

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Teori Dasar

2.1.1 *Artificial Intelligence* (Kecerdasan Buatan)

Menurut (Sri Kusumadewi, 2003) Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*) ialah studi yang menjelaskan bagaimana membuat suatu komputer melakukan berbagai hal yang lebih baik daripada manusia itu sendiri. Jadi kecerdasan buatan ini dimasukkan ke komputer dalam bentuk program agar dapat mengerjakan hal yang dikerjakan manusia. Manusia bisa menjadi ahli dalam menyelesaikan berbagai macam permasalahan karena manusia memiliki lebih banyak pengetahuan dan pengalaman. Manusia juga diberi akal untuk melakukan penalaran, mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan dan pengalaman yang mereka miliki. Agar komputer bisa bertindak sebaik manusia, maka komputer juga harus dilengkapi dengan pengetahuan dan pengalaman untuk melakukan penalaran. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) akan mencoba memberikan beberapa metode untuk melengkapi komputer dengan pengetahuan dan pengalaman agar komputer bisa menjadi mesin yang cerdas.

Menurut (Putri & Pratama, 2017) kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) itu sendiri dikemukakan oleh seorang professor bernama John McCarthy dari Massachusetts Institute of Technology pada tahun 1956 pada Dartmouth Conference. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) itu sendiri memiliki tujuan yang dijelaskan dalam konferensi tersebut, yaitu untuk mengetahui dan membentuk

proses-proses berpikir manusia dan merancang mesin agar dapat bertindak seperti manusia.

Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) sudah banyak diterapkan dalam kehidupan modern saat ini baik dalam dunia pendidikan, pekerjaan, kesehatan, dan dalam berkehidupan sosial saat ini. Kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) sudah teruji mampu membantu berbagai urusan manusia dalam hal pendidikan cara belajar online saat ini sudah banyak di terapkan di sekolah maupun universitas hal ini tentu tidak lepas dari bantuan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), dalam hal pekerjaan seperti finger print, mesin kasir, mesin penghitung, pendataan karyawan, pendataan keuangan, database dan lain-lain sudah menggunakan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*). Dalam dunia kesehatan contohnya alat dan sistem kesehatan saat ini sudah menggunakan bantuan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) dalam mendeteksi berbagai penyakit maupun mencegah dan menjaga kesehatan. Bahkan dalam bersosial media saat ini jarak bukan lagi menjadi penghalang untuk selalu terhubung satu dengan yang lain, semua hal ini tentu tidak lepas dari bantuan teknologi kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*).

2.1.1.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang cukup sering digunakan karena sistem ini mulai dikembangkan sejak pertengahan tahun 1960. Sistem yang pertama kali dikenalkan adalah *General-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan

Simon. Istilah sistem pakar berasal dari *Knowledge-Based expert system*, istilah ini muncul untuk memecahkan permasalahan yang ada. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer.

Menurut (Sutojo et al., 2011) 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 bidang tersebut. Cara kerja sistem pakar untuk pengguna yaitu sistem pakar akan memberikan berbagai pertanyaan atau dialog sesuai dengan bidang tertentu dari hasil pertanyaan tersebut akan ditemukan solusi dalam pemecahan masalah yang diterima oleh pengguna.

Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan ahli atau pakar dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah, dan mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar.

2.1.1.2 Fuzzy Logic

Fuzzy Logic atau yang biasa kita sebut dengan Logika Fuzzy adalah metode yang digunakan untuk mengatasi hal-hal yang tidak pasti pada permasalahan yang memiliki banyak jawaban. Konsep logika fuzzy diperkenalkan oleh Prof. Lotfi Astor Zadeh pada tahun 1962, yaitu sebuah sistem kontrol untuk memecahkan suatu permasalahan yang cocok untuk diimplementasikan kedalam sebuah sistem, mulai dari sistem yang sederhana, sistem yang kecil, embedded system, jaringan PC, multi-channel atau workstation berbasis akuisisi data, dan sistem kontrol. (Sutojo et al., 2011) Saat ini logika fuzzy sudah banyak digunakan dalam berbagai bidang

seperti dalam bidang kesehatan, ekonomi, teknologi dan lain-lain. Metodologi pada logika fuzzy dapat diterapkan pada perangkat keras, perangkat lunak, atau kombinasi keduanya.

