

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Penelitian Terkait

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Dwi Septiana Sari dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit *Systemic Lupus Erythematosus* (SLE) Menggunakan Metode *Certainty Factor* dan *Backward Chaining*” menarik kesimpulan bahwa penelitian yang telah dilakukan untuk mendiagnosa penyakit SLE dengan Metode *Certainty Factor* dan *Backward Chaining* mampu membuat sistem yang dapat menjawab pengguna tentang jenis penyakit lupus yang mereka derita berdasarkan persentase tertinggi dan solusi penanganannya dan memberikan juga informasi mengenai jenis-jenis penyakit lupus beserta gejala-gejalanya. (Dwi Septiana Sari, 2015).

Berdasarkan Jumanro Gultom dan Jijon Raphita Sagala dengan judul “Sistem Pakar untuk Identifikasi Penyakit Ginjal Menggunakan Metode *Teorema Bayes*” menarik kesimpulan bahwa penelitian yang telah dilakukan untuk mendiagnosa penyakit ginjal dengan metode *teorema bayes* menghasilkan sebuah sistem yang dapat menyimpan pengetahuan, kemampuan dan keahlian seorang pakar beserta nilai bobot gejala dan mempermudah pengguna/pasien melakukan konsultasi lebih cepat dan mendapatkan informasi tentang hasil diagnosa. (Jumanro Gultom dan Jijon Raphita, 2019)

Penelitian yang dilakukan oleh Thofik Hidayat, Hanifah Nur Nasution, Sari Wahyuni Rozi Nasution, dan Rahmad Fauzi dengan judul “Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Lupus dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*”

menarik kesimpulan bahwa penelitian tersebut menghasilkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit lupus berdasarkan gejala yang dirasakan oleh seorang pengguna/pasien serta penerapan metode *certainty factor* yang memberikan hasil akurat dan mendiagnosa penyakit lupus.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Charles Jhony Mantho Sianturi dan Frinto Tambunan dengan judul “Penerapan Metode *Theorema Bayes* Untuk Mendiagnosa Penyakit Gangguan Jiwa *Neurosis*” menarik kesimpulan bahwa kecepatan dalam mendiagnosa penyakit akan membantu praktisi kesehatan di bawah Dokter untuk mendiagnosa penyakit dengan *rule-rule* yang disediakan. Semakin banyak *rule-rule* yang dimasukkan maka tingkat keakurasian dan ketepatan hasil diagnose semakin tepat.

Penelitian yang dilakukan oleh Muhatri dan Rida Utami dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Radang Usus dengan Metode *Naive Bayes* Berbasis Web” menarik kesimpulan bahwa penelitian menghasilkan aplikasi yang dapat digunakan sebagai refrensi untuk pencegahan penyakit radang usus dan juga sebagai media refrensi untuk pencegahan dan penatalaksanaan penyakit radang usus untuk menghindari dampak yang lebih fatal.

II.2 Landasan Teoritis

II.2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan buatan berasal dari kata *Artificial Intelligence* yang mengandung arti tiruan atau kecerdasan. Secara harfiah *Artificial Intelligence* adalah kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan adalah salah satu bidang dalam ilmu komputer yang membuat komputer agar dapat bertindak seperti manusia

(menirukan kerja otak manusia). Kecerdasan sendiri bila diterjemahkan mengandung banyak makna, yaitu:

- a. Kemampuan untuk belajar dan mengelolanya.
- b. Kemampuan untuk merenung, berpikir, dan berargumentasi.
- c. Daya reaksi atau penyesuaian yang cepat dan tepat, baik secara fisik maupun mental, terhadap pengalaman, pengalaman baru, membuat pengalaman dan pengetahuan yang dimiliki siap untuk dipakai apabila dihadapkan pada fakta, fakta atau kondisi, kondisi baru

II.2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menghubungkan pangkalan pengetahuan base dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli (Azmi dan Yasin, 2017).

