malam                           |
| 20. | B20         | Pembesaran limpah/hati                   |

Data gejala yang tertera pada table diatas merupakan data yang diperoleh dari pakar berdasarkan data penyakit yang ada. Dari keseluruhan data gejala yang telah di dapatkan, maka pakar menentukan nilai bobot untuk masing-masing gejala yang dapat dilihat pada Tabel 5.3.

**Tabel 5.3** Bobot Gejala Kanker Darah (leukemia)

| No  | Kode Gejala | Bobot |
|-----|-------------|-------|
| 1.  | B1          | 0,60  |
| 2.  | B2          | 0,60  |
| 3.  | B3          | 0,40  |
| 4.  | B4          | 0,80  |
| 5.  | B5          | 0,80  |
| 6.  | B6          | 0,60  |
| 7.  | B7          | 0,60  |
| 8.  | B8          | 0,60  |
| 9.  | B9          | 0,40  |
| 10. | B10         | 0,80  |
| 11. | B11         | 0,60  |
| 12. | B12         | 0,40  |
| 13. | B13         | 0,60  |
| 14. | B14         | 0,80  |
| 15. | B15         | 0,60  |
| 16. | B16         | 0,40  |
| 17. | B17         | 0,60  |
| 18. | B18         | 0,80  |
| 19. | B19         | 0,60  |
| 20. | B20         | 0,80  |

Setelah data penyakit, gejala dan bobot telah didapatkan, selanjutnya pakar memberikan data pengetahuan (relasi) untuk gejala terhadap penyakit yang nantinya akan

digunakan sebagai dasar pengetahuan untuk melakukan perhitungan Metode *Certainty factor* dan *forward chaining*. Adapun data pengetahuan yang telah di dapatkan dapat dilihat pada Tabel 5.4.

**Tabel 5.4** Data Pengetahuan

| PENYAKIT                             |     |     |     |     |
|--------------------------------------|-----|-----|-----|-----|
| Gejala                               | LLA | LMA | LLK | LMK |
| 1. Gusi berdarah                     |     | ✓   |     |     |
| 2. Mimisan                           |     | ✓   |     |     |
| 3. Berat Badan turun                 |     |     |     | ✓   |
| 4. Berkunang - kunang                | ✓   |     |     |     |
| 5. Gangguan Penglihatan              |     |     |     | ✓   |
| 6. Demam dan infeksi                 |     |     | ✓   |     |
| 7. Kelelahan                         |     |     |     | ✓   |
| 8. Nyeri dada                        |     | ✓   |     |     |
| 9. Hilang nafsu makan                |     |     | ✓   |     |
| 10. Keringat malam                   |     |     | ✓   |     |
| 11. Sakit Kepala                     |     |     |     | ✓   |
| 12. Menurunnya kemampuan/olahraga    |     |     | ✓   |     |
| 13. Nyeri tulang sebelah kiri        |     | ✓   |     |     |
| 14. Infeksi pada kulit               |     | ✓   |     |     |
| 15. Kelopak mata putih / merah muda  |     |     |     | ✓   |
| 16. Pembesaran limpah/hati           |     |     | ✓   |     |
| 17. Bintik – bintik merah            | ✓   |     |     |     |
| 18. BAB campur darah                 | ✓   |     |     |     |
| 19. Muntah Darah                     | ✓   |     |     |     |
| 20. Urin berwarna merah / kecoklatan | ✓   |     |     |     |

## 2. Kebutuhan Aplikasi

Aplikasi yang dibuat meliputi kebutuhan fungsional perangkat lunak yang berhubungan dengan dengan informasi data atau pengolahan data terhadap sistem yang dibangun, sebagai berikut:

- a. Sistem pakar yang dibuat harus dapat memberikan hasil untuk pasien.
- b. Sistem pakar harus dapat memperbarui data dengan dapat menambahkan jenis penyakit, gejala yang baru agar selalu *up to date*.

## 3. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional merupakan sejenis kebutuhan yang berisi proses-proses apa saja yang diberikan oleh sistem pakar tersebut. Definisi kebutuhan fungsional adalah antara lain, sebagai berikut:

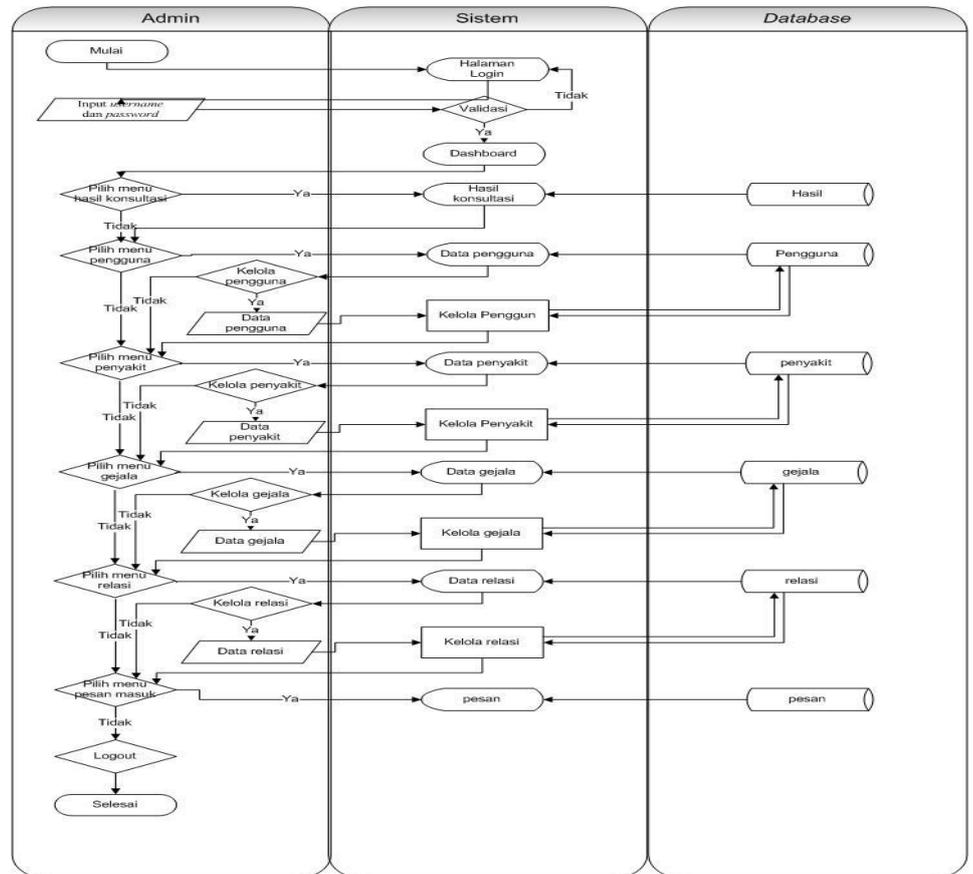
- a. Perlu adanya basis pengetahuan dengan gejala – gejala dari jenis-jenis penyakit kanker darah (leukemia) yang di dapat dari pakar yang bergerak pada bidangnya.
- b. Sistem pakar menyediakan hasil dari diagnosa penyakit kanker darah (leukemia) dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*.

## **5.1.2. Tahap Desain**

Pada tahapan ini penulis melakukan perancangan desain sistem menggunakan *Flowchart*, *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram*, dan desain *interface* untuk setiap pengguna.

### **5.1.2.1. Flowchart**

Bagian alir merupakan teknik analisis yang digunakan untuk menjelaskan aspek-aspek sistem informasi secara jelas, tepat, dan logis. Bagian alir menggunakan serangkaian simbol standar untuk menguraikan prosedur sistem pakar penyakit leukemia, sekaligus menguraikan aliran data dalam sebuah sistem. Gambar 5.1 merupakan *Flowchart* yang diusulkan pada admin dan pasien.



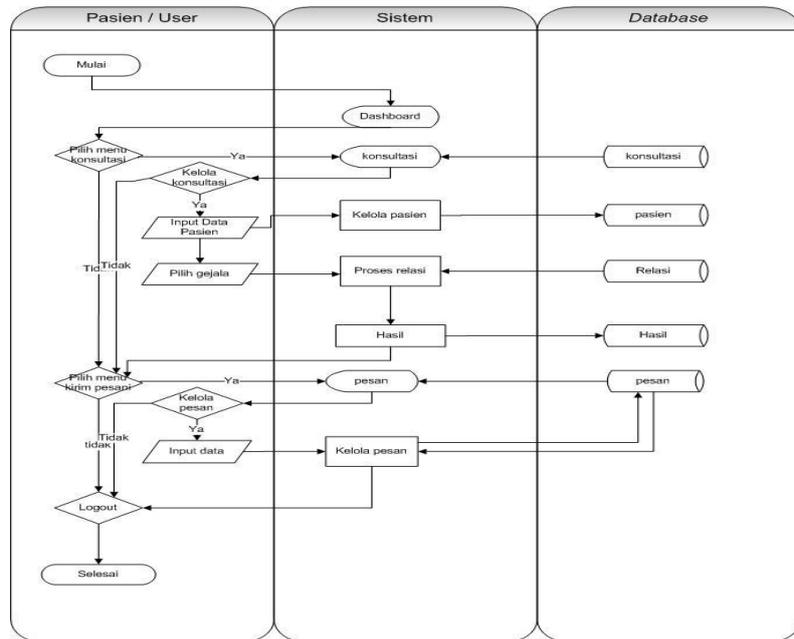
**Gambar 5.1** Flowchart sistem pakar admin

Berikut prosedur *flowchart* admin sistem pakar yang diusulkan pada gambar 5.4. dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Admin membuka aplikasi kemudian *login* ke sistem ketika *username* dan *password* jika “ya” akan validasi ke dashboard jika “tidak” akan kembali lagi ke form *login*.
2. Setelah masuk ke dashboard admin dapat memilih menu hasil konsultasi jika “ya” maka akan masuk ke dalam

menu hasil konsultasi yang dipilih admin. Didalam menu hasil konsultasi admin dapat melihat semua data hasil konsultasi, jika “tidak” admin bisa pilih menu selanjutnya.

3. Pada menu penyakit admin bisa memilih menu penyakit. Jika “Ya” sistem akan mengelolah input tambah penyakit dan data semua penyakit, jika “tidak” admin bisa pilih menu selanjutnya.
4. Pada menu gejala admin bisa memilih menu gejala. Jika “Ya” sistem akan mengelolah input tambah gejala dan data semua gejala, jika “tidak” admin bisa memilih menu selanjutnya.
5. Pada menu relasi admin bisa memilih menu relasi. Jika “Ya” sistem akan mengelolah input tambah relasi dan data semua relasi, jika “tidak” admin bisa memilih menu selanjutnya.



**Gambar 5.2 flowchart** untuk pasien / user

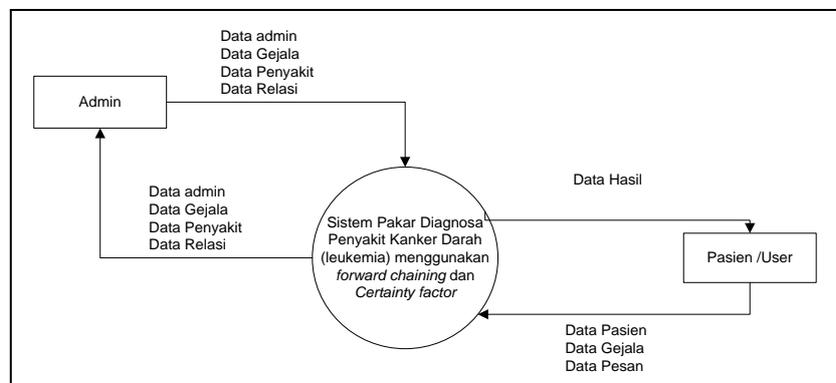
Berikut prosedur *flowchart* pasien / user sistem pakar yang diusulkan pada gambar 5.2 dapat dijelaskan sebagai berikut :

1. Pasien membuka website kemudian tampil halaman dashboard pasien berupa menu konsultasi, kirim pesan dan info penyakit.
2. Pada menu konsultasi pasien diwajibkan menginput data diri dan menjawab semua pertanyaan yang ditampilkan. Setelah menjawab semua pertanyaan pasien tersebut mengirimkan jawaban sehingga pasien bisa melihat hasil konsultasi.
3. Pada menu kirim pesan pasien diwajibkan mengisi nama lengkap, email, dan pesan yang disampaikan.

