

**BAB II**  
**LANDASAN TEORI**

**2.1 Penelitian Terdahulu**

Pada penelitian ini penulis melakukan tinjauan pustaka pada beberapa penelitian – penelitian sebelumnya. Sebagai pendukung penelitian yang sedang dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.1 :

**Tabel 2.1** Tinjauan Pustaka

Nomor	Detail Jurnal	
1	Judul	Aplikasi Panduan Diet Berdasarkan Golongan Darah menggunakan Fuzzy Logic Berbasis Android
	Tahun Terbit	2018
	Penulis	Fauzan Umar dan Fitri Latifah
	Analisis Masalah	Banyaknya program diet yang ada saat ini Belum adanya panduan diet berdasarkan golongan darah dengan aplikasi mobile
	Metode	Fuzzy Logic
	Hasil Penelitian	Setelah dilakukan pengujian dan analisa pada aplikasi Panduan Diet Berdasarkan Golongan Darah Berbasis Android ini, maka dapat diperoleh beberapa kesimpulan bahwa aplikasi dapat digunakan dalam melakukan kontrol diet berdasarkan golongan darah dan dapat memberikan informasi dalam perkiraan perhitungan berat badan
Nomor		
	Judul	Rancang Bangun Sistem Pakar Penentuan Diet Sehat Berdasarkan Tipe Genotipe Menggunakan Teorema Bayes
	Tahun Terbit	2018
	Penulis	Rofiqoh Dewi & Wiwi Verina

**2.2 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)**

2	Analisis Masalah	Identifikasi masalah dimulai dengan memperhatikan jenis diet sehat berdasarkan tipe genotipe, selanjutnya melakukan pencocokan data. Dalam melakukan analisa masalah peneliti melakukan beberapa cara dan metode di antaranya metode deskriptif. Pada metode ini data yang akan dikumpulkan, disusun, dikelompokkan, dianalisa sehingga diperoleh beberapa gambaran yang jelas pada masalah penelitian sehingga masalah yang terjadi dapat dimengerti secara seksama.
	Metode	Teorema Bayes
	Hasil Penelitian	Sistem dapat menghasilkan informasi diet berdasarkan 6 tipe genotipe, memberikan prosedur, olahraga serta asupan dalam menunjang diet berdasarkan genotipe tersebut secara optimal sehingga dapat diakses dengan mudah kepada masyarakat luas.
Nomor		
3	Judul	Sistem Penentu Pola Makan Sayur dan Buah Berdasarkan Golongan Darah Dan Penyakit
	Tahun Terbit	2019
	Penulis	Ekojono, Luqman Affandi, , Anugrah Nur Rahmanto, Anggillahi Sulton M Rif'atulloh Faizin
	2.3 Tinjauan Pustaka (Lanjutan)	h
	Analisis Masalah	berdasarkan penyakit dan golongan darah adalah dengan cara memasukkan nama penyakit, golongan darah, buah dan sayuran yang telah ditentukan oleh pakar atau expert

	Metode	Forward Chaining
	Hasil Penelitian	Sistem dapat membantu dalam penentuan pola makan sayur dan buah berdasarkan golongan darah dan penyakit. Implementasi metode forward chaining dapat menghasilkan pemilihan makanan sayur dan buah berdasarkan golongan darah dan penyakit.
Nomor		
4	Judul	Sistem Pakar Pemilihan Menu Makanan Berdasarkan Penyakit Dan Golongan Darah
	Tahun Terbit	2018
	Penulis	Rina Julita
	Analisis Masalah	Kurangnya pengetahuan tentang menu makanan yang sesuai pada penderita penyakit dan golongan darah tertentu dapat menimbulkan efek yang buruk dalam tubuh pasien
	Metode	Backward Chaining
	Hasil Penelitian	Penerapan Metode Backward Chaining ini dapat menghasilkan pemilihan menu makanan berdasarkan penyakit dan golongan darah. Sistem Pakar yang dibangun dapat membantu para analis dalam menentukan pemilihan menu makanan berdasarkan penyakit dan golongan darah
Nomor		
5	Judul	Aplikasi Pemandu Diet Berdasarkan Jenis Kelamin Dan Golongan Darah Menggunakan Metode Harrish Benedict
	Tahun Terbit	2021
	Penulis	Mega Indriana & Ali Akbar Rismayadi
		Harrish Benedict digunakan untuk menghitung jumlah kalori (satuan energi).