Konsep dasar sistem pakar meliputi 6 hal yaitu:

1. Kepakaran (*Expertise*)
2. Pakar (*Expert*)
3. Pemandahan Kepakaran (*Transferring Expertise*)
4. Inferensi (*Inferencing*)
5. Aturan-aturan (*Rule*)
6. Kemampuan menjelaskan (*Explanation Capability*)

II.2.2.1. Ciri-ciri Sistem Pakar

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.

2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.

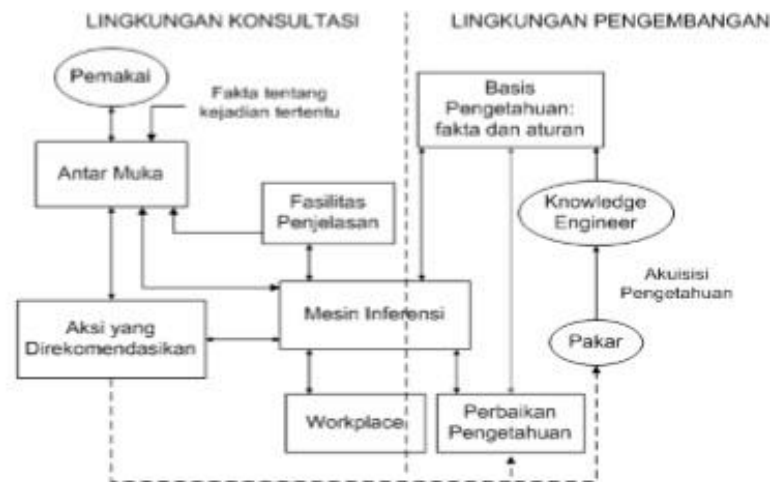
II.2.2.2. Struktur Sistem Pakar

Struktur dasar sistem pakar terdiri dari: antar muka pemakai, fasilitas penjelasan, fasilitas akuisisi/memperoleh pengetahuan, agenda, mesin inferensi, memori kerja, dan basis pengetahuan.

Penjelasan setiap komponen pada struktur dasar sistem pakar yaitu: Antar muka pemakai (*user interface*) merupakan mekanisme dimana pemakai dan sistem pakar berkomunikasi. Fasilitas penjelasan (*explanation facility*) merupakan fasilitas untuk menerangkan pemberian alasan sistem pada pemakai. Fasilitas akuisisi/memperoleh pengetahuan (*knowledge acquisition facility*) merupakan cara otomatis pemakai untuk memasukkan pengetahuan ke dalam sistem, bukannya dengan melalui perekayasa yang memasukkan pengetahuan secara eksplisit ke pengetahuan. Agenda merupakan daftar prioritas dari aturan yang dibuat oleh mesin inferensi, yang polanya dipenuhi oleh fakta di dalam memori yang bekerja. Mesin inferensi (*inference engine*) merupakan otak dari sistem pakar, juga dikenal sebagai penerjemah aturan (*rule interpreter*). Memori kerja (*working memory*) berisi basis data dan fakta yang digunakan oleh

aturan. Basis pengetahuan (*knowledge base*) berisi pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasi dan memecahkan masalah.

Arsitektur dasar dari sistem pakar dapat dilihat pada gambar II.1



Gambar II.1 Arsitektur Sistem Pakar

II.2.3 Metode Teorema Bayes

Menurut Azmin dan Yasin (2017:59) *Teorema Bayes* dikemukakan oleh Thomas Bayes (Inggris) pada tahun 1763 dan kemudian disempurnakan oleh Laplace. *Teorema bayes* digunakan untuk menghitung *probabilitas* terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hal observasi. Sesuai dengan *probabilitas* subjektif, bila seseorang mengamati kejadian B dan mempunyai keyakinan bahwa ada kemungkinan B akan muncul, maka probabilitas B disebut *Probabilitas Prior*. Setelah ada informasi tambahan bahwa misalnya kejadian A setelah muncul, mungkin akan terjadi perubahan terhadap perkiraan semula mengenai kemungkinan B untuk muncul. *Probabilitas* untuk B sekarang adalah *probabilitas* bersyarat akibat A dan disebut *Probabilitas Posterior*. Thomas Bayes, menggambarkan hubungan antara peluang bersyarat dari dua kejadian A dan B sebagai berikut: *Probabilitas bayes* merupakan salah satu cara untuk mengatasi

ketidakpastian data dengan cara menggunakan formula *bayes* yang dinyatakan dengan:

$$P(H/E) = \frac{P(E/H) * P(H)}{P(E)}$$

Dimana:

$P(H/E)$ = *Probabilitas* hipotesis H benar, jika diberikan evidence E

$P(E/H)$ = *Probabilitas* munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

$P(H)$ = *Probabilitas* hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa Memandang *evidence* apapun

II.2.4 Systemic Lupus Erythematosus (SLE)

Lupus ini pada awalnya dapat berefek pada bagian tubuh manapun. Sistem di dalam tubuh yang secara umum terkena adalah sendi, kulit, paru-paru, ginjal dan darah. Ketika pada umumnya orang berbicara mengenai lupus, lupus tersebut biasanya adalah *systemic lupus erythematosus*. Dan lupus jenis ini merupakan lupus yang paling parah diantara beberapa jenis lupus lainnya karena menyerang organ–organ penting dalam tubuh yang mengakibatkan organ–organ tersebut tidak bekerja dengan semestinya bahkan bisa menyebabkan kematian. Dapat menimbulkan komplikasi seperti lupus otak, lupus paru-paru, lupus jari-jari tangan atau kaki, lupus kulit, lupus ginjal, lupus jantung, lupus otot, lupus retina, lupus sendi, dan lain-lain.

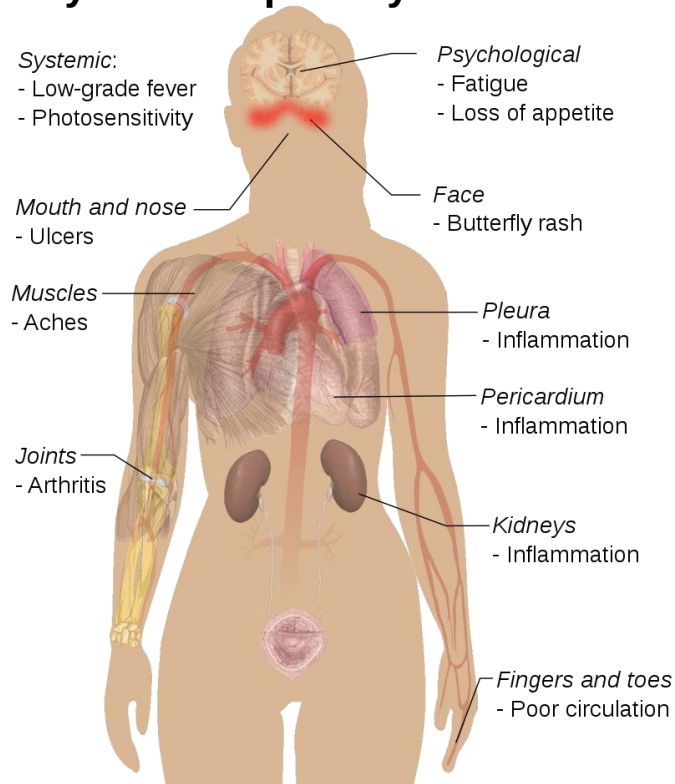
Penyakit SLE belum dapat disembuhkan. Tujuan pengobatan adalah untuk mendapatkan remisi panjang, mengurangi tingkat gejala serta mencegah kerusakan organ pada penderita SLE serta meningkatnya kesintasan.

1.2.4.1. Gejala Systemic Lupus Erythematosus

Gejala dari *systemic lupus erythematosus* antara lain:

1. Arthralgia (sakit/ngilu pada persendian)
2. Arthritis (bengkak pada persendian selama lebih dari 3 bulan).
3. Jari tangan/jari kaki tampak pucat/tidak nyaman pada saat dingin.
4. Sariawan > 2 minggu atau lebih (sampai mulut taraf parah).
5. Anemia (kurang darah).
6. Pleuritis/pericarditis (nyeri di dada saat menarik nafas yang panjang selama
7. Merasa sangat lemah dan cepat lelah meskipun telah cukup istirahat.
8. Diare secara terus menerus > 2 minggu.
9. Demam diatas 38 derajat celcius tanpa sebab yang jelas dan terjadi secara berulang.
10. Penurunan Berat badan (berat badan turun drastis > 10 kg dalam 2 minggu).
11. Pembengkakan kelenjar (biasanya sering terjadi pada kaki, tangan menjadi bengkak membesar).
12. Gangguan penglihatan (tiba-tiba mata menjadi perih dan sakit waktu melihat, penglihatan menjadi buram yang lama-kelamaan dapat berakibat kebutaan pada penderita).