### 5.1.2.2. DFD (*Data Flow Diagram*)

#### 1. Diagram *Context*

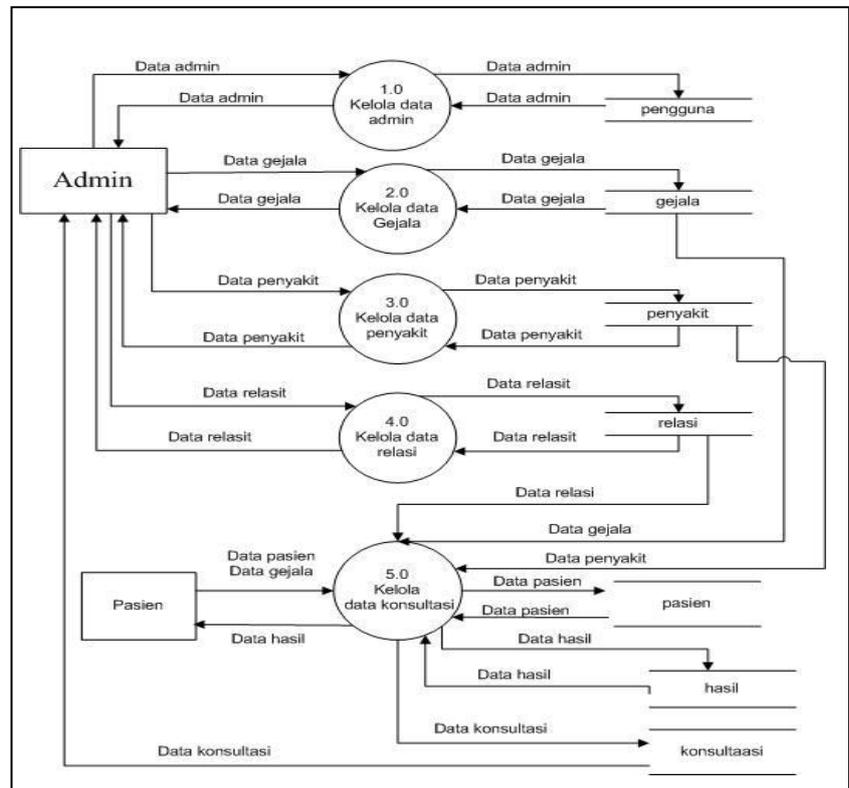
Gambar 5.3 memperlihatkan diagram *Context Sistem* Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kanker Darah (Leukemia) Menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*.



**Gambar 5.3** Diagram context sistem pakar

#### 2. Diagram level 0

Gambar 5.3 memperlihatkan Diagram level 0 *Context* Sistem Pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia) menggunakan *forward chaining* dan *certainty factor*.



**Gambar 5.4** DFD level 0

Berdasarkan gambar diatas dijelaskan sebagai berikut:

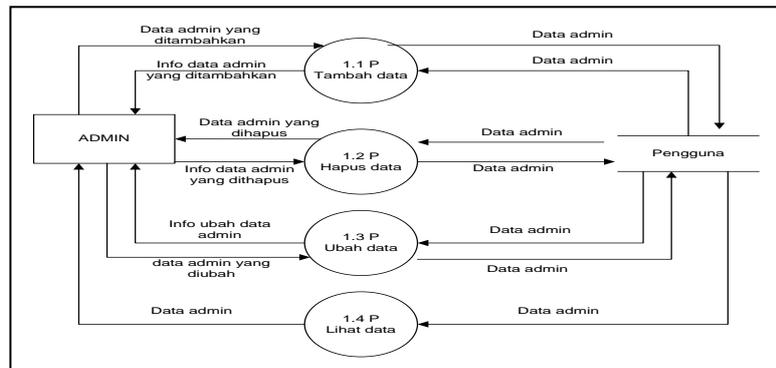
- Proses 1.0. adalah aktivitas dimana admin melakukan proses tambah data admin, proses data tersimpan kedalam tabel pengguna.
- Proses 2.0. adalah aktivitas dimana Admin melakukan proses tambah data gejala, hasil proses ini akan disimpan di tabel gejala.
- Proses 3.0 adalah aktivitas dimana Admin melakukan proses tambah data penyakit, hasil proses ini akan disimpan di tabel penyakit.

d. Proses 4.0 adalah aktivitas dimana Admin melakukan proses tambah data relasi, hasil proses ini akan disimpan di tabel relasi.

e. Proses 5.0 adalah aktivitas dimana pasien melakukan proses tambah data pasien dan data gejala, hasil proses ini akan disimpan di tabel pasien.

**1. Diagram Level 1 Proses 1.0**

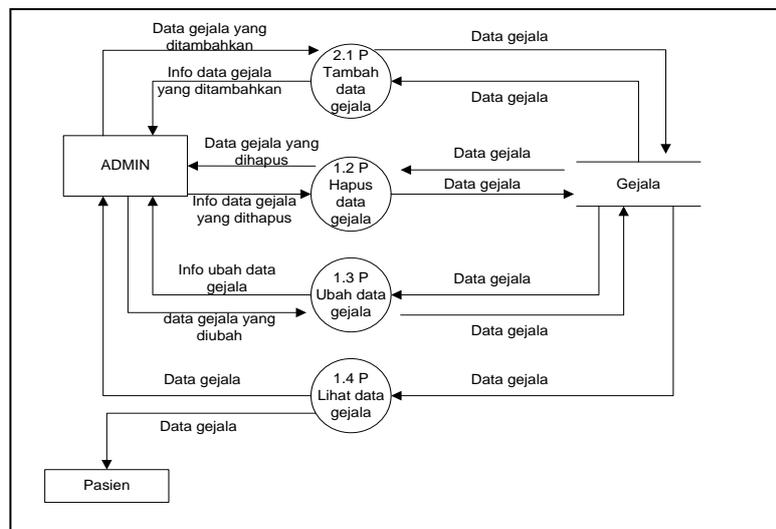
Gambar 5.5 memperlihatkan Diagram *level 1* Proses 1.0



**Gambar 5.5** DFD level 1 proses 1.0

**2. Diagram Level 1 Proses 2.0**

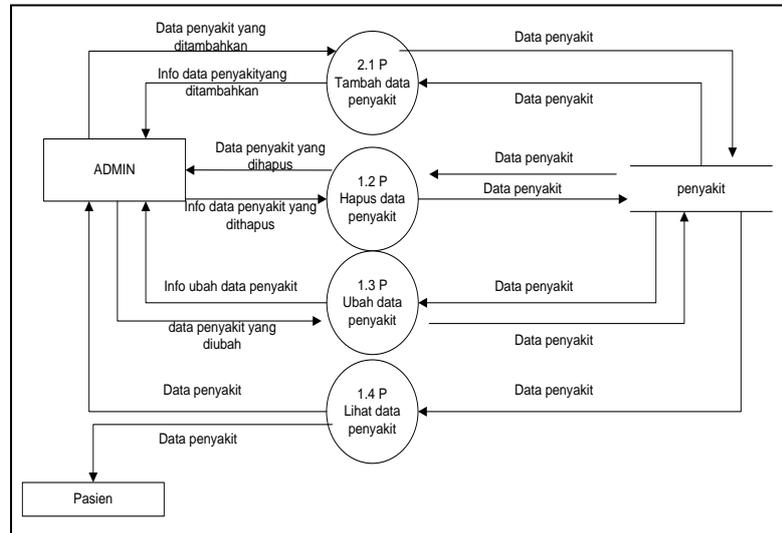
Gambar 5.6 memperlihatkan Diagram *level 1* Proses 2.0



**Gambar 5.6** DFD level 1 proses 2.0

**3. Diagram Level 1 Proses 3.0**

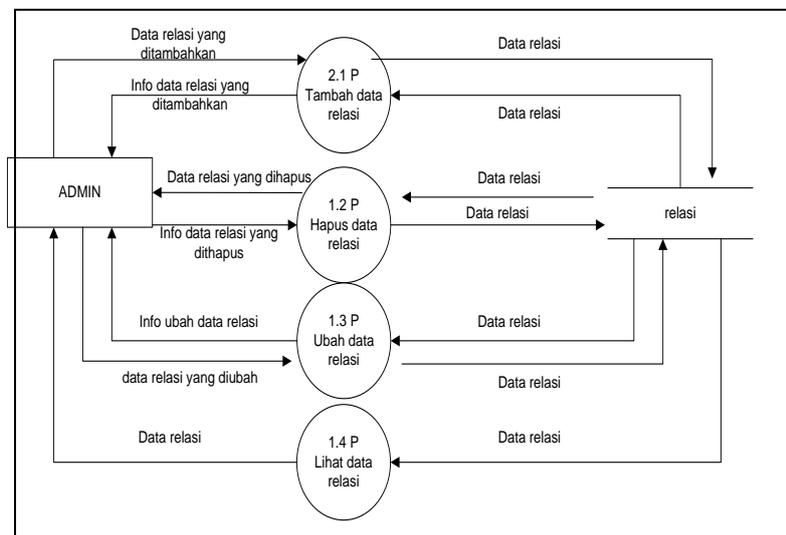
Gambar 5.7 memperlihatkan Diagram level 1 proses 3.0



**Gambar 5.7 DFD level 1 proses 3.0**

**4. Diagram Level 1 Proses 4.0**

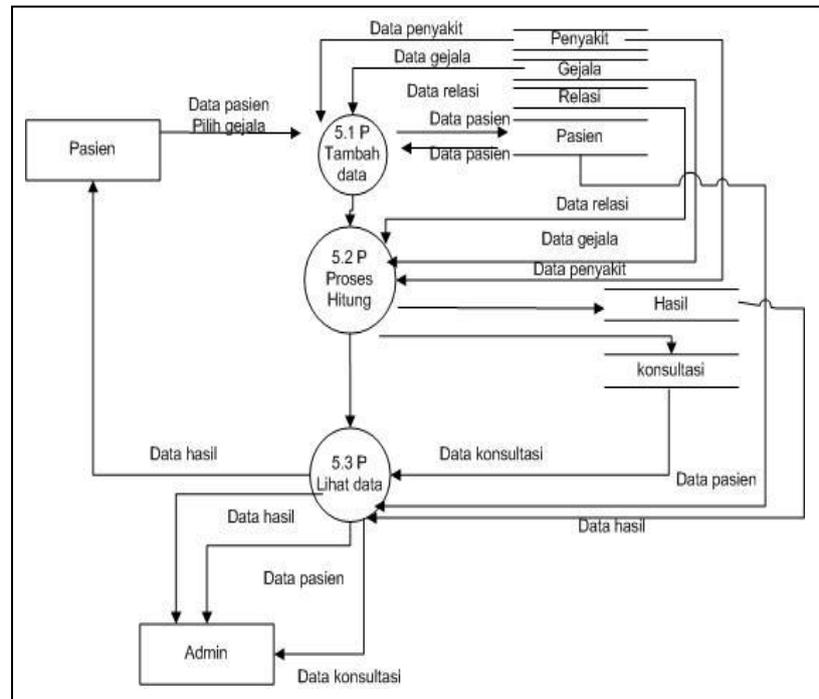
Gambar 5.8 memperlihatkan Diagram level 1 proses 4.0



**Gambar 5.8 DFD level 1 proses 4.0**

## 5. Diagram Level 1 Proses 5.0

Gambar 5.9 memperlihatkan Diagram level 1 proses 5.0.



**Gambar 5.9** DFD level 1 proses 5.0

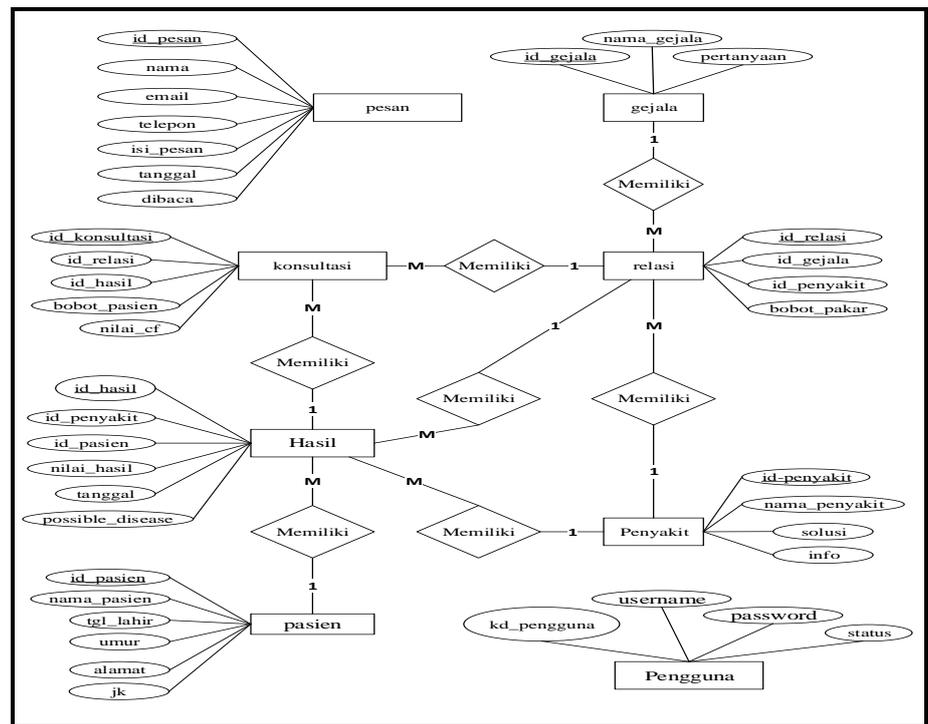
Adapun keterangan Berdasarkan Gambar 5.3 sebagai berikut:

- a) Proses 1.0 adalah proses pengolahan menambah, hapus, ubah dan lihat data admin yang dilakukan admin. Hasil pada proses ini akan tersimpan di dalam database pengguna.
- b) Proses 2.0 adalah proses pengolahan menambah, hapus, ubah dan lihat data gejala yang dilakukan admin, pasien bisa melihat data gejala. Hasil pada proses ini akan tersimpan di dalam database gejala.