	Analisis Masalah	menentukan kebutuhan kalori pengguna setiap harinya yang di aplikasikan dalam menu makanan dan olahraga
	Metode	Harrish Benedict
	Hasil Penelitian	Membantu memudahkan pengguna untuk mendapatkan informasi mengenai panduan diet karena di dalam aplikasi ini terdapat informasi mengenai panduan diet yang dikelompokkan berdasarkan jenis kelamin dan golongan darah sehingga pengguna dapat memilih panduan atau informasi mengenai diet yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Dari beberapa uraian literatur di atas, disimpulkan bahwa terdapat berbagai metode yang digunakan untuk menentukan diet sehat, namun dalam penelitian yang dilakukan penulis yaitu menggunakan metode (CF) yang diharapkan dalam penelitian ini memiliki nilai akurasi yang baik dan tepat seperti pakar.

## 2.2 Pengertian Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasikan pemikiran pakar untuk memecahkan masalah dan membantu membuat keputusan tentang masalah tertentu. Sistem pakar adalah program komputer yang mensimulasikan pemikiran pakar untuk memecahkan masalah dan untuk membantu membuat keputusan tentang masalah tertentu. Inilah yang membedakan sistem pakar dengan program konvensional atau konvensional. Syahirul Alim dkk (2020)

Pengetahuan yang digunakan dalam sistem pakar merupakan serangkaian informasi mengenai gejala-diagnosa, sebab-akibat, aksi-reaksi tentang suatu domain tertentu (misalnya, domain diagnosa medis). Secara umum, definisi tradisional sebuah program komputer biasa: Algoritma + Struktur data = PROGRAM Dalam sistem pakar, definisi berubah menjadi. Mesin inferensi + Pengetahuan = Sistem Pakar. Dengan sistem pakar, masalah yang seharusnya hanya dapat diselesaikan oleh pakar/ahli, dapat diselesaikan oleh orang

biasa/awam. Sedangkan para ahli, sistem pakar membantu aktifitas mereka sebagai asisten yang seolah-olah sudah mempunyai banyak pengalaman. Syahirul Alim dkk (2020)

### **2.3 Pengertian Diet Berdasarkan Golongan Darah**

Diet golongan darah merupakan pengaturan pola makan menurut jenis golongan darah. Diet ini diklaim dapat memberikan beragam manfaat bagi kesehatan, mulai dari menurunkan berat badan hingga mencegah berbagai penyakit. Menurut (D'Adamo, 2002) dalam (Hastuty, 2014) Sekitar tahun 1996, jenis diet baru berdasarkan golongan darah penjahat diperkenalkan di Amerika Serikat. D'adamo percaya bahwa kemampuan beradaptasi dengan lingkungan manusialah yang menyebabkan perubahan golongan darah. Tentu saja, adaptasi berkaitan dengan makanan yang dikonsumsi, dan D'adamo percaya bahwa itu adalah kunci kesehatan nenek moyang kita. Oleh karena itu, jika kita ingin sehat, kita harus makan seperti yang dilakukan nenek moyang kita.

Diet golongan darah juga memiliki banyak manfaat, seperti keadaan emosi yang lebih stabil, lebih mudah mengatasi stres, dan kinerja fisik yang lebih baik membuat anda lebih kecil kemungkinannya untuk sakit. Selain itu, diet yang berorientasi pada golongan darah dapat mengembalikan ritme alami tubuh. Dengan kata lain, diet berdasarkan golongan darah sangat bermanfaat bagi kesehatan Anda. Golongan darah adalah kunci dari keseluruhan sistem kekebalan tubuh, dan antigen golongan darah bertindak sebagai "penjaga gerbang" untuk membuat antibodi yang membantu melawan virus berbahaya (Hastuty, 2014).

#### **2.3.1 Efektifitas Dan Risiko Diet Golongan Darah**

Dalam situs (Alodokter, 2021) menyatakan bahwa walaupun dklaim sudah terbukti banyak manfaat bagi kesehatan, sampai saat ini masih menjadi sebuah kontroversi diet golongan darah yang sering diperdebatkan pada ruang lingkup sektor kesehatan. Dalam situs alodokter menyebutkan ada beberapa fakta mengenai diet golongan darah yaitu:

1. Belum terbukti efektif artinya sampai saat ini belum ada cukup penelitian yang membuktikan secara efektif diet golongan darah pada kesahatan tubuh manusia. Walaupun diet golongan darah dapat menurunkan berat badan, hal ini bisa saja terjadi seorang menjaga pola makan, membatasi makanan tidak sehat dan olahraga rutin. Maka seorang pakar mengajurkan olahraga yang rutin dan konsumsi menu makanan yang cocok dengan golongan darahnya pada saat melakukan program diet.
2. Beresiko menyebabkan kesehatan tertentu, ingatlah bahwa diet ini hanya didasarkan pada golongan darah, tanpa mempertimbangkan kesehatan orang tersebut secara keseluruhan. Oleh sebab itu, penerapannya harus diperhatikan, terutama jika dilakukan oleh penderita penyakit tertentu seperti diabetes dan penyakit kardiovaskular. Selain

itu, kalau terlalu ketat dalam pembatasan jenis makanan dapat menyebabkan masalah kesehatan pada individu itu sendiri. Misalnya, diet golongan darah dapat meningkatkan risiko terkena osteoporosis dengan membatasi makanan kaya kalsium seperti susu, keju, dan yogurt. Di sisi lain, orang yang disarankan untuk menjauhi daging dan ikan dapat mengalami anemia karena kekurangan zat besi.

Pada uraian diatas, dapat diambil kesimpulan sebelum melakukan program diet harus mengetahui kesehatan individu seperti penyakit dll, untuk menghindari pantangan makanan yang akan di konsumsi saat diet dan sebaiknya berkonsultasi dulu ke seorang pakar sebelum menjalani diet golongan darah, efektif dan cocok atau tidak karena program diet ini tidak bisa sembarang dan perlu diawasi oleh seorang pakar. Maka dari itu penulis melakukan penelitian ini diharapkan mendapatkan akurasi yang tepat dan baik seperti pakar.

## 2.4 Menu Diet Berdasarkan Golongan Darah

Diet golongan darah ialah diet yang dilakukan berdasarkan golongan darah O, A, B, AB. Dalam situs (Alodokter, 2021) menjelaskan bahwa dalam diet golongan darah, makanan dibagi ke dalam tiga kategori, yaitu makanan bermanfaat, makanan netral, dan makanan yang harus dihindari. Berikut ini merupakan pola makan yang disarankan dalam diet golongan darah:

### 2.4.1 Menu Diet Golongan Darah O

Merujuk pada situs (DokterSehat, 2019) pola makan golongan darah O hampir mirip dengan diet paleo yang merekomendasikan makanan dengan protein tinggi. Kategori makanan baik di konsumsi golongan darah O pada tabel 2.5.

Tabel 2.5 Kategori Makanan Golongan Darah O

No	Jenis Makanan	Kategori Makanan Golongan Darah O	
		Rekomendasi	Dihindari
1	Daging	Ayam, Kalkun, Bebek, Kelinci, Burung puyuh	Daging babi, Angsa
2	Sayur-Sayuran	Tempe, Mentimun, Rebung, Bawangmerah, Cabai, Jamur, Seledri, Tahu, Jahe, Tomat, Kunyit	Kembang kol, Kentang, Gandum
3	Kacang-	salmon, walnut, dan kenari	Kacang pistachio

## 2.6 Kategori Makanan Golongan Darah O (Lanjutan)

	Kacangan		
4	Buah-buahan	Kiwi, Pepaya, Belimbing, Jambu, Mangga, Pisang, Anggur merah, Pir, Melon	Avokad
5	Lainnya	Telur, Minyak wijen, Minyak zaitun, Teh hijau	Susu, keju, yoghurt, ice cream, kefir, kopi, soda, teh hitam, mayones

Sumber: (Putri, 2014) dan (DokterSehat, 2019)

### 2.4.2 Menu Diet Golongan Darah A

Dikutip dari (DokterSehat, 2019), individu yang sedang melakukan diet golongan darah A direkomendasikan memperbanyak makan sayuran dan menghindari daging merah, asupan makanan diarahkan lebih ke arah vegetarian. Dirujuk pada tabel 2.7 rekomendasi makanan yang dan harus dihindari untuk golongan darah A.

Tabel 2.7 Kategori Makanan Golongan Darah A

No	Jenis Makanan	Kategori Makanan Golongan Darah A	
		Rekomendasi	Dihindari
1	Daging Dan ikan laut	Ikan sardin, ikan salmon	Daging babi, Daging kambing, Daging kerbau, Daging sapi, Daging lembu, Bebek, Kelinci, Angsa
2	Sayur-Sayuran	Brokoli, jahe, labu, wortel, bawang merah, bawang putih, sledri, bayam	Kentang, Kol, Cabai (merah, kuning dan rawit), Kacang merah, Acar
3	Kacang- Kacangan	Kacang tanah, kacang buncis, kacang kedelai (tempe, tahu), susu kedelai (soy)	Kacang Merah