2.1.1.3 Jaringan Saraf Tiruan

Jaringan Saraf Tiruan adalah bagian dari Kecerdasan Buatan yang memiliki paradigma pengolahan informasi yang terinspirasi oleh sistem saraf secara biologis, pada prosesnya informasi yang ada pada pemikiran manusia. Elemen kunci dari paradigma JST adalah struktur dari sistem yang pengolahan informasi yang terdiri dari sejumlah elemen pemrosesan yang saling berhubungan atau neuron, yang bekerja secara bersamaan dalam menyelesaikan suatu permasalahan. (Sutojo et al., 2011) Cara kerja JST sama seperti manusia yaitu belajar melalui contoh-contoh yang ada. Saat ini JST sudah banyak diterapkan dalam kehidupan sehari-hari, JST telah berhasil diterapkan di berbagai industri, dalam dunia kesehatan, dan dalam bidang bisnis.

2.1.2 Sistem Pakar

Menurut (Sutojo et al., 2011) sistem pakar adalah cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960.

Menurut (Hidayat & Merlina, 2012) ada beberapa definisi tentang sistem pakar, yaitu:

1. Menurut Durkin, sistem pakar ialah suatu program computer yang dirancang untuk memodelkan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh pakar.
2. Menurut Ignizio, sistem pakar merupakan suatu model dan prosedur yang berkaitan dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian pakar.
3. Menurut Giarratano dan Riley, sistem pakar adalah sistem computer yang dapat meniru kemampuan dan pengalaman seorang pakar.

Berikut adalah beberapa keuntungan yang dapat diambil dengan adanya sistem pakar, yaitu:

1. Bisa melakukan proses berulang kali secara otomatis
2. Dapat menyimpan kemampuan dan pengetahuan para pakar.
3. Masyarakat awam dapat memanfaatkan keahlian di bidang tertentu tanpa bantuan dari seorang pakar.
4. Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah.
5. Dapat digunakan dimanapun dan kapanpun.

Selain keuntungan dengan adanya sistem pakar, sistem pakar juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya:

1. Untuk membuat dan memelihara sistem membutuhkan biaya yang banyak.
2. Terbatasnya pakar di bidang tertentu membuat sistem sulit untuk dikembangkan.
3. Aplikasi kecerdasan buatan ini tidak 100% (seratus persen) benar.

Menurut (Sutojo et al., 2011) ciri-ciri sistem pakar adalah sebagai berikut :

1. Terbatas pada keahlian tertentu.

2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada rule atau kaidah tertentu.
5. Mudah dimodifikasi.
6. Outputnya bersifat nasehat atau anjuran.
7. Output tergantung dari dialog dengan user.
8. Knowledge base dan inference engine terpisah.

2.1.3 Sejarah Sistem Pakar

Menurut (Sutojo et al., 2011) sistem pakar dikembangkan pertama kali pada tahun 1960 oleh Artificial Intelligence Corporation, pengetahuan yang digabungkan dengan komputer akan menghasilkan sebuah prestasi pakar. *General-purpose problem solver* (GPS) adalah sistem yang pertama kali muncul dikembangkan melalui sebuah prosedur dari Alan Newel, John Cliff Shaw dan Hebert Simon, hingga kini sudah terdapat banyak sistem pakar yang sudah dibuat seperti DENDRAL untuk mengidentifikasi struktural molekul campuran yang tak dikenal, XCON & XSEL untuk konfigurasi sistem komputer, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, FOLIO yang digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manajer dalam hal stok broker dan investasi, DELTA yang digunakan untuk pemeliharaan lokomotif listrik diesel, MYCIN untuk diagnosis penyakit, dan sebagainya.

2.1.4 Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut (Sri Kusumadewi, 2003) konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman.

Contoh bentuk pengetahuan yang termasuk keahlian adalah:

- a. Strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah.
- b. Teori-teori pada lingkup permasalahan tertentu.
- c. Fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu.
- d. Prosedur-prosedur dan aturan-aturan berkenaan dengan lingkup permasalahan tertentu.
- e. *Meta-knowledge* (pengetahuan tentang pengetahuan).