- c) Proses 3.0 adalah proses pengolahan menambah, hapus, ubah dan lihat data penyakit yang dilakukan admin, pasien bisa melihat data penyakit. Hasil pada proses ini akan tersimpan di dalam database penyakit.
- d) Proses 4.0 adalah proses pengolahan menambah, hapus, ubah dan lihat data relasi yang dilakukan admin. Hasil pada proses ini akan tersimpan di dalam database relasi.
- e) Proses 5.0 adalah proses pengolahan menambah data, pilih gejala, proses hitung dan lihat data hasil yang dilakukan pasien. Hasil pada proses ini akan tersimpan di dalam database pasien, hasil dan konsultasi. Admin bisa melihat data konsultasi data hasil dan data pasien.

### **5.1.2.3. ERD (Entity Relationship Diagram)**

Pengertian dari ERD (Entity Relationship Diagram) adalah suatu model untuk menjelaskan hubungan antar data dalam basis data berdasarkan objek-objek dasar data yang mempunyai hubungan antar relasi. ERD untuk memodelkan struktur data dan hubungan antar data, untuk menggambarkannya digunakan beberapa notasi dan symbol.



**Gambar 5.10** Perancangan *Entity Relationship Diagram* (ERD)

#### 5.1.2.4. Desain Database

Desain *database* digunakan untuk menampung table-table yang telah dibuat seperti tabel : tabel pesan, tabel gejala, tabel konsultasi, table relasi, tabel hasil, tabel penyakit, tabel pasien, dan tabel pengguna. Dimana tabel-tabel tersebut digunakan untuk menampung data. Berikut adalah desain tabel yang akan dirancang dapat dilihat pada tabel :

#### 1. Desain Tabel Admin / Pengguna

Tabel admin merupakan tabel yang memuat data pengguna, desain tabel admin dapat dilihat pada Tabel

5.5.

**Tabel 5.5 Desain Tabel Admin**

| <i>No</i> | <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Width</i>           | <i>Keterangan</i> |
|-----------|-------------|-------------|------------------------|-------------------|
| 1         | Kd_pengguna | Int         | 11                     | <i>PrimaryKey</i> |
| 2         | username    | varchar     | 30                     | Nama pengguna     |
| 3         | password    | varchar     | 60                     | Kata sandi        |
| 4         | status      | enum        | 'aktif', 'tidak aktif' | status            |

## 2. Desain Tabel pasien

Tabel pasien merupakan tabel yang memuat data pasien, desain tabel pasien dapat dilihat pada Tabel 5.6.

**Tabel 5.6 Desain Tabel Pasien**

| <i>No</i> | <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Width</i>             | <i>Keterangan</i> |
|-----------|-------------|-------------|--------------------------|-------------------|
| 1         | Id_pasien   | int         | 11                       | Id pasien         |
| 2         | nama_pasien | varchar     | 64                       | Nama pasien       |
| 3         | tgl_lahir   | date        | -                        | Tanggal lahir     |
| 4         | umur        | int         | 3                        | Umur              |
| 5         | alamat      | text        | -                        | Alamat            |
| 6         | jk          | enum        | 'laki-laki', 'perempuan' | Jenis kelamin     |

## 3. Desain Tabel Penyakit

Tabel penyakit merupakan tabel yang memuat data penyakit, tabel penyakit dapat dilihat pada Tabel 5.7

**Tabel 5.7 Desain Tabel Penyakit**

| <i>No</i> | <i>Name</i>   | <i>Type</i> | <i>Width</i> | <i>Keterangan</i> |
|-----------|---------------|-------------|--------------|-------------------|
| 1         | id_penyakit   | int         | 4            | id penyakit       |
| 2         | nama_penyakit | varchar     | 64           | nama penyakit     |
| 3         | solusi        | text        | 0            | solusi            |
| 4         | info          | text        | 0            | info              |

#### 4. Desain Tabel Gejala

Tabel gejala merupakan tabel yang memuat data gejala, tabel gejala dapat dilihat pada Tabel 5.8.

**Tabel 5.8 Desain Tabel Gejala**

| <i>No</i> | <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Width</i> | <i>Keterangan</i> |
|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------------|
| 1         | Id_gejala   | Int         | 6            | <i>Id gejala</i>  |
| 2         | Nama_gejala | Varchar     | 64           | Nama gejala       |
| 3         | pertanyaan  | <i>text</i> | -            | Pertanyaan        |

#### 5. Desain Tabel Relasi

Tabel Relasi merupakan tabel yang memuat data relasi, tabel relasi dapat dilihat pada Tabel 5.9.

**Tabel 5.9 Desain Tabel Relasi**

| <b>No</b> | <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Width</i> | <b>Keterangan</b> |
|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------------|
| 1         | id_relasi   | Int         | 8            | id relasi         |
| 2         | id_gejala   | Int         | 6            | Id gejala         |
| 3         | id_penyakit | Int         | 4            | Id penyakit       |
| 4         | bobot_pakar | decimal     | 8,6          | Bobot pakar       |

#### 6. Desain Tabel Konsultasi

Tabel konsultasi merupakan tabel yang memuat data konsultasi, tabel konsultasi dapat dilihat pada Tabel 5.10

**Tabel 5.10 Desain Tabel Konsultasi**

| <i>No</i> | <i>Name</i>   | <i>Type</i> | <i>Width</i> | <b>Keterangan</b> |
|-----------|---------------|-------------|--------------|-------------------|
| 1         | Id_konsultasi | int         | 11           | Id konsultasi     |
| 2         | Id_relasi     | int         | 8            | Id relasi         |
| 3         | Id_hasil      | Int         | 11           | Id hasil          |
| 4         | Bobot_pasien  | decimal     | 8,6          | Bobot pasien      |
| 5         | nilai_cf      | decimal     | 8,6          | Nilai cf          |

## 7. Desain Tabel Hasil

Tabel hasil merupakan tabel yang memuat data hasil, tabel hasil dapat dilihat pada Tabel 5.11.

**Tabel 5.11 Desain Tabel Hasil**

| <i>No</i> | <i>Name</i>      | <i>Type</i>     | <i>Width</i> | <i>Keterangan</i> |
|-----------|------------------|-----------------|--------------|-------------------|
| 1         | id_hasil         | int             | 11           | Id hasil          |
| 2         | id_penyakit      | int             | 3            | Id penyakit       |
| 3         | id_pasien        | Int             | 11           | Id pasien         |
| 4         | Nilai_hasil      | Decimal         | 8,6          | Hasil nilai       |
| 5         | tanggal          | <i>datetime</i> | -            | tanggal           |
| 6         | Possible_disease | tinyint         | 2            |                   |

## 8. Desain Tabel Pesan

Tabel Pesan merupakan tabel yang memuat data pesan, tabel pesan dapat dilihat pada Tabel 5.12.

**Tabel 5.12 Desain Tabel Pesan**

| <i>No</i> | <i>Name</i> | <i>Type</i> | <i>Width</i> | <i>Keterangan</i> |
|-----------|-------------|-------------|--------------|-------------------|
| 1         | id_pesan    | Int         | 11           | id pesan          |
| 2         | Nama        | varchar     | 64           | nama              |
| 3         | Email       | varchar     | 128          | email             |
| 4         | Telepon     | varchar     | 16           | telepon           |
| 5         | isi_pesan   | Text        | -            | isi pesan         |
| 6         | Tanggal     | date time   | -            | tanggal           |
| 7         | Dibaca      | enum        | 't','y'      | dibaca            |

### 2.1.2.5. Desain Interface Pasien

#### 1. Halaman Utama Pasien

Halaman ini menggambarkan rancangan halaman utama untuk pasien. Halaman utama terdapat menu beranda, konsultasi, dan kirim pesan. Dapat dilihat pada gambar 5.11.

|                                |  |         |            |             |
|--------------------------------|--|---------|------------|-------------|
| Sistem Pakar Penyakit Leukemia |  | Beranda | Konsultasi | Kirim Pesan |
| <b>DASHBOARD</b>               |  |         |            |             |
| Leukemia                       |  |         |            |             |
| Informasi Penyakit             |  | Solusi  |            |             |
| Leukemia                       |  |         |            |             |
| Informasi Penyakit             |  | Solusi  |            |             |
| Leukemia                       |  |         |            |             |
| Informasi Penyakit             |  | Solusi  |            |             |
| Leukemia                       |  |         |            |             |
| Informasi Penyakit             |  | Solusi  |            |             |
| Copyright                      |  |         |            |             |

**Gambar 5.11** Halaman Utama Pasien

## 2. Halaman Konsultasi

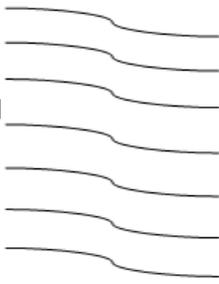
Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka konsultasi yang dapat dilihat oleh pasien. Dapat dilihat pada gambar 5.12.

|   |                      |                      |   |         |            |             |
|---|----------------------|----------------------|---|---------|------------|-------------|
| Sistem Pakar Penyakit Leukemia                                  |                      |                      |   | Beranda | Konsultasi | Kirim Pesan |
| <b>Formulir Konsultasi penyakit leukemia</b>                    |                      |                      |   |         |            |             |
| Harap masukkan data diri anda & menjawab pertanyaan dibawah ini |                      |                      |   |         |            |             |
| <b>Informasi Data Diri Pasien</b>                               |                      |                      |   |         |            |             |
| Nama Lengkap  | Tanggal Lahir        | Umur                 | Jenis Kelamin                                 |         |            |             |
| <input type="text"/>  | <input type="text"/> | <input type="text"/> | <input type="text"/>                          |         |            |             |
| Alamat Rumah  |                      |                      |   |         |            |             |
| <input type="text"/>  |                      |                      |   |         |            |             |
| <b>Silakan Jawab Pertanyaan</b>                                 |                      |                      |   |         |            |             |
| 1. Apakah Anda Merasa Lemas ?                                   |                      |                      | 2. Apakah Anda Pucat ?                        |         |            |             |
| <input type="text" value="Tidak sakit (0%)"/>                   |                      |                      | <input type="text" value="Tidak sakit (0%)"/> |         |            |             |
| 3. Apakah Anda Pusing ?   |                      |                      | 20. Apakah Anda Sesak Nafas ?                 |         |            |             |
| <input type="text" value="Tidak sakit (0%)"/>                   |                      |                      | <input type="text" value="Tidak sakit (0%)"/> |         |            |             |
| <input type="button" value="Kirimkan Sekarang"/>                |                      |                      |   |         |            |             |
| <b>Perhatian</b>  |                      |                      |   |         |            |             |
| Copyright   |                      |                      |   |         |            |             |

**Gambar 5.12** Halaman Konsultasi Pasien

### 3. Halaman Kirim Pesan

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka kirim pesan yang dapat dilihat oleh pasien. Dapat dilihat pada gambar 5.13.

|  |  |         |            |                    |
|--|--|---------|------------|--------------------|
| Sistem Pakar Penyakit Leukemia   |  | Beranda | Konsultasi | <b>Kirim Pesan</b> |
| Silahkan Kirimkan Pesan<br>Kami Akan Dengan Senang Hati Merespon Seluruh Pesan Yang Anda Kirimkan Dan Melayani Anda Dengan Baik! |  |         |            |                    |
| Penyakit Leukemia<br>                          | Kirim Pesan :<br>Nama Lengkap<br><input type="text"/><br>Email<br><input type="text"/><br>Telepon<br><input type="text"/><br>Pesan<br><input type="text"/> |         |            |                    |
| Copyright  |  |         |            |                    |

**Gambar 5.13** Halaman Kirim Pesan

#### 2.1.2.6. Desain *Interface Admin*

##### 1. Halaman *Login*

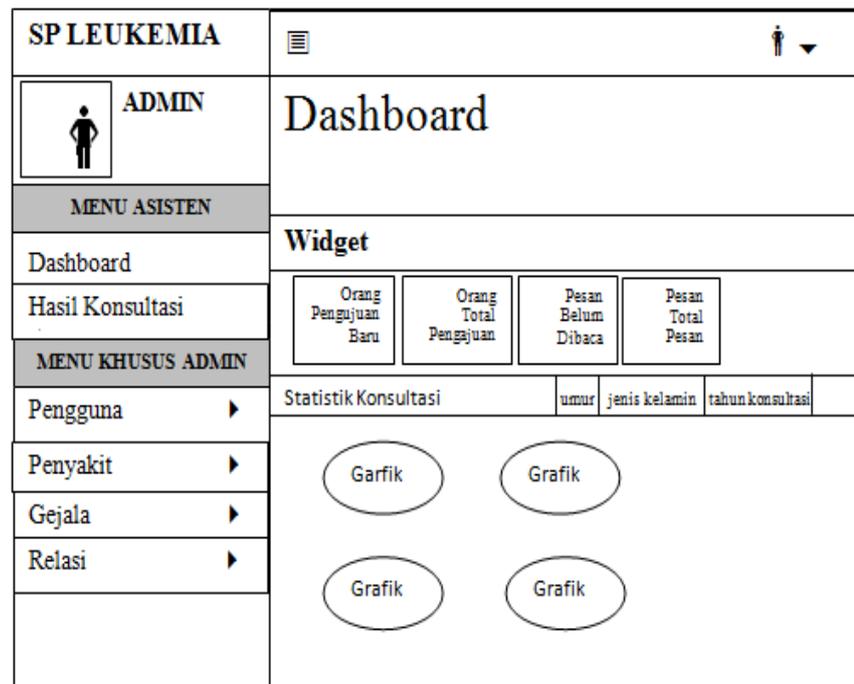
Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka *login* untuk admin. Dapat dilihat pada gambar 5.14.

|   |                                       |
|---|---------------------------------------|
| Login Sistem Pakar Penyakit Leukemia  |                                       |
|  | <input type="text" value="Username"/> |
|  | <input type="text" value="Password"/> |
| <input type="button" value="Login"/>  |                                       |

**Gambar 5.14** Halaman Login Admin

## 2. Halaman Utama Admin

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka utama yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.15.



