

BAB II

KAJIAN TEORI

A. MYERS BRIGGS TYPE INDICATOR (MBTI)

Secara alamiah manusia memiliki keinginan untuk mengenali dirinya sendiri lebih dalam dengan berbagai tujuan. Mengenali diri sendiri dapat dilakukan dengan berbagai macam cara, salah satunya adalah dengan mengenali tipe kepribadian. Menurut Carl Gustav Jung dalam L. Naisaban (2003 : 22), manusia memiliki dua tipe kepribadian yakni *ekstrovert* dan *introvert*. Selain itu Jung juga mengemukakan pendapat tentang empat fungsi kepribadian manusia yakni *sensing* (fungsi pengindera), *intuition* (fungsi intuitif), *thinking* (fungsi berfikir), dan *feeling* (fungsi perasa) atau lebih dikenal sebagai Tipe Kepribadian Jung. Berdasarkan Tipe Kepribadian Jung tersebut, Isabel Myers dan ibunya, Katharine C. Briggs membuat instrumen tes kepribadian yang kemudian dinamakan *Myers-Briggs Type Indicator (MBTI)*.

Tes MBTI menjadi sangat terkenal dan banyak digunakan karena keakuratannya dan kemudahan dalam menggunakannya. MBTI ini bersandar kepada empat kecenderungan skala yang saling bertolak belakang yakni *ekstrovert vs introvert*, *sensing vs intuition*, *thinking vs feeling* dan *perceiving vs judging*. Hal yang perlu diperhatikan dari tes MBTI adalah tidak adanya jawaban “benar” dan “salah” serta tidak ada tipe kepribadian yang lebih daripada tipe kepribadian yang lainnya karena setiap orang memiliki keunikan tersendiri dalam kepribadiannya.

Berdasarkan MBTI, maka tipe kepribadian manusia dapat digolongkan menjadi 16 tipe kepribadian yang mana tipe-tipe tersebut merupakan kombinasi dari keempat dimensi kecenderungan di atas. Semisal ENTP adalah kepribadian *Ekstrovert-Intuition-Thinking-Perceiving* (Intuitif yang *ekstrovert* dibantu dengan berpikir). Penamaan dari tipe kepribadian tersebut diambil dari masing-masing huruf depan dalam dimensi kepribadian. Berikut penjelasan masing-masing dimensi kepribadian menurut Nafis Mudrika (2011 : 2)

1. *Ekstrovert vs Introvert (E vs I)*

Dimensi EI melihat sumber energi seseorang berasal dari luar atau dalam (dirinya). *Ekstrovert* merupakan tipe kepribadian yang menyukai dunia luar. Mereka senang bergaul, berinteraksi sosial, beraktifitas dengan orang lain, serta berfokus pada dunia luar. Sebaliknya, dimensi *introvert* menyukai dunia dalam (diri sendiri). *Introvert* senang menyendiri, merenung, membaca dan tidak begitu suka bergaul dengan banyak orang, mampu bekerja sendiri, penuh konsentrasi serta fokus.

2. *Sensing vs Intuition (S vs N)*

Dimensi SN melihat cara individu memproses data. Tipe *sensing* memproses data berdasar fakta yang konkrit, praktis, realistis dan melihat data apa adanya. Mereka menggunakan pedoman pengalaman dan data konkrit serta memilih cara-cara yang sudah terbukti. Tipe *sensing* berfokus pada masa kini. Sementara tipe *intuition* memproses data dengan melihat pola dan hubungan, pemikir abstrak, konseptual serta melihat berbagai kemungkinan yang dapat

terjadi. Mereka berpedoman imajinasi, memilih cara unik, dan berfokus pada masa depan. Tipe *intuition* sangat inovatif, penuh inspirasi dan ide unik.

3. *Thinking vs Feeling (T vs F)*

Dimensi ketiga melihat bagaimana orang mengambil keputusan. *Thinking* adalah mereka yang selalu menggunakan logika dan kekuatan analisa untuk mengambil keputusan. Mereka cenderung berorientasi pada tugas dan objektif, terkesan kaku dan keras kepala. Tipe *thinking* menerapkan prinsip dengan konsisten. Sementara *feeling* adalah mereka yang melibatkan perasaan, empati serta nilai-nilai yang diyakini ketika hendak mengambil keputusan. Mereka berorientasi pada hubungan dan subjektif. Tipe *feeling* sering terkesan memihak, mereka empatik dan menginginkan harmoni.

4. *Perceiving vs Judging (P vs J)*

Dimensi terakhir melihat derajat fleksibilitas seseorang. *Judging* di sini bukan berarti *judgemental* (menghakimi). *Judging* diartikan sebagai tipe orang yang selalu bertumpu pada rencana yang sistematis, serta senantiasa berpikir dan bertindak teratur (tidak melompat-lompat). Mereka tidak suka hal-hal mendadak dan di luar perencanaan. Tipe *judging* ingin merencanakan pekerjaan dan mengikuti rencana itu. Orang dengan dimensi *judging* bagus dalam penjadwalan, penetapan struktur dan perencanaan *step by step*. Sementara tipe *perceiving* adalah mereka yang bersikap fleksibel, spontan, adaptif, dan bertindak secara acak untuk melihat beragam peluang yang muncul. Perubahan mendadak tidak masalah dan ketidakpastian membuat mereka bergairah. Orang dengan dimensi *perceiving* bagus dalam menghadapi perubahan dan situasi mendadak.

B. METODE DEMPSTER-SHAFER

Dalam sistem pakar, terkadang sistem memberikan jawaban yang tidak pasti. Menurut Kusrini (2006 : 39) jawaban yang tidak pasti tersebut disebabkan oleh dua faktor yakni aturan yang tidak pasti atau jawaban dari pengguna yang tidak pasti atas pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

Menurut Giarrattani dan Riley dalam Kusrini (2006 : 39), sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan permasalahan ketidakpastian tersebut, salah satunya adalah metode *Dempster-Shafer*. Menurut Kusumadewi (2003 : 101), metode *Dempster-Shafer* adalah metode pembuktian matematika berdasarkan *belief function* dan *plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan penjelasan yang masuk akal). Metode ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer. Secara umum, metode ini dituliskan dalam bentuk interval

[*Belief, Plausibility*]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* (bukti) dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 maka menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* juga bernilai 0 sampai dengan 1. Jika yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s) = 1$ dan $Pl(\neg s) = 0$. Menurut Giarrattano dan Riley dalam Elyza Gustri W. dan Widodo Prijodiprojo (2013 : 136) fungsi *Belief* dan *Plausibility* dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan berikut

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \quad (1)$$

$$Pls(X) = 1 - Bel(X) = 1 - \sum_{Y \subseteq X} m(X) \quad (2)$$

dengan :

$Bel(X) = Belief(X)$

$Pls(X) = Plausability(X)$

$m(X) = \text{mass function dari } (X)$

$m(Y) = \text{mass function dari } (Y)$

Mass function (m) dalam teori *Dempster-shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala), sering disebut dengan *evidence measure* sehingga dinotasikan dengan (m). Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi ukuran kepercayaan (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2^n . Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1.

