

# BAB I LANDASAN TEORI

## 2.1 Tinjauan Pustaka

Dalam melakukan penelitian ini penulis mengambil lima tinjauan pustaka untuk mendukung dari penelitian yang akan dilakukan. Berikut adalah tinjauan pustaka yang diambil yaitu.

**Tabel 2. 1 Daftar Literatur**

No	Keterangan Literasi	Hasil Resume
1	Judul	Pengembangan E-Learning Dalam Pembelajaran Pada IAIN STS Jambi
	Penulis, Tahun	(Iskandar & Assegaff, 2017)
	Nama Jurnal	Jurnal Manajemen Sistem Informasi
	Volume/No	Vol. 2, No. 4
	Masalah	IAIN STS jambi tidak memiliki sistem yang dapat mengukur hasil pembelajaran mahasiswa serta belum diterapkannya sistem <i>e-learning</i> .
	Metode	Metode pengembangan <i>waterfall</i> , metode pendekatan pemrograman menggunakan metode pemrograman berbasis objek, serta model menggunakan <i>usecase diagram</i> .
	Solusi	Mengembangkan sistem <i>e-learning</i> berbasis <i>web</i> .
	Kesimpulan	Sistem yang telah dikembangkan membangun dapat membantu proses belajar mahasiswa secara online sehingga proses belajar mengajar dapat dilakukan tanpa dibatasi dengan ruang tempat dan waktu.
2	Kelemahan/ Perbedaan	Sistem hanya mengelola latihan-latihan soal yang memberikan jawaban benar jika siswa salah menjawab soal, sistem yang dikembangkan tidak dapat meng- <i>upload file-file</i> materi untuk menunjang proses belajar siswa.
	Judul	Pengembangan Aplikasi Sistem <i>E-Learning</i> Pada Seluruh Mata Kuliah Dengan Menggunakan Program <i>Hypertext Preprocessor</i> (PHP) Dalam Rangka Peningkatan Mutu Proses Dan Hasil Pembelajaran
	Penulis, Tahun	(Shadek & Swastika, 2017)
	Nama Jurnal	Jurnal ProTekInfo
	Volume/No	Vol. 04, No. 01
Masalah	Waktu belajar yang terlalu singkat untuk metode pembelajaran secara konvensional membuat peneliti mengembangkan sistem <i>e-learning</i> .	

**Tabel 2.1 Daftar Literatur (Lanjutan)**

No	Keterangan Literasi	Hasil Resume
2	Metode	Metode pendekatan pemrograman menggunakan metode pemrograman berbasis objek, serta model menggunakan <i>UML</i> yaitu <i>usecase</i> diagram.
	Solusi	Mengembangkan sistem informasi <i>e-learning</i> berbasis <i>web</i> .
	Kesimpulan	Sistem informasi <i>E-learning</i> pada sekolah tinggi ilmu komputer Al-Khairiyah Cilegon memudahkan untuk mencari matakuliah dan tugas dan lainnya serta meningkatkan mutu proses dan hasil pembelajaran.
	Kelemahan/ Perbedaan	Sistem tidak memiliki konfigurasi batas waktu pengerjaan soal kuis, sehingga siswa dapat mengakses soal secara terus menerus, tidak adanya hak akses sistem.
3	Judul	Implementasi <i>E-Learning</i> Berbasis <i>Learning Management System</i> Pada Program Studi Sistem Informasi UKMC
	Penulis, Tahun	(Andayani & Larasati, 2018)
	Nama Jurnal	Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi Komunikasi
	Volume/No	Vol. 02, No. 02
	Masalah	Universitas Katolik Musi Charitas (UKMC) masih menggunakan proses belajar dan mengajar dengan cara konvensional, sehingga dianggap kurang efektif dan efisien oleh para dosen.
	Metode	Metode pendekatan pemrograman menggunakan metode pemrograman terstruktur, serta model menggunakan <i>diagram konteks</i> .
	Solusi	Mengembangkan sistem informasi <i>e-learning</i> .
	Kesimpulan	Sistem informasi dapat digunakan dan membantu Universitas Katolik Musi Charitas (UKMC) dalam proses belajar mengajar <i>online</i> .
Kelemahan/ Perbedaan	Sistem tidak terdapat registrasi, jadi langsung melakukan <i>login</i> , sistem juga tidak menghasilkan laporan ujian, hanya menghasilkan hasil ujian per siswa	
4	Judul	Pemamfaatan <i>E-Learning</i> Sebagai Media Pembelajaran Di STIA Al Gazali Barru
	Penulis, Tahun	(Aidah, 2019)
	Nama Jurnal	Jurnal Meraja
	Volume/No	Vol. 02, No. 01
	Masalah	Guna memenuhi tujuan pengajaran dan pembelajaran diperlukan sistem informasi <i>e-learning</i> yang tidak dibatasi oleh waktu dan ruang tempat.