**Gambar 5.15** Halaman Utama Admin

## 3. Halaman Menu Hasil Konsultasi

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu hasil konsultasi yang bisa dikelola oleh admin. Desain menu hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar 5.16.

| SP LEUKEMIA   |                             |             |      |        |           |                |          |             |        |
|---|-----------------------------|-------------|------|--------|-----------|----------------|----------|-------------|--------|
|  ADMIN | Semua Hasil Konsultasi 2019 |             |      |        |           |                |          | Pilih tahun |        |
|   | MENU ASISTEN                |             | 20   |        | Pencarian |                |          |             |        |
| Dashboard   | No                          | Nama pasien | Umur | Gender | Alamat    | Tgl Konsultasi | Penyakit | Persentase  | Action |
| Hasil Konsultasi  |                             |             |      |        |           |                |          |             |        |
| MENU KHUSUS ADMIN   |                             |             |      |        |           |                |          |             |        |
| Pengguna  | ▶                           |             |      |        |           |                |          |             |        |
| Penyakit  | ▶                           |             |      |        |           |                |          |             |        |
| Gejala  | ▶                           |             |      |        |           |                |          |             |        |
| Relasi  | ▶                           |             |      |        |           |                |          |             |        |
| 1-7 of 7 <span style="float: right;">&lt; 1 &gt;</span>                                 |                             |             |      |        |           |                |          |             |        |

**Gambar 5.16** Halaman Hasil Konsultasi

#### 4. Halaman Menu Tambah Pengguna

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu tambah pengguna yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.17.

| SP LEUKEMIA   |                                       |                             |  |
|---|---------------------------------------|-----------------------------|--|
|  ADMIN | Management User                       |                             |  |
|   | Tambah Pengguna Baru                  |                             |  |
| MENU ASISTEN  | Status                                | Silahkan pilih hak status ▼ |  |
| Dashboard   | Username                              | <input type="text"/>        |  |
| Hasil Konsultasi  | Password                              | <input type="text"/>        |  |
| MENU KHUSUS ADMIN   | Ulangi Password                       | <input type="text"/>        |  |
| Pengguna  | <input type="submit" value="Submit"/> |                             |  |
| Tambah Pengguna   |                                       |                             |  |
| Semua Pengguna  |                                       |                             |  |
| Penyakit  |                                       |                             |  |
| Gejala  |                                       |                             |  |
| Relasi  |                                       |                             |  |

**Gambar 5.17** Halaman Menu Tambah Pengguna

## 5. Form Semua Pengguna

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu semua pengguna yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.18 dan 5.19.

|   |   |   |        |   |
|---|---|---|--------|---|
| SP LEUKEMIA   |   |  |        |   |
|  ADMIN |   | Management User   |        |   |
| MENU ASISTEN  |   | Semua Pengguna  |        |   |
| Dashboard   | 20  | Pencarian   |        | <input type="text"/>  |
| Hasil Konsultasi  | No  | Username  | Status | Action  |
| MENU KHUSUS ADMIN   | 1   | Admin   | Aktif  |  |
| Pengguna  | 1-1 of 1 <span style="float: right;">&lt; 1 &gt;</span> |   |        |   |
| Tambah Pengguna   |   |   |        |   |
| Semua Pengguna  |   |   |        |   |
| Penyakit  | ▶   |   |        |   |
| Gejala  | ▶   |   |        |   |
| Relasi  | ▶   |   |        |   |

**Gambar 5.18** Halaman Form Pengetahuan

|  |                            |
|--|----------------------------|
| Edit Pengguna  |                            |
| Status   | Aktif <input type="text"/> |
| Username   | <input type="text"/>       |
| Password Baru  | <input type="text"/>       |
| Ulangi Password  | <input type="text"/>       |
| <input type="button" value="SIMPAN PERUBAHAN"/> <input type="button" value="BATAL"/> |                            |

**Gambar 5.19** Halaman Edit Pengguna

## 6. Halaman Menu Tambah Penyakit

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu tambah penyakit yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.20.

|  |  |                             |     |
|--|--|-----------------------------|-----|
| <b>SP LEUKEMIA</b>   |  | ☰                           | 👤 ▼ |
|  <b>ADMIN</b> |  | <b>Management Penyakit</b>  |     |
| <b>MENU ASISTEN</b>  |  | <b>Tambah Penyakit baru</b> |     |
| Dashboard  | Nama Penyakit  | <input type="text"/>        |     |
| Hasil Konsultasi   | Solusi   | <input type="text"/>        |     |
| <b>MENU KHUSUS ADMIN</b>   | Info   | <input type="text"/>        |     |
| Pengguna ▶   |  |                             |     |
| <b>Penyakit ▼</b>  |  |                             |     |
| <b>Tambah Penyakit</b>   |  |                             |     |
| Semua Penyakit   |  |                             |     |
| Gejala ▶   |  |                             |     |
| Relasi ▶   |  |                             |     |

**Gambar 5.20** Halaman Tambah Penyakit

## 7. Halaman Menu Data Penyakit

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka Menu Semua Data Penyakit yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.21 dan 5.22.

| SP LEUKEMIA   |                            |          |               |                                |       |   |
|---|----------------------------|----------|---------------|--------------------------------|-------|---|
|  ADMIN | <b>Management Penyakit</b> |          |               |                                |       |   |
|   | <b>Semua Penyakit</b>      |          |               |                                |       |   |
| MENU ASISTEN  |                            | 4        |               | Pencarian <input type="text"/> |       |   |
| Dashboard   |                            |          |               |                                |       |   |
| Hasil Konsultasi  |                            | No       | Nama Penyakit | Solusi                         | Info  | Action  |
| MENU KHUSUS ADMIN   |                            |          |               |                                |       |   |
| Pengguna ▶  |                            | 1        |               |                                |       |   |
| Penyakit ▼  |                            | 2        |               |                                |       |   |
| Tambah Penyakit   |                            | 3        |               |                                |       |   |
| Data Penyakit   |                            | 4        |               |                                |       |   |
| Gejala ▶  |                            | 1-4 of 4 |               |                                | < 1 > |   |
| Relasi ▶  |                            |          |               |                                |       |   |

Gambar 5.21 Halaman Data Penyakit

| Edit Penyakit  |                      |
|--|----------------------|
| Nama Penyakit  | <input type="text"/> |
| Solusi   | <input type="text"/> |
| Info Baru  | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="SIMPAN PERUBAHAN"/> <input type="button" value="BATAL"/> |                      |

Gambar 5.22 Halaman Edit Penyakit

## 8. Halaman Menu Tambah Gejala

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu tambah gejala yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.23.

| SP LEUKEMIA   |             | Management Gejala                     |  |  |
|---|-------------|---------------------------------------|--|--|
|  ADMIN |             |                                       |  |  |
| MENU ASISTEN  |             | Tambah Gejala baru                    |  |  |
| Dashboard   | Nama Gejala | <input type="text"/>                  |  |  |
| Hasil Konsultasi  | Pertanyaan  | <input type="text"/>                  |  |  |
| MENU KHUSUS ADMIN   |             | <input type="button" value="Submit"/> |  |  |
| Pengguna ▶  |             |                                       |  |  |
| Penyakit ▶  |             |                                       |  |  |
| Gejala ▼  |             |                                       |  |  |
| Tambah Gejala   |             |                                       |  |  |
| Data Gejala   |             |                                       |  |  |
| Relasi ▶  |             |                                       |  |  |

Gambar 5.23 Halaman Tambah Gejala

## 9. Halaman Menu Data Gejala

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu semua data gejala yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.24 dan gambar 5.25.

| SP LEUKEMIA   |              | Management Gejala |            |   |
|---|--------------|-------------------|------------|---|
|  ADMIN | Semua Gejala |                   |            |   |
| MENU ASISTEN  |              | 20 ▼              | Pencarian  | <input type="text"/>  |
| Dashboard   | No           | Nama Gejala       | Pertanyaan | Action  |
| Hasil Konsultasi  | 1            |                   |            |   |
| MENU KHUSUS ADMIN   |              | 2                 |            |   |
| Pengguna ▶  | 3            |                   |            |   |
| Penyakit ▶  | 4            |                   |            |   |
| Gejala ▼  | 5            |                   |            |   |
| Tambah Penyakit   | 20           |                   |            |   |
| Data Gejala   | 1-20 of 20   |                   |            | < 1 >   |
| Relasi ▶  |              |                   |            |   |

Gambar 5.24 Halaman Data Gejala.

| Edit Gejala  |                      |
|--|----------------------|
| Nama Gejala  | <input type="text"/> |
| Pertanyaan Baru  | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="SIMPAN PERUBAHAN"/> <input type="button" value="BATAL"/> |                      |

**Gambar 5.25** Halaman Edit Gejala

### 10. Halaman Menu Tambah Relasi

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu tambah relasi yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.26.

| SP LEUKEMIA  |   |
|--|---|
|  ADMIN                                  |   ▼     |
| <b>Management Relasi Penyakit &amp; Gejala</b>   |   |
| <b>Tambah Relasi Penyakit dan Gejala Baru</b>  |   |
| <b>MENU ASISTEN</b><br>Dashboard<br>Hasil Konsultasi   | Penyakit <input type="text" value="Silahkan Pilih Penyakit"/> ▶   |
| <b>MENU KHUSUS ADMIN</b><br>Pengguna ▶<br>Penyakit ▶<br>Gejala ▶<br><b>Relasi ▼</b><br><b>Tambah Relasi</b><br>Data Relasi | Gejala <input type="text" value="Silahkan Pilih Gejala"/> ▶<br><br>Bobot Pakar <input type="text" value="Masukkan bobot pakar"/><br><br><input type="button" value="Submit"/> |

**Gambar 5.26** Halaman Tambah Relasi

### 11. Halaman Menu Data Relasi

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka menu semua data gejala yang bisa dikelola oleh admin. Dapat dilihat pada gambar 5.27 dan gambar 5.28.

| SP LEUKEMIA   |  |               |             |             |   |
|---|--|---------------|-------------|-------------|---|
|  ADMIN | <b>Management Relasi Penyakit dan Gejala</b> |               |             |             |   |
|   | Semua Relasi dan Gejala                      |               |             |             |   |
| MENU ASISTEN  | 20   | Pencarian     |             |             |   |
| Dashboard   | No   | Nama Penyakit | Nama Gejala | Bobot Pakar | Action  |
| Hasil Konsultasi  | 1  |               |             |             |   |
| MENU KHUSUS ADMIN   | 2  |               |             |             |   |
| Pengguna  | 3  |               |             |             |   |
| Penyakit  | 4  |               |             |             |   |
| Gejala  | 5  |               |             |             |   |
| Relasi  | 20   |               |             |             |   |
| Tambah Relasi   | 1-20 of 20                                   |               |             |             | < 1 >   |
| Data Relasi   |  |               |             |             |   |

**Gambar 5.27** Halaman Data Relasi

| Edit Relasi Penyakit & Gejala  |                      |
|--|----------------------|
| Penyakit   | <input type="text"/> |
| Gejala   | <input type="text"/> |
| Bobot Pakar  | <input type="text"/> |
| <input type="button" value="SIMPAN PERUBAHAN"/> <input type="button" value="BATAL"/> |                      |

**Gambar 5.28** Halaman Edit Data Relasi

### 5.1.3. Tahap Konstruksi

Pada tahapan konstruksi merupakan tahapan akhir sebuah sistem, di tahap ini kami melakukan implementasi *database*, implementasi *interface*, pengujian sistem pengguna, pengujian perhitungan nilai manual, pengujian perhitungan sistem dan pembahasan.

#### 5.1.3.1. Implementasi *Database*

Dari hasil implementasi yang dibuat, maka pembuatan database dilakukan dengan menggunakan *Mysql*, dimana

aplikasi pemograman yang digunakan adalah PHP *MyAdmin*.

Implementasi database dapat dilihat pada Tabel 5.13.