Apabila diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi ukuran kepercayaannya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi ukuran kepercayaannya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , yaitu

$$m_3 = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \quad (3)$$

dengan :

$m_3(Z) = \text{mass function dari evidence } (Z)$

$m_1(X) = \text{mass function dari evidence } (X)$

$m_2(Y) = \text{mass function dari evidence } (Y)$

$\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y) =$ merupakan nilai kekuatan dari *evidence* Z yang diperoleh dari kombinasi nilai keyakinan sekumpulan *evidence*

Pada metode *Dempster-Shafer* ini terdapat *frame of discernment* yang merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis dan dilambangkan oleh Θ . Misalkan $\Theta = \{E, I\}$ dengan

$E = Ekstrovert$

$I = Introvert$

Contoh : Jawaban pertama kategori *Ekstrovert* dengan $m = 0.5$ maka

$$m_1 \{E\} = 0.5$$

$$m_1 \{\theta\} = 1 - 0.5 = 0.5$$

Jawaban kedua kategori *Ekstrovert* dengan $m = 0.5$ maka

$$m_2 \{E\} = 0.5$$

$$m_2 \{\theta\} = 1 - 0.5 = 0.5$$

Dengan munculnya jawaban kedua, maka harus dilakukan penghitungan ukuran kepercayaan baru untuk beberapa kombinasi (m_3). Untuk memudahkan perhitungan maka himpunan-himpunan yang sudah terbentuk dimasukkan ke dalam tabel. Kolom pertama berisi jawaban pertama (m_1) sedangkan baris pertama diisi dengan jawaban kedua (m_2). Tabel 1 dan 2 merupakan contoh untuk melakukan perhitungan tiga jawaban menurut teori *Dempster-Shafer*.

Tabel 1. Tabel perhitungan dua jawaban proses pertama

| | | | |
|-----------|--|------------|------------|
| | | {E} (0.5) | {θ} (0.5) |
| {E} (0.5) | | {E} (0.25) | {E} (0.25) |
| {θ} (0.5) | | {E} (0.25) | {θ} (0.25) |

Sehingga dapat dihitung :

$$m_3 \{E\} = \frac{0.25+0.25+0.25}{1-0} = 0.75$$

$$m_3 \{\theta\} = \frac{0.25}{1-0} = 0.25$$

Jawaban ketiga kategori *Introvert* dengan $m = 0.5$ maka

$$m_2 \{I\} = 0.5$$

$$m_2 \{\theta\} = 1 - 0.5 = 0.5$$

Tabel 2. Tabel perhitungan dua jawaban proses kedua

| | | | | | |
|-----|--------|-----|---------|-----|---------|
| | | {I} | (0.5) | {θ} | (0.5) |
| {E} | (0.75) | ∅ | (0.375) | {E} | (0.375) |
| {θ} | (0.25) | {I} | (0.125) | {θ} | (0.125) |

Sehingga dapat dihitung :

$$m_3\{E\} = \frac{0.375}{1-0.375} = 0.60$$

$$m_3\{I\} = \frac{0.125}{1-0.375} = 0.20$$

$$m_3\{\theta\} = \frac{0.125}{1-0.375} = 0.20$$

C. SISTEM PAKAR

1. Kecerdasan Buatan

Dewasa ini pengetahuan tentang komputer telah berkembang semakin pesat. Kini komputer tidak hanya digunakan sebagai alat pengolah data dan penghasil informasi saja namun dijadikan juga sebagai alat pengambil keputusan. Selain itu, para ahli komputer dunia masih terus mengembangkan komputer agar memiliki kemampuan selayaknya manusia.

Menurut John McCarthy dalam Desiani & Arhami (2006 : 3) kecerdasan buatan adalah ilmu untuk mengetahui dan memodelkan proses-proses berpikir manusia dan mendesain mesin agar dapat menirukan perilaku manusia. Kecerdasan buatan ini diaplikasikan ke berbagai bidang di antaranya Pengolahan

Bahasa Alami (*Natural Language Processing*), Pengenalan Ucapan (*Speech Recognition*), Robotika & sistem sensor, Penglihatan Komputer (*Computer Vision*), *Game playing*, Sistem Syaraf Buatan (*Artificial Neural System*) dan Sistem Pakar (*Expert System*).

2. Pengertian Sistem Pakar

Menurut Martin dan Oxman dalam Kusri (2006 : 11) sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam suatu bidang. Pakar atau ahli (*expert*) didefinisikan sebagai seseorang yang memiliki pengetahuan atau keahlian yang tidak dimiliki oleh kebanyakan orang (Rosnelly, 2012 : 8).

Pada dasarnya sistem pakar mempunyai tujuan utama yakni untuk memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman-pengalaman para pakar tanpa bermaksud untuk menggantikan kedudukan para pakar. Kehadiran pakar yang tidak sebanding dengan banyaknya permasalahan yang ada tentu saja akan menimbulkan kesenjangan terutama bagi daerah-daerah yang kekurangan pakar atau bahkan tidak memiliki seorang pakar. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu seseorang dalam mengambil keputusan tanpa kehadiran seorang pakar.

3. Ciri - Ciri Sistem Pakar

Menurut Kusri (2006 : 14) sistem pakar yang baik haruslah memiliki ciri-ciri sebagai berikut

- a. Terbatas pada bidang yang spesifik.

