

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Pustaka

Penelitian tentang sistem pakar hingga saat ini semakin banyak berkembang, terdapat beberapa penelitian yang berkaitan dengan pendeteksian penyakit melalui sistem pakar ini. Sebelum melakukan penelitian ini, telah dilakukan survei terhadap beberapa penelitian yang telah ada sebelumnya.

Penelitian pertama dilakukan oleh (S. Hengki Tamando, 2014) dengan judul Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode *Certainty factor* (Cf) Berbasis Web. Penelitian ini menggunakan metode *certainty factor*, dengan menggunakan perbandingan persentase kemungkinan gejala penyakit kolesterol dengan *certainty factor* 9 tingkat, yang bernilai -1 sampai 1, dengan tingkat akurasi sebesar 96%. [15]

Penelitian di tahun yang sama dilakukan oleh (K. Dewi Pratama, 2014) dengan judul Implementasi Metode *Dempster Shafer* Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosis Jenis-Jenis Penyakit Diabetes Melitus. Dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. [16]

Penelitian ketiga dilakukan oleh (D. Yuwono, A. Fadlil, S.Sunardi, 2017) dengan judul Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosis Hama Anggrek *Coelogyne Pandurata*. Penelitian ini menggunakan inferensi Forward chaining dan metode *certainty factor* untuk mendiagnosis jenis-jenis hama pada tanaman anggrek. [17]

Penelitian keempat ditahun 2018 dilakukan oleh (S. Hengki Tamando, 2018) dengan judul Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit pada Tanaman Jagung dengan metode *bayes*. Sistem ini masih berbasis desktop dengan menggunakan metode *bayes* untuk mendiagnosis penyakit pada tanaman jagung. [18]

Penelitian kelima pada tahun yang sama dilakukan oleh (D. Eridani, M. Rifki, R. Isnanto, 2018) yang melakukan penelitian di bidang yang sama (psikologis) menggunakan *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorder* edisi keempat (DSM-IV). Penelitian pada tahun 2018 dikembangkan pada aplikasi *mobile android*. [13]

Penelitian keenam pada tahun yang sama (2018) dilakukan oleh (R. Annisa, 2018) dengan judul Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Tipe Skizofrenia. Penelitian ii menggunakan metode *Certainty Factor* berbasis dekstop untuk mendeteksi tipe skizofernia. [19]

Dari penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, penelitian kali ini akan menggunakan metode *certainty factor*. Metode ini telah mencangkup kebutuhan dari sistem yang akan dibuat pada penelitian kali ini. Adapun perbandingan rancangan sistem penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, dapat disajikan didalam Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Penelitian Terkait

Peneliti, Tahun	Judul	Detail Penelitian	Kekurangan
S. Hengki Tamando, 2014	Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode <i>Certainty factor</i> (Cf) Berbasis Web	<ul style="list-style-type: none"> • Berbasis web • Metode <i>Certainty Factor</i> • Mendeteksi kolesterol pada remaja 	<ul style="list-style-type: none"> • Tidak adanya pengujian akurasi dengan pakar • Berbasis web statis
K. Dewi Pratama, 2014	Implementasi Metode <i>Dempster Shafer</i> Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosis Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus	<ul style="list-style-type: none"> • Berbasis web • Metode <i>Dempster Shafer</i> • Mendeteksi jenis-jenis penyakit diabetes melitus 	<ul style="list-style-type: none"> • Masih berbasis web
D. Yuwono, A. Fadlil, S.Sunardi 2017	Penerapan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosis Hama Anggrek <i>Coelogyne Pandurata</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Berbasis Desktop • Inferensi Forward chaining, metode CF • Mendeteksi Jenis-jenis Hama tanaman anggrek menggunakan sistem pakar 	<ul style="list-style-type: none"> • Masih berbasis dekstop • Tidak adanya pengujian akurasi dengan pakar
S. Hengki Tamando, 2018	Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit pada Tanaman Jagung dengan metode <i>bayes</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Berbasis desktop • Metode <i>Bayes</i> • Mendiagnosis Penyakit pada Tanaman Jagung 	<ul style="list-style-type: none"> • Masih berbasis dekstop • Tidak adanya pengujian akurasi dengan pakar
D. Eridani, M.Rifki, R.Isnanto, 2018	Sistem Pakar Pendiagnosis Gangguan Kecemasan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis <i>Android</i> .	<ul style="list-style-type: none"> • Berbasis Mobile • Inferensi Forward chaning • Mendeteksi jenis gangguan kecemasan pada remaja berbasiskan DSM V. 	<ul style="list-style-type: none"> • Menggunakan DSM IV yang terbaru ada DSM V • Hanya mendeteksi jenis kecemasan saja

