

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh Takung (2013), melakukan perancangan “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tuberculosis Dan Demam Berdarah Berbasis Web Menggunakan PHP *MySQL*”. Sistem yang dibuat ini diharapkan dapat membantu penderita dengan gejala – gejala yang mirip dengan penyakit TBC dan Demam Berdarah mengetahui seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan sehingga bisa mengambil tindakan lebih dini.

Penelitian yang dilakukan oleh Pasalli et al, (2016) dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Mobile”. Berdasarkan hasil pengujian semua fungsi pada aplikasi ini mendapatkan hasil yang valid. Dengan adanya aplikasi sistem pakar ini maka dapat lebih cepat mendapatkan penanganan pertama pada anak jika terserang penyakit.

Penelitian yang dilakukan oleh Sholihah dan Winiarti (2014) dengan judul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kanker Pada Wanita Dengan Solusi Herbal Sebagai Obat Menggunakan *Inferensi Fuzzy Tsukamoto*”. Perangkat lunak yang dihasilkan mampu mengidentifikasi penyakit kanker wanita berdasarkan gejala yang dimasukkan serta memberikan solusi seperti layaknya seorang pakar. Selain itu informasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai

alternatif pakar dalam berkonsultasi tentang penyakit kanker pada wanita yang mampu mendiagnosa 15 penyakit reproduksi wanita di Indonesia.

Penelitian yang dilakukan oleh Supani et al, (2014) dengan judul “Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Rahim Dengan Metode *Certainty Factor*”. Sistem yang dihasilkan menunjukkan nilai persentase kepastian mendekati kebenaran terhadap gejala yang diyakini dan dirasakan pengunjung mengenai penyakit rahim.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Rumaisa et al, (2010) yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Serviks Dengan Metode *Certainty Factor*”. Dihasilkan berupa sistem pakar diagnosa kanker serviks ini bisa menjadi suatu media informasi kemampuan, pengetahuan dan sarana deteksi (berdasarkan umur, gejala atau keluhan) bagi orang awan dalam mendeteksi kondisi awal dari kanker serviks secara mandiri dengan menggunakan metode kepastian nilai (berdasarkan pengetahuan pakar) dapat memberikan kepercayaan terhadap diagnosa tentang penyakit yang dideritanya.

Penelitian yang dilakukan oleh Mariana dan Sungkar, (2015) dengan judul “Sistem Pakar Pendeteksian Dini Kanker Mulut Rahim Berbasis Web”. Menghasilkan suatu sistem pendekteksi kanker mulut rahim dengan menggunakan mesin inferensi *forward chaining*.

Berdasarkan uraian penelitian terdahulu di atas, yang menjadi rujukan dalam penelitian ini adalah penelitian yang pernah dilakukan Rumaisa et al, (2010). Rumaisa et al, (2010) telah berhasil membuat sebuah sistem untuk

mendeteksi kondisi awal dari kanker serviks secara mandiri dengan menggunakan metode kepastian nilai (berdasarkan pengetahuan pakar) dapat memberikan kepercayaan terhadap diagnosa tentang penyakit yang dideritanya. Sedangkan, penelitian ini adalah merancang sistem pakar menentukan resiko penyakit kanker serviks berbasis web perbandingannya dengan Rumaisa et al, (2010) adalah penelitian ini menentukan resiko penyakit kanker serviks dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*.

Adapun perbandingan penelitian yang pernah dilakukan dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 2.1
Perbandingan Terhadap Penelitian Sebelumnya

No	Nama	Judul penelitian	Metode yang digunakan	Hasil
1.	Engelbertus Agung S. Tukang (2013)	Pengembangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tuberculosis Dan Demam Berdarah Berbasis Web, Menggunakan <i>PHP MySQL</i>	<i>Certainty Factor</i>	Sistem yang dibuat ini membantu penderita dengan gejala – gejala yang mirip dengan penyakit TBC dan Demam Berdarah mengetahui seberapa besar pengaruh yang ditimbulkan sehingga bisa mengambil tindakan lebih dini.
2.	Christian Ramba Pasalli, Vecky.C Poekoel, Xaverius Najoan (2016)	Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Mobile	<i>Forward chaining</i>	Berdasarkan hasil pengujian semua fungsi pada aplikasi ini mendapatkan hasil yang valid. Dengan adanya aplikasi sistem pakar ini maka dapat lebih cepat mendapatkan penanganan pertama pada anak jika terserang penyakit.

