**BAB II**

**LANDASAN TEORI**

**2.1 Tinjauan Studi**

Ada beberapa penelitian yang menggunakan Dempster-Shafer sebagai metode untuk memprediksi dan mengklasifikasikan berdasarkan data histori :

1. Kajian terdahulu yang kedua mengacu pada penelitian Priyono (2011) dengan Judul **”** *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Mesin Lokomotif Kereta Api Dengan Menggunakan Metode Dempster-Shafer****”*** Dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer* untuk menghitung nilai ketidakpastian. Metode tersebut digunakan berdasarkan pada *evidence* atau fakta gejala atau kerusakan awal yang terlihat pada mesin kereta api.Sistem ini juga menampilkan besarnya kepercayaan fakta gejala atau kerusakan mesin tersebut*.*Besarnya nilai kepercayaan tersebut merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer.* Dalam perancangan sistem pakar ini menggunakan metode (*Forward Chaining*).

2. Penelitian yang dilakukan oleh Abdul Fadlil (2013) dengan judul *”Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dalam Pada Manusia Menggunakan Metode Dempster-Shafer****”***. Objek yang digunakan pada pembuatan sistem pakar ini adalah Penyakit Dalam pada manusia. Metode penelusuran yang digunakan adalah *forward chaining* dan metode kapastiannya menggunakan *Dempster Shafer*. *Output* yang dihasilkan berupa hasil diagnosa terhadap penyakit, penyebab penyakit, dan solusi untuk penanggulangannya.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Maruli (2014) dengan judul *”Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Kelapa Sawit Menggunakan Metode Dempster-Shafer”*.Dengan esensi derajat kepercayaan dalam sebuah proporsi yang bergantung secara primer dari jumlah jawaban untuk pertanyaan yang berelasi yang berisikan proposi.Nilai yang dihasilkan dari teori ini berupa presentasi tiap elemen-elemen θ dan juga subsetnya.

**2.2 Tinjauan Teori**

## 2.2.1 Sistem Pakar

Adapun beberapa definisi tentang sistem pakar (*expert sistem*), adalah sebagai berikut :

* + 1. Arhami (2005:2) mendefinisikan: “Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar.”
    2. Irawan (2007:1)mendefinisikan: “Sistem pakar (*Expert System*) adalah sebuah program komputer yang mencoba meniru atau mensimulasikan pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan (*skill*) dari seorang pakar pada area tertentu.”
    3. Kusrini (2008:3) mendefinisikan:“Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar.”
    4. **Konsep dasar sistem pakar**

Pengetahuan dari suatu sistem pakar mungkin dapat direpresentasikan dalam sejumlah cara. Salah satu metode yang paling umum untuk merepresentasikan pengetahuan adalah dalam bentuk *tipe aturan (rule)* ***IF****..****THEN****(Jika..ma*ka). Konsep dasar dari suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur/elemen, yaitu: (Arhami, 2005: 11-12)

1. *Keahlian* Keahlian merupakan suatu penguasaan pengetahuan dibidang tertentu yang didapatkan dari pelatihan, membaca atau pengalaman.
2. *Ahli* Seorang ahli adalah seorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan *(domain),* menyusun kembali pengetahuan, memecah aturan-aturan jika diperlukan dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka.
3. *Pengalihan Keahlian* Pengahlian keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi keorang lain yang bukan ahli (tujuan utama sistem pakar). Proses ini membutuhkan 4 aktivitas, yaitu: tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan yang berupa fakta dan prosedur (ke komputer), inferensi pengetahuan dan pengalihan pengetahuan ke pengguna.
4. *Inferensi*

*Mekanisme inferensi* merupakan perangkat lunak yang melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan suatu

1. *Aturan* Aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.
2. *Kemampuan menjelaskan* Kemampuan komputer untuk memberikan penjelasan kepada pengguna tentang sesuatu informasi tertentu dari pengguna dan dasar yang dapat digunakan oleh komputer untuk dapat menyimpulkan suatu kondisi.
   * 1. **Ciri-ciri sistem pakar**

Sistem pakar merupakan program-program praktis yang menggunakan strategi heuristik yang dikembangkan oleh manusia untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang spesifik (khusus):(Arhami, 2005: 11-12)

1. Memiliki informasi yang handal.
2. Mudah dimodifikasi.
3. Heuristik dalam menggunakan pengetahuan.
4. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
5. Memiliki kemampuan untuk beradaptasi.
   * 1. **Orang yang terlibat dalam sistem pakar**

Terdapat tiga orang yang terlibat dalam lingkungan sistem pakar, yaitu: ( Arhami, 2005:12) :

1. *Pakar*  Pakar adalah orang yang memiliki pengetahuan khusus, pendapat, pengalaman dan metode, serta kemampuan untuk mengaplikasikan keahliannya tersebut guna menyelesaikan masalah.
2. *Knowledgeengineer* (perekayasa sistem)

*Knowledge engineer* adalah orang yang membantu pakar dalam menyusun area permasalahan dengan menginterpretasikan dan mengintegrasikan jawaban-jawaban pakar atas pertanyaan yang diajukan, menggambarkan analogi, mengajukan *counter example*  dan menerangkan kesulitan-kesulitan konseptual.

1. *Pemakai*

Sistem pakar memiliki beberapa pemakai, yaitu pemakai bukan pakar, pelajar, pembangun sistem pakar yang ingin meningkatkan dan menambah basis pengetahuan, dan pakar.

