

BAB II LANDASAN TEORI

1.1 Tinjauan Pustaka

Dalam penelitian ini akan digunakan lima tinjauan pustaka yang nantinya dapat mendukung penelitian, berikut ini merupakan tinjauan pustaka yang diambil dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 1.1 Tinjauan Pustaka

1.	Judul	Penerapan Metode Waterfall Berbasis Web Pada Aplikasi Pemasangan Iklan Koran
	Penulis	Anggun Pratama dan Rido Febryansyah
	Tanggal/Tahun	2021
	Permasalahan	Pemesanan dan pemasangan iklan yang terkadang sangat rumit dan bisa memakan waktu untuk datang langsung ke perusahaan
	Tujuan Penelitian	Penerapan metode wartefall
	Metode Penelitian	Metode Waterfall
	Hasil Penelitian	Penelitian ini menghasilkan rancangan sistem yang dapat memberikan kemudahan dalam pemesanan dan pemasangan iklan secara online dan dapat dilakukan kapan saja dan dimana saja
2.	Judul	Rancang Bangun Web Portal Berita Sebagai Sumber Informasi Berita Tentang Pertanian
	Penulis	Yudo Devianto dan Saruni Dwiasnati
	Tanggal/Tahun	2021
	Permasalahan	Berlum tersedianya media informasi berita yang ditujukan khusus bidang pertanian.
	Tujuan Penelitian	Menyajikan informasi berita seputar pertanian
Metode Penelitian	Metode tradisional systems development life cycle (SDLC)	
	Hasil Penelitian	Hasil dari penelitian ini adalah aplikasi portal berita E-News, yang dapat diterapkan untuk mengolah informasi berita yang berhubungan dengan sektor pertanian
3.	Judul	Perancangan Media Iklan Sebagai Penunjang Informasi Dan Promosi Pada Hotel Sitamiang 2 Bogor
	Penulis	Lusyani Sunarya, Desi Wahyu Kartika Sari, Pajrin Wurika Sahara ³
	Tanggal/Tahun	2016
	Permasalahan	Permasalahan yang ada yaitu kurangnya media promosi dan informasi yang digunakan pada Hotel Sitamiang 2 Bogor, karena dalam melakukan suatu

		promosi dan memberikan informasi masih menggunakan media cetak yaitu berupa brosur
	Tujuan Penelitian	Menyajikan media iklan untuk penunjang promosi
	Metode Penelitian	Metode pengumpulan data, metode analisa perancangan dan metode konsep produksi
	Hasil Penelitian	Penerapan teknik promosi baru untuk Hotel Sitamiang 2 yaitu dengan menggunakan media iklan yang mampu menginformasikan dan mempromosikan seluruh aset dan keunggulan yang dimiliki perusahaan
4.	Judul	Sistem Informasi Promosi Dan Pemasangan Jasa Iklan Berbayar Berbasis Web Mobile
	Penulis	Lukman Hakim dan Tiara Vida
	Tanggal/Tahun	2017
	Permasalahan	Permasalahan pada penelitian ini adalah Dalam pemasangan iklan di Radio Citra tersebut masih memakai sistem yang manual, yang kurang efisien dan efektif untuk pelanggan, pelanggan harus datang ke Radio, kemudian melakukan pemesanan melalui admin, dan setelah itu iklan barulah dapat disiarkan dan kurangnya sarana informasi harga pemasangan iklan secara akurat karena harga pemasangan iklan tidak di dapatkan secara langsung oleh pelanggan dan akibatnya harga berbeda-beda sehingga harga tidak konsisten
	Tujuan Penelitian	Menyajikan informasi promosi dan pemasangan jasa iklan
	Metode Penelitian	Penelitian ini menggunakan metode pengumpulan data, dengan cara melakukan pengamatan langsung pada tempat penelitian (observasi), melakukan wawancara langsung dengan narasumber dan mendokumentasikan hasilnya
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa penulis berhasil membuat suatu Sistem Informasi Promosi dan Pemasangan Jasa Iklan Berbayar Berbasis Web Mobile
5.	Judul	Pengembangan Website Pemasangan Iklan Di Koran Harian Umum Singgalang
	Penulis	Fadjar Hadiatullah
	Tanggal/Tahun	2016
	Permasalahan	Pada saat ini, pemasangan iklan di koran Harian Umum Singgalang masih manual. Pemasang iklan harus datang langsung ke perusahaan dan mengisi formulir pendaftaran untuk memasang iklan. Pada zaman sekarang ini yang segala sesuatunya telah berbasis internet, tidak boleh terpaku terhadap system yang lama (system manual).