3.	Sholihah, Winiarti (2014)	Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kanker Pada Wanita Dengan Solusi Herbal Sebagai Obat Menggunakan Inferensi Fuzzy Tsukamoto	<i>Fuzzy Tsukamoto</i>	Perangkat lunak yang dihasilkan mampu mengidentifikasi penyakit kanker wanita berdasarkan gejala yang dimasukkan serta memberikan solusi seperti layaknya seorang pakar. Selain itu informasi yang dihasilkan dapat digunakan sebagai alternatif pakar dalam berkonsultasi tentang penyakit kanker pada wanita yang mampu mendiagnosa 15 penyakit reproduksi wanita di Indonesia.
4.	Ahyar Supani, Hartati Deviana, Salam (2014)	Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Rahim Dengan Metode <i>Certainty Factor</i> Berbasis Web	<i>Certainty factor</i>	Sistem yang dihasilkan menunjukkan nilai persentase kepastian mendekati kebenaran terhadap gejala yang diyakini dan dirasakan pengunjung mengenai penyakit rahim.
5.	Fitrah Rumaissa, Iwan Rijayana, Tanti Nurafianti (2010)	Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Serviks Dengan Metode <i>Certainty Factor</i>	<i>Certainty factor</i>	Sistem yang dihasilkan berupa sistem pakar diagnosa kanker serviks ini bisa menjadi suatu media informasi kemampuan, pengetahuan dan sarana deteksi (berdasarkan umur, gejala atau keluhan) bagi orang awan dalam mendeteksi kondisi awal dari kanker serviks secara mandiri dengan menggunakan metode kepastian nilai (berdasarkan pengetahuan pakar) dapat memberikan kepercayaan terhadap diagnosa tentang penyakit

				yang dideritanya.
6.	Novita Mariana, Irfan Ismail Sungkar (2015)	Sistem Pakar Pendeteksian Dini Kanker Mulut Rahim Berbasis Web	Metode <i>forward chaining</i>	Menghasilkan suatu sistem pendekteksi kanker mulut rahim dengan menggunakan mesin inferensi <i>forward chaining</i> .

2.2 Teori-Teori Penunjang

2.2.1 Pengertian Sistem

Sistem merupakan kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Sistem terdiri dari sejumlah komponen yang bekerja sama membentuk suatu kesatuan. Komponen-komponen tersebut dapat berupa sub sistem maupun bagian dari sistem tersebut. Setiap sub sistem mempunyai karakteristik dari sistem tersebut untuk menjalankan suatu fungsi tertentu dan mempengaruhi proses dari sistem secara keseluruhan (Kusrini, 2007).

2.2.2 Pengertian pakar

Pakar adalah seorang individu yang memiliki pengetahuan khusus, pemahaman, pengalaman dan metode – metode yang digunakan untuk memecahkan persoalan dalam bidang tertentu. Secara umum pakar adalah seseorang yang memiliki kemampuan atau pengetahuan tentang sesuatu dalam bidang tertentu yang digunakan untuk memecahkan suatu masalah.

Dimana seorang pakar akan memecahkan suatu masalah berdasarkan apa yang telah dipelajari.

2.2.3 Konsep Sistem Pakar

Salah satu teknik kecerdasan buatan yang menirukan proses penalaran manusia adalah sistem pakar. Pemecahan masalah – masalah yang kompleks biasanya hanya dapat dilakukan oleh sejumlah orang yang sangat terlatih, yaitu pakar. Dengan penerapan teknik kecerdasan buatan, sistem pakar menirukan apa yang dikerjakan oleh seorang pakar ketika mengatasi permasalahan yang rumit, berdasarkan pengetahuan yang dimilikinya.

Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang saja. Sistem pakar mencoba mencari penyelesaian yang memuaskan, yaitu sebuah penyelesaian yang cukup bagus agar pekerjaan dapat berjalan walaupun itu bukan penyelesaian yang optimal (Hartati, 2008). Berikut adalah kelebihan dan kelemahan sistem pakar.

1. Kelebihan sistem pakar

- a. Membuat seorang yang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
- b. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
- c. Meningkatkan output dan produktivitas. Sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dari manusia.
- d. Meningkatkan kualitas.

- e. Sistem pakar menyediakan nasihat yang konsisten dan dapat mengurangi tingkat kesalahan.
- f. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena sistem pakar dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
- g. Handal (*reliability*).
- h. Sistem pakar tidak dapat lelah atau bosan. Juga konsisten dalam memberi jawaban dan selalu memberikan perhatian penuh.
- i. Memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
- j. Memungkinkan pemindahan pengetahuan kelokasi yang jauh serta memperluas jangkuan seorang pakar, dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.

2. Kelemahan Sistem Pakar

- a. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
- b. Sistem Pakar tidak 100% benilai benar.
- c. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
- d. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya.

Menurut Kusriani (2006) orang yang terlibat dalam sistem pakar dapat dibagi menjadi:

- a. Pakar (*domain expert*): seseorang ahli yang dapat menyelesaikan masalah yang sedang diusahakan untuk dipecahkan oleh sistem.
- b. Pembangun Pengetahuan (*knowledge engineer*): seseorang yang menerjemahkan pengetahuan seorang pakar dalam bentuk deklaratif sehingga dapat digunakan oleh sistem pakar.
- c. Pengguna (*user*): seseorang yang berkonsultasi dengan sistem untuk mendapatkan saran yang disediakan oleh pakar. Pengguna adalah orang yang menggunakan sistem tersebut.
- d. Pembangun Sistem (*system engineer*): seseorang yang memuat antar muka pengguna, merancang bentuk basis pengetahuan secara deklaratif dan mengimplementasikan mesin inferensi.

Komponen-komponen yang harus dimiliki dalam sistem pakar adalah sebagai berikut:

- a. Antar Muka Pengguna (*User Interface*)

Sistem pakar menggantikan seorang pakar dalam suatu situasi tertentu, maka sistem harus menyediakan pendukung yang diperlukan oleh pemakai yang tidak memahami masalah teknis. Sistem pakar juga menyediakan komunikasi antara sistem dan pemakainya, yang disebut sebagai antar muka. Antar muka yang efektif dan ramah pengguna (*user-friendly*) penting sekali terutama bagi pemakai yang tidak ahli dalam bidang yang diterapkan pada sistem pakar.

b. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan merupakan kumpulan pengetahuan bidang tertentu pada tingkatan pakar dalam format tertentu. Pengetahuan ini diperoleh dari akumulasi pengetahuan pakar dan sumber-sumber pengetahuan lainnya seperti yang telah disebutkan sebelumnya. Basis pengetahuan bersifat dinamis, bisa berkembang dari waktu ke waktu.

c. Mekanisme Inferensi (*Inference Machine*)

Mesin inferensi merupakan otak dari sistem pakar, berupa perangkat lunak yang melakukan tugas inferensi penalaran sistem pakar, biasa dikatakan sebagai mesin pemikir (*Thinking Machine*). Pada prinsipnya mesin inferensi inilah yang akan mencari solusi dari suatu permasalahan. Konsep yang biasa digunakan untuk mesin inferensi adalah runut balik (*top-down*), yaitu proses penalaran yang berawal dari tujuan yang kita inginkan, menelusuri fakta-fakta yang mendukung untuk mencapai tujuan. Selain itu juga dapat menggunakan runut maju (*bottom-up*), yaitu proses penalaran yang bermula dari kondisi yang diketahui menuju tujuan yang diinginkan.

d. Memori Kerja (*Working Memory*)

Memori kerja merupakan bagian dari sistem pakar yang menyimpan fakta-fakta yang diperoleh saat dilakukan proses konsultasi. Fakta-fakta inilah yang nantinya akan diolah oleh mesin inferensi berdasarkan pengetahuan yang disimpan dalam basis pengetahuan untuk