## 2.8 Kategori Makanan Golongan Darah A (Lanjutan)

4	Buah-buahan	Blueberry, blackberry, cranberry, lemon, nanas, mangga, semangka, jeruk bali, ceri	-
5	Lainnya	Teh hijau, anggur merah, kopi	Mentega, Keju Parmesan, Tepung gandum, Roti tawar, Saus tomat, Ice cream, Soda

Sumber: (Putri, 2014) dan (DokterSehat, 2019)

## 2.4.3 Menu Diet Golongan Darah B

Dikutip dari (DokterSehat, 2019), diet menurut golongan darah B dapat mengonsumsi susu dan produk olahan susu lainnya. Pada tabel 2.9 makanan yang direkomendasikan dan yang harus dihindari golongan darah B.

Tabel 2.9 Kategori Makanan Golongan Darah B

No	Jenis Makanan	Kategori Makanan Golongan Darah B	
		Rekomendasi	Dihindari
1	Daging dan Ikan laut	Daging sapi, Kalkun, Daging kerbau, Anak lembu, Ikan herring, Cumi, Salmon, Tuna, Abalone	Udang, Siput, Gurita, Kerang, Ayam, Daging babi, Burung puyuh, Bebek, Angsa.
2	Sayur-Sayuran	Mentimun, Jahe, Kentang, Rumput laut, Bawang bayam, kangkung, daun singkong, Paprika	Minyak wijen, Minyak jagung, Mie jepang, Tomat, Labu
3	Kacang-Kacangan	almon, kenari dan walnut	Tempe, Tahu, Selai kacang
4	Buah-buahan	Jambu, Kiwi, Apel, Lemon, Ceri, Kismis, melon, Semangka, Strawberry, Jeruk	-

## 2.10 Kategori Makanan Golongan Darah B (Lanjutan)

5	Lainnya	jamur merang dan tiram	Kayu manis, Lada hitam, Minuman alkohol, Soda, Ice cream
---	---------	------------------------	--

Sumber: (Putri, 2014) dan (DokterSehat, 2019)

#### 2.4.4 Menu Diet Golongan Darah AB

Dikutip dari situs (DokterSehat, 2019), menurut D'Adamo disebut golongan darah AB merupakan jenis golongan darah yang terakhir berevolusi, golongan darah AB diperlakukan sebagai golongan darah yang merupakan perantara antara golongan darah A dan B. Pada tabel 2.11 makanan yang direkomendasikan dan yang harus dihindari golongan darah AB.

Tabel 2.11 Kategori Makanan Golongan Darah AB

No	Jenis Makanan	Kategori Makanan Golongan Darah AB	
		Rekomendasi	Dihindari
1	Daging dan Ikan laut	Hati, Burung Puyuh, Salmon, Telur ikan, Hiu, Cumi	Daging babi, Daging kerbau, Angsa, Ayam, Bebek, Burung puyuh
2	Sayur-Sayuran	Asparagus, Bayam, Ketan, Rebung, Tomat, Rumput laut, Kayu manis, Mentimun, Paprika	-
3	Kacang-Kacangan		Avokad, Kelapa, Jambu, Jeruk, Pisang, Belimbing, Mangga, kacang merah
4	Buah-buahan	Apel, Blackber ries, Melon, Kismis, Pir, Kurma, Melon	-

2.11 Kategori Makanan Golongan Darah AB (Lanjutan)

5	Lainnya	Susu kedelai, Vanila, Madu,	Mentega, Saus tomat, Ice cream, Mentega, Saus tomat
---	---------	--------------------------------	---

Sumber: (Putri, 2014) dan (DokterSehat, 2019)

## 2.5 Metode Certainty Factor (CF)

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengatasi ketidakpastian adalah metode CF. CF adalah suatu metode penentuan derajat kepastian terhadap fakta atau aturan untuk menggambarkan keyakinan pakar terhadap masalah yang akan dipecahkan. Faktor kepastian CF mewakili ukuran seberapa pasti suatu peristiwa atau aturan itu. Pada penelitian terdahulu, CF sudah banyak digunakan dalam mendiagnosa beragam penyakit, hal ini sudah dibuktikan dan mendapatkan hasil yang akurat. CF diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam MYCIN (Wesley). (Indyah & Bina, 2019). CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan.

Ada 2 macam faktor kepastian yang digunakan, yaitu faktor kepastian yang diisikan oleh pakar bersama dengan aturan dan faktor kepastian yang diberikan oleh pengguna. Pada tabel 2.6 merupakan perhitungan metode CF.