			<ul style="list-style-type: none"> • Tidak melakukan pengujian akurasi dengan pakar
R. Annisa 2018	Sistem Pakar Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosis Tipe Skizofrenia	<ul style="list-style-type: none"> • Berbasis desktop • Metode <i>Certainty Factor</i> • Mendeteksi tipe skizofrenia 	<ul style="list-style-type: none"> • Masih berbasis dektop • Tidak melakukan pengujian akurasi dengan pakar

2.2. Teori Dasar Kecemasan

2.2.1. Pengertian Kecemasan

Kecemasan merupakan salah satu bidang yang ada dalam psikologis. Kecemasan merupakan suatu sinyal yang ditangkap oleh alam bawah sadar manusia ketika merasa dalam bahaya. Sinyal ini dirasakan sebagai sebuah refleksi atas stimulus tertentu yang terjadi pada manusia, baik stimulus yang berasal dari dalam diri manusia ataupun stimulus yang berasal dari luar diri manusia, dan stimulus ini diartikan sebagai sebuah bahaya [5]. Kecemasan juga merupakan respons terhadap situasi tertentu yang mengancam dan merupakan hal yang normal terjadi yang mengiringi perkembangan perubahan pada pertumbuhan hidup manusia sebagai efek dari mendapat pengalaman baru atau yang belum pernah dilakukan, serta dalam menemukan jati diri [20]. Kecemasan seringkali dikaitkan dengan ketakutan, namun kedua hal ini berbeda. Jika ketakutan (*fear*) diasosiasikan dengan faktor bawaan secara biologis hampir didasarkan pada respons kewaspadaan terhadap situasi yang membahayakan dan mengancam. Sedangkan kecemasan (*anxiety*) lebih berorientasi pada masa depan yang mengacu pada kondisi individu yang merasakan kekhawatiran, kegelisahan, ketegangan, dan rasa tidak terkendali mengenai kemungkinan yang akan terjadi [5].

2.2.2. Gangguan Kecemasan

Kecemasan merupakan hal yang wajar dan dimiliki semua orang. Pada kecemasan normal dibutuhkan manusia sebagai sinyal peringatan adanya bahaya. Namun pada taraf tertentu kecemasan dapat menimbulkan gangguan baik fisik maupun psikis. Gejala kecemasan yang muncul pada setiap orang akan berbeda-beda. Kekhawatiran dan kecemasan dapat dianggap suatu hal yang patologis jika tidak dapat dikontrol oleh individu tersebut [21]. Gangguan kecemasan digolongkan

dalam gangguan neurosis, gangguan ini merupakan gangguan mental di mana bentuk gangguan mental utamanya muncul sebagai sekumpulan gejala yang mengganggu individu dan dianggap sebagai suatu hal asing yang diterima [5].

2.2.3. Macam-Macam Gangguan Kecemasan

Dalam *Diagnostic and Statistical Mental* edisi kelima atau disingkat DSM V kecemasan sendiri terbagi menjadi beberapa kategori, adapun macam-macam kecemasan tersebut, adalah sebagai berikut : [22]

- 1) Gangguan kecemasan menyeluruh (*generalized anxiety disorder*)
- 2) Gangguan kecemasan sosial (*social anxiety disorder*)
- 3) Gangguan panik (*panic disorder*)
- 4) *Selective mutism*
- 5) Fobia spesifik (*specific phobia*)
- 6) Agoraphobia
- 7) Gangguan kecemasan yang di induksi oleh Zat / Obat (*substance/ medication-induced anxiety disorder*)
- 8) Gangguan kecemasan karena kondisi medis lain (*anxiety disorder due to another medical condition*)
- 9) Gangguan kecemasan spesifik lainnya (*other specified anxiety disorder*)
- 10) Gangguan kecemasan yang tidak spesifik (*unspecified anxiety disorder*)