- b. Dapat memberikan penalaran untuk data – data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
 - c. Dapat mengemukakan alasan yang diberikannya dengan bahasa yang dapat dipahami.
 - d. Bekerja berdasarkan kaidah atau aturan (*rule*) tertentu.
 - e. Dirancang dengan tujuan dapat dikembangkan secara bertahap.
 - f. Keluaran atau outputnya berisi anjuran atau nasihat.
 - g. Sistem dapat mengarahkan pengguna kepada *output*, tergantung dari dialog pengguna dan sistem.
 - h. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensinya terpisah.
4. Kelebihan dan Kekurangan Sistem Pakar

Secara garis besar, banyak sekali keuntungan yang didapatkan dengan adanya sistem pakar, di antaranya adalah

- a. Menghimpun data dalam jumlah yang sangat besar.
- b. Menyimpan data tersebut untuk jangka waktu yang panjang.
- c. Meningkatkan output dan produktivitas karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat dibandingkan manusia.
- d. Mempermudah pencarian pengetahuan dan nasihat yang diperlukan.
- e. Dapat bekerja dengan data yang kurang lengkap dan tidak pasti.
- f. Sistem pakar tidak dapat lelah dan bosan.
- g. Memberikan respons (jawaban) yang cepat.

Di samping memiliki kelebihan, sistem pakar juga memiliki kekurangan layaknya sistem lain (Desiani & Arhami, 2006 : 11) di antaranya adalah

- a. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan di mana pengetahuan tidak selalu mudah diperoleh karena kadang kala pakar dari masalah tersebut tidak ada atau terkadang pendekatan yang dimiliki para ahli berbeda-beda.
 - b. Membuat suatu sistem pakar yang benar-benar berkualitas sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang tidak sedikit.
 - c. Dapat jadi sistem pakar tidak dapat membuat keputusan.
 - d. Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan karena tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang secara teliti sebelum digunakan.
5. Perbandingan Kemampuan Pakar dengan Sistem Pakar

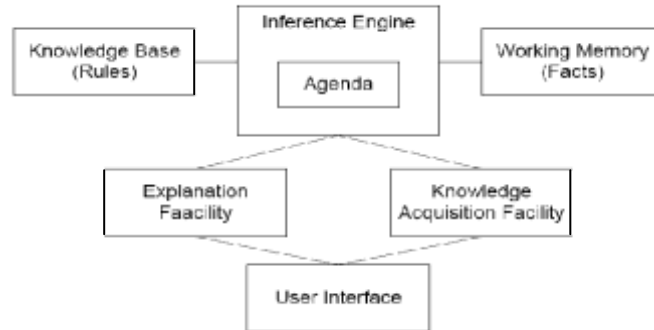
Menurut Darkin dalam Sri Kusumadewi (2003) seorang pakar dan sistem pakar memiliki perbedaan-perbedaan kemampuan yang terlihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perbandingan Kemampuan Pakar dengan Sistem Pakar

| FAKTOR | AHLI/PAKAR | SISTEM PAKAR |
|-----------------------------------|-------------------|---------------------|
| Ketersediaan waktu | hari kerja | setiap saat |
| Segi Geografis | lokal/tertentu | di mana saja |
| Keamanan | tidak tergantikan | dapat digantikan |
| Dapat habis (<i>perishable</i>) | ya | tidak |
| Performasi | variabel | konsisten |
| Kecepatan | variabel | konsisten |
| Biaya | tinggi | terjangkau |
| Akurasi | akurat | tergantung |
| Kenyamanan | nyaman | kurang nyaman |
| Pengalaman | banyak | kurang |

6. Struktur Sistem Pakar

Struktur sistem pakar dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar (sumber : Rosnelly, 2012)

Penjelasan dari komponen-komponen tersebut adalah :

a. Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan merupakan komponen yang mengandung pengetahuan, pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar terdiri dari dua elemen dasar yakni fakta dan aturan. Fakta adalah informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan adalah informasi tentang bagaimana cara memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui (Desiani & Arhami, 2006 : 234).

b. Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah bagian dari komputer yang bertindak sebagai otak dari sebuah sistem pakar. Komponen ini mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola penalaran. Secara umum terdapat dua metode inferensi yaitu

1) Runut Maju (*Forward Chaining*)

Runut maju (*forward chaining*) adalah metode penalaran yang menggunakan aturan kondisi-aksi. Penalaran dimulai dari fakta-fakta yang ada kemudian bergerak maju melalui *premis-premis* untuk menuju kesimpulan. Cara kerja metode *forward chaining* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Metode *Forward Chaining*

Contoh metode *forward chaining* :

Data : jawaban 1 = *ekstrovert*

jawaban 2 = *ekstrovert*

⋮

jawaban 8 = *ekstrovert*

Aturan : jika *ekstrovert* = 8 maka tipe = *ekstrovert*

Tujuan : tipe = *ekstrovert*

2) Runut Balik (*Backward Chaining*)

Runut balik (*backward chaining*) adalah metode penalaran yang berkebalikan dengan runut maju. Penalaran dimulai dari hipotesa kesimpulan terlebih dahulu, kemudian menguji kebenaran hipotesa kebenaran tersebut menggunakan fakta-fakta yang ada. Cara kerja metode *backward chaining* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Metode *Backward-Chaining*

Contoh metode *backward chaining* :

Tujuan : tipe = *ekstrovert*

Aturan : jika *ekstrovert* = 8 maka tipe = *ekstrovert*

Data : jawaban 1 = *ekstrovert*

jawaban 2 = *ekstrovert*

⋮

jawaban 8 = *ekstrovert*

c. Memori Kerja (*Working Memory*)

Menurut Rosnelly (2012 : 13) memori kerja adalah area penyimpanan fakta yang dihasilkan oleh mesin inferensi dengan penambahan parameter berupa derajat kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global database dari fakta yang digunakan oleh aturan-aturan yang ada.

d. Fasilitas Penjelasan (*Explanation Facility*)

Fasilitas penjelasan adalah komponen yang berfungsi memberi penjelasan kepada pengguna, bagaimana suatu kesimpulan dapat diambil. Menurut Turban dalam Desiani & Arhami (2006 : 239) fasilitas penjelasan dapat menjelaskan bagaimana cara berfikir sistem dengan menjawab pertanyaan berikut

- 1) Mengapa pertanyaan tertentu ditanyakan oleh sistem pakar?
- 2) Bagaimana kesimpulan tertentu dapat diperoleh?
- 3) Mengapa alternatif tertentu ditolak?
- 4) Apa rencana untuk memperoleh penyelesaian?