	Tujuan Penelitian	Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan website yang dapat diakses dimana saja, mempermudah dalam pengolahan data, dan menyimpan data-data
	Metode Penelitian	<i>Prototype</i>
	Hasil Penelitian	Hasil penelitian menunjukkan bahwa website ini mampu memberikan kemudahan kepada pengguna dalam mengoperasikan situs website, desain grafis yang membawa user menikmati dan menjeleajahi situs web, memungkinkan user berinteraksi dengan situs web, konten situs yang menarik dan relevan, serta fungsional sistem yang dapat berjalan dengan baik

1.2 Berita

Menurut Fadly *et al.* (2020), Berita (*news*) adalah Sajian utama sebuah media massa di samping views (opini). Mencari bahan berita kemudian menyusunnya merupakan tugas pokok wartawan dan bagian redaksi sebuah penerbitan pers (media massa).

Menurut Devianto and Dwiasnati (2021), Berita adalah sesuai dengan arah mata angin yang kemudian ditarik kesimpulan dimanapun seseorang pergi maka akan menemukan sebuah kejadian. Berita juga merupakan laporan suatu peristiwa yang sudah terjadi, gagasan atau pendapat seseorang atau kelompok atau temuan baru di segala bidang yang dipandang penting untuk diliput wartawan yang bertujuan untuk dimuat dalam media.

Berdasarkan definisi tersebut maka berita merupakan suatu kejadian atau peristiwa yang pernah terjadi baik opini maupun gagasan yang dipandang penting dan dikelola oleh wartawan serta media masa untuk diterbitkan.

1.3 Iklan

Menurut Hadiatullah (2016), adalah bagian dari bauran promosi (promotion mix) dan bauran promosi adalah bagian dari bauran pemasaran (marketing mix). Secara sederhana iklan didefinisikan sebagai pesan yang menawarkan suatu produk yang ditujukan kepada masyarakat lewat suatu media. Sedangkan periklanan (advertising) adalah segala biaya yang harus dikeluarkan sponsor untuk melakukan presentasi dan promosi nonpribadi dalam bentuk gagasan, barang atau jasa.

Sehingga proses pemasangan iklan sangat berpengaruh terhadap segala bidang bisnis dalam usaha memasarkan produk maupun jasa kepada konsumen dengan komitmen pembayaran sesuai kebijakan perusahaan.

1.4 Mobile

Menurut Gunawan *et al.*, (2017), aplikasi *mobile* yaitu program siap pakai yang direkap untuk melaksanakan suatu fungsi bagi pengguna atau aplikasi yang lain dan dapat digunakan oleh sasaran yang dituju sedangkan *mobile* dapat di artikan sebagai perpindahan dari suatu tempat ketempat yang lain.

Maka aplikasi *mobile* dapat di artikan sebuah program aplikasi yang dapat dijalankan atau digunakan walaupun pengguna berpindah-pindah dari satu tempat ketempat yang lain serta mempunyai ukuran yang kecil.

1.5 MySql

Menurut Sabar *et al.*, (2019), MySQL adalah basis data yang bersifat *open source* sehingga banyak di gunakan untuk media. Walaupun gratis, MySQL tetap berkualitas dan sudah cukup memberikan performance yang memadai.

Penggunaan PHP MyAdmin lebih mudah digunakan karena menggunakan *interface* yang lebih mudah dipahami.

MySQL adalah nama sebuah *database server* yang menangani akses database yang selalu dalam bentuk pernyataan SQL (*Structured Query Language*) yaitu suatu bahasa yang digunakan untuk mengakses *database* relasional.