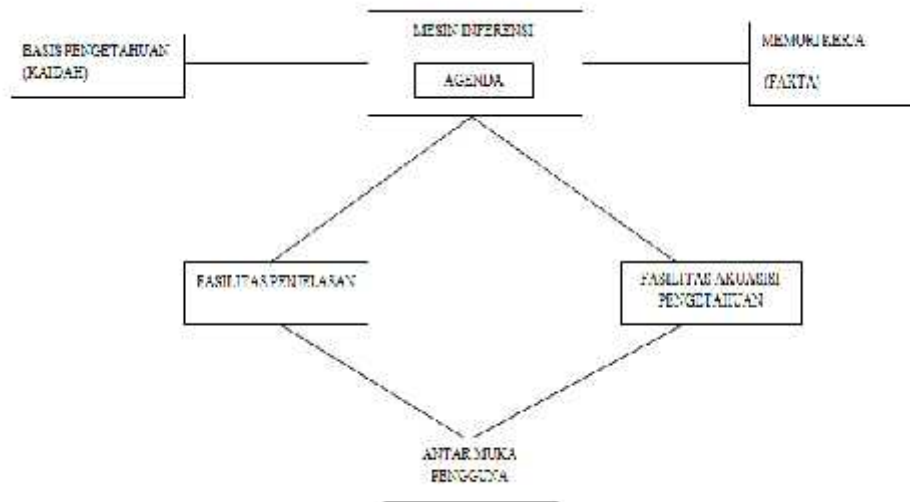
menentukan suatu keputusan pemecahan masalah. Konklusinya bisa berupa hasil diagnosa, tindakan, akibat. Sedangkan untuk menjadikan sistem pakar menjadi lebih menyerupai seorang pakar yang berinteraksi dengan pemakai, maka dilengkapi dengan fasilitas berikut:

1. Fasilitas Penjelasan (*Explanation Facility*)

Fasilitas penjelasan dapat memberikan informasi kepada pemakai mengenai jalannya penalaran sehingga dihasilkan suatu keputusan.

2. Fasilitas Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition Facility*)

Akuisisi pengetahuan adalah proses pengumpulan, perpindahan dan transformasi dari keahlian / kepakaran pemecahan masalah yang berasal dari beberapa sumber pengetahuan kedalam bentuk yang dimengerti oleh komputer. Adapun arsitektur sistem pakar sebagai berikut:



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar (Kusrini, 2006)

2.2.4 Tabel Keputusan

Tabel keputusan merupakan suatu cara untuk mendokumentasikan pengetahuan. Tabel keputusan merupakan matrik kondisi yang dipertimbangkan dalam pendeskripsian kaidah.

Kaidah yang disajikan dalam bentuk kaidah produksi disusun dari tabel keputusan (dibentuk dari pengubahan tabel keputusan). Pembuatan suatu kaidah dilakukan dengan beberapa tahapan.

2.2.5 Pohon Keputusan

Pohon keputusan dibuat dengan mengacu dari tabel keputusan yang ada. Dari tabel keputusan yang digunakan untuk menyimpan pengetahuan hasil akuisisi dapat dibuat pohon keputusan.

2.2.6 Metode Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia dalam sistem pakar, proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut *Inference Engine* (mesin inferensi).

Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar, yaitu runut maju (*forward chaining*) dan runut balik (*backward chaining*).

a. Runut Maju (*Forward Chaining*)

Runut maju berarti menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dalam metode ini, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan.

DATA → ATURAN → KESIMPULAN

b. Runut Balik (*Backward Chaining*)

Runut balik adalah metode penalaran kebalikan dari runut maju. Dalam runut balik, penalaran dimulai dengan terunut balik ke jalur yang mengarahkan ke tujuan (Giarattano dan Riley, 1994).

SUB TUJUAN ← ATURAN ← TUJUAN

Runut balik disebut juga sebagai *goal-driven reasoning*, merupakan cara yang efisien untuk memecahkan masalah yang dimodelkan sebagai masalah pemilihan terstruktur.