Salah satu fitur yang harus dimiliki sistem pakar ialah kemampuan untuk menalar. Jika keahlian tersebut sudah tersimpan sebagai basis pengetahuan dan sudah tersedia program yang mampu mengakses basis data, maka komputer harus dapat deprogram untuk membuat inferensi. Proses inferensi ini dikemas dalam bentuk motor inferensi (*inference engine*). Sebagian besar sistem pakar komersial dibuat dengan *rule-based systems*, yang mana pengetahuannya disimpan dalam bentuk aturan-aturan. Aturan tersebut biasanya berbentuk IF-THEN. Fitur lainnya dari sistem pakar ialah kemampuan untuk merekomendasi. Kemampuan inilah yang membedakan sistem pakar dengan sistem konvensional.

2.1.5 Kelebihan Sistem Pakar

Menurut (Sutojo et al., 2011) sistem pakar memiliki beberapa kelebihan yaitu:

- a. Memungkinkan orang awam bisa melakukan pekerjaan seorang pakar.
- b. Meningkatkan produktivitas kerja dengan jalan meningkatkan efisiensi pekerjaan.
- c. Menghemat waktu dalam menyelesaikan pekerjaan atau masalah yang kompleks.
- d. Menyederhanakan beberapa operasi.
- e. Pengolahan berulang-ulang secara otomatis.
- f. Tersedianya pengetahuan pakar bagi masyarakat luas

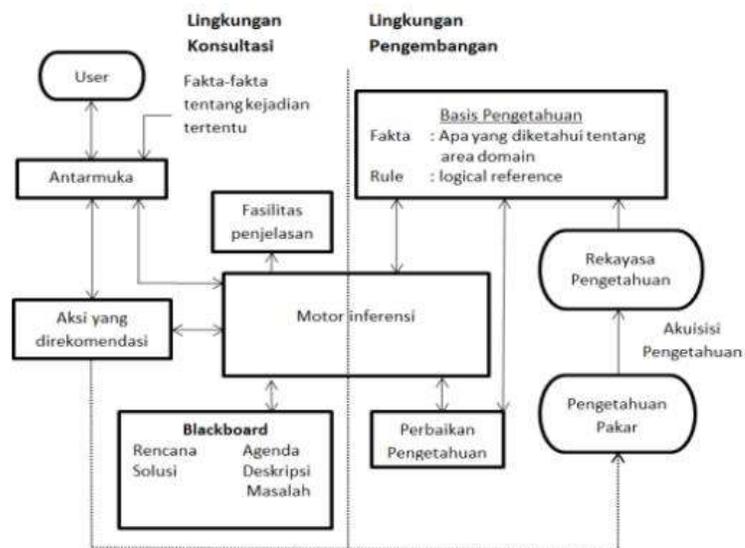
2.1.6 Kekurangan Sistem Pakar

Menurut (Sutojo et al., 2011) Disamping memiliki beberapa kelebihan, sistem pakar juga memiliki beberapa kekurangan, diantaranya :

- a. Pengembangan sistem pakar sangat sulit, seorang pakar yang baik sulit diperoleh. Memadatkan pengetahuan seorang pakar dan mengalihkannya menjadi sebuah program merupakan pekerjaan yang melelahkan dan memerlukan biaya yang besar.
- b. Biaya yang diperlukan untuk membuat, memelihara dan mengembangkannya sangat mahal.
- c. Sistem pakar tidak 100% bernilai benar karena produk seseorang tidak ada yang sempurna dan tidak selalu benar, oleh karena itu perlu dikaji ulang secara teliti sebelum digunakan.

2.1.7 Struktur Sistem Pakar

Menurut (Nasir & Jahro, 2018) Ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangunan komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi, sehingga pengguna mendapatkan pengetahuan dan nasihat dari sistem pakar layaknya berkonsultasi dari seorang pakar.