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

Meliputi proses pengumpulan, pemindahan dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar atau sumber pengetahuan yang terdokumentasi ke program komputer yang bertujuan untuk memperbaiki atau mengembangkan basis pengetahuan. Fasilitas ini merupakan suatu proses pengumpulan data-data pengetahuan akan suatu masalah dari pakar.

f. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Antarmuka pengguna (*user interface*) adalah komponen yang digunakan oleh pengguna dan sistem untuk saling berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pengguna dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dimengerti oleh sistem. Informasi tersebut akan diolah oleh sistem kemudian akan diteruskan ke antarmuka. Oleh antarmuka, informasi tersebut diubah terlebih dulu menjadi informasi yang dapat dimengerti oleh pengguna.

7. Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan. Bahasa representasi harus dapat membuat seorang pemrogram mampu mengekspresikan pengetahuan yang diperlukan untuk mendapatkan solusi dari masalah, dapat diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman dan dapat disimpan. Menurut Kusrini (2006 : 24-25), representasi pengetahuan dapat dimodelkan menjadi

a. Logika (*logic*)

Logika merupakan suatu pengkajian ilmiah tentang serangkaian penalaran, sistem kaidah dan prosedur yang membantu proses penalaran. Dalam melakukan penalaran, komputer harus dapat menggunakan proses penalaran deduktif (penalaran umum ke khusus) dan proses penalaran induktif (penalaran khusus ke umum). Berikut contoh penalaran deduktif

Premis mayor: Jika hari ini saya sakit, saya tidak akan berangkat sekolah.

Premis minor : Hari ini saya sakit.

Konklusi : Hari ini saya tidak berangkat sekolah.

Berikut contoh penalaran induktif

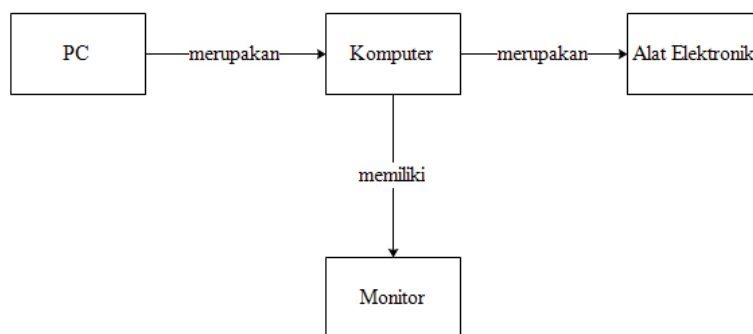
Premis : Dioda yang salah menyebabkan alat elektronik rusak,

Premis : Transistor rusak menyebabkan peralatan elektronik rusak,

Konklusi : Peralatan semikonduktor yang rusak menyebabkan peralatan elektronik rusak,

b. Jaringan Semantik (*semantic nets*)

Jaringan semantik merupakan penggambaran grafis dari pengetahuan yang memperlihatkan hubungan antar obyek. Komponen dasar dari jaringan semantik yaitu simpul (*node*) dan penghubung (*arc/link*). *Node* menggambarkan obyek, konsep, atau situasi sedangkan *arc/link* menggambarkan hubungan antar *node*. Contoh jaringan semantik direpresentasikan oleh Gambar 4.



Gambar 4. Representasi Jaringan Semantik

Gambar 4 merepresentasikan pernyataan bahwa semua PC merupakan komputer, semua komputer merupakan alat elektronik, dan semua komputer memiliki monitor. Dari pernyataan tersebut dapat diketahui bahwa semua PC mempunyai monitor dan hanya sebagian alat elektronik saja yang memiliki monitor.

c. *Object-Attribute-Value (OAV)*

Menurut Kusri (2006 : 31), obyek dapat berupa fisik atau konsep. *Attribute* adalah karakteristik dari obyek tersebut. *Value* adalah besaran/nilai/takaran spesifik dari *attribute* tersebut pada situasi tertentu, dapat berupa numerik, string atau konstan. Contoh representasi pengetahuan dengan menggunakan OAV dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Representasi Pengetahuan dengan OAV

| Object | Attribute | Value |
|--------|-----------|---------------|
| Mangga | Warna | Hijau, Orange |
| Mangga | Berbiji | Tunggal |
| Mangga | Rasa | Asam, Manis |
| Pisang | Warna | Kuning, Hijau |
| Pisang | Bentuk | Lonjong |

Pada tabel 4, obyek yang dibahas adalah mangga. Mangga ini memiliki beberapa atribut (karakteristik dari obyek) salah satunya adalah atribut warna. Warna pada mangga memiliki *value* yakni hijau atau orange. Karena obyek di sini memiliki beberapa atribut, maka obyek ini disebut dengan OAV *multi-attribute*.

d. Bingkai (*frame*)

Menurut Giarrantano dan Riley dalam Kusrini (2006 : 31-32) *frame* berupa ruang-ruang (*slots*) yang berisi atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan. Bingkai digunakan untuk merepresentasikan pengetahuan deklaratif. Contoh bingkai dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Contoh Bingkai

| Ruang (<i>slots</i>) | Isi (<i>filters</i>) |
|-----------------------------|------------------------------------|
| Nama | Flu |
| Gejala | 1. Bersin 2. Pusing 3. Demam |
| Obat | 1. Ultraflu 2. Mixagrip |

e. Aturan Produksi (*production rule*)

Aturan menyediakan cara formal untuk merepresentasikan rekomendasi, arahan, atau strategi. Aturan produksi ditulis dalam bentuk jika-maka (*if-then*). Aturan *if-then* mengandung anteseden (*antecedent*) dengan konsekuensi yang dihasilkannya. Anteseden mengacu kepada situasi yang terjadi sebelum konsekuensi dapat diamati.

Menurut Giarrantano dan Riley dalam Kusrini (2006 : 33), aturan produksi dapat diklasifikasikan menjadi dua yaitu aturan derajat pertama

dan aturan meta. Aturan derajat pertama adalah aturan sederhana yang terdiri dari anteseden dan konsekuensi. Sedangkan aturan meta adalah aturan yang anteseden atau konsekuensinya mengandung informasi tentang aturan lain.