2.2.4. Gangguan Kecemasan Menyeluruh

Gangguan kecemasan menyeluruh (*Generalized Anxiety Disorder* atau disingkat GAD) menjadi jenis gangguan kecemasan yang dipilih di mana hasil diagnosis dari sistem pakar ini nanti akan berupa tingkat gangguan kecemasan yang dialami oleh pasien. Gangguan kecemasan menyeluruh merupakan kecemasan yang berlebihan terhadap suatu peristiwa atau kegiatan. Seringkali pada orang dewasa, mengkhawatirkan hal-hal yang terjadi pada kegiatan sehari-hari, sedangkan pada anak-anak gangguan ini berhubungan dengan tingkat kompetensi yang mereka miliki. Pada gangguan kecemasan secara umum, setidaknya diikuti oleh tiga gejala tambahan pada orang dewasa dan minimal satu gejala tambahan pada anak-anak, adapun gejalanya yaitu : gelisah atau perasaan terkunci atau tegang, mudah lelah,

sulit berkonsentrasi atau pikiran menjadi kosong, lekas marah, ketegangan otot, dan tidur yang terganggu [22].

Gangguan ini biasanya akan timbul pada pertengahan usia remaja. GAD seringkali diasosiasikan dengan perkembangan bertahap dibanding dengan gangguan kecemasan lainnya. Stress dalam hidup menjadi salah satu hal yang berperan dalam terbentuknya gangguan kecemasan ini. Ada beberapa sudut pandang etiologi dalam gangguan kecemasan : [20]

1) Sudut Pandang Psikoanalisa

Menurut pandangan ini, sumber GAD adalah konflik sadar antara ego dan impuls diri. Dorongan dalam diri yang ditahan oleh ego individu itu sendiri menyebabkan kecemasan yang berada pada ketidaksadaran penderitanya, sehingga individu tidak mengetahui penyebab dari kecemasannya. Konflik yang berlangsung terus menerus dapat menyebabkan penderita tidak mampu menangani kecemasannya sehingga dapat muncul hampir setiap saat.

2) Sudut Pandang *Cognitive Behavioral*

Menurut pandangan ini dikemukakan bahwa, terbentuknya GAD sama dengan bagaimana terbentuknya fobia. Beberapa hal yang menimbulkan stres akan menimbulkan cemas pada individu yang tidak terkontrol.

3) Sudut Pandang Biologis

Menurut pandangan ini, mengindikasikan GAD berdasarkan komponen genetik, namun hingga kini belum dapat dibuktikan secara tepat peranan faktor genetik terhadap munculnya GAD. Menurut pandangan ini GAD terjadi saat adanya hambatan atau gangguan pada neurotransmitter yang bernama GABA, sehingga kecemasan sulit untuk dikontrol atau bahkan tidak terkontrol.

2.2.5. *Depression Anxiety Stress Scales (DASS-42)*

DASS merupakan gabungan dari 3 set penilaian diri mandiri untuk mengukur tingkat depresi, kecemasan dan stress yang direkomendasikan pakar dan banyak digunakan dalam penelitian serupa. DASS terdiri dari dua macam yaitu DASS-42 (versi lengkap) dan DASS-21 (versi pendek). Masing-masing dari ketiga skala

memiliki 14 item gejala. Skala kecemasan menilai gairah otonom, efek otot rangka, kecemasan situasional, dan pengalaman subjektif pengaruh dari cemas. Dalam hal klasifikasi diagnostik seperti DSM-V berkaitan erat dengan gejala DSM-V untuk GAD [23].