**Tabel 2.1 Daftar Literatur (Lanjutan)**

No	Keterangan Literasi	Hasil Resume
4	Metode	Metode pendekatan pemrograman menggunakan metode pemrograman berbasis OOP, serta model menggunakan <i>diagram alir</i> .
	Solusi	Mengembangkan sistem informasi e-learning.
	Kesimpulan	Sistem ini mampu menyelesaikan masalah mengantisipasi perkembangan jaman dengan dukungan Teknologi Informasi dimana semua menuju ke era digital, mulai dari materi, kuis dan soal <i>test</i> sehingga proses belajar lebih mudah dan tidak terbatas ruang dan waktu.
	Kelemahan/ Perbedaan	Sistem tidak dapat memberikan waktu kuis, sehingga kuis dapat diakses terus menerus, sehingga hasil evaluasi mahasiswa tidak akurat.
5	Judul	Pengembangan Pembelajaran <i>E-Learning</i> Dengan <i>Moodle (Modulator Object-Oriented Dynamic Learning Enviroment)</i>
	Penulis, Tahun	(Samsudin & Januhari, 2019)
	Nama Jurnal	Jurnal Sistem Dan Informatika
	Volume/No	Vol. 14, No. 01
	Masalah	SMKTI Bali Global Klungkung masih menggunakan konsep manual dengan cara konvensional dengan tatap muka di kelas sesuai pada jam yang telah di tentukan, tanpa adanya tambahan waktu dan materi yang dapat diberikan oleh pengajar. maka dari itu dibutuhkan sistem yang dapat memberikan materi kepada siswa tanpa batas waktu.
Metode	Metode pendekatan pemrograman menggunakan metode pemrograman berbasis objek, serta model menggunakan <i>usecase diagram</i> dan <i>sequence diagram</i> .	
Solusi	Mengembangkan sistem informasi pembelajaran <i>online</i> .	
Kesimpulan	Sistem informasi yang dikembangkan membantu dan memudahkan belajar mengajar yang memungkinkan tersampainya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media <i>Internet</i> , atau media jaringan komputer lain.	
Kelemahan/ Perbedaan	Sistem hanya menampilkan pembelalajaran materi tanpa adanya evaluasi hasil belajar seperti latihan kuis dan tidak adanya <i>grup user</i> untuk mengelola hak akses sistem.	

## 2.2 Konsep Dasar *E-Learning*

*E-learning* merupakan model pembelajaran yang memanfaatkan teknologi informasi dan komunikasi melalui jaringan *internet*. *E-learning* merujuk pada penggunaan teknologi *internet* untuk mengirimkan serangkaian solusi yang dapat meningkatkan pengetahuan dan keterampilan (Nawawi & Rubedo, 2022).

*E-learning* adalah kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan dengan menggunakan bantuan media atau jasa perangkat elektronika, dalam pelaksanaannya *e-learning* merupakan kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan melalui jaringan komputer atau *internet* (Rohman & Munif, 2020).

*E-learning* adalah sebuah rangkaian proses pembelajaran yang menggunakan peralatan elektronik sebagai media pembawa informasi dalam menciptakan kemudahan proses belajar mengajar yang tidak terbatas pada tempat dan waktu (Mujiono, Alam, & Gifson, 2021).

*E-learning* merupakan suatu jenis belajar mengajar yang memungkinkan, tersampainya bahan ajar ke siswa dengan menggunakan media *internet* dengan mengkoneksikannya dengan jaringan di komputer lain (Zainudin, 2020).

Berdasarkan literasi yang diambil dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya maka penulis menyimpulkan *e-learning* adalah model mengajar dan belajar yang dilaksanakan dengan menggunakan bantuan jaringan komputer atau jaringan *internet* yang memberikan kemudahan bagi pengajar atau siswa agar proses belajar dan mengajar tidak terbatas pada tempat dan waktu.

### **2.3 Ciri-Ciri *E-Learning***

*E-learning* merupakan salah satu bentuk model pembelajaran yang difasilitasi dan didukung pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi. Menurut (Angraeni & Sole, 2018), *E-learning* mempunyai ciri-ciri sebagai berikut.