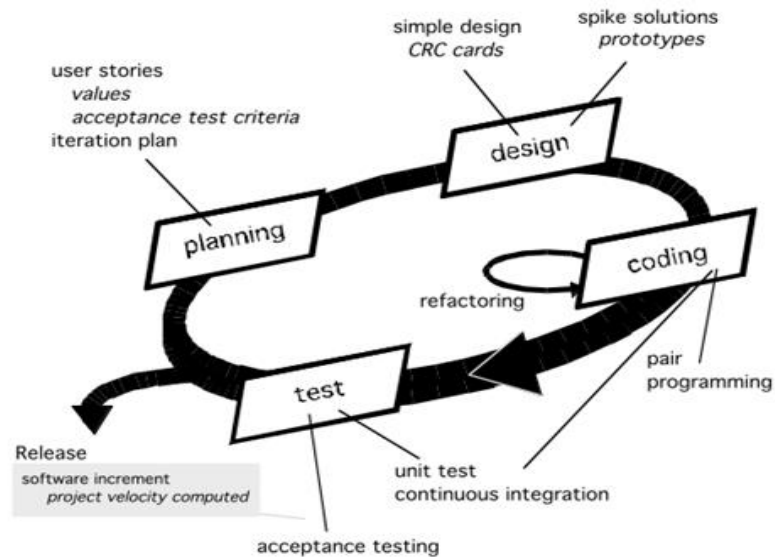
1.6 Metode Pengembang Sistem

Metode pengembang sistem merupakan metode yang digunakan sebagai alur proses dalam pengembangan, sehingga penelitian dapat di kembangkan sesuai tahapan dari metode pengembang sistem.

1.6.1 *Extreme Programming*

Menurut Suryantara (2017) *Extreme Programming* adalah Suatu pendekatan berorientasi objek dan sebagai pengembangan perangkat lunak cepat sedikit lebih rinci dengan tujuan memberikan ulasan secara ringkas.

Paradigma yang diinginkan mencakup didalam seperangkat aturan dan praktik-praktik dalam empat konteks kegiatan kerangka kerja yaitu perencanaan, perancangan, pengkodean dan pengujian. Berikut merupakan konsep *Extreme Programming* pada Gambar 2.2.



Gambar 1.1 *Extreme Programming*
Sumber: Suryantara, 2017

1. Kelebihan Model Extreme Programming

Komunikasi dalam XP dibangun dengan melakukan pemrograman berpasangan (*pair programming*). *Developer* didampingi oleh pihak klien dalam melakukan *coding* dan *unit testing* sehingga klien bisa terlibat langsung dalam pemrograman sambil berkomunikasi dengan *developer*. Selain itu perkiraan beban tugas juga diperhitungkan.

- a. Menekankan pada kesederhanaan dalam pengkodean: “*What is the simplest thing that could possibly work?*” Lebih baik melakukan hal yang sederhana dan mengembangkannya besok jika diperlukan. Komunikasi yang lebih banyak mempermudah, dan rancangan yang sederhana mengurangi penjelasan.
- b. Setiap *feed back* ditanggapi dengan melakukan tes, *unit test* atau *system integration* dan jangan menunda karena biaya akan membengkak (uang, tenaga, waktu).
- c. Banyak ide baru dan berani mencobanya, berani mengerjakan kembali dan setiap kali kesalahan ditemukan, langsung diperbaiki.

2. Kelemahan Model Extreme Programming

Kelemahan pada pengembangan tersebut dapat dilihat berdasarkan kesesuaian pengembangan yang dilakukan, berikut adalah kelemahan metode pengembang sistem:

- a. *Developer* harus selalu siap dengan perubahan karena perubahan akan selalu diterima.
- b. Tidak bisa membuat kode yang detail di awal (*prinsip simplicity* dan juga anjuran untuk melakukan apa yang diperlukan hari itu juga).

1.6.2 Tahapan Penelitian

Tahapan dalam penelitian sebagai langkah-langkah penelitian yang harus dikerjakan, berikut adalah tahapan penelitian *extreme programming*.

1. Tahap Perencanaan

Peneliti atau pengembang memutuskan bagaimana hasil *story* dari pengguna dibangun dengan komitmen telah disepakati, adapun *story-story* yang dilakukan dengan cara :

- a. Pengguna menceritakan apa permasalahan pada sistem yang digunakan dan sistem seperti apa yang akan dibangun.
- b. Berdasarkan hasil cerita pengguna maka peneliti menentukan poin pada bagian *value* untuk memutuskan apa saja yang akan dibangun.
- c. Dari hasil kesepakatan tersebut maka peneliti menentukan *acceptance criteria test* yaitu menentukan kriteria-kriteria apa saja yang nantinya sebagai acuan terhadap sistem yang akan di uji.