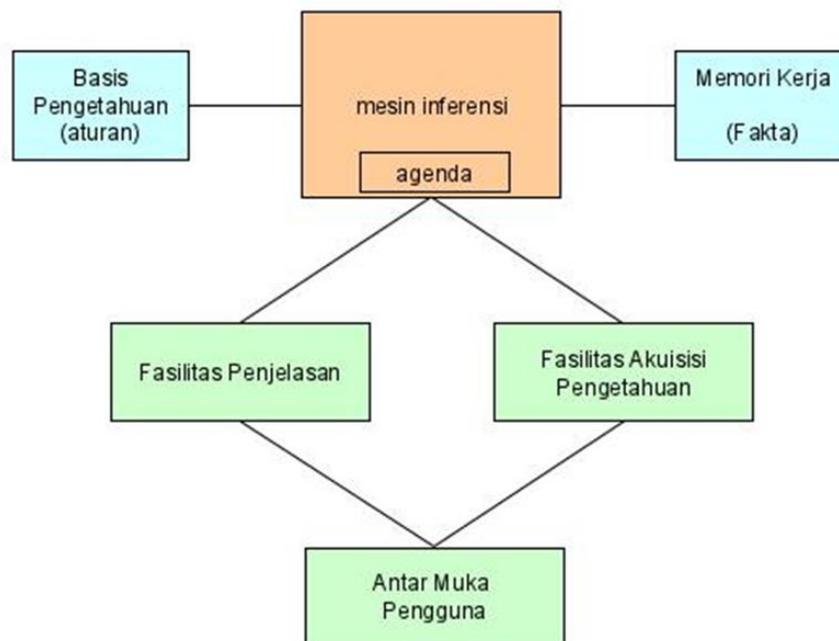
2.3. Sistem Pakar

2.3.1. Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu teknik dalam kecerdasan buatan yang meniru proses penalaran manusia. Pada masalah yang cukup kompleks, memerlukan seorang pakar untuk menyelesaikannya, dan sistem pakar berupaya meniru apa yang dilakukan pakar, pada batasan tertentu berdasarkan pengetahuan yang diberikan. [24]

2.3.2. Struktur Sistem Pakar

Adapun struktur sistem pakar dapat dilihat pada Gambar [25] :



Gambar 1. Struktur Sistem Pakar

1. Komponen Sistem Pakar

Dalam sistem pakar, ada beberapa komponen penting yang perlu diperhatikan, yaitu [25]:

- Basis pengetahuan (*knowledge base*)

Kumpulan pengetahuan yang dikumpulkan yang berada pada tingkatan pengetahuan pakar, dan diubah ke dalam format tertentu.

- Mekanisme inferensi (*inference machine*)

Perangkat lunak yang bertugas untuk mengelola pengetahuan yang ada, sehingga sistem dapat meniru cara pakar dalam mencari solusi dari suatu masalah.

- Memori kerja (*working memory*)

Penyimpanan data yang terkumpul dari fakta yang diperoleh saat proses konsultasi dengan pakar dilakukan. Agar sistem pakar ini menjadi menyerupai bagaimana pakar berinteraksi dengan pemakainya, maka sistem ini perlu dilengkapi dengan:

- Fasilitas penjelasan (*explanation facility*)

Fasilitas ini dibuat untuk memberikan informasi kepada pengguna, bagaimana penalaran sistem berjalan, sehingga dapat menunjukkan adanya proses analisa.

- Fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*)

Pada fasilitas ini diperlukan untuk memperbaharui pengetahuan yang telah ditanamkan sebelumnya, sehingga sistem dapat terbaharui secara berkala.

- Antar Muka pengguna (*user interface*)

Merupakan pen jembatan antara sistem dan pengguna (pasien), perlu diperhatikan agar tampilan dari sistem ini saat mempermudah penggunaan menggunakan sistem ini.

2.4. Certainty Factor (Faktor Kepastian)

Metode yang digunakan dalam ketidakpastian diantaranya:

- a) Probabilitas *bayes* yang menggunakan formula *bayes* untuk mengatasi ketidakpastian dengan probabilitas. Teorema ini menggunakan peluang bersyarat dinotasikan dengan $P(A|B)$ di mana peluang kejadian A, bergantung dengan mengetahui keadaan B telah terjadi.

- b) Metode lainnya yaitu metode *dempster shafer* merupakan teori tentang *evidence*, di mana metode ini menggabungkan *evidence* dari beberapa sumber sebagai tingkat kepercayaan.
- c) Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu *certainty factor* di mana metode ini menggunakan derajat keyakinan terhadap suatu data, baik keyakinan seorang pakar terhadap suatu data, maupun keyakinan pasien terhadap pengisian suatu data. Kekurangan metode ini bisa bersifat subjektif jika hanya menggunakan pengetahuan dari pakar saja, tanpa ada perbandingan data kuantitatif yang bersifat objektif.

Dalam sistem pakar kaidah yang digunakan biasanya terdiri dari beberapa gejala yang saling terhubung dengan AND atau OR. Pengetahuan mengenai gejala juga memiliki nilai ketidakpastian atau nilai *certainty factor* (CF) yang diberikan oleh pasien saat menjawab hipotesis yang diberikan dalam aplikasi. Berdasarkan *Certainty Theory* dalam mengekspresikan derajat keyakinan menggunakan *certainty factor* sebagai nilai yang diasumsikan sebagai derajat keyakinan seorang pakar dan pasien terhadap suatu data. Dalam *Certainty Factor* memiliki 2 jenis nilai, yaitu :

- a. Nilai *certainty factor* berdasarkan penilaian terhadap kaidah yang diberikan pakar.
- b. Nilai *certainty factor* berdasarkan penilaian terhadap kaidah yang diberikan oleh pasien.