2.2.7 Faktor Kepastian

Menurut Giarattano dan Riley (2005) dalam buku sistem pakar dan pengembangannya salah satu contoh aplikasi sistem pakar yang menggunakan metode *certainty factor* (CF) untuk menangani ketidakpastian adalah *MYCIN*, sistem pakar untuk mendiagnosa infeksi bakteri pada darah. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut (Hartati, 2008).

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \dots\dots\dots(1)$$

Dimana,

CF(H,E): *certainty factor* hipotesis H yang dipengaruhi oleh *evidence* (gejala) E.

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

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

Nilai *certainty factor* ada dua yaitu:

- a. Nilai *certainty factor* kaidah yang nilainya melekat pada suatu kaidah / *rule* tertentu dan besarnya nilai diberikan oleh pakar.
- b. Nilai *certainty factor* yang diberikan oleh pengguna untuk mewakili derajat kepastian / keyakinan atas premis (misalnya gejala, kondisi, ciri) yang dialami pengguna.

2.2.8 Konsep Kanker Serviks

Kanker serviks adalah kanker yang tumbuh dan berkembang pada mulut rahim atau serviks, khususnya berasal dari lapisan *epitel* atau lapisan terluar permukaan serviks (Riksani, 2016). Dalam dunia kedokteran, untuk mengetahui tingkat keparahan kanker diterapkan suatu skor yang disebut dengan stadium. Semakin tinggi stadium suatu kanker, maka semakin besar pula derajat luasnya kanker atau kanker semakin parah. Stadium dimulai dari nol, satu, dua, tiga, dan empat.

Penyebab kanker serviks adalah *Human Papilloma Virus* atau biasa disingkat dengan HPV. Virus ini bersifat eksklusif dan spesifik karena hanya bisa tumbuh dan menyerang sel-sel manusia, terutama pada sel *epitel* mulut rahim. Berikut merupakan gejala yang dirasakan pada stadium awal kanker, yaitu:

- a. Pendarahan per vagina (melalui vagina). Pendarahan yang dimaksud adalah pendarahan yang terjadi setelah melakukan hubungan atau pendarahan spontan yang keluar di luar masa haid.
- b. Keputihan berulang. Keputihan merupakan cairan vagina yang keluar secara berlebihan. Terdapat dua jenis keputihan, yaitu keputihan yang bersifat *fisiologis* atau normal dan keputihan *patalogis* atau disebabkan oleh penyakit.
- c. Gejala lanjutan yang akan dirasakan seiring dengan peningkatan stadium kanker adalah keluarnya cairan dari vagina yang berbau tidak sedap,

terasa nyeri pada panggul, pinggang, dan tungkai, gangguan saat berkemih atau kesulitan buang air kecil karena adanya sumbatan pada saluran kencing, nyeri di daerah kandung kemih serta anus, penurunan berat badan, dan mudah merasa lelah.

2.2.9 Pemeriksaan / *Skrining* Untuk Deteksi Dini

Skrining adalah metode yang dilakukan untuk menemukan adanya infeksi *Human Papilloma Virus* (HPV) dan atau lesi prakanker. Tujuan *skrining* adalah menemukan kelainan sel serviks pada tahap prakanker dan mengobatinya, sehingga kelainan pada tahapan awal ini tidak berlanjut dan semakin parah menjadi kanker serviks. Pemeriksaan atau *skrining* penting dilakukan sebagai bagian dari upaya pendeteksian dini kanker serviks. Berikut adalah beberapa jenis tes yang biasa dilakukan untuk mendeteksi kanker serviks.

1. IVA Test (*Inspeksi Visual Asam Asetat*)

IVA test dilakukan dengan cara mengoleskan asam *asetat* 3-5% kekapas lidi dan diusapkan ke daerah serviks atau leher rahim. Setelah proses pengusapan asam *asetat*, serviks diobservasi dan diamati beberapa saat barulah dilakukan penilaian. Kriteria pemeriksaan IVA atau hasil pemeriksaan IVA dikelompokkan sebagai berikut:

- a. Normal
- b. Radang/ *Servitis/Atipik* adalah gambaran tidak khas pada mulut rahim akibat infeksi, baik akut maupun kronis pada mulut Rahim.