Tabel 2.12 Rumus CF

<b>CF(h,e)=MB(h,e) – MD(h,e)</b>	
<b>Rumus</b>	<b>Keterangan</b>
CF(h,e)	Faktor kepastian dalam hipotesis <b>h</b> dipengaruhi oleh <b>e</b> .
MB(h,e)	Tingkat keyakinan merupakan ukuran kepercayaan hipotesis <b>h</b> dipengaruhi oleh fakta <b>e</b>
MD(h,e)	Tingkat keyakinan merupakan ukuran ketidakpercayaan hipotesis <b>h</b> dipengaruhi oleh fakta <b>e</b>
H	Hipotesa yang dihasilkan antara <b>0</b> hingga <b>1</b>
E	Peristiwa, fakta atau gejala

Sumber: Erliyan Redi et al. (2022)

Cara kedua yaitu dengan mewawancarai seorang pakar Nilai CF (Rule tertentu. Berikut ini adalah perhitungan dengan melakukan kombinasi dua atau lebih rule dalam hipotesa satu terhadap fakta lebih dari satu.

Rule 1  $CF(h,e1) = CF1 = C(e1) \times CF$  (Rule 1) Rule 1  $CF(h,e2) = CF2 = C(e2) \times CF$  (Rule 2)  
 CF kombinasi  $[CF1, CF2] = CF1+CF2(1-CF1)$

### 2.5.1 Menentukan Nilai Keyakinan

Nilai CF diperoleh hasil dari perhitungan antara nilai (MB-MD). Selanjutnya nilai cf digunakan untuk proses perhitungan konsultasi yang digunakan oleh pengguna atau pakar. Erliyan Redi et al. (2020)

Tabel 2.13 Nilai Keyakinan

<b>Ketentuan tidak pasti</b> <i>Uncertain Term</i>	<b>Nilai</b>
<i>Defenitely not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>Almostc certainty not</i> (hampir pasti tidak)	-0.8
<i>Probably not</i> (kemungkina besar tidak)	-0.6
<i>Maybe not</i> (mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknow</i> (tidak tahu)	-0.2 sampai 0.2
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (kemungkinan besar)	0.6
<i>Almost certainty</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (pasti)	1.0

Sumber: (Rofiqoh, 2014)

## 2.6 Pengembangan Perangkat Lunak

Dalam pengembangan sistem, dibutuhkan beberapa perangkat lunak dan tools dalam pembangunan sebuah aplikasi sebagai berikut:

### 2.6.1 Visual Studi Code

Dikutip dari situs idcloudhost Visual Code Studio adalah perangkat lunak pengedit kode yang dapat digunakan pada perangkat dengan Mac OS, Linux atau Windows OS. Editor code ini dikembangkan oleh Microsoft. Visual Code sangat ringan untuk digunakan. Software ini dapat digunakan untuk mengedit kode dari banyak bahasa pemrograman, dari JavaScript, TypeScript Node.js. PHP, Python, Java dan .NET.

### 2.6.3 Php (*Hypertext Preprocessor*)

PHP yaitu (*Hypertext preprocessor*) banyak digunakan untuk pemrograman situs web, tetapi juga dapat digunakan untuk tujuan lain. karena memiliki banyak kelebihan dan lebih mudah untuk dikembangkan. PHP adalah perangkat lunak open source. Penulisan kode

PHP terintegrasi dengan HTML yang berjalan di sisi server. Artinya semua sintaks yang ditulis sepenuhnya dieksekusi di server. Hanya hasilnya yang akan dikirim ke halaman browser. Pramesti et al. (2014)