**Tabel 5.13** Implementasi *Database*

| No | Nama Tabel     | Kegunaan   |
|----|----------------|--|
| 1  | Tabel pengguna | Menyimpan data user admin.                                   |
| 2  | Tabel Pasien   | Menyimpan data user yang telah mendaftarkan diri pada sistem |
| 3  | Tabel Penyakit | Menyimpan data penyakit pada kanker darah leukemia           |
| 4  | Tabel Gejala   | Menyimpan data gejala pada penyakit leukemia                 |
| 5  | Tabel Relasi   | Menyimpan Data relasi  |

#### 5.1.3.2. Implementasi *Interface*

Berikut hasil implementasi interface dilihat pada Tabel 5.14 dan 5.15

**Tabel 5.14** Implementasi Interface Pasien

| No | Nama Interface   | Fungsi                         |
|----|------------------|--------------------------------|
| 1  | Form dashboard   | Menampilkan halaman awal       |
| 2  | Form konsultasi  | Menampilkan halaman konsultasi |
| 3  | Form kirim pesan | Menampilkan form kirim pesan   |

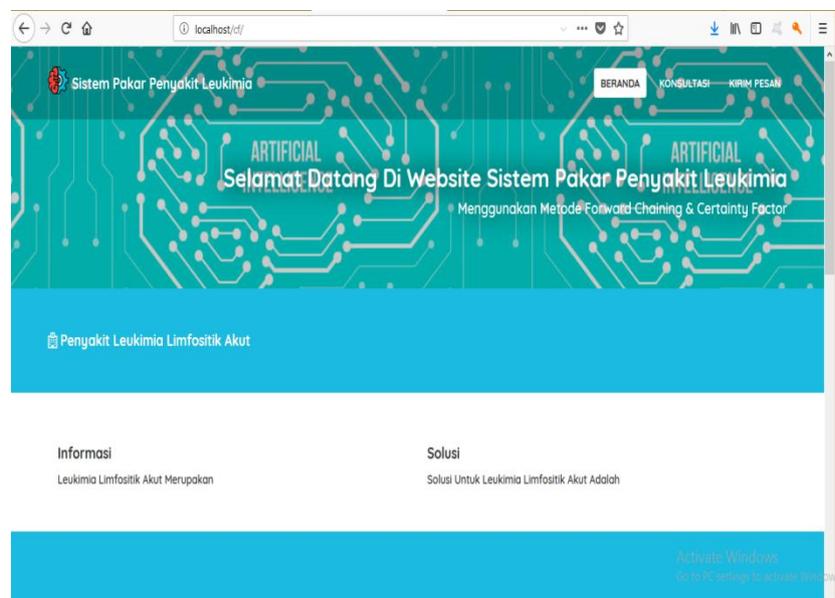
**Tabel 5.15** Implementasi Interface Admin

| No | Nama Interface  | Fungsi   |
|----|-----------------|--|
| 1  | Form Login      | Menampilkan data pengguna yang telah mendaftarkan diri |
| 2  | Form konsultasi | Menampilkan data semua hasil konsultasi                |
| 3  | Form Gejala     | Menampilkan data gejala yang telah disimpan            |
| 4  | Form Penyakit   | Menampilkan data penyakit yang telah disimpan          |
| 5  | Form Relasi     | Menampilkan data penyakit dan gejala berhubungan       |

## 1. Interfaces Pasien

### a. Halaman Awal Aplikasi

Halaman ini menampilkan desain tampilan awal aplikasi ketika pasien pertama kali membuka aplikasi. Dapat dilihat pada gambar 5.29.



**Gambar 5.29** Halaman Awal Aplikasi

### b. Halaman Konsultasi Pasien

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka untuk pasien melengkapi data diri dan berkonsultasi dengan menjawab semua pertanyaan yang ada. Dapat dilihat pada gambar 5.30.

Sistem Pakar Penyakit Leukimia

BERANDA KONSULTASI KIRIM PESAN

## Formulir Konsultasi Penyakit Leukimia

Harap masukkan data diri anda & menjawab pertanyaan dengan benar!

Informasi Data Diri Pasien

Nama Lengkap

Tanggal Lahir

Umur

Jenis Kelamin

Alamat Rumah

Silahkan Jawab Pertanyaan

1. Apakah Rasa Lemah & Lelah?  
Tidak Sakit [0%]

2. Apakah Pusing?  
Tidak Sakit [0%]

3. Apakah Pusing?  
Tidak Sakit [0%]

4. Apakah Sesak Nafas / Gagal Jantung ?  
Tidak Sakit [0%]

5. Apakah Berkunang-kunang?  
Tidak Sakit [0%]

6. apakah anda fatigae  
Tidak Sakit [0%]

**Gambar 5.30** Halaman Menu Konsultasi pasien

### c. Halaman Menu Kirim Pesan

Halaman ini menggambarkan antarmuka menu kirim pesan yang dapat dilihat oleh pasien. Dapat dilihat pada gambar 5.31.

Sistem Pakar Penyakit Leukimia

BERANDA KONSULTASI KIRIM PESAN

## Silahkan Kirimkan Pesan

Kami Akan Dengan Senang Hati Merespon Seluruh Pesan Yang Anda Kirimkan Dan Melayani Anda Dengan Baik!

No. telepon anda.

Pesan

Kirimkan Pesan

mulut, namun tan tanpa dengan pengosa kanker darah. Sumsum tulang akan memproduksi sel-sel darah putih yang abnormal, tidak dapat berfungsi dengan baik, dan secara berlebihan. Jumlahnya yang berlebihan akan mengakibatkan penumpukan dalam sumsum tulang sehingga sel-sel darah yang sehat akan berkurang.

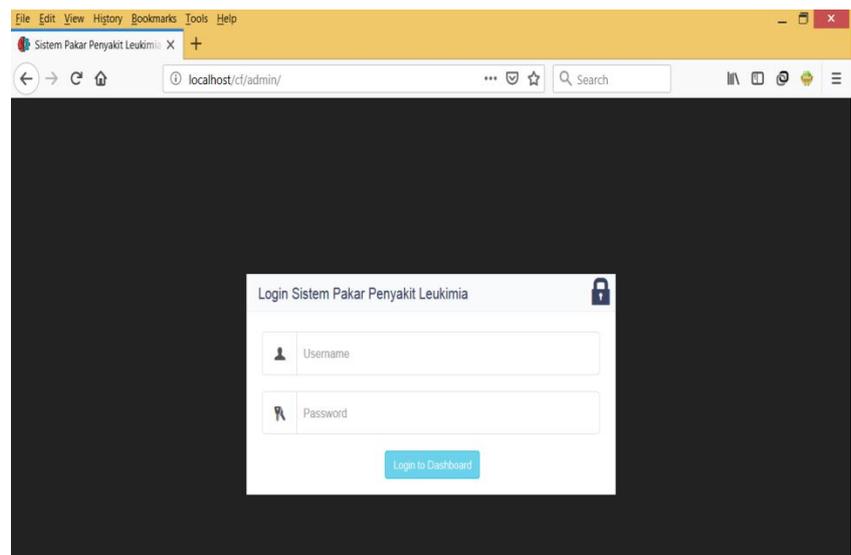
Selain menumpuk, sel abnormal tersebut juga dapat menyebar ke organ lain, seperti hati, limpa, paru-paru, ginjal, bahkan hingga ke otak dan tulang belakang.

**Gambar 5.31** Halaman Menu Kirim Pesan

## 2. Interfaces Admin

### a. Halaman Login

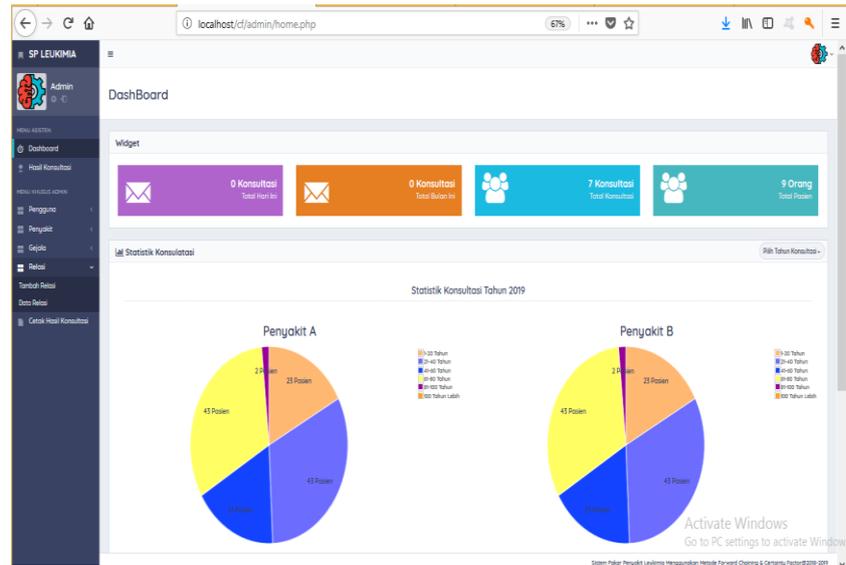
Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka login untuk admin. Halaman login terdapat input *username* dan *password* yang berfungsi sebagai halaman validasi dimana hanya admin yang berhak bisa masuk kedalam system. Dapat dilihat pada gambar 5.32.



**Gambar 5.32** Halaman login

### b. Halaman *Dashboard*

Halaman ini menggambarkan rancangan antarmuka *dashboard* untuk admin. Halaman ini terdapat menu-menu yang disediakan untuk keperluan admin. Dapat dilihat pada gambar 5.33.



Gambar 5.33 Halaman Dashboard

c. Halaman Hasil Konsultasi

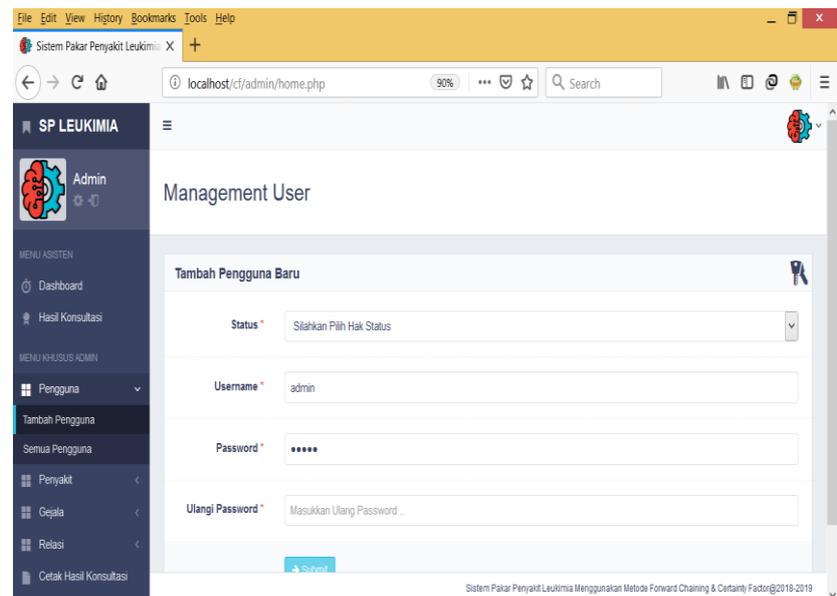
Halaman ini menggambarkan antarmuka menu hasil konsultasi yang bisa di lihat admin. Pada halaman hasil konsultasi terdapa no, nama pasien, tanggal lahir, umur, jenis kelamin, alamat, tanggal konsul, penyakit dan *persentase*. Dapat dilihat pada gambar 5.34 dan 5.35.

| No. | Nama Pasien  | Tgl Lahir  | Umur     | Gender    | Alamat                        | Tanggal Konsultasi  | Penyakit                   | Presentase | Actions |
|-----|--------------|------------|----------|-----------|-------------------------------|---------------------|----------------------------|------------|---------|
| 1   | no           | 1996-01-08 | 23 Tahun | Laki-laki | perintis kemerdekaanbuuu      | 2019-01-15 08:57:00 | Leukimia Limfositik Kronis | 88.9926%   | [Icon]  |
| 2   | Doni Testing | 2001-12-21 | 17 Tahun | Laki-laki | gorontalo nusa tenggara barat | 2019-01-15 06:52:58 | Leukimia Limfositik Akut   | 86.6752%   | [Icon]  |
| 3   | Doni Testino | 1994-01-06 | 25       | Laki-laki | Jalan Kali Doni Doni          | 2019-01-15          | Leukimia Melositik         | 97.7718%   | [Icon]  |

Gambar 5.34 Halaman Hasil Konsultasi

#### d. Halaman Tambah Pengguna

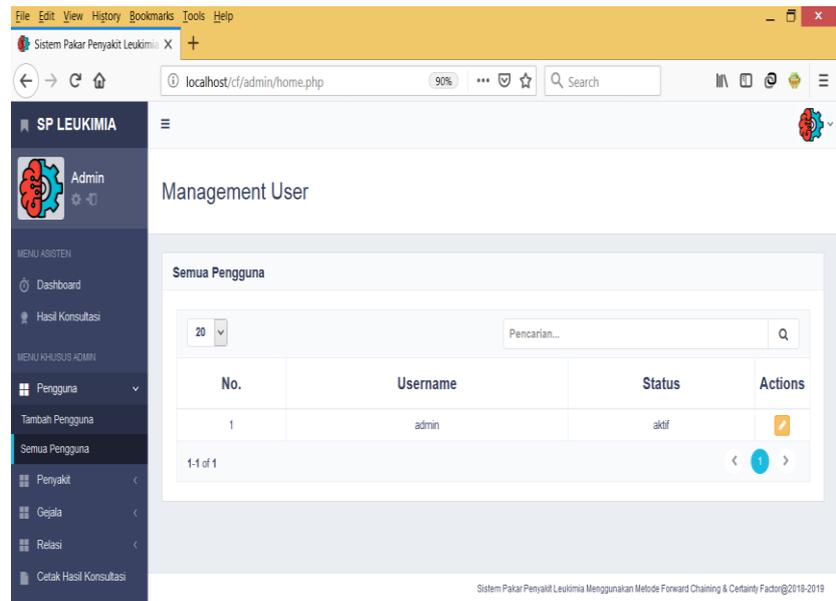
Halaman ini menggambarkan antarmuka menu tambah pengguna yang bisa dikelola oleh admin. Admin dapat input status, username, dan password. Dapat dilihat pada gambar 5.35.