Certainty factor didefinisikan pada persamaan 1, berikut : [24]

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

Keterangan :

CF(H,E) : *Certainty factor* dari sebuah hipotesis (H), dipengaruhi oleh gejala *evidence* (E). Nilainya berkisar -1 sampai 1, dengan -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak dan 1 sebagai kepercayaan mutlak.

MB(H,E) : Nilai kenaikan tingkat kepercayaan terhadap sebuah hipotesis (H) yang dipengaruhi oleh gejala (E) atau dapat dikatakan MB adalah ukuran kenaikan kepercayaan.

MD(H,E) : Ukuran kenaikan tingkat ketidakpercayaan terhadap sebuah hipotesis (H) yang dipengaruhi oleh gejala (E) atau dapat dikatakan MD adalah ukuran kenaikan ketidakpercayaan.

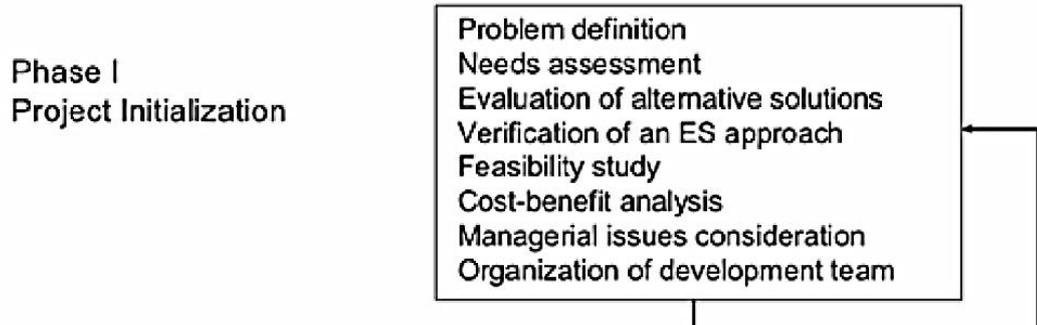
Dari persamaan 1, jika terdapat beberapa CF yang akan dijadikan sebagai perhitungan, maka rumus dari CF gabungan pada persamaan 2 sebagai berikut :