- d. Sehingga hasil peneliti menyimpulkan berapa kali akan dilakukan *realies* dan perbaikan pada tahap *iteration plan* merencanakan berapa kali akan dilakukan uji terhadap sistem yang dibangun.

2. Tahap Perancangan

Extreme Programming pada proses pembuatan desain di lakukan untuk memberikan informasi gambaran sistem yang akan dibangun, berikut adalah beberapa desain yang akan dilakukan oleh peneliti:

- a. CRC card untuk mengenali dan mengatur *object oriented class* yang sesuai dengan pengembangan. Jika pada saat perancangan terdapat ketidak sesuaian maupun perbaikan maka akan dilakukan
- b. *Spike solution* yang dilakukan kepada pengguna untuk mendapatkan kesesuaian antara ke inginan pengguna dengan pengembangan yang dilakukan.
- c. *Prototype* adalah bagian perancangan berupa *user interface* dalam bentuk *wireframing* untuk mempermudah pengguna melihat desain sistem.

3. Tahap Pengkodean

Pada proses pengkodean peneliti menyesuaikan terhadap *story* pengguna sehingga sistem yang dibangun sesuai, proses pengkodean yang dilakukan yaitu:

- a. *Pair Programming* merupakan tahap sistem dibangun dengan bahasa pemrograman dan media penyimpanan yang telah disepakati.
- b. *Refactory* merupakan tahapan yang dilakukan ketika terjadi ketidak sesuaian kode program sehingga dilakukan perbaikan guna mendapatkan hasil yang sesuai.

4. Tahap Pengujian

Tahap pengujian dilakukan oleh pengguna sebagai user dengan melakukan uji sesuai dengan *acceptance test* yang telah ditentukan dan disetujui. Unit test yang telah dibuat fokus pada keseluruhan fitur dan fungsional sistem. Sehingga sistem dapat disimpulkan telah sesuai dan dapat di *realies*.

1.7 Alat Pengembang Sistem


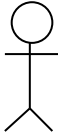

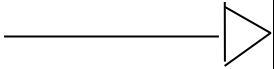
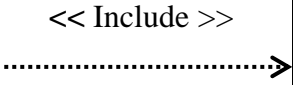

Alat pengembang sistem merupakan konsep desain yang digunakan untuk menggambarkan sistem dengan menggunakan diagram. Penyesuaian alat yang digunakan harus sesuai dengan metode pengembangan yang dilakukan salah satunya adalah penerapan *Unified Modelling Language*. Menurut Rosa dan Salahuddin (2019), *Unified Modelling Language* adalah bahasa visual untuk pemodelan dan komunikasi mengenai sebuah sistem dengan menggunakan diagram dan teks-teks pendukung. Berikut ini merupakan penjelasan tentang masing-masing diagram yang ada pada *Unified Modelling Language*.

1.7.1 Use Case Diagram

Menurut Rosa dan Salahuddin (2019), *Use Case* adalah *Use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. *Use case* digunakan untuk mengetahui fungsi apa saja yang ada di dalam sebuah sistem informasi dan siapa saja yang berhak menggunakan fungsi-fungsi tersebut. Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Use Case Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.2 berikut ini:

Tabel 1.2 Simbol *Use Case Diagram*

No	Simbol	Deskripsi
----	--------	-----------

1.		<i>Use case</i> : Fungsionalitas yang disediakan sistem 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> .
2.		Aktor: seseorang/sesuatu yang berinteraksi dengan yang akan dibuat. diluar sistem informasi. Biasanya dinyatakan menggunakan kata benda
3.		Asosiasi (<i>association</i>): merupakan komunikasi antara aktor dan <i>use case</i> yang berpartisipasi pada <i>use case</i> atau <i>use case</i> memiliki interaksi dengan aktor.
4.		Generalisasi (<i>generalization</i>): merupakan hubungan (umum – khusus) antara dua buah <i>use case</i> dimana fungsi yang satu adalah fungsi yang lebih umum
5.		Include berarti <i>use case</i> yang ditambahkan akan dipanggil saat <i>use case</i> tambahan dijalankan.
6.		Ekstensi (<i>extend</i>) merupakan <i>use case</i> tambahan ke sebuah <i>use case</i> yang ditambahkan dapat berdiri sendiri walau tanpa <i>use case</i> tambahan itu.