8. Pengembangan Sistem Pakar

Menurut Kusumadewi (2003 : 123) pengembangan sistem pakar terdiri dari beberapa tahapan sebagai berikut

a. Penilaian Keadaan

Pada tahap ini dilakukan identifikasi terhadap masalah dan kebutuhan. Tujuannya untuk mempertimbangkan kelayakan dari masalah yang akan dikomputerisasi dan memutuskan kegunaan sistem pakar sudah sesuai tujuan atau belum.

b. Koleksi Pengetahuan

Tahap ini bertujuan untuk merekayasa pengetahuan sesuai dengan aturan yang telah ada. Perlu dilakukan penyempurnaan terhadap pengetahuan yang telah diberikan oleh pakar sehingga sesuai dengan aturan dan tujuan dari sistem ini tepat sasaran.

c. Perancangan

Tahapan ini bertujuan untuk merancang sistem, serta menerjemahkan pengetahuan menjadi aturan-aturan yang akan digunakan.

d. Tes

Sistem pakar yang telah dirancang perlu dites untuk dievaluasi sehingga tidak terdapat kesalahan sistem. Dalam tahap ini akan ditemukan kesalahan-kesalahan sehingga perlu diperlukan penyempurnaan sistem.

e. Dokumentasi

Tahap ini bertujuan untuk mendokumentasikan sistem di mana di dalamnya tersimpan semua hal penting yang dapat menjadi tolak ukur dalam pengembangan sistem di masa mendatang.

f. Pemeliharaan

Tahap ini bertujuan untuk memperbaharui pengetahuan yang sudah ketinggalan serta untuk meluweskan sistem agar lebih dapat baik lagi dalam menyelesaikan masalah.

D. DATA FLOW DIAGRAM (DFD)

Menurut Jogiyanto Hartono (2005 : 701), *data flow diagram* (DFD) merupakan notasi-notasi yang digunakan untuk menggambarkan arus data sistem. DFD menggambarkan komponen-komponen sebuah sistem, aliran-aliran data dan penyimpanan dari data tersebut.

Menurut Al-Bahra bin Ladjamuddin (2005: 67-75), elemen dasar dari DFD adalah sebagai berikut:

1. Kesatuan Luar (*External Entity*)

Kesatuan luar adalah sesuatu yang berada di luar sistem tetapi memberikan data ke dalam sistem atau sebaliknya. Kesatuan luar tidak termasuk bagian dari sistem. Pedoman kesatuan luar adalah sebagai berikut:

- a. Nama kesatuan luar berupa kata benda.
- b. Kesatuan luar tidak boleh memiliki nama yang sama kecuali memang ada objeknya sama.

2. Proses (*Process*)

Proses merupakan kegiatan atau kerja yang dilakukan oleh sistem. Proses berfungsi mentransformasikan satu atau beberapa data masukan menjadi satu atau beberapa data keluaran sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan. Pedoman pemberian nama proses adalah sebagai berikut:

- a. Nama proses terdiri dari kata kerja dan kata benda yang mencerminkan fungsi proses.
- b. Jangan menggunakan kata proses sebagai bagian dari nama suatu proses.
- c. Tidak boleh ada beberapa proses yang memiliki nama yang sama.
- d. Proses harus diberi nomor.

3. Simpanan Data (*Data Store*)

Simpanan data merupakan tempat penyimpanan data yang ada dalam sistem.

Pedoman pemberian nama simpanan data adalah sebagai berikut:

- a. Nama harus mencerminkan simpanan data tersebut
- b. Bila namanya lebih dari satu kata, maka harus diberi tanda sambung

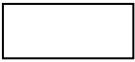
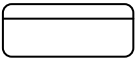
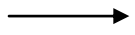
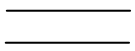
4. Arus Data (*Data Flow*)

Arus data merupakan tempat mengalirnya informasi dan digambarkan dengan garis yang menghubungkan komponen dari sistem. Arus data ditunjukkan dengan arah panah dan garis diberi nama atas arus data yang mengalir. Pedoman nama aliran data adalah sebagai berikut:

- a. Nama Aliran data yang terdiri dari beberapa kata dihubungkan dengan garis sambung.
 - b. Sedapatnya mungkin nama aliran data ditulis lengkap.
 - c. Tidak boleh ada aliran data dari kesatuan luar dan simpanan data atau sebaliknya, hubungan kesatuan luar dengan simpanan data harus melalui proses.
5. Simbol DFD

Simbol DFD disajikan pada Tabel 6.

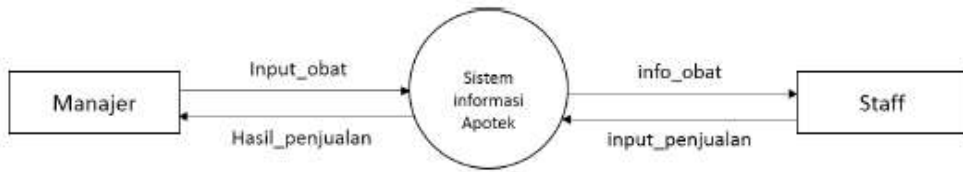
Tabel 6. Notasi Dasar DFD

| Simbol | keterangan |
|---|--|
|  | Kesatuan luar (<i>external entity</i>) |
|  | Proses |
|  | Arus Data |
|  | Penyimpanan data |

Menurut Agus Winarno (2007: 2) DFD dibagi menjadi 2 jenis, yaitu:

- a. Diagram Konteks (*Context Diagram*)

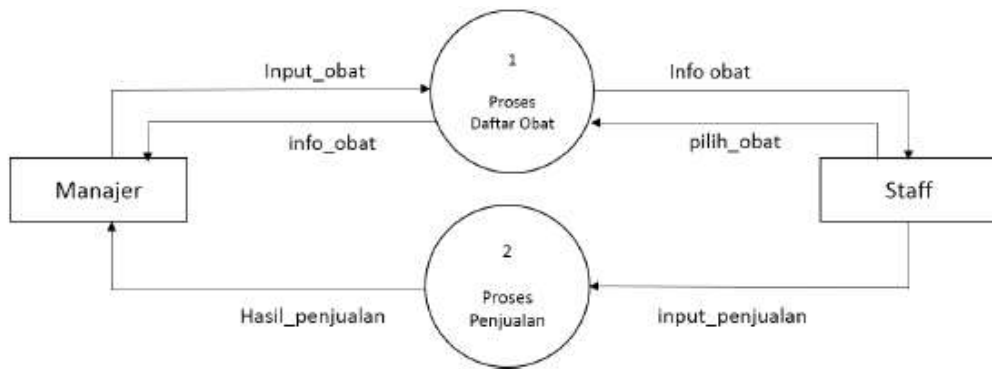
Diagram konteks merupakan DFD Level 0, yaitu diagram yang paling sederhana dari sebuah sistem informasi yang menggambarkan aliran data dari kesatuan luar ke dalam sistem dan sebaliknya. Contoh diagram konteks dapat dilihat pada Gambar 5.