* + 1. **Kategori masalah sistem pakar**

Secara umum ada beberapa kategori dan area permasalahan sistem pakar, yaitu:(Arhami, 2005: 23-24)

1. *Interpretasi*, yaitu pengambilan keputusan atau deskripsi tingkat tinggi dari sekumpulan data mentah, termasuk di antaranya juga pengawasan, pengenalan ucapan, analisis citra, interpretasi sinyal, dan beberapan analisis kecerdasan.
2. *Proyeksi*, yaitu memprediksi akibat-akibat yang dimungkinkan dari situasi-situasi tertentu, diantaranya peramalan, prediksi demografis, peramalan ekonomi, prediksi lalu lintas atau peramalan keuangan.
3. *Diagnosis,* yaitu menentukan sebab malfungsi dalam situasi kompleks yang didasarkan pada gejala-gejala yang teramati, diantaranya medis, elektronis, mekanis dan diagnosis perangkat lunak.
4. *Desain,* yaitu menentukan konfigurasi komponen-komponen sistem yang cocok dengan tujuan-tujuan kinerja tertentu yang memenuhi kendala-kendala tertentu, diantaranya layout sirkuit dan perancangan bangunan.
5. *Perencanaan,* yaitu merencanakan serangkaian tindakan yang akan dapat mencapai sejumlah tujuan dengan kondisi awal tertentu, diantaranya perencanaan keuangan, komunikasi militer, pengembangan produk, routing dan manajemen proyek.
6. *Monitoring,* yaitu membandingkan tingkah laku suatu sistem yang teramati dengan tingkah laku yang diharapkan darinya, diantaranya *Computer Aided Monitoring Sistem.*
7. *Debugging* dan *repair*, yaitu menentukan dan mengimplementasikan cara-cara untuk mengatasi malfungsi, diantaranya memberikan resep obat terhadap suatu kegagalan.
8. *Instruksi,* yaitu mendeteksi dan mengoreksi defisiensi dalam pemahaman domain subjek, diantaranya melakukan instruksi untuk diagnosis, *debugging* dan perbaikan kinerja.
9. *Pengendalian,* yaitu mengatur tingkah laku suatu *environment* yang kompleks seperti kontrol terhadap interpretasi-interpretasi, prediksi, perbaikan dan monitoring kelakuan sistem.
10. *Seleksi,* mengidentifikasi pilihan terbaik dari sekumpulan (*list*) kemungkinan.
11. *Simulasi,* pemodelan interaksi antara komponen-komponen sistem.

**2.2.6 Kelebihan sistem pakar**

Darkin mengemukakan perbandingan kemampuan antara seorang pakar dengan sebuah sistem pakarseperti pada tabel 2.1 berikut ini :

**Tabel 2.1** Perbandingan kemampuan seorang pakar dengan sistem pakar

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Factor | Human expert | Expert sistem |
| Time availability | Hari kerja | Setiap saat |
| Geografis | Local/tertentu | Dimana saja |
| Keamanan | Tidak tergantikan | Dapat diganti |
| Perishable/dapat habis | Ya | Tidak |
| Performansi | Variable | Konsisten |
| Kecepatan | Variable | Konsisten |
| Biaya | Tinggi | Terjangkau |

Sumber; Arhami, (2005 : 6).

Selanjutnya ada banyak keuntungan bila menggunakan sistem pakar, keuntungan-keuntungan tersebut diatantaranya:(Arhami, 2005: 10)

1. Menjadikan pengetahuan dan nasihat lebih mudah didapat.
2. Meningkatkan output dan produktivitas.
3. Menyimpan kemampuan dan pengetahuan pakar.
4. Meningkatkan penyelesaian masalah.
5. Meningkatkan reliabilitas.
6. Memberikan jawaban yang cepat.
7. Merupakan panduan yang cerdas.
8. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan tidak pasti.
9. *Intelegence database* (basis data cerdas), bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk mengakses basis data dengan cara cerdas.

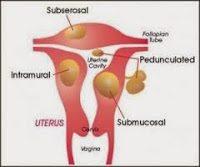
**2.2.7 Kelemahan sistem pakar**

Selain keuntungan-keuntungan, sistem pakar seperti halnya sistem lainnya, juga memiliki kelemahan, diantaranya:(Arhami, 2005: 10-11)

1. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan.
2. Sangat sulit dan memerlukan biaya besar.
3. Boleh jadi sistem tak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan.
   1. **Penyakit Mioma**

Mioma adalah tumor jinak yang berasal dari otot uterus dan jaringan ikat yang menumpangnya. (Sarwono Prawirohardjo,2011:79). Ada banyak penyakit yang tidak terdeteksi saat masih fase awal. Salah satu penyakit itu adalah penyakit mioma. Mioma adalah tumor jinak yang oleh para ahli diduga berasal dari jaringan ikat pada rahim atau jaringan otot halus. Penyakit tumor ini diduga muncul karena pengaruh aktifitas hormon.Penyakit miom bisa sangat menyebalkan ketika benjolan yang terjadi sudah cukup besar dan menekan atau tertekan organ disekitarnya.

Penyakit mioma umum terjadi pada wanita diatas umur 30 tahun dan menimbulkan efek ganguan pada rahim yang serius. Oleh sebab itu, penyakit mioma harus segera disembuhkan agar reproduksi kembali sehat.(Sarwono Prawirohardjo, 2011:87-88).

****

**Gambar 2.1** Penyakit Mioma

**Tabel 2.2** Gejala Penyakit Mioma

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| No | Jenis Penyakit | Gejala |
| 1. | Subserosa | Penimbunan cairan di rongga perut  Rasa tidak enak di perut  Nyeri saat haid  Pendarahan melalui vagina dan berbau amis  Haid tidak teratur  Sesak nafas  Nyeri saat berhubungan seksual  Gangguan buang air besar dan buang air kecil  Sulit hamil  Menstruasi lebih banyak  Sering berkemih  Lemas  Perut terasa penuh  Terasa sakit punggung dan belakang kaki |
| 2. | Intramural | Rasa tidak enak di perut karena ada massa tumor  Rasa nyeri karena gangguan sirkulasi darah  Nyeri di perut dan di pinggul  Pusing  Cepat lelah  Sesak nafas  Anemia karena kekurangan darah  Nyeri saat haid  Perut bertambah besar dan berubah bentuknya  Menstruasi agak memanjang dan banyak  Uterus berbenjol-benjol |
| 3. | Submukosa | Rasa tidak enak di perut  Ada perasaan kenyal di bagian bawah perut  Gangguan buang air besar dan buang air kecil  Cepat lelah  Sering berkemih karena mioma menekan kandung kemih  Menstruasi yang datang terlambat  Nyeri pada pinggang  Nyeri saat bersenggama  Nyeri saat haid  Lemas  Haid tidak teratur  Pendarahan terus menerus bercampur lendir  Sulit hamil |

Sumber: RSUD Prof. Dr. H. Aloei Saboe kota Gorontalo

**2.3.1 Klasifikasi Penyakit Mioma** Klasifikasi mioma dapat berdasarkan lokasi dan lapisan uterus yang terkena, yaitu: Mioma uteri pada daerah korpus, sesuai lokasinya dibagi menjadi 3 jenis yaitu :