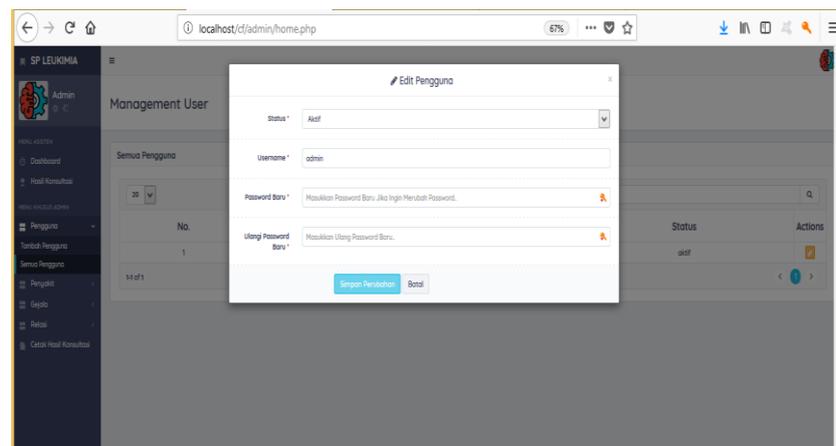
**Gambar 5.35** Halaman Menu Tambah Pengguna

#### e. Halaman Menu Semua Pengguna

Halaman ini menggambarkan antarmuka menu semua pengguna yang dapat dikelola oleh admin. Pada halaman semua pengguna terdapat no, *username* dan status. Admin bisa mengelola data semua pengguna dimana bisa menyimpan, mengubah dan menghapus data semua pengguna. Dapat dilihat pada gambar 5.36 dan 5.37.



**Gambar 5.36** Halaman Menu Semua pengguna

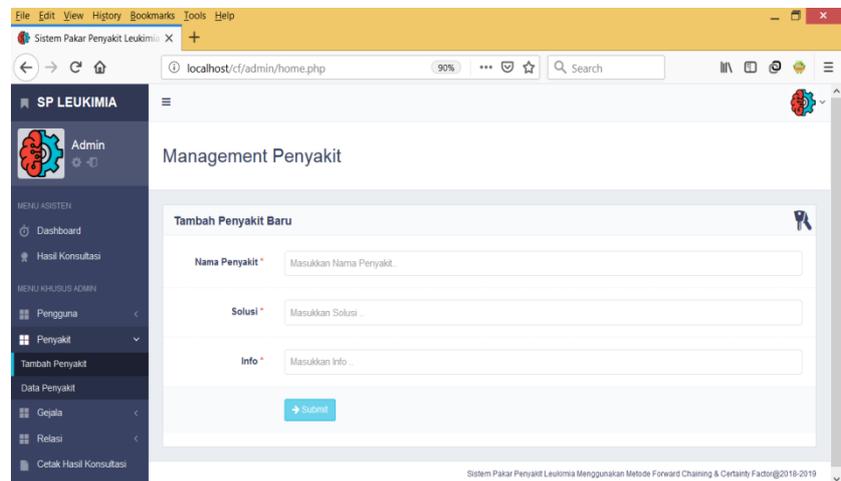


**Gambar 5.37** Halaman Edit, Hapus dan Simpan

#### **f. Halaman menu tambah penyakit**

Halaman ini menggambarkan antarmuka menu tambah penyakit baru yang dapat dikelola oleh admin. Pada halaman tambah penyakit terdapat input tambah penyakit, solusi dan info penyakit. admin bisa mengelola data tambah

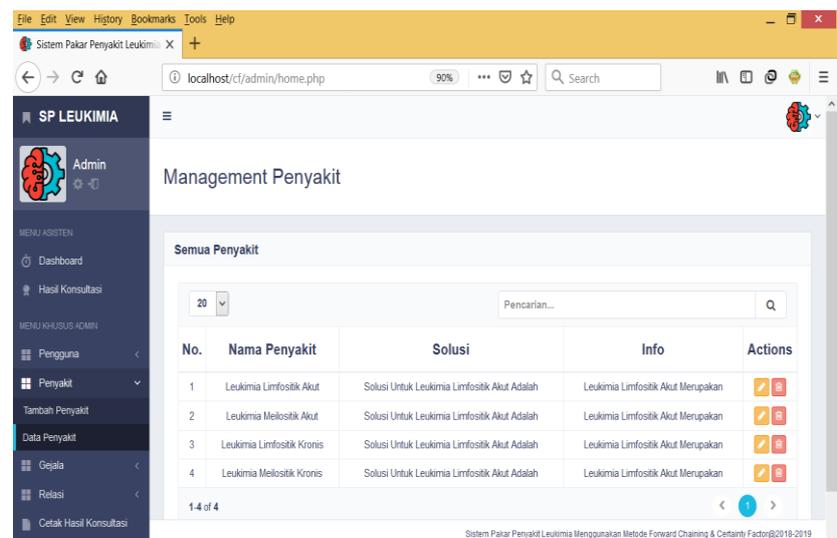
penyakit dimana bisa menyimpan, mengubah dan menghapus. Dapat dilihat pada gambar 5.38.



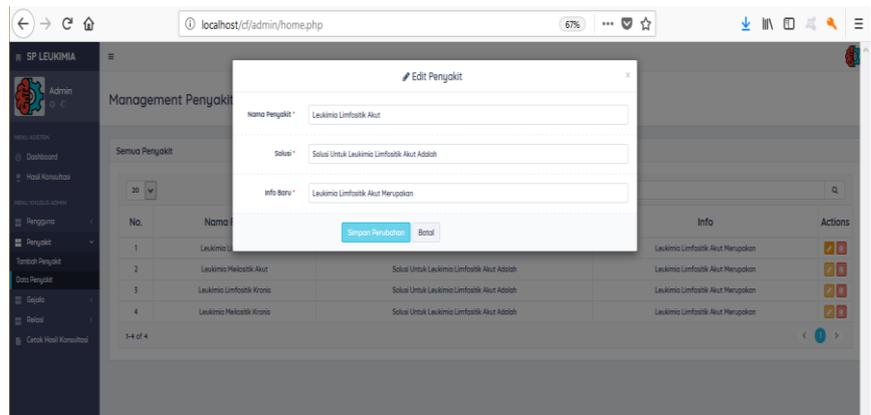
**Gambar 5.38** Halaman tambah penyakit baru

#### g. Halaman menu data penyakit

Halaman ini menggambarkan antarmuka semua data penyakit. Pada halaman data penyakit no, nama penyakit, solusi, info dan action. Dapat dilihat pada gambar 5.39 dan gambar 5.40.



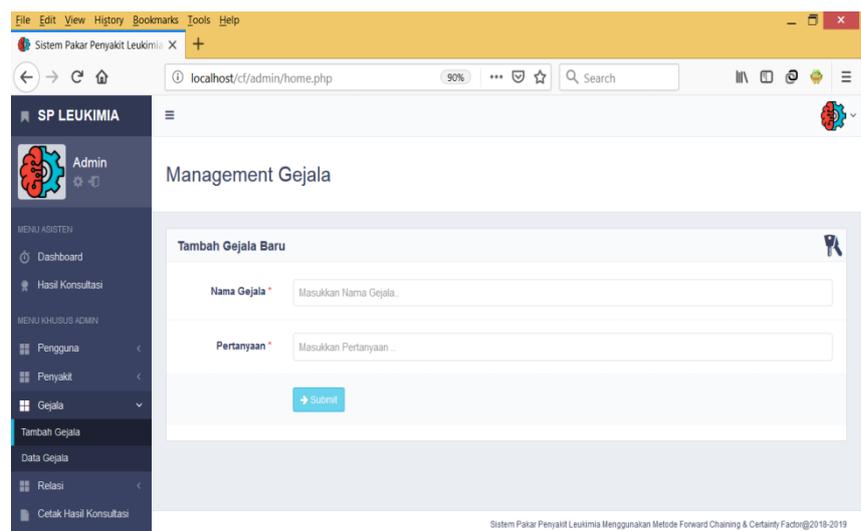
**Gambar 5.39** Halaman Data penyakit



**Gambar 5.40** Halaman edit penyakit

### **h. Halaman tambah gejala**

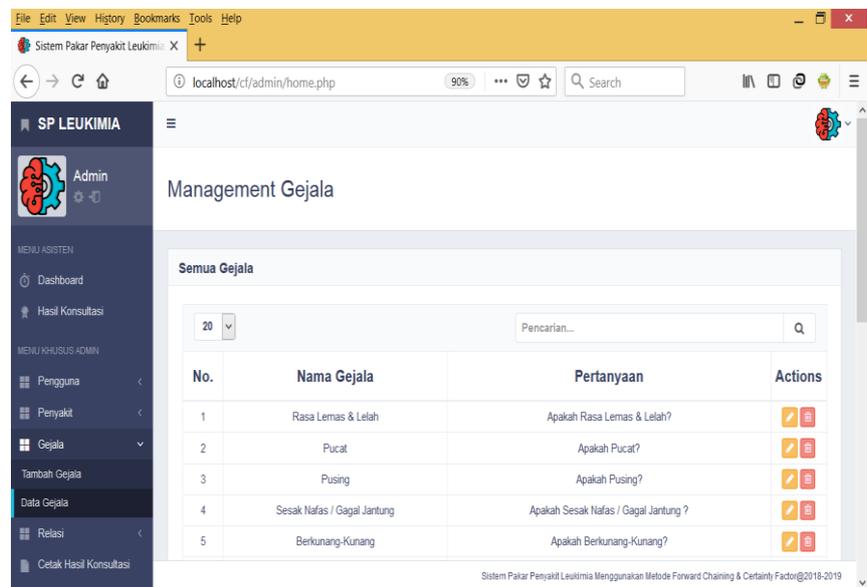
Halaman ini menggambarkan antarmuka menu tambah gejala baru yang bisa dikelola oleh admin. Pada halaman tambah gejala terdapat input nama gejala dan pertanyaan. admin bisa mengelola data tambah gejala dimana bisa menyimpan, mengubah dan menghapus data gejala. Dapat dilihat pada gambar 5.41.



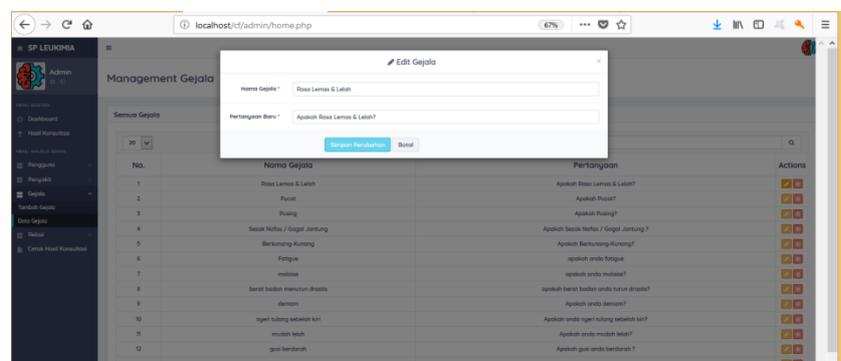
**Gambar 5.41** Halaman menu tambah

### i. Halaman data gejala

Halaman ini menggambarkan antarmuka menu semua data gejala yang bisa dikelola oleh admin. Pada halaman data gejala terdapat no, nama gejala, pertanyaan, dan action. Admin bisa mengelola data gejala dimana bisa menyimpan, mengubah dan menghapus data gejala. Dapat dilihat pada gambar 5.42 dan gambar 5.43.