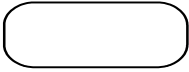
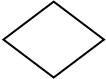

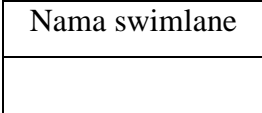

Sumber: Rosa dan Salahuddin, (2019)

1.7.2 Activity Diagram

Menurut Rosa dan Salahuddin (2019) *activity* diagram adalah *Activity* diagram menggambarkan aliran kerja atau aktivitas dari sebuah sistem atau proses bisnis atau menggambarkan aktivitas sistem bukan apa yang dilakukan aktor, jadi aktivitas yang dapat dilakukan oleh sistem. Berikut simbol-simbol yang akan

digunakan dalam menggambarkan *activity diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 1.3 Simbol *Activity Diagram*




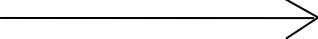
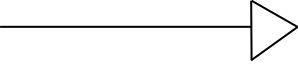
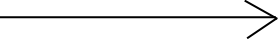
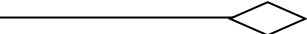
No.	Simbol	Keterangan
1.		Status awal aktivitas sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status awal.
2.		Aktivitas yang dilakukan sistem, aktivitas biasanya diawali dengan kata kerja.
3.		Percabangan (<i>Decision</i>) merupakan asosiasi percabangan dimana jika ada pilihan aktivitas lebih dari satu.
4.		Penggabungan (<i>Join</i>) merupakan asosiasi penggabungan dimana lebih dari satu aktivitas digabungkan menjadi satu.
5.		Swimlane Memisahkan organisasi bisnis yang bertanggung jawab terhadap aktivitas.
6.		Status akhir yang dilakukan sistem, sebuah diagram aktivitas memiliki sebuah status akhir.

Sumber: Rosa dan Salahuddin, (2019)

1.7.3 Class Diagram

Menurut Rosa dan Salahuddin (2019) *Class Diagram* adalah *Class diagram* mengembangkan struktur sistem dari segi pendefinisian kelas-kelas yang akan dibuat untuk membangun sistem. Berikut simbol-simbol yang akan digunakan dalam menggambarkan *Class Diagram* dapat dilihat pada Tabel 2.3 berikut ini:

Tabel 1.4 Simbol *Class Diagram*

No.	Simbol	Deskripsi
1.		Kelas pada struktur sistem.
2.	<p>Antar Muka/<i>Interface</i></p>  <p>Nama_<i>Interface</i></p>	Sama dengan konsep interface dalam pemrograman berorientasi objek.
3.	<p>Asosiasi / <i>Association</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna umum, asosiasi biasanya juga disertai dengan symbol
4.	<p>Asosiasi Berarah / <i>Directed Association</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna kelas yang satu digunakan oleh kelas yang lain, asosiasi biasanya juga disertai dengan symbol.
5.	<p>Generalisasi</p> 	Relasi antar kelas dengan makna generalisasi-spesialisasi (umum khusus)
6.	<p>Ketergantungan / <i>dependency</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna ketergantungan antar kelas.
7.	<p>Agregasi / <i>aggregation</i></p> 	Relasi antar kelas dengan makna semua bagian (<i>whole-part</i>)

Sumber: Rosa dan Salahuddin, (2019)

1.7.4 Balsamiq Mockups

Menurut Enggar (2016), *Balsamiq Mockups* adalah salah satu *software* yang digunakan dalam pembuatan desain atau *prototyping* dalam pembuatan tampilan *user interface* sebuah aplikasi. Dengan menggunakan *Balsamiq Mockups* kita dimudahkan dalam pembuatan *user interface* karena *Balsamiq Mockup* sudah

menyediakan *tools* yang dapat memudahkan dalam membuat desain *prototyping* aplikasi yang akan kita buat. *Software* ini berfokus pada konten yang ingin digambar dan fungsionalitas yang dibutuhkan oleh pengguna.