### 2.6.3 MySQL

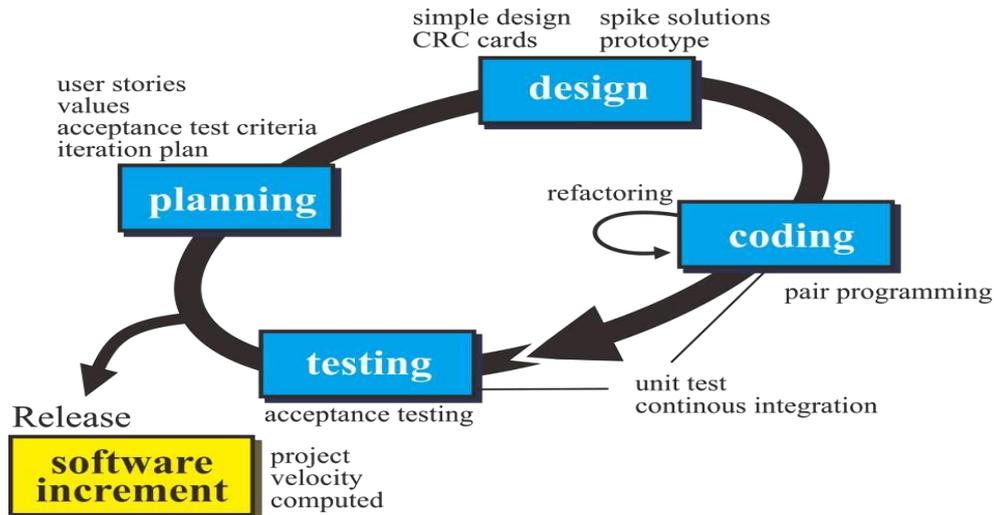
*MySQL* merupakan sebuah tool sistem manajemen basis data yang menggunakan perintah *sql* sebagai perintah dasar. Secara konsep *MySQL* termasuk kategori tool RDBMS (*Relational Database Management System*), yang memiliki beberapa indikator seperti kolom, baris, dan tabel yang bisa saling terealisasi. *MySQL* sendiri merupakan tool penghubung antara manajemen basis data ke bahasa *sql*.

## 2.7 Metode Pengembangan Sistem

Neneng et al (2021) dalam Pressman (2012), menyatakan bahwa *Extreme Programming* adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan tanggap terhadap perubahan kebutuhan pelanggan. Jenis pengembangan perangkat lunak semacam ini dimaksudkan untuk meningkatkan produktivitas dan memperkenalkan pro pemeriksaan dimana persyaratan pelanggan baru dapat diadopsi. Tahapan-tahapan dari *Extreme Programming* terdiri dari *planning* seperti memahami kriteria pengguna dan perencanaan pengembangan, *designing* seperti perancangan prototype dan tampilan, *coding* termasuk pengintegrasian, dan yang terakhir adalah *testing*.

Pada metode ini terdapat empat tahapan yang harus dilakukan oleh pengembang sebelum mengerjakan sebuah perangkat lunak, empat tahapan tersebut yakni

1. *Planning* (Perencanaan)
2. *Design* (Perancangan)
3. *Coding* (Pengkodean)
4. *Testing* (Pengujian)



Sumber: Pressman (2012)

**Gambar 2.1** Tahapan-Tahapan Metode *Extreme Programming*

## 2.8 Unified Modelling Language (UML)

UML merupakan salah satu standar bahasa yang banyak digunakan dalam dunia industri untuk mendefinisikan kebutuhan, melakukan analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemrograman berorientasi objek. (Putra & Andriani, 2019)

(UML) merupakan kesatuan struktur dan cara bagi pemodelan desain program berorientasi objek (OOP) serta aplikasinya. UML adalah metodologi untuk mengembangkan sistem OOP dan sekelompok perangkat tool untuk mendukung pengembangan sistem tersebut. UML mulai diperkenalkan oleh Object Management Group, sebuah organisasi yang telah mengembangkan model, teknologi, dan standar OOP sejak tahun 1980-an. (Roys & dkk, 2020)

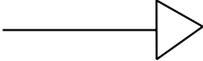
Dalam UML terdapat beberapa diagram yang sering digunakan dalam pengembangan sistem, yaitu:

### 2.8.1 Use Case Diagram

*Use case diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* bekerja dengan mendeskripsikan tipikal interaksi antara user sebuah sistem dengan sistemnya sendiri melalui sebuah cerita bagaimana sistem itu dipakai. (Putra & Andriani, 2019)

Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Use Case Diagram* dapat dilihat pada tabel 2.14 berikut ini :

Tabel 2.14 Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Keterangan
1.	Use Case 	Fungsionalitas yang saling bertukar interaksi antar sistem atau aktor.
2.	Aktor 	seseorang/sesuatu yang berinteraksi dengan use case.
3.	Asosiasi 	merupakan komunikasi antara aktor dan use case yang berpartisipasi pada use case atau use case memiliki interaksi dengan aktor.
4.	Generalisasi 	hubungan (umum – khusus) antara dua buah use case dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum
5.	<< Include >> 	Include berarti use case yang ditambahkan akan dipanggil saat use case tambahan dijalankan.

2.15 Simbol *Use Case Diagram* (Lanjutan)

6.	<<Extend>> 	merupakan use case tambahan ke sebuah use case yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa use case tambahan itu.
----	---	--

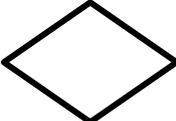
2.8.2 *Activity Diagram*

Dharwiyanti dan Wahono (2003) menyatakan bahwa *activity diagram* merupakan state diagram khusus, di mana sebagian besar state adalah action dan sebagian besar transisi di-trigger oleh selesainya state sebelumnya (*internal processing*). *Activity diagrams*

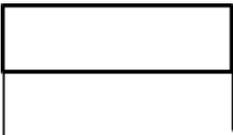
menggambarkan berbagai alir aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alir berawal, decision yang mungkin terjadi, dan bagaimana mereka berakhir.

Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *activity diagram* dapat dilihat pada tabel 2.16 berikut ini :

**Tabel 2.16** Simbol *Activity Diagram*

Simbol	Keterangan
Status awal 	Sebuah diagram aktivitas yang memiliki status awal.
	Aktivitas, yang dilakukan oleh sistem, yang biasanya diawali dengan kata kerja.
Perencanaan 	Asosiasi percabangan, dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu
<i>Fork Node</i> 	menjadi satu Satu aliran yang berubah menjadi beberapa aliran.

2.17 Simbol *Activity Diagram* (Lanjutan)

Status akhir 	Sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
Swimlane 	Memisahkan organisasi bisnis pada saat aktivitas yang terjadi.

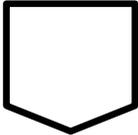
## 2.9 Flowchart

Flowchart adalah representasi grafis dari langkah-langkah dan urutan prosedur dalam suatu program. Flowchart membantu analis untuk memecah masalah menjadi segmen yang lebih kecil dan membantu menganalisis alternatif kerja lainnya. Flowchart sering kali

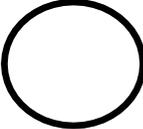
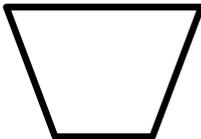
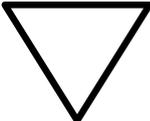
mempermudah pemecahan masalah, terutama masalah yang memerlukan penyelidikan dan evaluasi lebih lanjut. Flowchart juga dapat dipahami sebagai alat pemetaan sederhana yang mewakili urutan tindakan dalam suatu proses dalam bentuk yang mudah dibaca dan dikomunikasikan. (Ridlo, 2017).

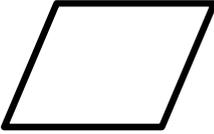
Berikut ini merupakan notasi atau simbol-simbol dalam penggambaran *flowchart* sebagai berikut:

**Tabel 2.18** Simbol *Flowchart* (Ridlo, 2017)

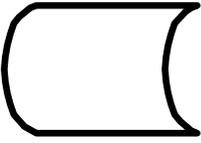
Simbol	Keterangan
	<p><i>Symbol Off-line Connector</i> ( Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang lain)</p>

#### 2.19 Simbol *Flowchart* (Lanjutan)

	<p><i>Symbol Connector</i> (Simbol untuk keluar/masuk prosedur atau proses dalam lembar/halaman yang sama)</p>
	<p><i>Symbol Decision</i> (Simbol untuk kondisi yang akan menghasilkan beberapa kemungkinan jawaban/aksi)</p>
	<p><i>Symbol Process</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang dilakukan oleh komputer)</p>
	<p><i>Symbol Manual Operation</i> (Simbol yang menunjukkan pengolahan yang tidak dilakukan oleh komputer)</p>
	<p><i>Symbol Terminal</i> (Simbol untuk permulaan atau akhir dari suatu program)</p>
	<p><i>Symbol Off-line Storage</i> (Simbol yang menunjukkan bahwa data di dalam simbol ini akan disimpan)</p>

	Predefined Symbol : simbol yang digunakan untuk melaksanakan suatu bagian dari proses.
	<i>Symbol Manual Input</i> (Simbol untuk pemasukan data secara manual <i>on-line keyboard</i> )
	<i>Symbol input-output</i> ( <i>Symbol</i> yang menyatakan proses input dan output tanpa tergantung dengan jenis peralatannya)

2.20 Simbol *Flowchart* (Lanjutan)

	<i>Symbol Punched Card</i> (Simbol yang menyatakan input berasal dari kartu atau output ditulis ke kartu)
	<i>Symbol disk and on-line storage</i> (Simbol untuk menyatakan input berasal dari <i>disk</i> atau output disimpan ke <i>disk</i> )
	<i>Document Symbol</i> : simbol yang digunakan untuk menyatakan bahwa inputan berasal dari dokumen berbentuk kertas atau output yang dicetak ke kertas.
	<i>Flow Direction Symbol</i> yang digunakan untuk menghubungkan simbol satu dengan simbol lainnya.
	<i>Display Symbol</i> : simbol yang digunakan untuk menyatakan peralatan output, misalnya printer, layar, plotter, dan lain-lain.
	<i>Symbol Magnetic-Tape Unit</i> (Simbol yang menyatakan input berasal pita <i>magnetic</i> atau output disimpan ke pita <i>magnetic</i> )