* *Mioma Uteri Subserosa* adalah Tumor yang berada Lokasi tumor di subserosa korpus uteri dapat hanya sebagai tonjolan saja, dapat pula sebagai satu massa yang dihubungkan dengan uterus melalui tangkai. *Pertumbuhan ke arah lateral* dapat berada di dalam ligamentum latum dan disebut sebagai *mioma intraligamenter*. Mioma yang cukup besar akan mengisi rongga peritoneal sebagai suatu massa. Perlengketan dengan usus, omentum atau mesenterium di sekitarnya menyebabkan sistem peredaran darah diambil alih dari tangkai ke momentum. Akibatnya tangkai makin mengecil dan terputus, sehingga mioma akan terlepas dari uterus sebagai massa tumor yang bebas dalam *rongga peritoneum*. *Mioma jenis ini dikenal sebagai jenis parasitik.*
* *Mioma Uteri Intramural* adalah Tumor yang berada di dinding uterus diantara serabut miometrium. Disebut juga sebagai mioma intraepitelial. Biasanya multipel apabila masih kecil tidak merubah bentuk uterus, tetapi bila besar akan menyebabkan uterus berbenjol-benjol, uterus bertambah besar dan berubah bentuknya. Mioma sering tidak memberikan gejala klinis yang berarti kecuali rasa tidak enak karena adanya massa tumor di daerah perut sebelah bawah. Kadang kala tumor tumbuh sebagai mioma subserosa dan kadang-kadang sebagai mioma submukosa. Di dalam otot rahim dapat besar, padat *(jaringan ikat dominan*), lunak *(jaringan otot rahim dominan).*
* *Mioma Uteri Submukosa* adalah tumor yang berada Berada di bawah endometrium dan menonjol ke dalam rongga uterus. Berada dibawah endometrium dan menonjol kedalam rongga uterus. Paling sering menyebabkan perdarahan yang banyak, sehingga memerlukan *histerektomi* walaupun ukurannya kecil. Adanya mioma submukosa dapat dirasakan sebagai suatu *“Curet Bump”* (benjolan waktu kuret). Kemungkinan terjadinya degenerasi sarkoma juga lebih besar pada jenis ini. Sering mempunyai tangkai yang panjang sehingga menonjol melalui vagina, disebut sebagai mioma submukosa bertungkai yang dapat menimbulkan *“Myomgeburt”* sering mengalami *nekrose* atau *ulserasi* (Sarwono Prawirohardjo;2011).
  + 1. **Penyebab Penyakit Mioma** Selain teori tersebut, menurut Sarwono Prawirohardjo (2009) faktor resiko yang menyebabkan mioma adalah:

1. Usia penderita

Mioma ditemukan sekitar 20% pada wanita usia reproduksi dan sekitar 40%-50% pada wanita usia di atas 40 tahun. Mioma jarang ditemukan sebelum menarke (sebelum mendapatkan haid). Sedangkan pada wanita menopause mioma ditemukan sebesar 10%.

2. Hormon endogen (Endogenous Hormonal)

Mioma sangat sedikit ditemukan pada spesimen yang diambil dari hasil histerektomi wanita yang telah menopause, diterangkan bahwa hormon esterogen endogen pada wanita-wanita menopause pada level yang rendah/sedikit. Otubu et al menemukan bahwa konsentrasi estrogen pada jaringan mioma lebih tinggi dibandingkan jaringan miometrium normal terutama pada fase proliferasi dari siklus menstruasi.

3. Riwayat Keluarga

Wanita dengan garis keturunan tingkat pertama dengan penderita mioma uteri mempunyai 2,5 kali kemungkinan untuk menderita mioma dibandingkan dengan wanita tanpa garis keturunan penderita mioma uteri. Penderita mioma yang mempunyai riwayat keluarga penderita mioma mempunyai 2 (dua) kali lipat kekuatan ekspresi dari VEGF-α (a myoma-related growth factor) dibandingkan dengan penderita mioma yang tidak mempunyai riwayat keluarga penderita mioma.

4. Indeks Massa Tubuh (IMT)

Obesitas juga berperan dalam terjadinya mioma. Hal ini mungkin berhubungan dengan konversi hormon androgen menjadi esterogen oleh enzim *aromatease* di jaringan lemak.Hasilnya terjadi peningkatan jumlah esterogen tubuh yang mampu meningkatkan pprevalensi mioma.

5. Makanan

Beberapa penelitian menerangkan hubungan antara makanan dengan prevalensi atau pertumbuhan mioma. Dilaporkan bahwa daging sapi, daging setengah matang (red meat), dan daging babi menigkatkan insiden mioma, namun sayuran hijau menurunkan insiden mioma. Tidak diketahui dengan pasti apakah vitamin, serat atau phytoestrogen berhubungan dengan mioma uteri.

6. Kehamilan Kehamilan dapat mempengaruhi mioma karena tingginya kadar esterogen dalam kehamilan dan bertambahnya vaskularisasi ke uterus kemungkinan dapat mempercepat terjadinya pembesaran mioma.

7. Paritas

Mioma lebih banyak terjadi pada wanita dengan multipara dibandingkan dengan wanita yang mempunyai riwayat frekuensi melahirkan 1 (satu) atau 2 (dua) kali.

8. Kebiasaan merokok

Merokok dapat mengurangi insiden mioma. Diterangkan dengan penurunan

**2.3.3** Pengobatan Penyakit Mioma Pengobatan yang dapat dilakukan terhadap penyakit mioma : (Sarwono Prawirohardjo, 2011:345).

* *Mioma Submukosa* dapat dilakukan dengan pengobatan *operatif* diantaranya *miomektomi* yaitu dengan pengambilan sarang mioma saja tanpa pengangkatan uterus,sedangkan mioma submukosa walapun hanya kecil selalu memberikan keluhan pendarahan melalui vagina,untuk menghentikan pendarahan tersebut di lakukan terapi histerektomi.
* *Pada mioma intramural* yang masih kecil khususnya penderita yang mendekati menopause tidak diperlukan pengobatan,cukup dilakukan pemeriksaan pelvik secara rutin tiap 3 bulan atau 6 bulan.sedangkan *mioma intramural* yang perlu diangkat adalah dengan *pengobatan operatif* diantaranya *histetektomi* dan umumnya dilakukan *histerektomi total abdominal*.
* *Radioterapi*. Tindakan ini bertujuan agar ovarium tidak berfungsi lagi sehingga penderita mengalami *menopause* dan diharapkan akan menghentikan pendarahan nantinya.yang dapat dilakukan dengan tindakan ini yakni *mioma jenis Subserosa* dan *mioma jenis Intramural.*

**2.4** ***Dempster-Shafer***

Teori *Dempster-Shafer* adalah teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief funcitons and palusible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glann Shafer (Kusumadewi,2004:34).