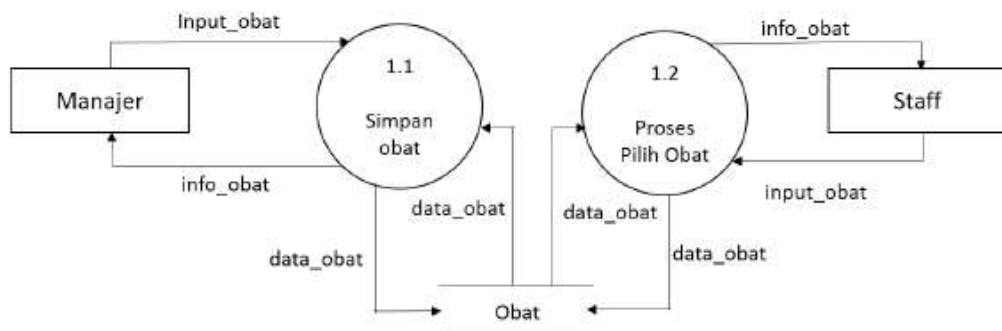
Gambar 5. Contoh Diagram Konteks

b. DFD Level n

DFD Level n merupakan diagram yang digunakan untuk menggambarkan diagram hasil pengembangan dari diagram konteks ke dalam komponen yang lebih detail. Nilai n merupakan banyaknya angka/digit yang digunakan untuk penomoran proses yang ada. Contoh DFD Level 1 dan Level 2 disajikan oleh Gambar 6 dan Gambar 7.



Gambar 6. Contoh DFD Level 1



Gambar 7. Contoh DFD Level 2

E. BASIS DATA

1. Pengertian Basis Data

Basis data adalah sekumpulan data yang berhubungan secara logika dan memiliki beberapa arti yang saling bertautan (Mata-Toledo & Cushman, 2007 : 1). Di dalam sistem pakar, basis data merupakan tempat penyimpanan fakta-fakta kemudian ditambahkan dengan fakta baru yang diperoleh dari proses pelacakan oleh mesin inferensi. Selain itu basis data memiliki fungsi untuk mengelola data yang tersimpan di dalamnya seperti menambah, menghapus, melacak dan lain sebagainya.

Menurut Kusrini (2007 : 2) basis data bertujuan untuk mengatur data dalam jumlah besar sehingga diperoleh kemudahan, ketepatan dan kecepatan dalam pengambilan data kembali. Syarat basis data yang baik sebagai berikut



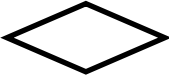

- a. Tidak adanya redundansi (pengulangan yang tidak perlu) sehingga tidak terjadi inkonsistensi data.
- b. Tidak kesulitan dalam mengakses data.
- c. Multiple *user*.

2. Model Basis Data Relasional

Menurut Yudi Priyadi (2014 : 13) model basis data adalah sekumpulan notasi atau simbol untuk menggambarkan data dan relasinya, berdasarkan suatu konsep dan aturan tertentu suatu pemodelan. Model data yang saat ini umum digunakan adalah model basis data hierarkis, model basis data jaringan, model basis data relasional, model basis data objek dan model basis data objek-relasional.

Model basis data relasional merupakan model basis data yang paling sederhana sehingga mudah digunakan dan dipahami. Model basis data relasional ini umumnya dimodelkan menggunakan diagram relasi antar entitas yakni dengan *Diagram Entity-Relationship* (Diagram E-R). Notasi dasar dari Diagram E-R menurut Yudi Priyadi (2014 : 20) dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Notasi Dasar Diagram E-R

| Simbol | Keterangan |
|---|--|
|  | Persegi panjang, menyatakan himpunan entitas |
|  | Lingkaran/elips, menyatakan atribut (atribut yang berfungsi sebagai key digarisbawahi) |
|  | Belah ketupat, menyatakan himpunan relasi |
|  | Garis, sebagai penghubung antara himpunan entitas dengan atributnya dan penghubung antara himpunan relasi dengan himpunan entitas. |

Penjelasan untuk notasi dasar pada Tabel 7 menurut Yudi Priyadi (2014 : 21) sebagai berikut

- a. Entitas merupakan notasi untuk mewakili suatu objek dengan karakteristik yang sama, dilengkapi oleh atribut. Entitas biasanya berupa kata benda, pekerjaan, orang, dan tempat. Misalnya *user*, *admin*, *pakar* adalah contoh entitas.
- b. Atribut adalah notasi yang menjelaskan karakteristik suatu entitas. Nama *user* atau asal *admin* merupakan contoh dari atribut. Atribut dapat berupa key yang bersifat unik yaitu *primary key* dan *foreign key*.

1) Kunci primer (*Primary key*)

Kunci primer adalah kunci yang dipilih sebagai kunci utama dalam mengidentifikasi baris dalam tabel.

2) Kunci Tamu (*Foreign key*)

Kunci tamu adalah sebarang atribut yang menunjuk ke kunci primer pada tabel lain.

c. Relasi merupakan notasi yang digunakan untuk menghubungkan beberapa entitas berdasarkan fakta pada suatu lingkungan.

d. Garis penghubung merupakan notasi yang digunakan untuk menunjukkan keterkaitan antara notasi-notasi yang digunakan dalam diagram E-R.

3. *Structured Query Language (SQL)*

Komunikasi dengan database menggunakan bahasa standar yang disebut dengan *Structured Query Language (SQL)*. Powel dalam Jon Kartago Lamida (2008 : 56) mendefinisikan SQL sebagai bahasa yang digunakan untuk mengakses *field* dan menyimpan data pada tabel basis data relasional. Perintah pada SQL dibagi menjadi 3 (Yudi Priyadi, 2014 : 82) yaitu

a. DDL (*Data Definiton Language*)

DDL merupakan perintah SQL yang digunakan untuk melakukan definisi awal suatu basis data dan tabel pada konsep DBMS. Berikut *query* yang termasuk DDL

1) CREATE digunakan untuk melakukan pembuatan tabel dan basis data.