Balsamiq merupakan aplikasi yang disediakan untuk para *designer* guna mendesign *mockups*, dimana *mockups* adalah sebagai sebuah model dari suatu struktur atau alat baik *full size* ataupun berupa miniatur yang digunakan untuk pembelajaran, demo, *test* desain, promosi, dsb.

1.8 Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian sistem merupakan metode yang digunakan untuk melakukan testing pada sistem yang dibangun sehingga di peroleh hasil berupa sistem yang sesuai fungsinya.

1.8.1 ISO 25010

Menurut *International Organisation for Standardisation* (2011), ISO/IEC 25010 adalah Model kualitas sistem dan perangkat lunak yang menggantikan ISO/IEC 9126 tentang *software engineering* sebagai bentuk konsep pengujian terhadap kelayakan sistem yang telah dibangun.

Product quality ini juga digunakan untuk tiga model kualitas yang berbeda untuk produk perangkat lunak antara lain:

- a. Kualitas dalam model penggunaan,
- b. Model kualitas produk, dan
- c. Data model kualitas

Model kualitas produk terdiri dari delapan karakteristik yang berhubungan dengan sifat statis perangkat lunak dan sifat dinamis dari sistem komputer. Model ini berlaku untuk sistem komputer dan produk perangkat lunak. Karakteristik yang didefinisikan oleh kedua model tersebut relevan untuk semua produk perangkat lunak dan sistem komputer. Karakteristik dan subkarakteristik memberikan terminologi yang konsisten untuk menentukan, mengukur dan mengevaluasi kualitas sistem dan perangkat lunak. Mereka juga menyediakan seperangkat karakteristik kualitas yang sesuai dengan persyaratan kualitas yang dapat dibandingkan untuk kelengkapan.

1.8.2 Tahapan Pengujian Sistem

Tahapan pengujian sistem digunakan untuk mengetahui proses pengujian yang akan dilakukan, berikut adalah tahapan pengujian ISO:

1. *Functional Suitability*

Sejauh mana perangkat lunak mampu menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dapat digunakan dalam kondisi tertentu. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

- a. *Functional completeness*, sejauh mana fungsi yang disediakan mencakup semua tugas dan tujuan pengguna secara spesifik.
- b. *Functional correctness*, sejauh mana produk atau sistem menyediakan hasil yang benar sesuai kebutuhan.
- c. *Functional appropriateness*, sejauh mana fungsi yang disediakan mampu memfasilitasi penyelesaian tugas dan tujuan tertentu.

2. *Compatibility*

Sejauh mana sebuah produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dengan produk, sistem atau komponen dan/atau menjalankan fungsi lain yang diperlukan secara bersamaan ketika berbagi perangkat keras dan environment perangkat lunak yang sama. Karakteristik ini dibagi menjadi 2 karakteristik yaitu.

- a. *Co-existence*, sejauh mana produk atau sistem dapat menjalankan fungsi yang dibutuhkan secara efisien sementara berbagi sumber daya dengan produk atau sistem yang lain tanpa merugikan produk atau sistem tersebut.
- b. *Interoperability*, sejauh mana dua atau lebih produk, sistem atau komponendapat bertukar informasi dan menggunakan informasi tersebut.

3. Usability

Sejauh mana sebuah produk atau sistem dapat digunakan oleh user tertentu untuk mencapai tujuan dengan efektif, efficiency, dan kepuasan tertentu dalam konteks penggunaan. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

- a. *Appropriateness recognizability*, sejauh mana pengguna dapat mengetahui apakah sistem atau produk sesuai kebutuhan mereka.
- b. *Learnability*, sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu yang belajar menggunakan sistem atau produk dengan efisien, efektif, kebebasan dari resiko dan kepuasan dalam konteks tertentu.
- c. *Operability*, sejauh mana produk atau sistem mudah dioperasikan dan dikontrol.
- d. *User error protection*, sejauh mana produk atau sistem melindungi pengguna terhadap membuat kesalahan.

- e. *User interface aesthetics*, sejauh mana antarmuka pengguna dari produk atau sistem memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan pengguna.
- f. *Accessibility*, sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh semua kalangan untuk mencapai tujuan tertentu sesuai konteks penggunaan.

4. *Reliability*

Sejauh mana sebuah sistem, produk atau komponen dapat menjalankan fungsi tertentu dalam kondisi tertentu selama jangka waktu yang ditentukan. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa subkarakteristik yaitu.