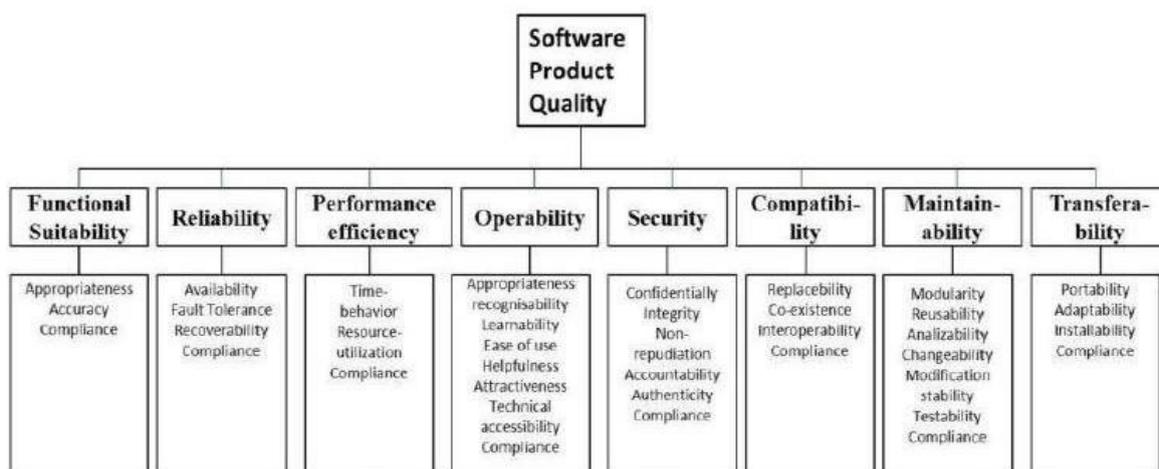
## 2.10 Metode Pengujian Sistem

Pengujian pada perangkat lunak sangat penting karena berhubungan dengan kualitas sistem yang dihasilkan. Pada penelitian ini digunakan pengujian menggunakan ISO 25010. Pengujian ISO 25010 bagian dari *Systems and Software Quality Requirements and Evaluation* (SQuARE). Tujuan penggunaan kualitas adalah untuk mengukur sejauh mana produk atau sistem digunakan oleh pengguna untuk memenuhi kebutuhan dengan mencapai tujuan yang diinginkan dengan efisiensi, efektivitas, kepuasan dalam konteks tertentu dan penggunaan bebas risiko. (Wattiheluw, 2019).

ISO 25010, terdiri dari delapan karakteristik yang dibagi menjadi beberapa bagian yang berhubungan dengan sifat-sifat statis perangkat lunak dan sifat dinamis dari sistem computer yakni :

- 1 *Functional Suitability*, produk yang memberikan fungsional untuk memenuhi kebutuhan saat sistem.
- 2 *Reliability*, produk dapat mempertahankan kinerjanya pada level tertentu
- 3 *Performance Efficiency*, produk menyediakan performa yang baik
- 4 *Usability*, produk mudah dimengerti, mudah dipakai, dan menarik untuk digunakan
- 5 *Security*, produk menyediakan layanan untuk melindungi akses, penggunaan, modifikasi, pengrusakan
- 6 *Compatibility*, kemampuan pada suatu sistem untuk bertukar informasi.
- 7 *Maintainability*, produk dapat dimodifikasi, yang meliputi perbaikan, pengembangan untuk menyesuaikan dengan lingkungan
- 8 *Portability*, produk dapat dipindahkan dari satu ruang ke ruang lainnya.

Berikut ini merupakan gambar 2.2 menunjukan kerarakteristik pada ISO 25010 :



Gambar 2.2 Model ISO 25010

## 2.11 PIECES

Whitten dan Bentley (2007) dalam Asbar dan Saptari (2017) menjelaskan bahwa mengembangkan suatu kerangka kerja yang berguna untuk mengklasifikasikan permasalahan disebut dengan PIECES (*Performance Information Economics Efficiency Service*). Dalam menganalisis sebuah sistem, biasanya akan dilakukan terhadap beberapa aspek antara lain adalah kinerja, informasi, ekonomi, keamanan aplikasi, efisiensi, dan pelayanan pelanggan. (Ragil, 2010).