Gambar 2.1 Struktur Sistem Pakar
Sumber: (Hartati & Irwanti, 2018)

Komponen dari sistem pakar yang ada gambar diatas dijelaskan berikut ini:

- a. Antarmuka Pengguna (*User Interface*)

Komunikasi yang terjadi pada user dan sistem, informasi yang didapat dari user interface dan akan berubah dalam bentuk sistem yang menjalankan.

Begitu juga sebaliknya dari sistem kepengguna yang hasil perintah yang dimengerti oleh user.

b. Basis Pengetahuan

Ilmu yang dibutuhkan dalam pemahaman dan meformulasikan serta masalah yang akan diselesaikan.

c. Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Ini adalah tahap dimana knowledge engineer mendapatkan ilmu untuk dikirim ke basis pengetahuan. Akuisisi pengetahuan yaitu akumulasi atau transfer dalam penyelesaian masalah dari sumber ilmu ke sistem.

d. Mesin/Motor Inferensi (*Inference Engine*)

Ini adalah penalaran yang digunakan oleh para ahli sebagai penyelesaian masalah. Motor inferensi selain itu juga untuk formulasikan kesimpulan.

e. *Workplace/Blackboard*

Adalah memori kerja atau working memory sebagai tempat kejadian untuk direkam dalam keadaan yang berlangsung juga dalam keadaan yang sementara.

f. Fasilitas Penjelasan

Ini hanya sebagai tambahan untuk untuk peningkatan kemampuan kecerdasan buatan ini, kelakuan sistem pakar akan dilacak sehingga mendapatkan respon yang dibutuhkan.

g. Perbaikan Pengetahuan

Sukses dan gagalnya program akan sangat berarti bagi pengembang aplikasi kecerdasan buatan ini, ahli atau seorang pakar yang mampu untuk meningkatkan kinerja aplikasi ini.

2.1.8 Representasi Pengetahuan

Objek akan ditampilkan atau digambarkan sesuai dengan apa yang diinginkan. Model seperti ini akan dapat disampaikan dengan kemampuan ilmu pengetahuan dalam bidang kecerdasan buatan ini. agar ilmu ini bisa diterapkan dalam program atau sistem, ilmu ini harus direpresentasikan kedalam suatu format untuk di terapkan dalam basis pengetahuan. Hal ini pastinya akan berpengaruh terhadap perbaikan sistem.

Pengetahuan akan dikodekan kedalam sebuah sistem pakar yang berlandaskan ilmu pakar ini lah metode dari representasi pengetahuan. Dalam memecahkan masalah tentunya ada prosedur-prosedurnya, sifat dari masalah yang terjadi akan dijadikan sumber masalah untuk diselesaikan dengan berlandaskan ilmu dari ahli atau pakar, hal ini akan direpresentasikan sesederhana mungkin namun tergantung juga dari masalah yang terjadi. Terdapat beberapa representasi ilmu dari model pengetahuan yang penting di bawah ini:

a. Logika

Kaidah sistem, menalar dan juga prosedurnya adalah bagian dari sesuatu yang dikaji dalam kajian ilmiah ini. hal ini adalah bentuk representasi yang paling lama atau tua dan juga sebagai dasar utamanya, penalaran dalam berfikir harus berfikir secara induktif dan deduktif kedalam bentuk manipulasi program, yaitu logika matematik atau simbolik yang disebut dengan komputasional.

b. Jaringan Semantik

Ini adalah representasi kecerdasan buatan klasik sebagai informasi proposional. Ross Quillian yang memperkenalkan konsep ini pada tahun 1968. Benar atau salahnya nilai dari pertanyaan inilah yang dimaksud dengan informasi proposional.

c. Bingkai (*Frame*)

Atribut sebagai deskripsi ilmu yang terdapat beberapa ruang adalah yang dimaksud dengan bingkai atau *frame*. Beberapa ruang tersebut atau bisa juga kita sebut dengan slot yang berupa elemen-elemen seperti lokasi, kejadian atau situasi.

d. Kaidah Produksi

Ini adalah cara formal untuk mendapatkan arahan atau strategi yang direkomendasikan. Jika-maka (if-then) adalah cara menuliskan kaidah ini. Kaidah if-then dihubungkan ke anteseden (*antecedent*) dengan terdapat konsekuensinya yang diakibatkannya.