1. Memiliki konten yang relevan dengan tujuan pembelajaran;
2. Menggunakan metode instruksional, misalnya penyajian contoh dan latihan untuk meningkatkan pembelajaran;
3. Menggunakan elemen-elemen media seperti kata-kata dan gambar-gambar untuk menyampaikan materi pembelajaran;
4. Memungkinkan pembelajaran langsung berpusat pada pengajar (*synchronous e-learning*) atau di desain untuk pembelajaran mandiri (*asynchronous e-learning*);
5. Membangun pemahaman dan keterampilan yang terkait dengan tujuan pembelajaran baik secara perseorangan atau meningkatkan kinerja pembelajaran kelompok.

### **2.4 Kelebihan *E-Learning***

Penggunaan *e-learning* untuk pembelajaran jarak jauh *online* sudah sering digunakan, adapun beberapa kelebihan penggunaan *e-learning* menurut (Hakim, 2018) sebagai berikut.

1. Meningkatkan interaksi pembelajaran (*enchance interactivity*)

Pembelajar yang terpisah dari pembelajar lainnya dan juga terpisah dari pengajar akan merasa lebih leluasa atau bebas mengungkapkan pendapat atau mengajukan pertanyaan karena tidak ada pembelajar lainnya yang secara fisik mengamati dirinya. Keadaan kegiatan pembelajaran dan

perasaan pembelajar yang kondusif seperti ini akan dapat mendorong pembelajar untuk meningkatkan kadar interaksinya dalam kegiatan pembelajaran, sehingga hasil belajar lebih optimal.

2. Interaksi pembelajaran darimana dan kapan saja (*time and place flexibility*)

Pembelajar dapat melakukan interaksi dengan sumber belajar kapan saja sesuai dengan ketersediaan waktunya dan di manapun dia berada, karena sumber belajar sudah dikemas secara elektronik dan tersedia untuk diakses oleh pembelajar melalui online learning.

3. Memiliki jangkauan yang lebih luas (*potential to reach a global audience*)

Pembelajaran jarak jauh *online* yang fleksibel dari segi waktu dan tempat, menjadikan jumlah pembelajar yang dapat dijangkau kegiatan pembelajaran melalui online learning semakin banyak dan terbuka secara luas. Ruang, tempat, dan waktu tidak lagi menjadi hambatan. Siapa saja, di mana saja, dan kapan saja, seseorang dapat belajar melalui interaksinya dengan sumber belajar yang telah dikemas secara elektronik dan siap diakses melalui *online learning*.

4. Mempermudah penyempurnaan dan penyimpanan materi pembelajaran (*easy updating of content as well as archivable capabilities*).

Fasilitas yang tersedia dalam teknologi online *e-learning* dan berbagai *software* yang terus berkembang turut membantu mempermudah pengembangan materi pembelajaran elektronik baik yang didasarkan atas umpan balik dari pembelajar maupun atas hasil penilaian pengajar selaku penanggungjawab/pembina materi pembelajaran. Pengetahuan dan keterampilan untuk pengembangan materi pembelajaran secara elektronik

ini perlu dikuasai terlebih dahulu oleh mereka yang bertanggungjawab dalam pengembangan materi pembelajaran elektronik.

## **2.5 Pengertian LMS**

LMS adalah sebuah sistem yang menjalankan manajemen pembelajaran seperti mengidentifikasi, menilai, melacak kemajuan, mengumpulkan tugas secara keseluruhan layaknya pembelajaran dikelas secara tatap muka atau sebuah perangkat lunak yang membantu dalam pengajaran/penyampaian materi pelajaran *via internet* (Rizal & Walidain, 2019).

LMS adalah perangkat lunak yang digunakan untuk membuat materi pembelajaran *online* berbasis *web* (*e-learning*) dan mengelola kegiatan pembelajaran serta hasil-hasilnya. LMS juga memiliki *fitur-fitur* yang dapat memenuhi semua kebutuhan dari pengguna dalam hal pembelajaran (Andayani & Laarasati, 2018)

Dalam tahapan perancangan LMS secara umum adalah merancang desain sistem meliputi desain *template*, UML, melakukan pengkodean dengan bahasa pemrograman PHP, *installasi* pada *server hosting* dan mengisi bahan ajar pada LMS. Setelah LMS selesai dibuat, kemudian dilakukan validasi ahli dari segi media dan materi, dan jika hasil menunjukkan rata-rata keseluruhan mendapatkan kategori sangat baik, artinya LMS siap digunakan sebagai pembelajaran (Watania & Hendry, 2021).