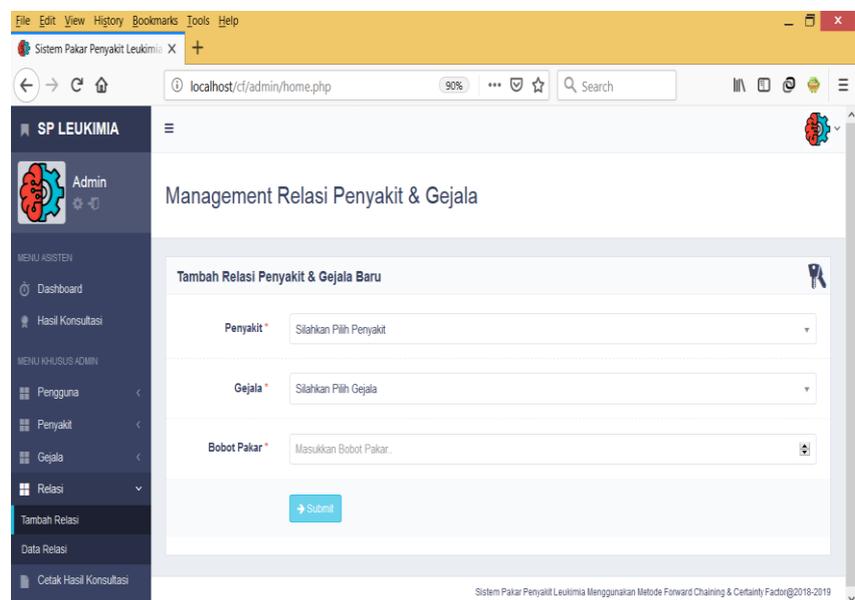
**Gambar 5.42** Halaman Data Gejala



**Gambar 5.43** Halaman Edit Gejala

### j. Halaman tambah relasi

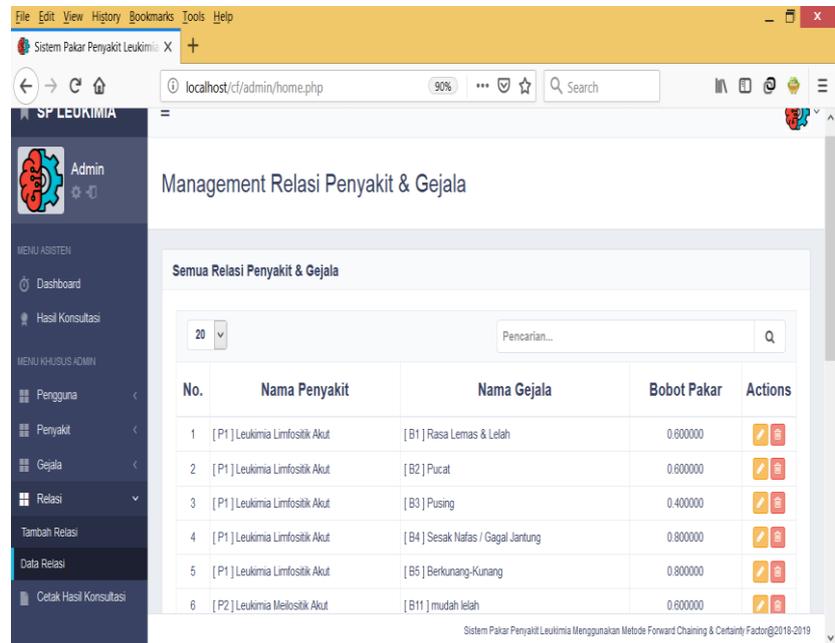
Halaman ini menggambarkan antarmuka menu tambah relasi baru yang bisa dikelola oleh admin. Pada halaman tambah relasi terdapat input penyakit, gejala, dan bobot pakar. Admin bisa mengelola data tambah relasi dimana bisa menyimpan, mengubah dan menghapus data relasi. Dapat dilihat pada gambar 5.44.



**Gambar 5.44** Halaman tambah relasi

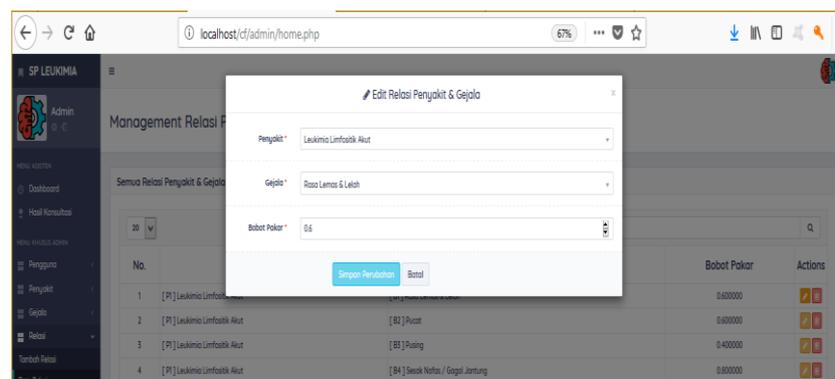
### k. Halaman data relasi

Halaman ini menggambarkan antarmuka menu semua data relasi yang bisa dikelola oleh admin. Pada halaman data relasi terdapat no, nama penyakit, nama gejala, bobot dan *action*. Admin bisa mengelola data relasi dimana bisa menyimpan, mengubah dan menghapus data gejala. Dapat dilihat pada gambar 5.45 dan gambar 5.46.



| No. | Nama Penyakit                 | Nama Gejala                      | Bobot Pakar | Actions        |
|-----|-------------------------------|----------------------------------|-------------|----------------|
| 1   | [P1] Leukimia Limfositik Akut | [B1] Rasa Lemas & Lelah          | 0.600000    | [Edit] [Hapus] |
| 2   | [P1] Leukimia Limfositik Akut | [B2] Pucat                       | 0.600000    | [Edit] [Hapus] |
| 3   | [P1] Leukimia Limfositik Akut | [B3] Pusing                      | 0.400000    | [Edit] [Hapus] |
| 4   | [P1] Leukimia Limfositik Akut | [B4] Sesak Nafas / Gagal Jantung | 0.800000    | [Edit] [Hapus] |
| 5   | [P1] Leukimia Limfositik Akut | [B5] Berkunang-Kunang            | 0.800000    | [Edit] [Hapus] |
| 6   | [P2] Leukimia Mielositik Akut | [B11] mudah lelah                | 0.600000    | [Edit] [Hapus] |

**Gambar 5.45** Halaman data relasi



**Gambar 5.46** Halaman edit data relasi

### 5.1.3.3. Pengujian Sistem

Hasil pengujian sistem pakar diagnosa gangguan kanker darah (leukemia) menggunakan forward chaining dan *certainty factor*, dapat dilihat pada Tabel 5.16 dan Tabel 5.17. Semua form dapat diproses tidak ada yang *error*.

**Tabel 5.16** Pengujian Sistem Pasien

| No | Fungsi yang di uji  | Cara pengujian  | Hasil yang diharapkan  | Hasil pengujian |
|----|---------------------|---|--|-----------------|
| 1  | Form Utama          | Membuka form utama  | Menampilkan daftar menu beranda, konsultasi, kirim pesan dan informasi penyakit                          | Valid           |
| 2  | Form beranda        | Pada form utama klik menu beranda   | Menampilkan kembali menu beranda   | valid           |
| 3  | Form konsultasi     | Pada form utama klik menu konsultasi  | Sistem akan menampilkan form data pasien dan form pilih gejala   | valid           |
| 4  | Input Nama lengkap  | Pada form konsultasi klik form nama lengkap dan isi nama lengkap                    | Sistem akan menolak apabila nama hanya 2 karakter, minimal 3 karakter.                                   | valid           |
| 5  | Input tanggal lahir | Pada form konsultasi klik form tanggal lahir .                                      | Sistem tidak akan mengitung umur pasien apabila tanggal lahir tidak di isi atau tidak di isi salah satu. | valid           |
| 6  | Input jenis kelamin | Pada form konsultasi klik form Jenis kelamin dan pilih jenis kelamin .              | Sistem tidak akan menampilkan hasil jika tidak memilih jenis kelamin                                     | valid           |
| 7  | Input Alamat rumah  | Pada form konsultasi klik form alamat rumah dan masukkan alamat minimal 20 karakter | Sistem tidak akan memproses hasil apabila alamat rumah dibawah 20 karakter                               | Valid           |

| No | Fungsi yang di uji    | Cara pengujian  | Hasil yang diharapkan  | Hasil |
|----|-----------------------|---|--|-------|
| 8  | Form jawab pertanyaan | Pada form konsultasi, pilih semua jawaban dari pertanyaan | Sistem akan menampilkan hasil dari semua pertanyaan yang di pilih.                     | Valid |
| 10 | Kirim pesan           | Pada halaman utama, pilih menu kirim pesan.               | Sistem menampilkan data yang harus di isi.   | Valid |
| 11 | Input nama lengkap    | Pada halaman kirim pesan, input nama lengkap              | Sistem tidak akan memproses, apabila nama lengkap hanya 2 karakter, minimal 3 karakter | Valid |
| 12 | Input email           | Pada halaman kirim pesan, input email                     | Sistem tidak akan memproses, apabila email tidak di isi dengan benar.                  | Valid |
| 13 | Input telepon         | Pada halaman kirim pesan, input telepon                   | Sistem tidak akan memproses, apabila nomor telepon dibawah 12 karakter                 | Valid |
| 14 | Input isi pesan       | Pada halaman kirim pesan, input isi pesan                 | Sistem tidak akan memproses, apabila nomor isi dibawah 20 karakter                     | Valid |

Tabel 5.17 Pengujian Sistem Admin

| No | Fungsi yang di uji    | Cara pengujian                                 | Hasil yang diharapkan  | Hasil |
|----|-----------------------|--|--|-------|
| 1  | Login                 | Melakukan login                                | Menampilkan form utama   | Valid |
| 2  | Form utama            | Membuka form utama                             | Menampilkan menu hasil konsultasi, pengguna, penyakit, gejala, relasi, dan pesan masuk | Valid |
| 3  | Form hasil konsultasi | Pada halaman utama pilih menu hasil konsultasi | Sistem akan menampilkan semua hasil konsultasi   | Valid |
| 4  | Form Tambah           | Pada halaman utama pilih                       | Menampilkan sub menu tambah pengguna dan   | Valid |

| No  | Fungsi yang di uji       | Cara pengujian                                    | Hasil yang diharapkan   | Hasil |
|-----|--------------------------|---|---|-------|
|     | pengguna                 | menu pengguna                                     | semua pengguna  |       |
| 5   | Input tambah pengguna    | Pada halaman pengguna pilih menu tambah pengguna. | Sistem akan menampilkan input status, username, password dan ulangi password. | Valid |
| 6   | Sub menu semua pengguna  | Pada halaman pengguna pilih menu semua pengguna.  | Sistem akan menampilkan semua pengguna / admin pada sistem tersebut           | Valid |
| 7   | Form tambah penyakit     | Pada halaman utama pilih menu penyakit            | Menampilkan sub menu tambah penyakit dan semua penyakit                       | Valid |
| 8.  | Sub menu tambah penyakit | Pada halaman penyakit pilih menu tambah penyakit  | Sistem akan menampilkan input nama penyakit, solusi, dan info.                | Valid |
| 9.  | Sub menu semua penyakit  | Pada halaman Penyakit pilih menu semua penyakit.  | Sistem akan menampilkan semua penyakit pada sistem tersebut                   | Valid |
| 10  | Form gejala              | Pada halaman utama pilih menu gejala              | Menampilkan sub menu tambah gejala dan semua gejala                           | Valid |
| 11. | Input tambah gejala      | Pada halaman gejala pilih menu tambah gejala.     | Sistem akan menampilkan input nama gejala dan pertanyaan                      | Valid |
| 12. | Sub menu semua gejala    | Pada halaman gejala pilih menu semua gejala.      | Sistem akan menampilkan semua gejala pada sistem tersebut                     | Valid |
| 13  | Form tambah relasi       | Pada halaman utama pilih menu relasi              | Menampilkan sub menu tambah relasi dan semua relasi                           | Valid |
| 14  | Sub menu tambah relasi   | Pada halaman relasi pilih menu tambah relasi      | Sistem akan menampilkan input penyakit, gejala, bobot pakar.                  | Valid |
| 15  | Sub menu semua relasi    | Pada halaman relasi pilih                         | Sistem akan menampilkan semua data  | Valid |

| No | Fungsi yang di uji | Cara pengujian                            | Hasil yang diharapkan                                       | Hasil |
|----|--------------------|---|---|-------|
|    |                    | menu semua relasi.                        | relasi pada sistem tersebut                                 |       |
| 16 | Form pesan masuk   | Pada halaman utama pilih menu pesan masuk | Menampilkan semua data pesan masuk yang dikirim oleh pasien | Valid |

#### 5.1.3.4. Pengujian Perhitungan Nilai Secara Manual

Pada bagian ini akan dijelaskan bagaimana langkah penalaran *forward chaining* dan perhitungan *certainty factor* sampai mendapatkan hasil akhir.

##### 1. Rule *forward chaining* pada penyakit kanker darah

IF Rasa lemas/lelah, pucat, pusing, sesak nafas, berkunang-kunang THEN Leukemia Limfositik Akut (LLA).

IF Mudah lelah, gusi berdarah, mimisan, anoreksia, berat badan menurun THEN Leukemia Milositik Akut (LMA).

IF Demam, malaise, berat badan turun drastis, fatigue, nyeri tulang sebelah kiri THEN Leukemia Mielositik Kronis (LMK).

IF Hilang nafsu makan, menurunnya kemampuan/olahraga, demam dan infeksi, keringat malam, pembesaran limpah/hati THEN Leukemia limfositik Kronik (LLK)

##### 2. Contoh perhitungan *Certainty factor*

Misalkan ada seorang pengguna sistem ingin melakukan diagnosa untuk mengetahui jenis penyakit apa yang diderita.