2.1.9 Metode *Forward Chaining*

Menurut (Verina, 2015) metode *forward chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka *rule* tersebut dieksekusi. Bila sebuah *rule* dieksekusi, maka sebuah fakta (bagian THEN) ditambahkan ke dalam *database*.

2.1.10 MySQL

MySQL yang paling digemari dikalangan programmer web, dengan alasan program ini merupakan *database* yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. (Nugroho, 2019) Dengan alasan ini juga peneliti menggunakan *database* mysql sebagai media penyimpanan data. Aplikasi ini telah menyediakan *server* secara gratis.

2.1.11 Merkuri (Hg)

Merkuri (Hg) adalah logam berat berbentuk cair, berwarna putih perak, serta mudah menguap pada suhu ruangan. Dalam keseharian, pemakaian bahan merkuri telah berkembang sangat luas. Merkuri digunakan dalam bermacam-macam perindustrian, untuk peralatan-peralatan elektris, digunakan untuk alat-alat ukur, dalam dunia pertanian, bahan kosmetik dan keperluan lainnya. Demikian luasnya pemakaian merkuri, mengakibatkan semakin mudah pula organisme mengalami keracunan merkuri. Untuk bahan kosmetik, Badan Pengawas Obat dan Makanan (BPOM) melarang penggunaan merkuri meskipun dengan konsentrasi kecil. Beberapa catatan diketahui bahwa kadar merkuri dalam jaringan sudah dapat menyebabkan gangguan fungsi tubuh.

Sifat-sifat kimia dan fisik merkuri membuat logam tersebut banyak digunakan untuk keperluan kimia dan industri. Beberapa sifat tersebut di antaranya adalah:

1. Merkuri merupakan satu-satunya logam yang berwujud cair pada suhu kamar (25°C) dan mempunyai titik beku terendah dibanding logam lain, yaitu -39°C.

2. Masih berwujud cair pada suhu 396°C . Pada temperatur 396°C ini telah terjadi pemuaiian secara menyeluruh.
3. Merupakan logam yang paling mudah menguap jika dibandingkan dengan logam lain.
4. Merkuri dapat larut dalam asam sulfat atau asam nitrit, tetapi tahan terhadap basa.
5. Mempunyai volatilitas yang tertinggi dari semua logam.
6. Ketahanan listrik sangat rendah sehingga merupakan konduktor terbaik dibanding semua logam lain.
7. Banyak logam yang dapat larut di dalam merkuri membentuk komponen yang disebut dengan amalgam.
8. Merkuri dan komponen-komponennya bersifat racun terhadap semua makhluk hidup.

Pengaruh toksisitas merkuri pada manusia bergantung pada bentuk komposisi merkuri, rute masuknya kedalam tubuh dan lamanya ekspose. Intoksikasi keracunan merkuri dapat terjadi secara local maupun sistemik melalui panghirupan lewat mulut dan hidung, atau lewat penyerapan via kulit. Unsur merkuri yang ada pada krim pemutih akan diserap kulit, kemudian akan di alirkan melalui darah keseluruh tubuh dan merkuri itu akan mengendap di dalam ginjal yang dapat mengakibatkan gagal ginjal. Walau tidak seburuk efek apabila tertelan, merkuri yang diserap oleh kulit akan menimbulkan efek yang buruk bagi tubuh. Meskipun hanya dioleskan di permukaan kulit, merkuri mudah diserap masuk ke dalam darah, lalu memasuki sistem saraf tubuh.

2.2 Variabel

Wajah merupakan salah satu bagian tubuh yang menjadi perhatian utama bagi setiap orang. Setiap orang, khususnya perempuan pasti ingin mempunyai kulit wajah yang cantik. Keinginan untuk mendapatkan kulit wajah yang cantik dengan cara memakai kosmetik seringkali mengakibatkan kecerobohan serta ketidakpedulian terhadap efek samping dari produk yang dipakai.