- a. *Maturity*, sejauh mana produk atau sistem mampu memenuhi kebutuhan secara handal di bawah keadaan normal.
- b. *Availability*, sejauh mana produk atau sistem siap beroperasi dan dapat diakses saat perlu digunakan.
- c. *Fault tolerance*, sejauh mana produk atau sistem tetap berjalan sebagaimana yang dimaksud meskipun terjadi kesalahan pada perangkat keras atau perangkat lunak.
- d. *Recoverability*, sejauh mana produk atau sistem mampu dapat memulihkan data yang terkena dampak secara langsung dan menata ulang kondisi system seperti yang diinginkan ketika terjadi gangguan.

5. *Security*

Sejauh mana sebuah produk atau sistem melindungi informasi dan data sehingga seseorang atau sistem lain dapat mengakses data sesuai dengan jenis dan level otorisasi yang dimiliki. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

- a. *Confidentiality*, sejauh mana produk atau perangkat lunak memastikan data hanya bisa diakses oleh mereka yang berwenang untuk memiliki akses.
- b. *Integrity*, sejauh mana produk atau perangkat lunak mampu mencegah akses yang tidak sah untuk memodifikasi data.
- c. *Non-repudiation*, sejauh mana peristiwa atau tindakan dapat dibuktikan telah terjadi, sehingga tidak ada penolakan terhadap peristiwa atau tindakan tersebut.
- d. *Accountability*, sejauh mana tindakan dari suatu entitas dapat ditelusuri secara unik untuk entitas.
- e. *Authenticity*, sejauh mana identitas subjek atau sumber daya dapat terbukti menjadi salah satu yang diklaim.

6. *Portability*

Sejauh mana keefektifan dan efisiensi sebuah sistem, produk atau komponen dapat dipindahkan dari satu perangkat keras, perangkat lunak atau digunakan pada lingkungan yang berbeda. Karakteristik ini dibagi menjadi beberapa karakteristik yaitu.

- a. *Adaptability*, sejauh mana produk atau sistem dapat secara efektif dan efisien disesuaikan pada perangkat lunak, perangkat keras dan lingkungan yang berbeda.
- b. *Installability*, sejauh mana produk atau sistem dapat berhasil dipasang atau dihapus dalam lingkungan tertentu.
- c. *Replaceability*, sejauh mana produk atau sistem dapat menggantikan produk atau sistem lain yang ditentukan untuk tujuan yang sama pada lingkungan yang sama.

7. *Performance Efficiency*

Kinerja relatif terhadap sumber daya yang digunakan dalam kondisi tertentu.

Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa subkarakteristik yaitu.

- a. *Time behaviour*, sejauh mana respon dan pengolahan waktu produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan ketika menjalankan fungsi.
- b. *Resource utilization*, sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan ketika menjalankan fungsi.
- c. *Capacity*, sejauh mana batas maksimum parameter produk atau sistem dapat memenuhi persyaratan.

8. *Maintainability*

Sejauh mana keefektifan dan efisiensi dari sebuah produk atau sistem dapat dirawat. Karakteristik ini terbagi menjadi beberapa subkarakteristik yaitu.

- a. *Modularity*, sejauh mana sistem terdiri dari komponen terpisah sehingga perubahan atau modifikasi pada salah satu komponen tersebut memiliki dampak yang kecil terhadap komponen yang lain.
- b. *Reusability*, sejauh mana aset dapat digunakan lebih oleh satu sistem atau digunakan untuk membangun aset lain.
- c. *Analyzability*, tingkat efektivitas dan efisiensi untuk mengkaji dampak perubahan pada satu atau lebih bagian-bagian produk atau sistem, untuk mendiagnosis kekurangan atau penyebab kegagalan produk, untuk mengidentifikasi bagian yang akan diubah.
- d. *Modifiability*, sejauh mana produk atau sistem dapat dimodifikasi secara efektif dan efisien tanpa menurunkan kualitas produk yang ada.

- e. *Testability*, tingkat efektivitas dan efisiensi untuk membentuk kriteria uji dari produk, sistem atau komponen dan uji dapat dilakukan untuk menentukan apakah kriteria tersebut telah terpenuhi.