2) DROP digunakan untuk melakukan penghapusan tabel dan basis data.

3) ALTER digunakan untuk mengubah struktur tabel yang terdapat di dalam basis data.

b. DML (Data Manipulation Language)

DML digunakan untuk melakukan *entry* atau penambahan suatu *record* pada tabel dalam suatu basis data. Berikut *query* yang termasuk dalam DML

- 1) SELECT digunakan untuk menampilkan data pada tabel.
- 2) INSERT digunakan untuk melakukan pemasukan data pada tabel di dalam basis data.
- 3) UPDATE digunakan untuk melakukan pengubahan data pada tabel yang terdapat di dalam basis data.
- 4) DELETE digunakan untuk melakukan penghapusan data pada tabel.

c. DCL (Data Control Language)

DCL digunakan untuk melakukan pengaturan hak akses suatu objek data para *user* dalam basis data. Berikut *query* yang termasuk DCL

- 1) GRANT digunakan untuk memberikan hak akses kepada *user* tertentu
- 2) REVOKE digunakan untuk mencabut hak akses dari *user* tertentu.

F. PERANGKAT LUNAK

Menurut Rono Satria Wahono dalam H.A Budiman (2004 : 12) perangkat lunak dapat didefinisikan sebagai suatu program yang berisikan instruksi untuk melakukan pengolahan data. Perangkat lunak digolongkan menjadi beberapa jenis yaitu

1. Sistem Operasi

Sistem operasi adalah software yang berfungsi untuk mengaktifkan seluruh perangkat yang terpasang pada komputer sehingga dapat saling berkomunikasi. Tanpa ada sistem operasi maka komputer tak dapat difungsikan sama sekali. Contoh sistem operasi adalah DOS, Unix, Novell, OS/2, Windows.

2. Program Utility

Program utility berfungsi untuk membantu atau mengisi kekurangan/kelemahan dari sistem operasi, misalnya PC Tools dapat melakukan perintah format sebagaimana DOS, tapi PC Tools mampu memberikan keterangan dan animasi yang bagus dalam proses pemformatan. Contoh program utility adalah Norton Utility, Scandisk, PC Tools.

3. Program Aplikasi.

Merupakan program yang khusus melakukan suatu pekerjaan tertentu, seperti program gaji pada suatu perusahaan, maka program ini hanya digunakan oleh bagian keuangan saja tidak dapat digunakan oleh departemen yang lain. Biasanya program aplikasi ini dibuat oleh seorang programmer komputer sesuai dengan permintaan seseorang/lembaga/perusahaan guna keperluannya. Contohnya seperti GL, MYOB, Payroll, dan aplikasi penjualan.

4. Program Paket

Adalah program yang disusun sedemikian rupa sehingga dapat digunakan oleh banyak orang dengan berbagai kepentingan. Seperti MS-Word, dapat digunakan oleh departemen keuangan untuk membuat nota, atau bagian

administrasi untuk membuat surat penawaran dan lain sebagainya. Contohnya seperti MS-Word, MS-Excel, Lotus 125.

5. Bahasa Pemrograman, Pascal, Fortran, Clipper, dBase, dll.

Merupakan software yang khusus digunakan untuk membuat program komputer, apakah itu sistem operasi, atau program paket.

Perangkat lunak yang digunakan pada penelitian kali ini adalah sebagai berikut

1. XAMPP

XAMPP adalah perangkat lunak bebas, yang mendukung banyak sistem operasi merupakan kompilasi dari beberapa program. Fungsinya adalah sebagai server yang berdiri sendiri (localhost), yang terdiri atas program Apache HTTP Server, MySQLdatabase, dan penerjemah bahasa yang ditulis dengan bahasa pemrograman PHP dan Perl. Nama XAMPP merupakan singkatan dari X (empat sistem operasi, yaitu Windows, Linux, Mac OS, dan Solaris), Apache, MySQL, PHP dan Perl. Program ini tersedia dalam GNU General Public License dan bebas, merupakan web server yang mudah digunakan yang dapat melayani tampilan halaman web yang dinamis.

2. PHP

PHP (*PHP Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman yang menyatu dengan tag-tag HTML dalam suatu file, dieksekusi di server, dan digunakan untuk membuat halaman web yang dinamis. Menurut Sutaji dalam Aan Yulianto (2014 : 26) terdapat beberapa macam penulisan *script* PHP yaitu

1. Embedded script, yaitu dengan cara meletakkan tag PHP diantara tag-tag

HTML. Contoh :

```
<html>
  <body>
    <?php echo "Belajar"; ?>
  </body>
</html>
```

2. Non embedded script, yaitu dengan cara semua *script* HTML diletakkan

dalam *script* PHP. Contoh :

```
<?php
  echo "<html>";
  echo "<body>";
  echo "Belajar PHP";
  echo "</body>";
  echo "</html>";
?>
```

3. MySQL

Database Management System (DBMS) adalah software yang menangani semua akses ke basis data. Secara konsep, apa yang terjadi adalah sebagai berikut (Kusrini, 2007 : 12)

- a. *User* melakukan pengaksesan basis data untuk informasi yang diperlukannya menggunakan suatu bahasa manipulasi data, misalnya SQL.
- b. DBMS menerima *request* dari *user* dan menganalisa *request* tersebut.
- c. DBMS memeriksa skema eksternal *user*, pemetaan eksternal, konseptual, penyimpanan konseptual, pemetaan konseptual, dan struktur penyimpanan.
- d. DBMS mengeksekusi operasi-operasi yang diperlukan untuk memenuhi permintaan *user*.

Contoh DBMS yang banyak digunakan saat ini antara lain : Microsoft SQL Server 2000, Oracle, Interbase, Microsoft Acces, MySQL dan lain-lain. DBMS yang akan digunakan adalah MySQL karena dapat mengelola basis data dengan sangat cepat, dapat menampung data dalam jumlah yang sangat besar, dapat diakses oleh banyak *user (multi-user)* dan data dapat melakukan suatu proses secara bersamaan (*multi-threated*).