Berdasarkan literasi yang diambil dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya maka penulis menyimpulkan LMS adalah paket sebuah sistem informasi yang digunakan untuk membuat pengolahan pembelajaran seperti mengidentifikasi, menilai, melacak kemajuan, mengumpulkan tugas dan bahan ajar sehingga

memiliki *fitur-fitur* yang dapat memenuhi semua kebutuhan dari pengguna dalam hal pembelajaran.

#### 1.5.1 Konsep Dasar *Moodle*

*Modular Object Oriented Dynamic Learning Environment* merupakan *platform e-learning* yang berbasis sistem manajemen pembelajaran yang menjadikan pembuatan *e-learning* semakin lebih efektif. *Moodle* disediakan secara gratis sebagai perangkat lunak *open source* dan dibawah dari the GNU *General Public License*, maka siapa pun dapat menyesuaikan, memperluas, atau memodifikasi *moodle* untuk *project* tanpa dikenakan biaya lisensi (Watania & Hendry, 2021). Lebih dari 30.000 organisasi pendidikan di dunia saat ini menggunakan *Moodle* untuk pembelajaran *online* mereka dan untuk mengganti kelas tatap muka. *Moodle* diciptakan oleh Martin Dougiamas, seorang ahli komputer dan pendidik di sebuah universitas di Perth, Australia. *Moodle* dikembangkan pertama kali pada Agustus 2002 dengan versi *Moodle 1.0* (Mujiono, Alam, & Gifson, 2021). Kelebihan dari *moodle* antara lain dapat membuat materi pembelajaran, kuis, forum diskusi secara *online* dalam suatu kemasan *e-learning*. Peserta didik diharapkan dapat lebih memahami materi pembelajaran karena dapat mengakses lebih banyak informasi yang ada pada *e-learning* dengan menggunakan *moodle* dan diharapkan dapat meningkatkan mutu pembelajaran, sehingga memberikan peluang terjadinya kegiatan belajar mengajar dapat tetap berjalan walaupun tanpa tatap muka secara langsung (Budiman, Arifin, & Marlianto, 2019).



## 2.6 *E-Learning* Berbasis Moodle

*E-learning* berbasis *moodle* merupakan sistem informasi pembelajaran yang memanfaatkan perangkat teknologi informasi berupa komputer/laptop, *handpone* yang terhubung dengan jaringan *internet* (Sara, Witi, & Mude, 2020).

*E-learning* berbasis *moodle* merupakan sistem komputerisasi sangat memudahkan guru untuk administrasian pembelajaran. Guru dapat mengunggah semua kompetensi dasar materi, dapat mengadministrasikan evaluasi pembelajaran, pengumpulan soal evaluasi dapat dijadikan sebagai *bank* soal ketika diperlukan guru tidak kesulitan lagi untuk mencari arsip soal yang sudah pernah dibuat guru tinggal memperbarui materi (Kumalasari, Patmanthara, & Widiyaningtyas, 2019).

*E-learning* berbasis *moodle* juga merupakan sistem komputerisasi digunakan untuk perencanaan evaluasi pembelajaran sehingga akan memudahkan peserta didik dalam mempersiapkan dan mengelola waktu belajar dalam persiapan mengikuti evaluasi yang akan dilaksanakan. Media *e-learning* memungkinkan untuk merencanakan berbagai jenis evaluasi untuk mengukur ketercapaian kompetensi yang telah ditetapkan (Hakim, 2018).

Berdasarkan literasi yang diambil dari jurnal-jurnal penelitian sebelumnya maka penulis menyimpulkan *e-learning* berbasis *moodle* adalah sistem komputerisasi yang digunakan untuk administrasian pembelajaran oleh guru dan *platform* belajar *online* bagi siswa serta memudahkan guru dalam proses evaluasi belajar yang telah dilaksanakan.

## **2.7 Pengertian Website**

*Website* merupakan kumpulan halaman yang memiliki tujuan tertentu dan saling berhubungan sehingga dapat diakses bersama melalui *homepage* sebuah browser menggunakan URL *website*. Desain *web* adalah faktor kunci utama untuk mendapatkan hasil yang positif dan hal itu berpengaruh pada pengguna serta persepsi perilaku konsumen *online*. Atau dengan kata lain desain situs *web* mewakili kerangka kerja yang sangat baik bagi perusahaan *online* untuk menghasilkan kepuasan, kepercayaan, dan niat positif terhadap situs *web*. Tetapi desain *web* yang tepat adalah kesederhanaan dan kebebasan navigasi yang memberikan informasi yang jelas, tepat waktu dan akurat dalam segala isinya dan tampilannya yang menarik perhatian pengguna. Namun selain desain yang menjadi kunci utama dalam *website* yang digemari adalah dengan menjaga privasi dan keamanan disetiap waktu dan tempat situs *web* (Watania & Hendry, 2021).