Most common symptoms of **Systemic lupus erythematosus**



Gambar II.2 Seseorang yang terkena penyakit SLE

II.2.5 Discoid Lupus Erythematosus (DLE)

Discoid Lupus Erythematosus (DLE) adalah penyakit autoimun penyakit yang ditandai dengan inflamasi yang jelas, plak bersisik pada kulit. Bagian tubuh yang paling sering muncul yaitu bagian tubuh yang terpapar sinar matahari seperti wajah, leher, telinga.

Penyakit ini dapat terjadi pada usia berapa pun, dengan usia yang rentan lebih tinggi antara usia 20-40 tahun.

II.2.5.1. Gejala *Discoid Lupus Erythematosus*

Gejala dari *discoid lupus erythematosus* antara lain:

1. Butterfly rash (adanya ruam kemerahan berbentuk kupu-kupu bersayap meliputi kedua pipi).
2. Photosensitivity (kulit menjadi hipersensitif terhadap sinar matahari).
3. Discoid rash (ruam rash pada wajah yang berbentuk bulat pada pipi).
4. Di bagian tubuh terdapat bercak-bercak merah berbentuk cakram dan terkadang bersisik.
5. Mucus membrane ulcers (muncul borok-borok yang berlendir).
6. Alopecia (kebotakan pada rambut yang sulit tumbuh).
7. Ruam kulit yang diperburuk oleh sinar matahari.
8. Kaki sering mengalami mati rasa dan kesemutan.

II.2.6 PHP (*Hypertext Preprocessor*)

PHP singkatan dari *Hypertext Preprocessor* yang digunakan sebagai bahasa script server-side dalam pengembangan web yang disisipkan pada dokumen HTML.

PHP merupakan produk Open Source yang dapat digunakan secara gratis tanpa harus membayar untuk menggunakannya. Interpreter PHP dalam mengeksekusi kode PHP pada sisi server (disebut server-side), sedangkan tanpa adanya interpreter PHP, maka semua skrip dan aplikasi PHP yang dibuat tidak dapat dijalankan. (Gunawan, 2018).

II.2.7 MySQL

MySQL adalah sebuah perangkat lunak sistem manajemen basis data SQL (Database Management Sistem) atau DBMS yang multithread, multi-user. MySQL adalah *Relational Database Management System* (RDBMS) yang didistribusikan

secara gratis dibawah lisensi GPL (*General Public License*). Dimana setiap orang bebas untuk menggunakan MySQL, namun tidak boleh dijadikan produk turunan yang bersifat komersial. MySQL merupakan turunan salah satu konsep utama dalam database sejak lama, yaitu SQL (*Structured Query Language*). (Budiman, 2019).

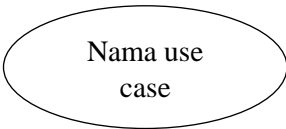
II.2.8 UML (*Unified Modelling Language*)

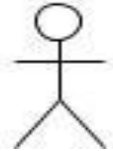


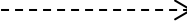
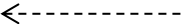
Menurut Sulianta (2017) dalam buku Teknik Perancangan Arsitektur Sistem Informasi: “*Unified Modeling language (UML)* merupakan kumpulan diagram-diagram yang sudah memiliki standar untuk membangun perangkat lunak berbasis objek”. UML memiliki banyak diagram diantaranya:

II.2.8.1. *Use Case Diagram*

Use Case Diagram merupakan pemodelan untuk melakukan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut.