Pada saat menggunakan sistem, pengguna tersebut memilih gejala B16,B17, B18, B19 dan B20. Maka dapat dijabarkan pada Tabel 5.18 berikut :

**Tabel 5.18** Penjabaran Gejala

| CF   | Gejala Terpilih | Relasi Gejala Terhadap Penyakit | Bobot ( <i>Belief</i> ) | Bobot User | Hasil |
|------|-----------------|---------------------------------|-------------------------|------------|-------|
| CF 1 | B16             | {P3}                            | 0,4                     | 1,0        | 0,4   |
| CF 2 | B17             | {P3}                            | 0,6                     | 1,0        | 0,6   |
| CF 3 | B18             | {P3}                            | 0,8                     | 1,0        | 0,8   |
| CF 4 | B19             | {P3}                            | 0,6                     | 1,0        | 0,6   |
| CF 5 | B20             | {P3}                            | 0,8                     | 1,0        | 0,8   |

**\*Keterangan bobot**

- 0 = tidak sakit
- 0,2 = tidak tahu
- 0,4 = mungkin
- 0,6 = kemungkinan besar
- 0,8 = pasti
- 1,0 = sangat pasti

**Proses perhitungan manual**

$$\begin{aligned}
 CF_{gejala\ 1} &= CF_{(user)} * CF_{(pakar)} \\
 &= 0,4 * 1,0 \\
 &= 0,4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{gejala\ 2} &= CF_{(user)} * CF_{(pakar)} \\
 &= 0,6 * 1,0 \\
 &= 0,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{gejala\ 3} &= CF_{(user)} * CF_{(pakar)} \\
 &= 0,8 * 1,0 \\
 &= 0,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{gejala\ 4} &= CF_{(user)} * CF_{(pakar)} \\
 &= 0,6 * 1,0 \\
 &= 0,6
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{gejala\ 5} &= CF_{(user)} * CF_{(pakar)} \\
 &= 0,8 * 1,0 \\
 &= 0,8
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine1}(CF_{gejala1} + CF_{gejala2}) &= CF_{gejala1} + CF_{gejala2} * (1 - CF_{gejala1}) \\
 &= 0,4 + 0,6 * (1 - 0,4)
 \end{aligned}$$

$$= 0,4 + 0,6 \times 0,6$$

$$= 0,4 + 0,36$$

$$CF_{old\ 1} = 0,76$$

$$CF_{Combine2}(CF_{gejala\ 3} + CF_{old1}) = CF_{gejala\ 3} + CF_{old1} * (1 - CF_{gejala\ 3})$$

$$= 0,8 + 0,76 \times (1 - 0,8)$$

$$= 0,8 + 0,76 \times 0,2$$

$$= 0,8 + 0,152$$

$$CF_{old\ 2} = 0,952$$

$$CF_{Combine\ 3}(CF_{gejala\ 4} + CF_{old\ 2}) = CF_{gejala\ 4} + CF_{old\ 2} * (1 - CF_{gejala\ 4})$$

$$= 0,6 + 0,952 \times (1 - 0,6)$$

$$= 0,6 + 0,952 \times 0,4$$

$$= 0,6 + 0,3808$$

$$CF_{old\ 3} = 0,9808$$

$$CF_{Combine\ 4}(CF_{gejala\ 5} + CF_{old\ 3}) = CF_{gejala\ 5} + CF_{old\ 3} * (1 - CF_{gejala\ 5})$$

$$= 0,8 + 0,9808 \times (1 - 0,8)$$

$$= 0,8 + 0,9808 \times 0,2$$

$$= 0,8 + 0,19616$$

$$CF_{old\ 4} = 0,99616$$

$$= 0,99616 \times 100 = \mathbf{99,616}$$

Dari hasil perhitungan diatas, dapat dilihat bahwa kemungkinan nilai penyakit yang terdeteksi yaitu pada {P3} Leukemia Limfositik Kronik (LLK) dengan nilai sebesar **99,616**.

#### 5.1.3.5. Pengujian Perhitungan Nilai Sistem

Penulis melakukan uji coba terhadap penalaran *forward chaining* dan perhitungan nilai *certainty factor*

pada sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (leukemia). Contoh kasus yang diangkat penulis sama seperti sebelumnya yaitu pemilihan diatas, pada sistem dapat dilihat pada gambar 5.46

Sistem Pakar Penyakit Leukimia
BERANDA KONSULTASI KIRIM PESAN

## Formulir Konsultasi Penyakit Leukimia

Harap masukkan data diri anda & menjawab pertanyaan dengan benar!

**Informasi Data Diri Pasien**

|   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| <p><b>Nama Lengkap</b></p> <input type="text" value="Masukkan Nama Lengkap"/> | <p><b>Tanggal Lahir</b></p> <input type="text" value="mm / dd / yyyy"/> | <p><b>Umur</b></p> <input type="text" value="0"/> | <p><b>Jenis Kelamin</b></p> <input type="text" value="Silahkan Pilih Jenis Kelamin?"/> |
|---|---|---|--|

**Alamat Rumah**

**Silahkan Jawab Pertanyaan**

|  |   |
|--|---|
| <p>1. Apakah Rasa Lemas &amp; Lelah?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/> | <p>2. Apakah Pucat?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>                           |
| <p>3. Apakah Pusing?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>                 | <p>4. Apakah Sesak Nafas / Gagal Jantung ?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>    |
| <p>5. Apakah Berkunang-Kunang?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>       | <p>6. apakah anda fatigue</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>                     |
| <p>7. apakah anda malaise?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>           | <p>8. apakah berat badan anda turun draste?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>   |
| <p>9. Apakah anda demam?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>             | <p>10. Apakah anda nyeri tulang sebelah kiri?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/> |
| <p>11. Apakah anda mudah lelah?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>      | <p>12. Apakah gusi anda berdarah ?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>            |
| <p>13. Apakah anda mimisan?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>          | <p>14. apakah anda Anoreksia?</p> <input type="text" value="Tidak Sakit [ 0% ]"/>                 |

**Gambar 5.47** Form Konsultasi

localhost/cf/ 67%

Sistem Pakar Penyakit Leukimia BERANDA KONSULTASI KIRIM PESAN

Silahkan Jawab Pertanyaan

|   |  |
|---|--|
| 1. Apakah Rasa Lemas & Lelah?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                 | 2. Apakah Pucat?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                               |
| 3. Apakah Pusing?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                             | 4. Apakah Sesak Nafas / Gagal Jantung ?<br>Tidak Sakit [ 0% ]        |
| 5. Apakah Berkunang-Kunang?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                   | 6. apakah anda fatigue<br>Tidak Sakit [ 0% ]                         |
| 7. apakah anda malaise?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                       | 8. apakah berat badan anda turun drastis?<br>Tidak Sakit [ 0% ]      |
| 9. Apakah anda demam?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                         | 10. Apakah anda nyeri tulang sebelah kiri?<br>Tidak Sakit [ 0% ]     |
| 11. Apakah anda mudah lelah?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                  | 12. Apakah gusi anda berdarah ?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                |
| 13. Apakah anda mimisan?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                      | 14. apakah anda Anoreksia?<br>Tidak Sakit [ 0% ]                     |
| 15. Apakah berat badan menurun?<br>Tidak Sakit [ 0% ]               | 16. Apakah anda hilang nafsu makan?<br>Sangat Pasti [ 100% ]         |
| 17. Apakah anda menurun kemampuan/olahraga<br>Sangat Pasti [ 100% ] | 18. apakah anda demam dan infeksi?<br>Sangat Pasti [ 100% ]          |
| 19. Apakah anda berkeringat malam?<br>Sangat Pasti [ 100% ]         | 20. Apakah anda merasa limpa/hati membesar?<br>Sangat Pasti [ 100% ] |

Kirimkan Sekarang

**Gambar 5.48** Form Konsultasi

localhost/cf/ 67%

Sistem Pakar Penyakit Leukimia BERANDA KONSULTASI KIRIM PESAN

## Formulir Konsultasi Penyakit Leukimia

Harap masukkan data diri anda & menjawab pertanyaan dengan benar!

Hasil Konsultasi Muhammad doni ariansyah (28 Tahun)

Pasien Diidentifikasi Terkena Penyakit

Leukimia Limfositik Kronis : 99.616 %

1. Leukimia Limfositik Kronis : 99.616 %
2. Leukimia Meiositik Kronis : Tidak Teridentifikasi
3. Leukimia Meiositik Akut : Tidak Teridentifikasi
4. Leukimia Limfositik Akut : Tidak Teridentifikasi

Tampilkan Rincian Perhitungan

**Perhatian!**

Nilai Yang Keluar Hanya Perkiraan Sementara Berdasarkan Jawaban Anda & Bobot Yang Berasal Dari Seorang Dokter Pakar. Apabila Anda Terdiagnosa Penyakit Leukimia, Silahkan Periksa Kembali Ke Rumah Sakit Terdekat Untuk Memastikannya !

2019 © Sistem Pakar Penyakit Leukimia Menggunakan Metode Forward Chaining & Certainty Factor  
© STMIK PalComTech [Jl. Jend. Basuki Rachmat No.5, 20 Ilir D II, Ilir Tim. I, Kota Palembang, Sumatera Selatan 30151]

Gambar 5.48 Form Hasil

localhost/cf/ 80%

Sistem Pakar Penyakit Leukimia BERANDA KONSULTASI KIRIM PESAN

Formulir Data Diri Pasien

Nama Lengkap: rio palcom  
Tanggal Lahir: 10 / 05 / 1995  
Umur: 23  
Jenis Kelamin: Laki-laki

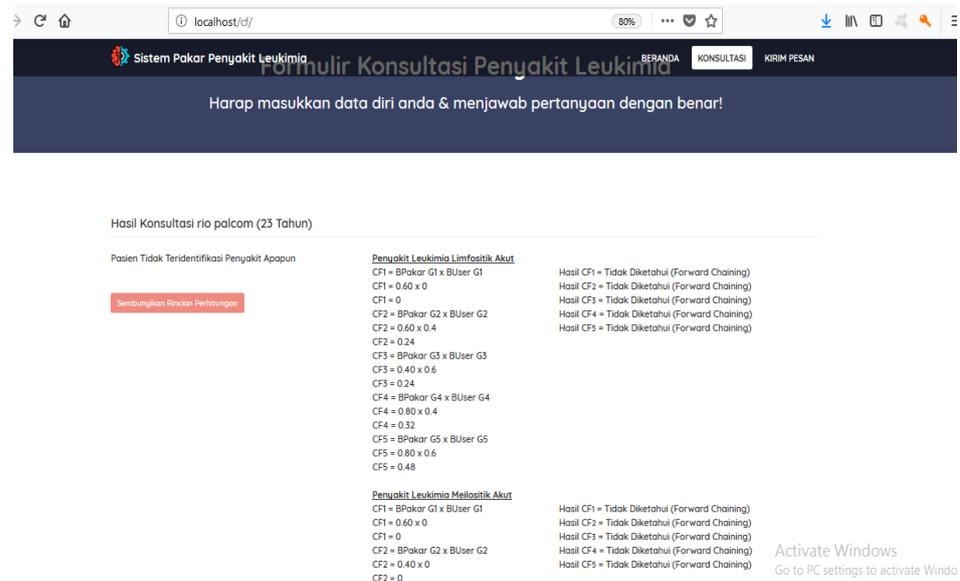
Alamat Rumah: Bungsang Palembang Sumatera Selatan

Silahkan Jawab Pertanyaan

1. Apakah Rasa Lemas & Lelah? Tidak Sakit [ 0% ]
2. Apakah Pucat? Tidak Tahu [ 20% ]
3. Apakah Pusing? Mungkin [ 40% ]
4. Apakah Sesak Nafas / Gagal Jantung? Kemungkinan Besar [ 60% ]
5. Apakah Berkunang-Kunang? Pasti [ 80% ]
6. apakah anda fatigue? Tidak Sakit [ 0% ]
7. apakah anda malaise? Tidak Sakit [ 0% ]
8. apakah berat badan anda turun drastis? Tidak Sakit [ 0% ]
9. Apakah anda demam? Tidak Sakit [ 0% ]
10. Apakah anda nyeri tulang sebelah kiri? Tidak Sakit [ 0% ]

Activate Windows  
Go to PC settings to activate

Gambar 5.48 Form Input gejala tidak sakit



**Gambar 5.50** Form Hasil tidak teridentifikasi

## 5.2. Pembahasan

Pada penelitian ini, dilakukan pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit kanker darah (Leukemia) menggunakan tahapan *incremental*. Adapun tahapan dari *incremental* ialah analisis, desain, pengkodean, dan pengujian. Pada tahapan analisis dilakukan identifikasi masalah, analisis kebutuhan sistem yang meliputi kebutuhan informasi, kebutuhan aplikasi, dan kebutuhan fungsional.

Pada tahapan desain peneliti melakukan perancangan desain menggunakan flowchart yang terdiri dari flowchart admin dan pasien, DFD (*Data Flow Diagram*) yang terdiri dari diagram context, level 0, level 1 proses 1.0, proses 2.0, proses 3.0, proses 4.0 dan proses 5.0. Sedangkan untuk ERD (*Entity Relationship Diagram*) yang menjelaskan hubungan antar data

dalam basis data., dan desain interface setiap pengguna yang menggambarkan antar muka desain pasien dan antarmuka desain admin.

Setelah tahap desain selesai, peneliti mentranslasikan desain tersebut kedalam program perangkat lunak. Sehingga hasilnya akhir yang didapat sesuai dengan desain yang telah dibuat sebelumnya

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengujian perangkat lunak secara dari segi logik dan fungsional dan memastikan bahwa sesuai bagian sudah diuji. Pengujian sistem menggunakan pengujian *black box*. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (error) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Dari pembuatan aplikasi sistem pakar ini, diperoleh kesimpulan sebagai berikut :

1. Aplikasi yang dibangun dapat menampilkan hasil diagnosa dan persentase nilai dengan tepat berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh pasien / user dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*.
2. Aplikasi yang dibangun memberikan informasi mengenai penyakit kanker darah (leukemia) serta solusi secara dini dari gejala yang diderita oleh pasien.

#### **6.2 Saran**

Berdasarkan penyusunan laporan dan kesimpulan diatas, maka hal-hal berikut dibawah ini dapat menjadi bahan pertimbangan untuk penelitian selanjutnya :

1. Diharapkan untuk penelitian selanjutnya aplikasi yang dibuat tidak hanya berbasis web, melainkan berbasis android.
2. Diharapkan pada penelitian selanjutnya bisa menggunakan metode sistem pakar lainnya.