## **2.8 Unified Modeling Language (UML)**

Menurut (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018) mendefinisikan *Unified Modeling Language (UML)* adalah standar bahasa yang banyak digunakan di dunia industri untuk mendefinisikan *requirement*, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam pemograman berorientasi objek. UML juga menjadi dasar dalam pembuatan objek-objek suatu sistem saat pembuatan sistem yang akan ditawarkan sebagai dasar untuk membuat *user interface* pada sistem. UML menggambarkan pendekatan atau cara berfikir pengembangan sistem yaitu dengan pembuatan objek-objek dalam pengembangan sistem yang ditawarkan.

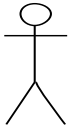
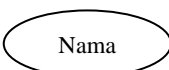

### 1.8.1 Usecase Diagram

*Usecase diagram* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Syarat penamaan pada *usecase diagram* adalah nama didefinisikan sesimpel mungkin dan dapat dipahami. Ada dua hal utama pada *usecase diagram* yaitu pendefinisian apa yang disebut aktor dan *usecase* (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018):

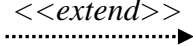

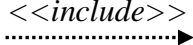

1. Aktor merupakan orang, proses atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem informasi yang akan dibuat di luar sistem informasi yang akan dibuat itu sendiri, jadi walaupun simbol dari aktor adalah gambar orang, tapi aktor belum tentu merupakan orang.
2. *Usecase* merupakan fungsionalitas yang disediakan sistem sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor.

Menjelaskan simbol-simbol *usecase* dapat ditampilkan pada tabel berikut.

**Tabel 2. 2 Usecase Diagram**

No.	Simbol	Keterangan
1.	Aktor/ <i>Actor</i>  Nama Aktor	Orang, proses, atau sistem lain yang berinteraksi dengan sistem Informasi yang akan dibuat.
2.	<i>Usecase</i>  Nama	Fungsionalitas yang disediakan sebagai unit-unit yang saling bertukar pesan antar unit atau aktor; biasanya dinyatakan dengan menggunakan kata kerja di awal <i>frase</i> nama <i>use case</i> .
3.	<i>Association</i> 	Komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.

**Tabel 2.2 Usecase Diagram (Lanjutan)**

No.	Simbol	Keterangan
4.	<p><i>Extend/Ekstensi</i></p> <p><i>&lt;&lt;extend&gt;&gt;</i></p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> dimana <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.</p>
5.	<p><i>Generalization/</i></p> <p><i>Generalisasi</i></p> 	<p>Hubungan generalisasi dan spesialisasi (umum khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih dari lainnya.</p>
6.	<p><i>Menggunakan/</i></p> <p><i>Include/Uses</i></p> <p><i>&lt;&lt;include&gt;&gt;</i></p>  <p>«uses»</p> 	<p>Relasi <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> di mana <i>use case</i> yang ditambahkan memerlukan <i>use case</i> ini ntuk menjalankan fungsinya atau sebagai syarat.</p>


**Sumber :** (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018)

### 1.8.2 Activity Diagram

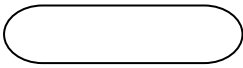



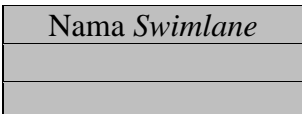
*Activity diagram* atau biasa disebut dengan diagram aktifitas merupakan menggambarkan *workflow* (aliran kerja) atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau *menu* yang ada pada perangkat lunak (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018). (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018) menjelaskan simbol-simbol *activity diagram* yang ditampilkan pada tabel berikut.

**Tabel 2. 3 Activity Diagram**

No	Simbol	Keterangan
----	--------	------------

1	<p>Status awal</p> 	Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
---	--	---

**Tabel 2.3 Activity Diagram (Lanjutan)**

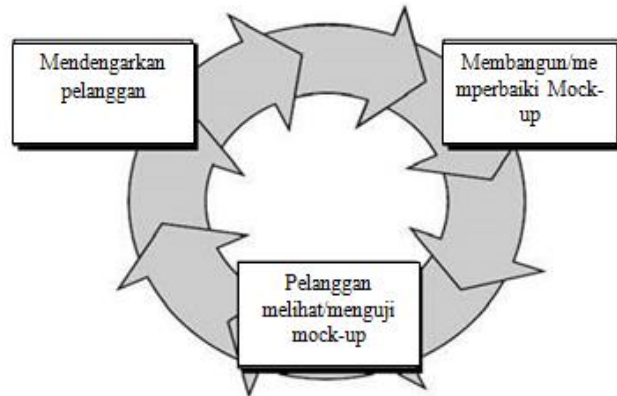
No	Simbol	Keterangan
2	<p>Aktivitas</p> 	Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3	<p>Percabangan/ <i>decision</i></p> 	Asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4	<p>penggabungan/ <i>join</i></p> 	Asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5	<p>Status akhir</p> 	Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.
6	<p><i>Swimlane</i></p> 	<i>Swimlane</i> memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas yang terjadi.