Tabel II.1. Simbol *Use Case Diagram*

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	<p><i>Use case</i></p>	<p>Fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit dan aktor, biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal frase nama <i>use case</i></p>



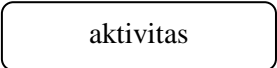
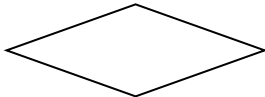

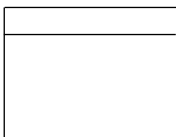
	Aktor	Orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat diluar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri. Walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama actor
	Asosiasi/ <i>Association</i>	Komunikasi antar actor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
	Generalisasi	Hubungan generalisasi dan spesialisasi antar dua buah <i>use case</i> yang mana fungsi yang satu lebih umum dari yang lainnya
	<i>Include</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini untuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat dijalankan <i>use case</i> .
	<i>Extend</i>	Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambah dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin; 2018)

II.2.8.2. Activity Diagram

Activity diagram menggambarkan workflow (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menu yang ada pada perangkat lunak. Penekanan pada activity diagram adalah menggambarkan aktivitas sistem atau aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem, bukan apa yang dilakukan aktor.

Tabel II.2. Simbol *Activity Diagram*

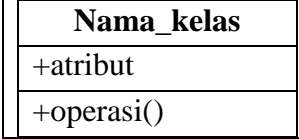


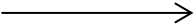
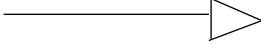
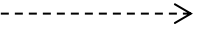
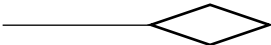
Gambar	Keterangan	Deskripsi
	Status awal	Status awal aktivitas pada sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
	Status akhir	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir
	Aktivitas	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja
	Percabangan	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
	Penggabungan	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu
	<i>Swimlane</i>	Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas terjadi.

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin; 2018)

II.2.8.3. *Class Diagram*

Class Diagram menggambarkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Kelas memiliki apa yang disebut atribut dan metode atau operasi.

Tabel II.3. Simbol *Class Diagram*

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	Kelas	Kelas pada struktur sistem
	Antarmuka/ <i>Interface</i>	Sama dengan konsep <i>interface</i> dalam pemrograman berorientasi objek
	Asosiasi	Relasi antarkelas dengan makna umum, asosiasi biasanya disertai dengan <i>multiplicity</i>
	Asosiasi berarah	Relasi antarkelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan <i>multiplicity</i>
	Generalisasi	Relasi antarkelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
	Kebergantungan	Relasi antarkelas dengan makna kebergantungan antarkelas
	Agregasi	Relasi antarkelas dengan makna semua-bagian

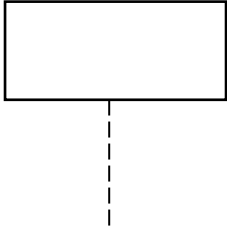


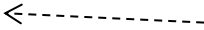
(Sumber: Rosa dan Shalahuddin; 2018)

II.2.8.4. *Sequence Diagram*

Sequence diagram “menggambarkan kelakuan objek pada *usecase* dengan mendeskripsikan waktu hidup objek dan *message* yang dikirimkan dan diterima antar objek. Oleh karena itu untuk menggambar diagram sekuen maka harus diketahui objek-objek yang terlibat dalam sebuah *usecase* beserta metode-metode yang dimiliki kelas yang diinstansiasi menjadi objek itu”. Membuat diagram

sekuen juga dibutuhkan untuk melihat skenario yang ada pada *usecase* (Rosa dan Shalahuddin: 2018).

Tabel II.4. Simbol *Sequence Diagram*

Gambar	Keterangan	Deskripsi
	Objek/aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang; biasanya dinyatakan menggunakan kata benda di awal frase nama aktor.
	Aktivasi	Menunjukkan masa hidup dari objek.
<p>Message 1</p> 	Pesan	Interaksi antara satu objek dengan objek lainnya. Objek dapat mengirimkan pesan ke objek lain. Interaksi antar objek ditunjukkan pada bagian operasi pada <i>class diagram</i> .
	<i>Return</i>	Pesan kembalian dari komunikasi antar objek

(Sumber: Rosa dan Shalahuddin; 2018)