2.2.1 Iritasi Kulit

Beberapa gejala iritasi kulit wajah yaitu kulit terasa panas dan gatal, kulit memerah, kulit kering dan pecah-pecah, serta kulit mengelupas. Saat kulit mengalami iritasi yang perlu diperhatikan adalah produk kosmetik yang digunakan. Apakah produk tersebut alami atau mengandung merkuri, karena kosmetik yang mengandung merkuri bisa menyebabkan iritasi pada kulit.

2.2.2 Rosacea

Rosacea yang juga merupakan kerusakan kulit wajah ini umumnya memiliki gejala yang ditandai dengan kulit memerah pada hidung dan juga pipi. Rosacea akan menyebabkan timbulnya rasa panas dan gatal yang disebabkan karena pembuluh darah kecil dekat kulit mengalami pelebaran sehingga juga menyebabkan pembengkakan di area pipi serta hidung.

2.2.3 Kanker Kulit Stadium Awal

Kanker kulit stadium awal terjadi ketika sel kanker masih berada di tempat yang sama dan belum menyebar ke luar epidermis atau lapisan kulit terluar. Kanker kulit stadium awal memiliki gejala yang diawali dengan kulit terasa perih, muncul jerawat yang tidak wajar, timbul noda/bercak hitam pada wajah, benjolan pada kulit.

2.3 Software Pendukung

Perangkat Lunak (*Software*) yang digunakan di dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Sistem Operasi : *Windows 10 Professional* 64 bit sebagai penghubung antara aplikasi dan perangkat keras dimana peneliti menggunakannya untuk merancang sistem pakar dan menjalankan hasil sistem pakar.
2. Aplikasi :
 - a. *Star UML* v3.0.1 sebagai *tools* untuk membuat *UML*.
 - b. *Visual Studio Code* sebagai *source-code editor*.
 - c. *MySQL* sebagai pengelola basis data, tabel-tabel, relasi, dan indeks.
 - d. *Google Chrome* sebagai *Web Browser* untuk pengujian sistem pakar yang telah dibuat.
 - e. *AppsGeysers* sebagai aplikasi berbasis *website* untuk mengubah *platform web* ke dalam bentuk aplikasi berbasis *android*

2.4 Unified Modelling Language (UML)

Unified Modeling Language (UML) adalah salah satu alat bantu yang sangat handal didunia pengembangan sistem yang berorientasi objek. Menurut (Munawar, 2018) UML merupakan sebuah bahasa pemodelan yang memungkinkan untuk menspesifikasi, memvisualisasikan, membangun dan mendokumentasikan sebuah rancangan atau system perangkat lunak. Tujuan dari dibuatnya pemodelan UML adalah untuk memodelkan sebuah sistem perangkat lunak dari segi kualitas, waktu dan pembangunan. Didalam UML terdapat beberapa diagram diantaranya adalah *use case diagram* dan *activity diagram*.

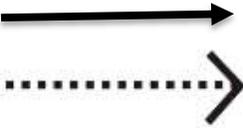
2.4.1 Use Case Diagram

Use case diagram merupakan pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan kelakuan (behavior) sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu sistem dengan yang lainnya atau aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Berikut adalah simbol-simbol yang digunakan dalam *Use case diagram*.

Tabel 2.1 Simbol *Use Case Diagram*

SIMBOL	NAMA	KETERANGAN
	Aktor	Aktor adalah pengguna sistem. Aktor tidak terbatas hanya pada manusia saja, jika sebuah sistem, berkomunikasi dengan aplikasi lain dan membutuhkan <i>input</i> atau <i>output</i> , maka aplikasi tersebut juga bisa disebut dengan aktor.
	<i>Use Case</i>	<i>Use case</i> digambarkan sebagai lingkaran elips dengan nama <i>use case</i> yang dituliskan di dalam elips tersebut.
	<i>Association</i>	Asosiasi digunakan untuk menghubungkan aktor dengan <i>use case</i> .