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval :

1. *Belief* (bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence,* dan jika bernilai 1 menunjukan adanya kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0-0,9).
2. *Plausibility* (Pl) dinotasikan sebagai : Pl(s) = 1- Bel (-s). *Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan –s, maka dapat dikatakan bahwa Bel(s)=1, dan Pl(-s)=0.

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal dengan adanya *frame of discrement*yang dinotasikan dengan θ. *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ. Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk perlu adanya probabilitas fungsi dentitas (m). Nilai m tidak mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2n. Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai : m{θ}=1,0.

Apabila diketahui X adalah subset dari θ, dengan m1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m1 dan m2 sebagai m3, dengan rumus seperti pada persamaan 2 berikut :



Dimana : m3(Z)= *mass fuctions* dari *evidence* (Z)

m1 (X) = *mass function* dari *evidence* (X)

m2 (Y) = *mass function* dari *evidence* (Y)

Zm1(X).m2(Y) = ada hasil irisan dari m1 dan m2

Ø Zm1(X).m2(Y) = tidak ada hasil irisan (irisan kosong (Ø))

* + 1. **Contoh Penerapan**

Contoh penerapannya yaitu penelitian Muhammad Dahria, Rosindah Silalahi dan Mukhlis Ramadhan dari STMIK Triguna Dharma Medan (2013) yang berjudul *”Sistem Pakar Metode Dempster-Shafer Untuk Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan pada Anak”*.

**Tabel 2.3** Contoh Gejala Pilihan Pasien

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **No** | **Kode** | **Gejala** | **Bobot** |
| 1**.** | GP16 | Ekspresi muka kurang hidup | 0,7 |
| 2. | GP18 | Menolak untuk dipeluk | 0,8 |

Maka untuk menghitung nilai *Dempster-Shafer*(DS) gangguan Autisme yang dipilih dengan menggunakan nilai *believe*yang telah ditentukan pada setiap gejala. **Pl(θ)= 1- Bel** . Dimana maka untuk mencari nilai dari kedua gejala diatas, terlebih dahulu dicari nilai dari θ, seperti yang dibawah ini:

Gejala 1 : ekspresi muka kurang hidup (GP16)

Maka GP16(bel) = 0,7

GP16(θ) = 1- 0,7

= 0,3

Gejala 2 : menolak untuk dipeluk (GP18)

Maka GP18(bel) = 0,8

GP18(θ) = 1-0,8

= 0,2

Maka untuk mencari nilai GPn, digunakan rumus:



Maka nilai GPn dari gejala diatas adalah:

0,7\*0,8

GPn = 1- (0,3\*0,2)

GPn = 0,56/ 1-0,06

GPn = 0,56/ 0,94

GPn = 0,59

Maka nilai densitas dari kedua gejala tersebut adalah 0,59. maka pasien memiliki *evidence* yang cukup kuat mengalami gangguan Autisme.

**2.5 Siklus Pengembangan Sistem**

Siklus Hidup perkembangan system dengan langkah-langkah utamanya akan di gunakan sebagai berikut : (Kadir,2003:405).

***Analisis Sistem***

Studi Kelayakan

Analisis Kebutuhan

Kebutuhan Sistem

Perubahan

Lingkup/kebutuhan

***Desain Sistem***

Perangcangan Konseptual

Perancangan Fisik

Kesalahan atau masalah Desain Sistem

Yang tidak memungkinkan

Implementasi di laksanakan

Implemetasi S***istem***

Pemrograman dan Pengujian Konversi

Sistem siap

Beroperasi mandiri

Implementasi kuran lengkap/ ada permintaan baru

***Operasi dan Pemeliharaan***

**Gambar 2.2** Siklus Hidup Pengembangan Sistem Model Waterfall

**2.5.1 Analisis Sistem**

Analisis sistem dapat didefinisikan sebagai penguraian dari suatu sistem informasi dengan maksud untuk mengidentifikasikan dan mengevaluasikan permasalahan-permasalahan, hambatan-hambatan yang terjadi dalam kebutuhan-kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya. Didalam tahap analisis sistem terdapat langkah-langkah dasar yang harus dilakukan oleh analis sistem sebagai berikut :

1. *Identify*, yaitu mengidentifikasi masalah.

2*. Understand,* yaitu memahami kerja dari sistem yang ada.

3. *Analyze,* yaitu menganalisa sistem.

4. *Report,* yaitu membuat laporan hasil analisis.

**2.5.2 Desain Sistem**

Setelah tahap analisis sistem selesai dilakukan, maka analis sistem telah mendapatkan gambaran dengan jelas apa yang harus dikerjakan. Tiba waktunya sekarang bagi analis sistem untuk memikirkan bagaimana membentuk sistem tersebut. Tahap ini disebut dengan desain sistem (*systems design*).

*Menurut Verzello dan Reuter, dalam Jogiyanto* (2005:196) desain sistem adalah tahap setelah analisis dari siklus pengembangan sistem; pendefinisian dari kebutuhan-kebutuhan fungsional dan persiapan untuk rancang bangun implementasi; menggambarkan bagaimana suatu sistem dibentuk.

*Menurut Burch dan Grudnitski, dalam Jogiyanto* ( 2005:196 ) desain sistem dapat didefinisikan sebagai penggambaran, perencanaan dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisah ke dalam satu kesatuan yang utuh dan berfungsi.

Tahap desain sistem mempunyai dua tujuan utama, yaitu:

1. Untuk memenuhi kebutuhan kepada pemakai sistem
2. Untuk memberikan gambaran yang jelas dan rancang bangun yang lengkap kepada pemrogram komputer dan ahli-ahli teknik lainnya.

Desain sistem dapat dibagi dalam dua bagian, yaitu desain sistem secara umum (*general systems design*) dan desain sistem terinci (*detailed system design*).