Sumber : (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018)

## 2.9 Metode Prototype

Menurut (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018) menjelaskan bahwa *prototype* merupakan untuk menyambungkan ketidakpahaman pelanggan mengenai hal teknis dan memperjelas spesifikasi kebutuhan yang diinginkan pelanggan kepada pengembang perangkat lunak. Program *prototipe* ini dievaluasi oleh pelanggan atau *user* sampai ditemukan spesifikasi yang sesuai dengan

keinginan pelanggan atau *user*. Gambar model *prototype* dapat dilihat pada gambar 2.1 dibawah ini.



**Gambar 2. 1 Metode *Prototype***

*Sumber : (Rosa A. S & M. Shalahuddin, 2018)*

Dalam pengembangan sistem perangkat lunak yang penulis pakai adalah metode *prototype* yang tentunya juga mempunyai beberapa keunggulan dan kelemahan, yaitu.

1. Keunggulan Metode *prototype* :
  - a. Model *prototype* cocok digunakan untuk menjabarkan kebutuhan pelanggan secara lebih detail karna pelanggan sering kali kesulitan menyampaikan kebutuhannya secara detail tanpa melihat gambaran yang jelas.
  - b. Model *prototype* cocok digunakan untuk menggali spesifikasi kebutuhan pelanggan secara lebih detail tetapi beresiko tinggi terhadap membengkaknya biaya dan waktu proyek.
2. Kekurangan Metode *prototype*:
  - a. Pelanggan dapat sering mengubah-ubah atau menambah-tambah spesifikasi kebutuhan karena menganggap aplikasi sudah dengan cepat dikembangkan, karena adanya iterasi ini dapat menyebabkan pengembang

banyak mengalah dengan pelanggan karena perubahan atau penambahan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak.

- b. Pengembang lebih sering mengambil kompromi dengan pelanggan sehingga pengembang lebih sering melakukan segala cara (tanpa idealis) guna menghasilkan *prototype* untuk didemonstrasikan. Hal ini dapat menyebabkan kualitas perangkat lunak yang kurang baik atau bahkan menyebabkan iteratif tanpa akhir.

## **2.10 Analisis PIECES**

Menurut (Fatta, Hanif Al, 2017), menyatakan bahwa analisis *PIECES* digunakan untuk mengidentifikasi masalah, maka harus dilakukan analisis terhadap kinerja, ekonomi, pengendalian, efisiensi, dan pelayanan atau juga sering disebut dengan analisis *PIECES*. Adapun pengertian dari analisis *PIECES* sebagai berikut :

### **1. Analisis Kinerja Sistem (*Performance*)**

Masalah Kinerja terjadi ketika tugas-tugas yang dijalankan oleh sistem mencapai sasaran. Kinerja diukur dengan jumlah produksi dan waktu tanggap. Waktu tanggap adalah keterlambatan rata-rata antara suatu transaksi dengan tanggapan yang diberikan kepada transaksi tersebut.

### **2. Analisis Informasi (*Information*)**

Informasi merupakan hal penting karena dengan informasi tersebut pihak manajemen (*marketing*) dan *user* dapat melakukan langkah selanjutnya.

### **3. Analisis Ekonomi (*Economy*)**

Pemanfaatan biaya yang digunakan dari pemanfaatan informasi. Peningkatan terhadap kebutuhan ekonomis mempengaruhi pengendalian biaya dan peningkatan manfaat.

#### **4. Analisis Pengendalian (*Control*)**

Analisis ini digunakan untuk membandingkan sistem yang dianalisa berdasarkan pada segi ketepatan waktu, kemudahan akses, dan ketelitian data yang diproses.

#### **5. Analisis Efisiensi (*Efficiency*)**

Efisiensi berhubungan dengan bagaimana sumber tersebut dapat digunakan secara optimal. Operasi pada suatu perusahaan dikatakan efisien atau tidak biasanya didasarkan pada tugas dan tanggung jawab dalam melaksanakan kegiatan.