4. *Dreamweaver Mx*

Dreamweaver Mx adalah suatu program editor yang dibuat oleh Macromedia. Dengan program ini seorang *programmer web* dapat dengan mudah membuat dan mendesain webnya. *Dreamweaver Mx* adalah editor komplit yang dapat digunakan untuk membuat animasi sederhana yang berbentuk layer. Dengan *Dreamweaver Mx* maka seorang *programmer* tidak perlu bersusah payah untuk mengetik *script-script* format HTML, PHP, ASP dan yang lainnya. Sebagai editor, *Dreamweaver Mx* mempunyai sifat yang WYSIWYG (dibaca waysiwig), artinya apa yang kamu lihat akan kamu peroleh (*what you see is what you get*). Dengan kelebihan ini, seorang *programmer* dapat langsung melihat web hasil buatannya tanpa harus dibuka melalui web *browser* (Bunafit Nugroho, 2004 : 91).

G. KUALITAS PERANGKAT LUNAK

Kualitas perangkat lunak dapat dinilai melalui ukuran-ukuran dan metode-metode tertentu. Salah satu tolak ukur kualitas perangkat lunak adalah ISO 9126, yang dibuat oleh *International Organization for Standardization (ISO)* dan *International Electrotechnical Commission (IEC)*. ISO 9126 mendefinisikan

kualitas produk perangkat lunak, model, karakteristik mutu, dan metrik terkait yang digunakan untuk mengevaluasi dan menetapkan kualitas sebuah produk software. Standar ISO 9126 telah dikembangkan dalam usaha untuk mengidentifikasi atribut-atribut kunci kualitas untuk perangkat lunak komputer. Faktor kualitas menurut ISO 9126 meliputi enam karakteristik kualitas sebagai berikut (Parwita & Ayu Luh, 2012)

1. *Functionality* (Fungsionalitas) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan fungsi sesuai kebutuhan pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
2. *Reliability* (Kehandalan) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan tingkat kinerja tertentu, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
3. *Usability* (Kebergunaan) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk dipahami, dipelajari, digunakan, dan menarik bagi pengguna, ketika digunakan dalam kondisi tertentu.
4. *Efficiency* (Efisiensi) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja yang sesuai dan relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan pada saat keadaan tersebut.
5. *Maintainability* (Pemeliharaan) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk dimodifikasi. Modifikasi meliputi koreksi, perbaikan atau adaptasi terhadap perubahan lingkungan, persyaratan, dan spesifikasi fungsional.
6. *Portability* (Portabilitas) yaitu kemampuan perangkat lunak untuk ditransfer dari satu lingkungan ke lingkungan lain.

Untuk menentukan kualitas perangkat lunak dibutuhkan suatu pengujian. Menurut Aan Yulianto (2014 : 37) pengujian merupakan metode yang dilakukan untuk menjelaskan pengoperasian perangkat lunak yang terdiri dari perangkat pengujian, metode pengujian dan pelaksanaan pengujian. Pengujian sistem yang dilakukan adalah pengujian *Beta*. Pengujian ini dilakukan oleh pengguna/*user* yang akan menggunakan aplikasi yang dibangun. Hasil pengujian *Beta* akan direpresentasikan dengan dicari persentase menggunakan rumus sebagai berikut:

$$Y = (P/Q) \times 100\%$$

Keterangan : Y = Persentase jawaban responden tiap soal

P = Banyaknya jawaban responden tiap soal

Q = Total responden

H. PENELITIAN YANG RELEVAN

Berikut ini merupakan beberapa penelitian yang relevan dengan penelitian pada tugas akhir ini :

1. AI Applications in Psychology oleh Zaharia Mihai Horia.

Pada jurnal ini dikemukakan bahwa peran kecerdasan buatan dalam bidang psikologi masih diremehkan dan ditolak oleh psikolog-psikolog Eropa karena ketakutan dari psikolog tersebut yang merasa bahwa posisinya terancam dengan adanya kecerdasan buatan. Zaharia berpendapat bahwa salah satu cabang kecerdasan buatan yaitu sistem pakar dapat diterapkan di bidang psikologi.

2. Sistem Pakar dalam Bidang Psikologi oleh Dina Andayati.

Dalam jurnal yang ditulis oleh Dina Andayati, dikemukakan pendapat bahwa tes kepribadian layak dikomputerisasikan dengan cara dibuat sistem

pakar. Namun dalam jurnal tersebut tidak dibahas lebih mendetail tentang perancangan sistem pakar.

3. Aplikasi Psikologi Berbasis Web Untuk Menentukan Jenis Pekerjaan Sesuai Dengan Kepribadian Seseorang Menggunakan Teori *Myers-Briggs Type Indicator* oleh Nanik Susanti

Dalam jurnal ini sudah dirancang sistem pakar untuk menentukan jenis pekerjaan yang sesuai kepribadian, namun belum menyelesaikan masalah ketidakpastian dari sistem pakar.

4. Perancangan Sistem Pakar Tes Kepribadian Dengan Menggunakan Metode Bayes Oleh Relita Buaton dan Sri Astuti.

Jurnal yang ditulis oleh Relita Buaton ini menggunakan metode Bayes untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian dari sistem pakar, sedangkan dalam penelitian kali ini akan digunakan metode *Dempster-Shafer* untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian dari sistem pakar.

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, terdapat beberapa perbedaan pada penulisan skripsi ini. Penelitian ini adalah perwujudan nyata dari pendapat Zaharia Mirai Horia dan Dina Andayati tentang pengembangan aplikasi sistem pakar pada bidang psikologi untuk menganalisa kepribadian. Persamaan penelitian ini dengan penelitian Nanik Susanti terletak pada pembuatan aplikasi sistem pakar untuk menganalisa kepribadian, namun pada penelitian oleh Nanik Susanti belum terdapat penyelesaian ketidakpastian dari sistem pakar, sedangkan pada penelitian ini masalah tersebut sudah diselesaikan. Pada penelitian Relita Buaton penyelesaian ketidakpastian sistem

pakar menggunakan metode *Bayes* sedangkan pada penelitian ini menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Perbedaan lainnya adalah laporan pada sistem pakar ini dapat dicetak sedangkan pada sistem pakar lainnya tidak bisa, terdapat saran jurusan karena sistem pakar KYS dikhususkan bagi siswa sekolah yang ingin melanjutkan ke jenjang yang lebih tinggi dan daftar artis yang sesuai tipe kepribadiannya masing-masing.