* + 1. Desain Sistem Secara Umum

Tujuan dari desain sistem secara umum adalah untuk memberikan gambaran secara umum kepada *user* tentang sistem yang baru, yang mana merupakan persiapan dari desain sistem secara rinci. Desain secara umum dilakukan oleh analis sistem untuk mengidentifikasikan komponen-komponen sistem informasi yang akan didesain secara rinci oleh pemrogram komputer dan ahli teknik lainnya.

Pada tahap ini, komponen-komponen sistem informasi dirancang dengan tujuan untuk dikomunikasikan kepada *user*. Komponen sistem informasi yang didesain adalah model, output, input, database, teknologi dan kontrol.

* + 1. Desain Sistem secara Rinci (*Detailed System Design****)***
* Desain Output Terinci

Desain output terinci dimaksudkan untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa bentuk output-output dari sistem yang baru. Desain Output Terinci terbagi atas dua, yaitu desain output berbentuk laporan di media kertas dan desain output dalam bentuk dialog di layar terminal.

* 1. Desain output dalam bentuk laporan

Desain ini dimaksudkan untuk menghasilkan output dalam bentuk laporan di media kertas. Bentuk laporan yang paling banyak digunakan adalah dalam bentuk tabel dan berbentuk grafik atau bagan.

* 1. Desain output dalam bentuk dialog layar terminal

Desain ini merupakan rancang bangun dari percakapan antara pemakai sistem (*user*) dengan komputer. Percakapan ini dapat terdiri dari proses memasukkan data ke sistem, menampilkan output informasi kepada *user*, atau keduanya

Beberapa stategi dalam membuat layar dialog terminal :

* + 1. Dialog pertanyaan / jawaban
    2. Menu

Menu banyak digunakan karena merupakan jalur pemakai yang mudah dipahami dan mudah digunakan. Menu berisi beberapa alternatif atau *option* atau pilihan yang disajikan kepada user. Pilihan menu akan lebih baik bila dikelompokkan sesuai fungsinya.

* Desain Input Terinci

Masukan merupakan awal dimulainya proses informasi. Bahan mentah dari informasi adalah data yang terjadi dari transaksi-transaksi yang dilakukan oleh organisasi. Data hasil dari transaksi merupakan masukan untuk sistem informasi. Hasil dari sistem informasi tidak lepas dari data yang dimasukkan. Desain input terinci dimulai dari desain dokumen dasar sebagai penangkap input yang pertama kali. Jika dokumen dasar tidak didesain dengan baik, kemungkinan input yang tercatat dapat salah bahkan kurang.

Fungsi dokumen dasar dalam penanganan arus data :

1. Dapat menunjukkan macam dari data yang harus dikumpulkan dan ditangkap
2. Data dapat dicatat dengan jelas, konsisten dan akurat

3. Dapat mendorong lengkapnya data, disebabkan data yang dibutuhkan disebutkan satu persatu di dalam dokumen dasarnya

* Desain Database Terinci

Basis data *(database)* merupakan kumpulan dari data yang saling berhubungan satu dengan yang lainnya, tersimpan di simpanan luar komputer dan digunakan perangkat lunak tertentu untuk memanipulasinya. Database merupakan salah satu komponen yang penting di sistem informasi, karena berfungsi sebagai basis penyedia informasi bagi para pemakainya. Penerapan database dalam sistem informasi disebut *database system.*

Pada tahap ini, desain database dimaksudkan untuk mendefinisikan isi atau struktur dari tiap-tiap file yang telah diidentifikasikan di desain secara umum.

* Desain Teknologi

Tahap desain teknologi terbagi atas dua, yaitu desain teknologi secara umum dan terinci. Pada tahap ini kita menentukan teknologi yang akan dipergunakan dalam menerima input, menjalankan model, menyimpan dan mengakses data, menghasilkan dan mengirimkan keluaran dan membantu pengendalian dari sistem secara keseluruhan. Teknologi yang dimaksud meliputi:

1. Perangkat keras (*hardware*), yang terdiri dari alat masukan, alat pemroses, alat output dan simpanan luar
2. Perangkat lunak (*software*), yang terdiri dari perangkat lunak sistem operasi (O*perating system*), perangkat lunak bahasa (*language software*) dan perangkat lunak (*application software*)
3. Sumber daya manusia (*brainware*), misalnya operator komputer, pemrogram, spesialis telekomunikasi, sistem analis dan lain sebagainya

Desain teknologi sangat diperlukan pada tahap implementasi dan pengujian untuk membuktikan bahwa sistem dapat berjalan secara semestinya.

2.5.2.1 Perancangan KonseptualPerangcangan konseptual sering kali disebut dengan perancangan logis. Pada perancangan ini kebutuhan pemakai dan pemecahan masalah yang teridenifikasi selama ahap analisis system mulai dibuat untuk di implemenasikan. Ada tiga langkah penting yang dilakukan dalam perancangan konseptual, yaitu evaluasi alternatif rancangan, penyiapan spesifikasi rancangan, dan penyiapan laporan rancangan system secara konseptual. Menurut Rommey, Seinbart dan Cushing, dalam Abdul Kadir (2003 : 407) evaluasi yang dilakukan mengandung hal-hal berikut :

1.Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi sasaran system dan organisasi dengan baik ?

2. Bagaimana alternatif-alternatif tersebut memenuhi kebutuhan pemakai dengan baik ?

3. Apakah alternatif-alternatif tersebut layak secara ekonomi ?

4. Apa sja keuntungan dan kerugian masing-masing ?

Setelah alternatif rancangan dipilih, tahap selanjutnya adalah penyiapan spesifikasi rancangan yang elemen-elemen sebagai berikut :

1. Keluaran Rancangan laporan mencakup frekuensi laporan (harian,mingguan, dsb), isi laporan, bentuk laporan dan laporan cukup ditampilkan pada layar atau perlu dicetak.

2. Penyiapan Data Dalam hal ini, semua data yang diperlukan untuk membentuk laporan ditentukan lebih detail, termasuk ukuran data dan letaknyadalamberkas.

3. Masukan Rancangan masukan meliputi data yang perlu dimasukkan dalam system.

4. Prosedur Pemrosesan dan Operasi Rancangan ini menjelaskan bagaimana data masukan diproses dan disimpan dalam rangka untuk menghasilkan laporan. Langkahberikutnya adalah menyiapkan laporan rancangan system konseptual.Berdasarkan laporan inilah, perancangan system secara fisik dibuat.