Tabel 2.1 Lanjutan

	<i>Extend</i>	<i>Extend</i> merupakan <i>case</i> tambahan yang memiliki nama depan yang sama dengan <i>use case</i> yang ditambahkan.
	Generalisasi	Hubungan generalisasi dan spesialisasi dari umum ke khusus antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu lebih umum dari fungsi lainnya.
	<i>Include</i> <i>Uses</i>	<i>Include</i> merupakan <i>use case</i> yang ditambahkan dan akan dipanggil saat <i>use case</i> tambahan tersebut dijalankan.

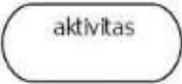
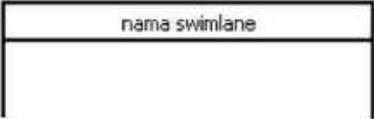
Sumber: (Hidayat & Merlina, 2012)

2.4.2 Activity Diagram

Activity diagram ialah gambaran dari aliran kerja (*workflow*) atau aktivitas dari sebuah sistem maupun proses bisnis. Disini diagram menggambarkan aktivitas sebuah sistem bukan aktivitas yang dilakukan oleh aktor.

Berikut adalah simbol-simbol yang terdapat pada sebuah diagram aktivitas:

Tabel 2.2 Simbol *Activity* Diagram

SIMBOL	KETERANGAN
Status awal 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal
Status akhir 	Status akhir adalah status akhir yang dilakukan oleh sebuah sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah sistem akhir
Aktivitas 	Merupakan aktivitas yang dilakukan oleh sebuah sistem, aktivitas biasanya diawali dengan penggunaan kata kerja.
<i>Swimlane</i> 	<i>Swimlane</i> digunakan untuk memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Tabel 2.2 Lanjutan

Penggabungan (<i>join</i>) 	<i>Fork</i> ; Digunakan untuk menunjukkan kegiatan yang dilakukan secara paralel atau untuk menggabungkan dua kegiatan paralel menjadi satu.
---	--

Sumber: (Hidayat & Merlina, 2012)

Diagram aktivitas dapat digunakan untuk mendefinisikan beberapa hal berikut:

1. Rancangan sebuah proses bisnis dimana setiap urutan aktivitas yang digambarkan ialah proses sebuah bisnis sistem yang didefinisikan.
2. Pengelompokan atau urutan tampilan dari sistem atau user interface dimana setiap aktivitas dianggap memiliki sebuah rancangan antarmuka tampilan.
3. Rancangan pengujian dimana setiap aktivitas dianggap memerlukan sebuah pengujian yang perlu didefinisikan kasus ujinya.

Activity diagram sebenarnya hampir mirip dengan flowchart karena memodelkan workflow dari sebuah aktivitas lainnya atau dari aktivitas ke status. Pembuatan activity diagram pada awal pemodelan proses dapat membantu memahami keseluruhan sebuah proses.

2.5 Penelitian Terdahulu

Penelitian terdahulu yang terkait dengan aplikasi sistem pakar ini adalah:

1. (Merlina, 2016) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Mesin Pendingin Ruangan Dengan Metode *Forward Chaining***”. Jurnal Pilar Nusa Mandiri Vol.XII, No. 1, ISSN: 1978-1946. Penelitian ini berisi tentang permasalahan kerusakan mesin pendingin

ruangan dengan metode *forward chaining*. Peneliti menggunakan pengujian *white box testing* untuk program yang dibuat.

2. (Salisah et al., 2015) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Pakar Penentuan Bakat Anak Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining***”. Jurnal Rekayasa dan Manajemen Sistem Informasi Vol. 1, No.1, ISSN: 2460-8181. Penelitian ini menggunakan *forward chaining* untuk mesin inferensi di sistem pakar yang dibangun. Teknik inferensi ini dipilih karena teknik ini telah sukses digunakan untuk sistem pakar pada berbagai bidang.
3. (Sari, 2013) dalam jurnal yang berjudul “**Sistems Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode *Certainly Factor***”. Pelita Informatika Budi Darma, Vol. IV, No. 3, ISSN: 2301-9425. Penelitian ini merancang aplikasi sistem pakar yang berguna untuk mengetahui penentuan penyakit demam berdarah yang telah berhasil direpresentasikan ke dalam bentuk rule agar dapat dimengerti oleh komputer.
4. (Rosadi & Hamid, 2014) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Forward Chaining***”. Jurnal Computech & Bisnis, Vol. 8, No. 1, ISSN: 2442-4943. Penelitian ini membangun sistem pakar yang dapat membantu petani dalam mendiagnosa penyakit dari gejala-gejala yang dialami oleh tanaman padi.
5. (Nasir & Jahro, 2018) dalam jurnal yang berjudul “**Sistem Pakar Konseling dan Psikoterapi Masalah Kepribadian Dramatik Menggunakan Metode *Forward Chaining Berbasis Web***”. Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi Univrab Vol. 3 No. 1, ISSN: 2477-2062. Penelitian ini membahas tentang