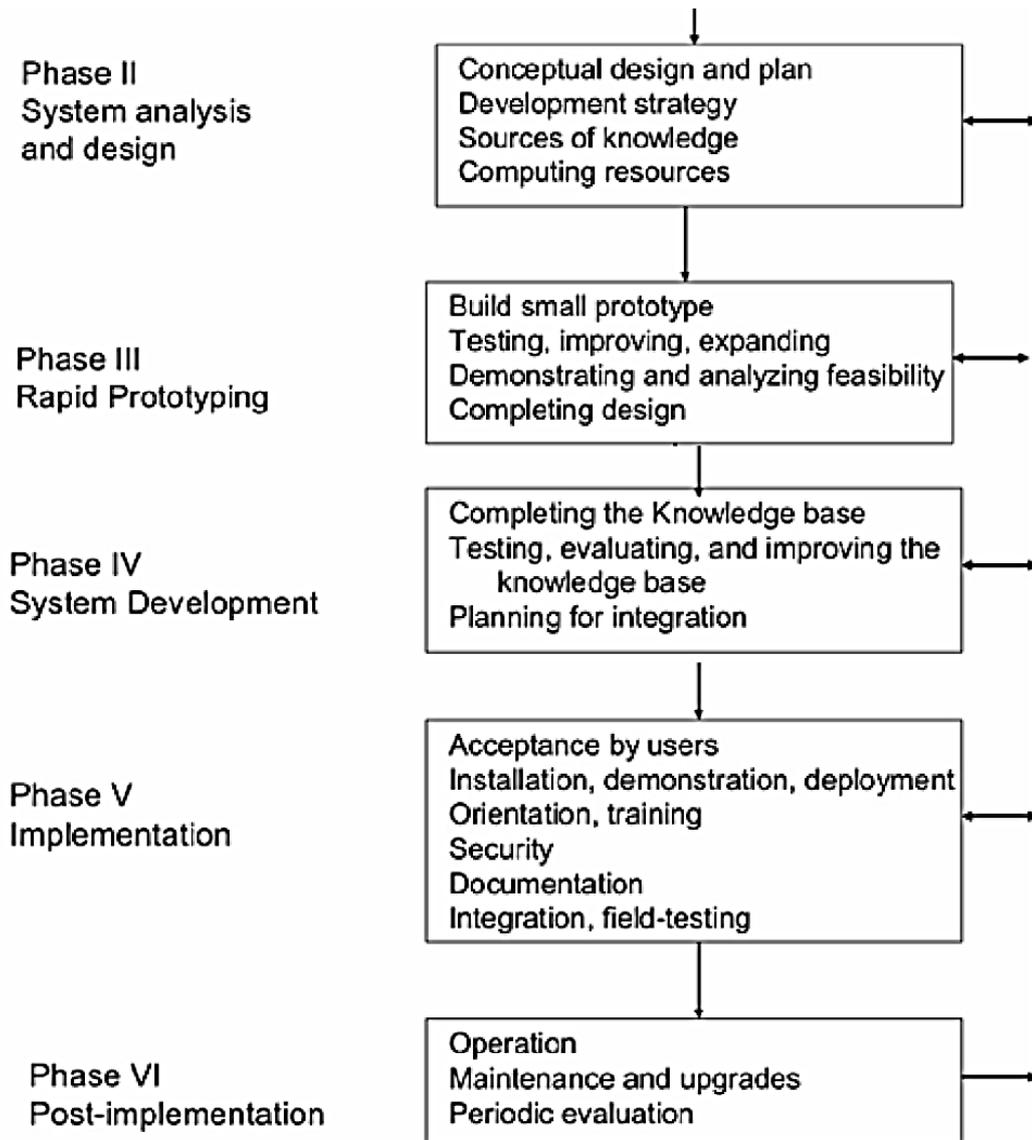
$$CF(H) \begin{cases} CF(R1) + CF(R2)[CF(R1) * CF(R2)]; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) > 0 \\ CF(R1) + CF(R2)[CF(R1) * CF(R2)]; & \text{nilai } CF(R1) \text{ dan } CF(R2) < 0 \\ \frac{CF(R1) + CF(R2)}{1 - \text{MIN}[|CF(R1)|, |CF(R2)|]}; & \text{nilai } CF(R1) \text{ DAN } CF(R2) \\ & \text{berlawanan tanda} \end{cases} \dots\dots\dots(2)$$

Pemberian nilai *certainty factor* ini sangat bervariasi dan bisa bersifat subjektif, sehingga untuk membuat perhitungannya lebih objektif diperlukan perbandingan penilaian dari beberapa pakar, sehingga nilai subjektifnya menjadi rendah dan nilai objektifnya menjadi tinggi.

2.5. Metode Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem menggunakan *Expert System Development Life Cycle* (ESDLC) dalam pengembangan sistem ini. ESDLC sendiri memiliki 6 tahapan di dalamnya mulai dari inialisasi proyek (*project initialization*), analisis dan desain sistem (*system analysis and design*), *prototyping* skala kecil (*rapid prototyping*), membangun sistem (*system development*), implementasi (*implementation*) dan pasca implementasi (*post-implementation*). Diagram tahapan ESDLC dapat dilihat pada Gambar 2 berikut: [26]





Gambar 2. *Expert System Development Life Cycle* [26]

Dalam keenam tahapan tersebut, berikut penjelasan tiap tahapan :

1. Inisialisasi proyek (*project initialization*)

Proyek inisialisasi merupakan tahapan pertama dalam pembuatan sebuah sistem pakar. Dalam inisialisasi proyek sendiri terdapat beberapa tahapan di dalamnya, yaitu :

- Definisi Masalah
- Analisis Kebutuhan
- Validasi Pakar
- Kelayakan studi
- Analisis Manfaat

- Manajemen pertimbangan
- Mengatur tim pengembangan

2. Analisis dan Desain Sistem (*system analysis and design*)

Dalam tahap kedua yaitu analisis dan mendesain sistem. Merupakan tahapan perancangan bagaimana sistem akan menyelesaikan sebuah masalah. Dalam tahap ini juga terbagi lagi menjadi :

- Konsep dari desain dan perencanaan
- Pengembangan strategi penyelesaian masalah
- Mencari sumber pengetahuan
- Sumber daya komputasi

3. Prototyping Skala Kecil (*rapid prototyping*)

Tahap *prototyping* merupakan tahap penggambaran sebuah sistem sementara untuk melihat hasil lebih cepat.