#### 2.5.2.2 Perancangan Fisik

Pada perancangan ini, rancangan yang masih bersifat konsep diterjemahkan dalam bentuk fisik sehingga terbentuk spesifikasi lengkap tentang modul system dan antarmuka antar modul secara rancangan basis data secara fisik. Beberapa hasil akhir setelah tahap perancangan fisik berakhir :

1. Rancangan keluaran Rancangan keluaran berupa bentuk laporan dan rancangan dokumen. 2. Rancangan masukan Rancangan masukan berupa rancangan layar untuk pemasukan data. 3. Rancangan Antarmuka Pemakai dan sistem. Rancangan ini berupa rancangan interaksi antar pemakai dan system,

misalnya berupa menu, icon dan lain-lain

4. Rancangan *Platform*  Rancangan ini berupa rancangan yang menentukan *hardware* dan *software*

yang akan digunakan.

5. Rancangan Basis Data Rancangan ini berupa rancangan-rancangan berkas dalam basis data termasuk penentuan kapasitas masing-masing

6. Rancangan Modul Rancangan ini berupa rancangan program yang dilengkapi dengan algoritma (cara modul/program bekerja).

7. Dokumentasi

Berupa hasil dokumentasi hingga tahap rancangan fisik. 8. Rencana Pengujian

Berupa rencana yang dipakai untuk menguji system. 9. Rencana Konversi Berupa rencana untuk menerapkan system baru terhadap system lama.

Bagan Alir system merupakan bagan yang menunjukkan arus pekerjaan secara keseluruhan dari system. Dalam sumber Jogiyanto HM, 2005 : 701 Bagan Alir system digambarkan dengan symbol-simbol sebagai berikut :

**Tabel 2.4** Bagan Alir Sistem

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA SIMBOL | SIMBOL | KETERANGAN |
| 1.  2.  3.  4.  5.  6.  7.  8.  9. | Simbol Terminal  Simbol Dokumen  Simbol Kegiatan Manual  Simbol simpanan offline  Simbol Kartu Prolog  Simbol Proses  Simbol operasi luar  Simbol pengurutan offline  Simbol Hardisk | **C**  **A**  **N** | Menunjukkan untuk memulai dan mengakhiri suatu proses  Menunjukkan dokumen input dan output baik itu proses manual, mekanik atau computer.  Menunjukkan pekerjaan manual  Menunjukkan file non komputer yang diarsip urut angka *(numerical),*huruf *(alphabetical),*tanggal *(chronological).*  Menunjukkan Input dan output yang menggunakan kartu plong *(punched card)*.  Menunjukkan kegiatan proses dari operasi program computer.  Menunjukkan Operasi yang dilakukan diluar proses operasi computer.  Menunjukkan proses urut data di luar proses computer.  Menunjukkan input dan output menggunakan *Hardisk.* |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| NO | NAMA SIMBOL | SIMBOL | KETERANGAN |
| 10.  11.  12.  13.  14.  15.  16.  17  18.  19. | Simbol Diskette  Simbol Keyboard  Simbol Pita Kertas Berlubang  Simbol Drum Magnetik  Simbol Display  Simbol Pita control  Simbol hubungan komunikasi  Simbol Garis alir  Simbol Penjelasan  Simbol Penghubung |  | Menunjukkan input dan output menggunakan *disketee.*  Menunjukkan input dan output menggunakan online keyboard.  Menunjuukan Input dan output menggunakan pita kertas berlubang.  Menunjukan Input dan output menggunakan drum magnetic.  Menunjukkan output ditampilkan di monitor.  Menunjukkan penggunaan pita control dalam batch control total untuk pencocokkan dip roses batch processing.  Menunjukkan proses transmisi data melalui channel komunikasi.  Menunjukkan arus dari proses.  Menunjukkan penjelasan dari suatu proses.  Menunjukkan penghubung kehalaman yang masih sama atau ke halaman lain. |

Sumber: Jogiyanto HM, 2005 : 802

Untuk mempermudah penggambaran suatu sistem yang baru yang akan dikembangkan secara logika tanpa memperhatikan lingkungan fisik di manan data tersebut mengalir atau lingkungan fisik di mana data tersebut akan di simpan, maka digunakan *Diagram Arus Data*  (DAD) Dalam menggambarkan system perlu di lakukan pembentukan symbol, berikut ini symbol-simbol yang sering di gunakan dalam DAD :

1. External Entity, merupakan setiap sistem pasti mempunyai batas sistem *(boundary*) yang memisahkan suatu sistem dengan lingkungan luarnya. Sistem akan menerima input dan menghasilkan output kepada lingkungan luarnya. Kesatuan luar (*external entity*) merupakan kesatuan di lingkungan luar sistem yang dapat berupaorang, organisasi atau sistem lain yang berada di lingkungan luarnya yang akan memberikan input serta menerima output dari sistem. (Jogiyanto HM, 2005: 701).

**Gambar 2.3** Kesatuan Luar (*ExternalEntity*)

1. Data Flow (arus data), Arus data ini menunjukkan arus atau aliran data yang dapat berupa masukan untuk sistem atau hasil dari proses sistem. (Jogiyanto HM, 2005: 701).

**Gambar 2.4** Arus Data (*DataFlow*)

1. *Process* (proses). Suatu proses adalah kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh orang, mesin atau komputer dari hasil suatu arus dara yang masuk kedalam proses untuk dihasilkan arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses.(Jogiyanto HM, 2005:705)

Identifikasi

Nama

Proses

**Gambar 2.5** Proses (*Process*)

1. Data Store (simpanan data), merupakan simpanan dari data yang dapat berupa suatu file atau database, suatu arsip atau catatan manual.(Jogiyanto HM, 2005:707)

Media Data Store

**Gambar 2.6** Penyimpanan Data (*DataStorage*)

**2.5.3 Implementasi Sistem**

Whitten, et al (2004: 34) mengungkapkan ” Sistem Implementasi adalah konstruksi, instalasi, pengujian, dan pengiriman sistem kedalam produksi (artinya operasi sehari-hari)”.