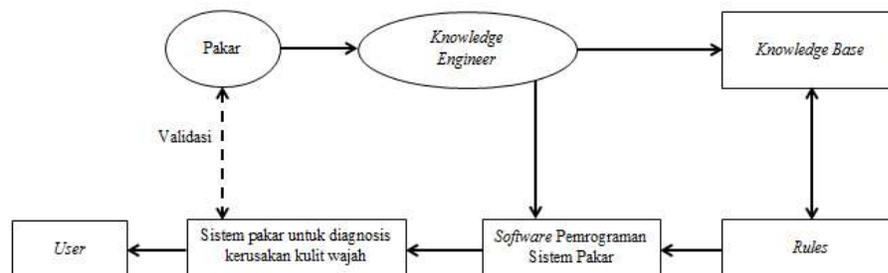
pengujian yang dilakukan dengan 2 cara yaitu pengujian validasi sistem menggunakan *black-box testing* dan pengujian dengan membandingkan hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa pakar.

6. dalam jurnal yang berjudul **“Sistem Pakar Mendeteksi Tindak Pidana Cybercrime Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Web di Kota Batam”**. Jurnal Edik Informatika, Vol. 3, Issue 2. ISSN: 2407-0491. Penelitian ini membahas tentang sistem pakar untuk mendeteksi kejahatan tindak pidana *cybercrime* dengan hasil sistem dapat diakses melalui web menggunakan metode *forward chaining*. Data sistem pakar pada penelitian ini dapat diubah, ditambah, dan dihapus apabila ditemukan atau perubahan data yang baru.
7. (Persulesy et al., 2019) dalam jurnal yang berjudul **“Web-Based Expert System to Detect Stress on College Student”**. ComTech : Computer, Mathematics and Engineering Applications, Vol. 10, No. 1. ISSN: 2087-1244. Penelitian ini membantu mahasiswa dalam mendeteksi kondisi stres mahasiswa untuk menghindari dampak negatif, sistem dapat diakses melalui situs web.
8. (Fauzan & Prananda, 2017) dalam jurnal yang berjudul **“Expert System for Diagnosing Palm Tree Disease and Pests using Forward Chaining and Certainty Factor”**. KINETIK, Vol. 3, No. 1. ISSN: 2503-2259. Penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* dengan cara perhitungan yang nantinya akan ditampilkan hasil diagnosis dan solusi penanganannya.

2.6 Kerangka Pemikiran

Pada penelitian ini, peneliti menjabarkan kerangka pemikiran sebagai berikut:

1. *Knowledge engineer* mendapatkan pengetahuan dan informasi dari pakar mengenai gejala-gejala kerusakan kulit wajah akibat kosmetik berbahan merkuri.
2. Informasi yang didapat dari pakar kemudian didokumentasikan atau dikumpulkan dan hasilnya dituangkan dalam *knowledge base* kemudian diolah menjadi *rules* untuk mendukung identifikasi diagnosis kerusakan kulit wajah akibat kosmetik berbahan merkuri.
3. *Knowledge engineer* menentukan alat pengembangan sistem pakar yaitu *Appsgeyser* yang berguna untuk men-convert *website* ke aplikasi *Android* dan dengan menggunakan *knowledge base* kerusakan kulit wajah untuk menghasilkan sebuah aplikasi android sistem pakar yang dapat digunakan oleh user setelah diuji validitasnya.



Gambar 2.2 Kerangka Pemikiran
Sumber: Data Olahan Penelitian Tahun 2020