#### **6. Analisis Pelayanan (*Service*)**

Peningkatan pelayanan memperlihatkan kategori yang beragam. Proyek yang dipilih merupakan peningkatan pelayanan yang lebih baik bagi, *user* dan bagian lain yang merupakan simbol kualitas dari sistem informasi.

### **2.11 Pengujian *ISO 25010***

Model *ISO 25010* didefinisikan salah satu model pengujian dan evaluasi kualitas perangkat lunak dan merupakan bagian dari *Software Product Quality Requirements and Evaluation (SQuaRE)*, teknik pengujian ini berkaitan dengan model kualitas perangkat lunak yang merupakan pengembangan dari model *ISO 9126*. Dalam penelitian ini juga akan menggunakan 6 domain dari 8 domain.

**Tabel 2. 4 Domain *ISO 25010***

No	Domain	Sub-Domain	Indikator Testing
----	--------	------------	-------------------



1	<i>Functional Suitability</i>	<i>Functional completeness</i>	sejauh mana fungsi yang disediakan mencakup semua tugas dan tujuan pengguna secara spesifik.
---	-------------------------------	--------------------------------	--

**Tabel 2. 5 Domain ISO 25010**

No	Domain	Sub-Domain	Indikator Testing
1	<i>Functional Suitability</i>	<i>Functional correctness</i>	sejauh mana produk atau sistem menyediakan hasil yang benar sesuai kebutuhan.
		<i>Functional appropriateness</i>	sejauh mana fungsi yang disediakan mampu memfasilitasi penyelesaian tugas dan tujuan tertentu.
2	<i>Performance Efficiency</i>	<i>Time behavior</i>	sejauh mana respon dan pengolahan waktu produk dapat memenuhi persyaratan ketika menjalankan fungsi.
		<i>Resource utilization</i>	sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan ketika menjalankan fungsi.
		<i>Capacity</i>	sejauh mana batas maksimum parameter produk dapat memenuhi persyaratan.

3	<i>Usability</i>	<i>Appropriateness recognizability</i>	sejauh mana pengguna dapat mengetahui apakah sistem atau produk sesuai kebutuhan mereka.
		<i>Learnability</i>	sejauh mana produk dapat digunakan untuk mencapai tujuan menggunakan produk dengan efisien, efektif, dan kepuasan dalam konteks tertentu.

**Tabel 2.4 Domain ISO 25010 (Lanjutan)**

No	Domain	Sub-Domain	Indikator Testing
3	<i>Usability</i>	<i>Operability</i>	sejauh mana produk atau sistem mudah dioperasikan dan dikontrol
		<i>User error protection</i>	sejauh mana produk atau sistem melindungi pengguna terhadap membuat kesalahan.
		<i>User interface aesthetics</i>	sejauh mana antarmuka pengguna dari produk atau sistem memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan pengguna.
		<i>Accessibility</i>	sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh semua kalangan untuk mencapai tujuan tertentu sesuai konteks penggunaan.

4	<i>Reliability</i>	<i>Maturity</i>	Tingkat dimana perangkat lunak atau sistem dapat memenuhi kebutuhan akan reliabilitas di bawah operasi normal.
		<i>Availability</i>	Tingkat dimana produk atau sistem dapat beroperasi dan diakses ketika diperlukan untuk digunakan
		<i>Recoverability</i>	Tingkat dimana sistem ketika kegagalan terjadi, sistem mampu mengembalikan data yang terkena dampak.

**Tabel 2.4 Domain ISO 25010 (Lanjutan)**

No	Domain	Sub-Domain	Indikator Testing
4	<i>Reliability</i>	<i>Fault Tolerance</i>	Tingkat dimana produk atau sistem dapat beroperasi dan diakses ketika mentoleransi perubahan data.
5	<i>Security</i>	<i>Confidentiality</i>	Tingkatan perangkat lunak atau sistem mampu memberikan kepastian bahwa data hanya dapat diakses kepada pengguna yang memiliki wewenang untuk menggunakannya
		<i>Integrity</i>	Tingkatan sistem, perangkat lunak atau komponen mampu memberikan pencegahan terhadap akses ilegal untuk mengakses suatu data rahasia

		<i>Non-repudiation</i>	Tingkat tindakan dapat dibuktikan telah terjadi, sehingga tidak ada penolakan pada peristiwa atau tindakan
		<i>Accountability</i>	Tingkatan tindakan dari suatu entitas dapat dilacak secara unik pada suatu entitas tersebut.
		<i>Authenticity</i>	Tingkat identitas subjek atau sumber daya dapat dibuktikan menjadi salah satu yang dapat diklaim.