4. Membangun Sistem (*system development*)

Merupakan tahapan yang mencakup rancangan desain antarmuka aplikasi, rancangan basis data, dan skenario aplikasi, serta kondisi awal pasien yang membutuhkan sistem ini.

5. Implementasi (*implementation*)

Setelah tahap pembangunan sistem , maka proses terpenting selanjutnya adalah membangun sistem itu sendiri menjadi proyek yang sebenarnya. Hal yang penting dalam implementasi adalah :

- Sistem diterima oleh pasien
- Pendekatan dan waktu pemasangan
- Dokumentasi dan keamanan
- Integrasi dan pengujian

6. Pasca implementasi (*post-implementation*)

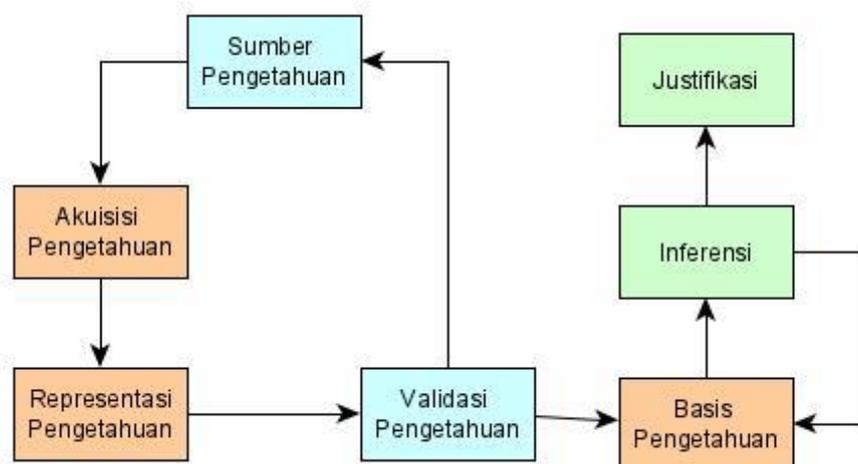
Dalam tahap ini, setelah sistem diluncurkan dan digunakan oleh pasien . Kegiatan-kegiatan yang dilakukan meliputi pemeliharaan, peningkatan, perluasan dan evaluasi sistem.

2.6. Knowledge Engineering Process

Knowledge engineering process, merupakan proses akuisisi data dari pakar dan membangun ke dalam sebuah basis pengetahuan. Dalam *knowledge engineering process* terdapat 5 proses penting, yaitu [26]:

1. **Akuisisi Pengetahuan** : mengumpulkan pengetahuan baik dari wawancara pakar secara langsung, maupun dari buku referensi, jurnal dan data dokumen terkait.
2. **Representasi pengetahuan** : merupakan proses pengelompokan data dari hasil akuisisi pengetahuan. Dalam proses ini juga menyiapkan peta pengetahuan yang akan digunakan pada basis pengetahuan.
3. **Validasi Pengetahuan** : tahapan untuk memvalidasi pengetahuan ke pakar agar tidak terjadi *misinterferensi*.
4. **Inferensi** : merupakan sebuah proses dalam pendesainan aplikasi pada komputer yang mampu membuat basis inferensi berdasarkan pengetahuan dan permasalahan yang ada. Jika permasalahan dapat diselesaikan (dapat diidentifikasi) dengan aturan yang telah dibuat, maka proses ini dianggap berhasil.
5. **Justifikasi** : sistem akan mampu mengidentifikasi permasalahan atau keadaan yang diberikan pasien, berdasarkan aturan yang telah dibuat sebelumnya.

Gambar 3 merupakan gambaran dari hubungan antar tiap proses dalam *knowledge engineering process* :



Gambar 3. Knowledge Engineering Process

Proses lainnya yang penting dalam *knowledge engineering process* ini adalah sumber pengetahuan dan basis pengetahuan:

1. **Sumber Pengetahuan** : merupakan tahap pencarian sumber pengetahuan yang akan digunakan didalam sistem, bisa berupa data primer maupun data sekunder.
2. **Basis Pengetahuan** : merepresentasikan pengetahuan yang telah direpresentasikan dan memvalidasi ke dalam bentuk aturan-aturan.