- c. IVA positif yaitu ditemukan bercak putih berarti ditemukan adanya *lesi* prakanker.
- d. Curiga kanker serviks.

Pemeriksaan IVA merupakan program *skrining* untuk menemukan tahap prakanker serviks. Hal ini penting karena saat ini banyak ditemukan kanker serviks pada stadium lanjut.

2. *Pap Smear*

Pap smear atau yang juga dikenal sebagai tes pap merupakan salah satu jenis *skrining* yang dilakukan untuk mendeteksi secara dini adanya kanker serviks. Pada prinsipnya, *pap smear* dilakukan dengan cara mengambil sel *epitel* di leher rahim, kemudian dilakukan pemeriksaan di klinik laboratorium untuk mengetahui apakah sel *epitel* leher rahim normal atau sudah menunjukkan tanda-tanda sel abnormal bahkan kanker. Tes *pap smear* dilakukan oleh semua wanita yang sudah pernah menikah atau melakukan hubungan seksual.

3. *Kolposkopi*

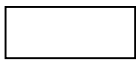
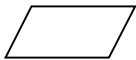
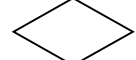
Kolposkopi adalah pemeriksaan lanjutan yang dilakukan untuk mengkonfirmasi hasil yang didapatkan dari pemeriksaan *pap smear* dan pemeriksaan dengan metode IVA test. Hal ini merupakan metode yang digunakan untuk mengevaluasi serviks wanita secara cermat, terutama pada wanita yang sudah mendapatkan hasil abnormal pada *pap smear*. *Koloskopi* yang dikombinasikan dengan *biopsy* dianggap sebagai cara

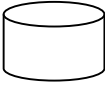
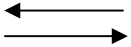
yang paling baik untuk mengetahui apakah ada perubahan prakanker atau kanker dari leher rahim. *Koloskopi* adalah memperbesar pandangan leher rahim menggunakan mesin yang disebut dengan *koloskop*, yaitu kaca pembesar yang berkuatan tinggi. *Koloskopi* ini digunakan untuk mendeteksi dan melakukan tindakan terapi pada pasien dengan prakanker serviks uteri.

2.2.10 Bagan Alir (*flowchart*)

Flowchart adalah penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan-urutan prosedur suatu program. Tujuan adanya *flowchart* adalah untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian masalah secara sederhana, dengan menggunakan simbol-simbol standar. Simbol-simbol dari *flowchart* memiliki fungsi yang berbeda antara satu simbol dengan simbol lainnya. Fungsi dari simbol-simbol *flowchart* dapat dilihat pada tabel 2.2

Tabel 2.2
Simbol-Simbol *Flowchart*

Simbol	Nama	Keterangan/Penjelasan
	Pemrosesan Komputer	Pemrosesan yang dilakukan oleh sebuah computer
	<i>Input/Output</i>	Menggambarkan bagan aliran data masukan dan keluaran dalam sebuah program
	Simbol terminal	Simbol terminal yaitu menyatakan permulaan atau akhir suatu program
	Keputusan	Sebuah tahapan keputusan untuk sebuah <i>statement</i>
	Dokumen	Sebuah dokumen untuk merekam data terjadinya transaksi
	<i>Input Manual</i> atau <i>Input data</i>	Entri data oleh alat <i>on-line</i> seperti komputer PC

	<i>On-line</i>	
	Penyimpanan /Storage	Akses secara langsung kedalam perangkat penyimpanan pada disket.
	Arus/Flow	Prosedur yang dapat dilakukan dari atas kebawah, dari bawah keatas, dari kiri kekanan ataupun dari kanan kekiri.

2.2.11 Konsep *Data Flow Diagram*

Data Flow Diagram (DFD) adalah alat pembuatan model yang memungkinkan profesional sistem untuk menggambarkan sistem sebagai jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data, baik secara manual maupun komputerisasi. DFD memiliki beberapa komponen yaitu:

1. *Source / entity*

- Merupakan sumber atau tujuan dari proses aliran data
- Merupakan lingkungan luar dari sistem.
- Bisa menggambarkan secara fisik, seseorang, sekelompok, atau sistem lain.
- Diperlukan duplikasi untuk menghindari arah *flow* yang simpang siur, dengan tanda garis diagonal di sudut kanan bawah.