Sistem telah dianalisa dan didesain secara rinci dan teknologi telah diseleksi dan dipilih. Tiba saatnya sekarang sistem untuk diimplementasikan (diterapkan). Tahap implementasi sistem merupakan tahap meletakkan sistem supaya siap untuk dioperasikan. Tahap implementasi sistem dapat terdiri dari langkah-langkah sebagai berikut:

1. Menerapkan Rencana Implementasi

Rencana implementasi merupakan kegiatan awal dari tahap implementasi sistem. Rencana implementasi dimaksudkan terutama untuk mengatur biaya dan waktu yang dibutuhkan selama tahap implementasi.

1. Melakukan Kegiatan Implementasi

Kegiatan implementasi dilakukan dengan dasar kegiatan yang telah direncanakan dalam rencana implementasi. Kegiatan-kegiatan yang dapat dilakukan dalam tahap implementasi ini adalah sebagai berikut :

Telah diketahui bahwa manusia merupakan faktor yang perlu dipertimbangkan dalam sistem informasi. Jika sistem informasi ingin sukses, maka personil-personil yang terlibat harus diberi pengertian dan pengetahuan yang cukup tentang sistem informasi dan posisi serta tugas mereka.

* 1. Persiapan Tempat dan Instalasi Perangkat Keras dan Perangkat Lunak

Jika peralatan baru akan dimiliki, maka tempat atau ruangan untuk peralatan ini perlu dipersiapkan terlebih dahulu. Keamanan fisik dari tempat ini perlu juga dipertimbangkan. Sistem komputer yang besar membutuhkan tempat dengan lingkungan yang lebih harus diperhitungkan. Langkah selanjutnya setelah persiapan fisik tempat adalah menginstalasi perangkat keras yang sudah dikirim dan menginstalasi perangkat lunak yang sudah ada.

* 1. Pemrograman dan Pengetesan Sistem

Pemrograman merupakan kegiatan menulis kode program yang akan dieksekusi oleh komputer. Kode program yang ditulis oleh pemrogram harus berdasarkan dokumentasi yang disediakan oleh analis sistem hasil dari desain sistem secara rinci. Sebelum program diterapkan, maka program harus terlebih dahulu bebas dari kesalahan-kesalahan. Oleh sebab itu, program harus diuji untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin dapat terjadi. Program dites untuk tiap-tiap modul dan dilanjutkan dengan pengetesan untuk semua modul yang telah dirangkai.

* 1. Pengetesan Sistem

Pengetesan sistem biasanya dilakukan setelah pengetesan program. Pengetesan sistem dilakukan untuk memeriksa kekompakan antar komponen sistem yang diimplementasikan. Tujuan utama dari pengetesan sistem ini adalah untuk memastikan bahwa elemen-elemen atau komponen-komponen dari sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan.

**2.6 Teknik Pengujian Sistem**

**2.6.1 White Box**

Pengujian perangkat lunak adalah elemen kritis dari jaminan kualitas perangkat lunak dan merepresentasikan kajian pokok dari spesifikasi, desain dan pengkodean.

Pengujian sistem/perangkat lunak memiliki sejumlah aturan yang berfungsi sebagai sasaran pengujian, diantaranya adalah sebagai berikut :

1. Pengujian adalah proses eksekusi suatu program dengan maksud menemukan kesalahan
2. *Test case* yang baik adalah *test case* yang memiliki probabilitas tinggi untuk menemukan kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya
3. Pengujian yang sukses adalah pengujian yang mengungkap semua kesalahan yang belum pernah ditemukan sebelumnya

Pengujian *White Box*, adalah metode pengujian yang menggunakan struktur kontrol desain prosedur untuk memperoleh *test case*. Dengan menggunakan metode *white box*, perekayasa sistem dapat melakukan *test case* yang memberikan jaminan bahwa semua jalur independen pada suatu modul telah digunakan paling tidak satu kali, menggunakan semua keputusan logis pada sisi *true* dan *false*, mengeksekusi semua *loop* pada batasan mereka dan pada batas operasional mereka, dan menggunakan stuktur data internal untuk menjamin validitasnya. Pengujian *Basis Path* adalah teknik pengujian *white box* yang diusulkan pertama kali oleh Tom McCabe. Metode *basis path* ini memungkinkan desainer *test case* mengukur kompleksitas logis dari desain prosedural dan menggunakannya sebagai pedoman untuk menetapkan basis set dari jalur eksekusi. (Roger S. Pressman, 2002 : 536).

9

10

6

7

8

1

2

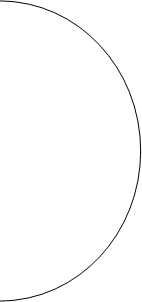
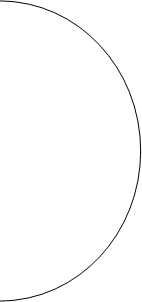
3

5

4

**Gambar 2.7** Contoh Bagan Alir

Bagan alir digunakan untuk menggambarkan struktur kontrol program. Dan untuk menggambarkan grafik alir, harus memperhatikan representasi desain prosedural pada bagan alir. Pada gambar dibawah ini, grafik alir memetakan bagan alir tersebut ke dalam grafik alir yang sesuai (dengan mengasumsikan bahwa tidak ada kondisi senyawa yang diisikan di dalam diamond keputusan dari bagan alir tersebut). Masing-masing lingkaran, yang disebut *simpul* grafik alir, merepresentasikan satu atau lebih statemen prosedural. Urutan kotak proses dan permata keputusan dapat memetakan simpul tunggal. Anak panah tersebut yang disebut *edges* atau *links*, merepresentasikan aliran kontrol dan analog dengan anak panah bagan alir. Edge harus berhenti pada suatu simpul, meskipun bila simpul tersebut tidak merepresentasikan statemen prosedural. (Roger S. Pressman, 2002 : 536).