**Tabel 2.4 Domain ISO 25010 (Lanjutan)**

No	Domain	Sub-Domain	Indikator Testing
6	<i>Portability</i>	<i>Adaptability</i>	Tingkat dimana suatu perangkat lunak atau sistem mampu beradaptasi secara efektif dan efisien untuk perangkat keras, perangkat lunak, atau lingkungan operasional serta penggunaan lain yang berbeda atau sedang dikembangkan.
		<i>Installability</i>	tingkatan efektivitas dan efisiensi dimana perangkat lunak atau keberhasilan sistem dapat dilakukan pemasangan dan atau pelepasan pada sebuah lingkungan tertentu

		<i>Replaceability</i>	Tingkat di mana suatu perangkat lunak mampu menggantikan perangkat lunak lain yang telah ditentukan untuk tujuan yang sama dalam lingkungan yang sama
7	<i>Compatibility</i>	<i>Co-existence</i>	Tingkatan perangkat lunak mampu menjalankan kebutuhan fungsi dengan efisien, sementara sistem sedang berbagi resources atau sumberdaya terhadap produk lainnya, tanpa memberikan dampak yang memberikan kerugian pada produk lainnya

**Tabel 2.4 Domain ISO 25010 (Lanjutan)**

No	Domain	Sub-Domain	Indikator Testing
7	<i>Compatibility</i>	<i>Interoperability</i>	tingkatan dimana dua atau lebih suatu sistem, perangkat lunak atau komponen dapat berbagi informasi satu sama lain dan dapat memakai kembali informasi yang telah ditukar sebelumnya.
8	<i>Maintainability</i>	<i>Modularity</i>	Tingkatan dimana sistem atau perangkat lunak terdiri dari sekumpulan komponen yang terpisah sehingga apabila terjadi perubahan

			pada suatu komponen, akan meminimalisir dampak pada komponen lain
		<i>Reusability</i>	Tingkat penggunaan kembali suatu aset pada satu sistem, atau penggunaan untuk membangun properti lainnya
		<i>Analysability</i>	Tingkatan keefektifan serta efisiensi yang memberikan kemungkinan untuk mengukur dampak pada perubahan satu atau lebih bagian perangkat lunak atau sistem, mencari penyebab error pada suatu produk, serta mengidentifikasi suatu bagian yang akan diubah.

**Tabel 2.4 Domain ISO 25010 (Lanjutan)**

No	Domain	Sub-Domain	Indikator Testing
8	<i>Maintainability</i>	<i>Modifiability</i>	Tingkat dimana suatu perangkat lunak atau sistem dapat dilakukan modifikasi dengan efektif serta efisien tanpa memberikan suatu cacat maupun mengurangi kualitas produk yang dikembangkan

		<i>Testability</i>	Tingkat efektivitas dan efisiensi pada kriteria pengujian dapat dibangun untuk perangkat lunak, serta pengujian dapat dilakukan untuk menentukan apakah kebutuhan atau kriteria tersebut telah terpenuhi.
--	--	--------------------	---

#### 2.11.1 Skala *Likert*

Menurut (Sugiyono, 2018) *skala likert testing* adalah Skala yang digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial. Dalam penelitian fenomena sosial ini telah ditetapkan secara spesifik oleh peneliti, yang selanjutnya disebut sebagai variabel penelitian.

Dengan *skala likert* maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator variabel tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Jawaban setiap item instrumen yang menggunakan skala *Likert* mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif, yang dapat berupa kata-kata antara lain:

- |                        |                  |
|------------------------|------------------|
| a. Sangat Setuju       | a. Selalu        |
| b. Setuju              | b. Sering        |
| c. Ragu-ragu           | c. Kadang-kadang |
| d. Tidak setuju        | d. Tidak pernah  |
| e. Sangat tidak setuju |                  |
| a. Sangat Positif      | a. Sangat baik   |
| b. Positif             | b. Baik          |

- c. Negatif
- d. Sangat Negatif

- c. Tidak baik
- d. Sangat tidak baik

Untuk keperluan analisis kuantitatif, maka jawaban itu dapat diberi skor, misalnya:

- |   |   |
|---|---|
| a. Setuju/selalu/sangat positif diberi skor             | 5 |
| b. Setuju/sering/positif diberi skor                    | 4 |
| c. Ragu-ragu/kadang-kadang/netral diberi skor           | 3 |
| d. Tidak setuju/hampir tidak pernah/negatif diberi skor | 2 |
| e. Sangat tidak setuju/tidak pernah diberi skor         | 1 |