2. Proses

- Fungsi yang mentransformasikan data secara umum.

- b. Proses merupakan suatu aktifitas pekerjaan, penamaan proses dimulai dengan kata kerja diikuti dengan kata benda.

3. *Data Flow*

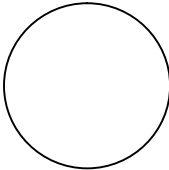
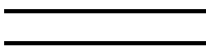
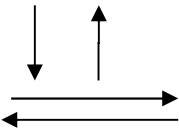
- a. Menggambarkan aliran data dari suatu proses ke proses lainnya.
- b. Nama proses ditulis untuk menjelaskan arti dalam aliran tersebut dan ditulis untuk mengidentifikasi aliran tersebut.

4. *Data Store*

Komponen yang berfungsi untuk menyimpan data/file adalah fungsi yang mentransformasikan data secara umum. Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam DFD.

Tabel 2.3

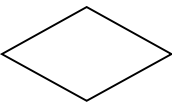
Simbol-simbol DFD

No	Simbol	Keterangan
1		<i>Eksternal Entity</i>
2		Simbol proses yang mentransformasikan data secara umum
3		Berkas penyimpanan data atau file
4		Simbol alir data yang menggambarkan aliran data dari data yang satu ke data yang lain.

2.2.12 Konsep *Entity Relationship Model*

Entity Relationship Diagram dibuat untuk menunjukkan obyek-obyek (himpunan entitas) apa saja yang ingin dilibatkan dalam sebuah *database* dan bagaimana hubungan terjadi diantara obyek-obyek tersebut. Dalam membentuk *entity relationship* ada dua komponen utama pembentuk model tersebut yaitu entitas (*entity*) dan relasi (*relation*).

Tabel 2.4
Simbol-Simbol ERD

Simbol	Nama	Keterangan
	<i>Entity</i> (Obyek Data)	Merupakan kumpulan obyek atau sesuatu yang dapat dibedakan atau didefinisikan.
	Atribut	Karakteristik dari <i>entity</i> atau <i>relationship</i> yang menyediakan penjelasan detail tentang <i>entity</i> atau <i>relationship</i> .
	<i>Relationship</i>	Hubungan yang terjadi antara suatu <i>entity</i> atau lebih <i>entity</i> .

2.2.13 PHP (*Personal Homepage-Hypertext Preprocessor*)

PHP adalah singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang merupakan *server – side programming*, yaitu bahasa pemrograman yang diproses di sisi server. Fungsi utamanya *PHP* dalam membangun *website* adalah untuk melakukan pengolahan data pada *database*. Data *website* akan dimasukkan

ke *database*, di-*edit*, dihapus, dan ditampilkan pada *website* yang diatur oleh *PHP* (Abdulloh, 2015).

2.2.14 Konsep MySQL (*My Structured Query Language*)

MySQL merupakan *software* yang tergolong sebagai *DBMS* (*Database Management System*) yang bersifat *open source*. *Open source* menyatakan bahwa *software* ini dilengkapi dengan *source code* (kode yang dipakai untuk membuat *MySQL*), selain tentu saja bentuk *executable*-nya atau kode yang dapat dijalankan secara langsung dalam sistem operasi, dan bisa diperoleh dengan cara *men-download* (mengunduh) di-*internet* secara gratis (Kadir,2008).

2.2.15 Konsep Basis Data

Basis data sebagai kumpulan terorganisasi dari data-data yang berhubungan sedemikian rupa sehingga mudah disimpan, dimanipulasi serta dipanggil oleh pengguna (Nugroho,2011).

2.2.16 Konsep Web

Web adalah sekumpulan halaman yang terdiri dari beberapa laman yang berisi informasi dalam bentuk data digital baik berupa *text*, gambar, video, audio dan animasi lainnya yang disediakan melalui jalur koneksi *internet* (Abdulloh, 2015).