R3

R2

R1

R4

**Gambar 2.8** Grafik Alir

*Kompleksitas siklomatis* adalah metriks perangkat lunak yang memberikan pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program. Bila metriks ini digunakan dalam konteks metode pengujian basis path, maka nilai yang terhitung untuk kompleksitas siklomatis menentukan jumlah *jalur independen*. Jalur independen adalah jalur yang melalui program yang mengintroduksi sedikitnya satu rangkaian statemen proses baru atau suatu kondisi baru. Bila dinyatakan dengan terminologi grafik alir, jalur independen harus bergerak sepanjang paling tidak satu edge yang tidak dilewatkan sebelum jalur tersebut ditentukan. Sebagai contoh, serangkaian jalur independen untuk grafik alir yang ditunjukkan pada gambar 2.10 adalah :

Jalur 1 : 1 – 11

Jalur 2 : 1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 10 – 1 – 11

Jalur 3 : 1 – 2 – 3 – 6 – 8 – 9 – 10 – 1 – 11

Jalur 4 : 1 – 2 – 3 – 6 – 7 – 9 – 10 – 1 – 11

Jalur 1, 2, 3, dan 4 yang ditentukan di atas terdiri dari sebuah basis set untuk grafik alir pada gambar 2.10. Bagaimana kita tahu banyaknya jalur yang dicari? Komputasi kompleksitas siklomatis memberikan jawaban. Fondasi kompleksitas siklomatis adalah teori grafik, dan memberi kita metriks perangkat lunak yang sangat berguna. Kompleksitas dihitung dalam salah satu dari tiga cara berikut :

1. Jumlah region grafik alir sesuai dengan kompleksitas siklomatis.
2. Kompleksitas siklomatis, *V(G),* untuk grafik alir *G* ditentukan sebagai

*V(G)* = *E – N* + 2 di mana *E* adalah jumlah edge grafik alir dan *N* adalah jumlah simpul grafik alir.

1. Kompleksitas siklomatis, *V(G),* untuk grafik alir G juga ditentukan sebagai *V(G)* = P + 1, dimana P adalah jumlah simpul predikat yang diisikan dalam grafik alir *G*.

Pada gambar 2.10 grafik alir, kompleksitas siklomatis dapat dihitung dengan menggunakan masing-masing dari algoritma yang ditulis di atas :

1. Grafik alir mempunyai 4 region
2. *V(G)* = 11 edge – 9 simpul + 2 = 4
3. *V(G)* = 3 simpul yang diperkirakan + 1 =4

Dengan demikian, kompleksitas siklomatis dari grafik alir pada gambar 2.10 adalah 4. Yang lebih penting, nilai untuk *V(G)* memberi kita batas atas untuk jumlah jalur independen yang membentuk basis set, dan implikasinya, batas atas jumlah pengujian yang harus didesain dan dieksekusi untuk menjamin semua statemen program.

**2.6.2 Black Box**

*Black boxaproach* adalah suatu sistem dimana input dan outputnya dapat didefinisikan tetapiprosesnya tidak diketahui atau tidak terdefinisi.Metode ini hanya dapat dimengerti oleh pihak dalam (yang menangani sedangkan pihak luar hanya mengetahui masukan dan hasilnya). Sistem ini terdapat pada subsistem tingkat terendah.

Metode ujicoba *blackbox* memfokuskan pada keperluan fungsional dari *software*. Karena itu ujicoba *blackbox* memungkinkan pengembang *software* untuk membuat himpunan kondisi input yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program. Ujicoba *blackbox* bukan merupakan alternatif dari ujicoba *whitebox*, tetapi merupakan pendekatan yang melengkapi untuk menemukan kesalahan lainnya, selain menggunakan metode *whitebox*. Ujicoba *blackbox* berusaha untuk menemukan kesalahan dalam beberapa kategori, diantaranya :

1. Fungsi-fungsi yang salah atau hilang.

2. Kesalahan interface.

3. Kesalahan dalam struktur data atau akses database eksternal.

4. Kesalahan performa dan kesalahan inisialisasi.

Tidak seperti metode whitebox yang dilaksanakan diawal proses, ujicoba blackbox diaplikasikan dibeberapa tahapan berikutnya. Karena ujicoba blackbox dengan sengaja mengabaikan struktur kontrol, sehingga perhatiannya difokuskan pada informasi *domain*. Ujicoba didesain untuk dapat menjawab pertanyaan-pertanyaan berikut :

1. Bagaimana validitas fungsionalnya diuji?

2. Jenis input seperti apa yang akan menghasilkan kasus uji yang baik ?

3. Apakah sistem secara khusus sensitif terhadap nilai input tertentu ?

4. Bagaimana batasan-batasan kelas data diisolasi?

5. Berapa rasio data dan jumlah data yang dapat ditoleransi oleh sistem?

6. Apa akibat yang akan timbul dari kombinasi spesifik data pada operasi sistem?

Dengan mengaplikasikan ujicoba blackbox, diharapkan dapat menghasilkan sekumpulan kasus uji yang memenuhi kriteria berikut :

1. Kasus uji yang berkurang, jika jumlahnya lebih dari 1, maka jumlah dari uji kasus tambahan harus didesain untuk mencapai ujicoba yang cukup beralasan.

2. Kasus uji yang memberitahukan sesuatu tentang keberadaan atau tidaknya suatu jenis kesalahan, dari pada kesalahan yang terhubung hanya dengan suatu ujicoba yang spesifik.

## 2.7 Pemilihan Bahasa Pemrograman

Perangkat yang digunakan penulis dalam membangun system ini ada beberapa diantaranya *PHP* digunakan untuk membangun program, *Microsoft MySQL* digunakan sebagai Basis data (database).

**2.8. Kerangka Pemikiran**

**Peluang**

**Masalah**

Kebutuhan masyarakat akan teknologi yang lebih efisien dan efektif

1. Bagaimana cara merekayasa sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit mioma menggunakan metode dempster-shafer ?

2. Bagaimana hasil penerapan dempster-shafer untuk sistem pakar mendiagnosa penyakit mioma ?

**Solusi**

Membangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Mioma Menggunakan Metode Dempster-Shafer

**Analisis Sistem**

* Sistem Berjalan
* Sistem Diusulkan

**Pembangunan Sistem**

**Desain Sistem**

* Desain Model
* Desain User Interface
  + Desain Output
  + Desain Input
  + Desain Menu Utama
* Desain Teknologi
* Desain Database
* PHP
* MySql
* Dream Weaver 8

**Pengujian Sistem**

* White Box
* Black Box

**Implementasi Sistem**

Masyarakat Umum dan pihak yang terkait

**Tujuan**

1.Untuk merekayasa system pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit mioma.

2. Untuk mengetahui hasil penerapan dempster-shafer dalam membangun system pakar untuk diagnosa penyakit mioma.

**Gambar 2.9** Bagan Kerangka Pikir