

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 TINJAUAN PUSTAKA

Berdasarkan hasil yang didapatkan melalui kajian literatur terhadap penelitian terdahulu yang telah dilakukan. Maka penulis merujuk pada beberapa literatur yang cukup berkaitan dengan penelitian ini. Berikut ialah tabel kajian literatur pustaka yang menjadi referensi penulis, dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2. 1 Tinjauan Pustaka

No	Detail Referensi	Keterangan
1	Judul	Analisis Kualitas Aplikasi E-Exam Menggunakan Standar ISO 25010
	Tahun	2018
	Metode	ISO 25010
	Permasalahan	“Pengujian ISO 25010 adalah standar yang banyak dipakai untuk melakukan evaluasi, pengukuran serta pengujian kualitas dari perangkat lunak. ISO yang dipakai untuk penelitian ini yaitu versi 25010, versi ini adalah lanjutan dari ISO/IEC 9126 dengan penambahan beberapa struktur dan bagian dari standar model kualitas. Di dalam penelitian ini akan dibahas mengenai analisis kualitas aplikasi menggunakan standar ISO 25010” (Tyas <i>et al.</i> , 2018).
	Hasil	“Kualitas aplikasi E-Exam SMK Negeri 6 Kota Bekasi berdasarkan standar functional suitability mendapatkan hasil baik, hal ini karena nilai X=1 yang artinya aplikasi E-Exam telah memenuhi standar functional suitability” (Tyas <i>et al.</i> , 2018).
2	Judul	Analisis Kualitas Website E-Learning menggunakan Karakteristik Standar ISO/IEC 25010:2011
	Tahun	2011
	Metode	ISO 25010
	Permasalahan	“Kualitas perangkat lunak dapat dievaluasi dengan metode tertentu dan dijadikan sebuah rekomendasi untuk dikembangkan agar kualitas sebuah perangkat lunak tetap terjaga.” (Gunawan <i>et al.</i> , 2021)

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

No	Detail Referensi	Keterangan
2	Hasil	“Hasil yang didapat setelah melakukan perhitungan adalah nilai rata-rata persentase kelayakan mencapai 64,351% dengan interpretasi “Layak” yang artinya perangkat lunak e-learning ini sudah memenuhi kualitas yang diukur menggunakan karakteristik yang terdapat pada model ISO/IEC 25010” (Gunawan <i>et al.</i> , 2021).
3	Judul	Kombinasi Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Simple Additive Weight</i> (SAW) untuk menentukan Website E-Commerce Terbaik.
	Tahun	2020
	Metode	Metode <i>Analytical Hierarchy Process</i> (AHP) dan <i>Simple Additive Weight</i> (SAW)
	Permasalahan	“Kualitas website menjadi hal yang penting sebagai informasi kepada pelanggan untuk memilih dan melakukan transaksi dengan aman, untuk itu tujuan dari penelitian ini membandingkan hasil pengujian website <i>e-commerce</i> terbesar menggunakan aplikasi <i>webpagetest</i> ” (Wantoro, 2020).
Hasil	“Hasil perhitungan menggunakan kombinasi metode SAW dengan metode AHP maka didapatkan website dengan kualitas terbaik dengan rank tertinggi yaitu Shopee” (Wantoro, 2020).	
4	Judul	Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Rumah Tinggal di Perumahan Menggunakan Metode <i>Simple Additive Weighting</i> (SAW) Studi kasus Kota Samarinda.
	Tahun	2017
	Metode	<i>Simple Additive Weighting</i> (SAW)
	Permasalahan	“Tingginya permintaan konsumen dalam memiliki rumah atau hunian khususnya di kota Samarinda membuat konsumen harus teliti dalam memilih rumah yang sesuai dengan kriteria-kriteria yang diinginkan. Menyadari itu semua akhir-akhir ini banyak developer menawarkan berbagai alternative rumah dari mulai harga, lokasi, desain, maupun cara pembayaran” (Adianto <i>et al.</i> , 2017).
Hasil	“Penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis website guna membantu konsumen memilih perumahan yang diinginkan dengan menggunakan metode SAW. Metode <i>Simple Additive Weighting</i> sebagai bahan pertimbangan yaitu: harga, luas tanah, waktu tempuh kepusat kota dan akses menuju perumahan” (Adianto <i>et al.</i> , 2017).	

Tabel 2.1. Tinjauan Pustaka (Lanjutan)

No	Detail Referensi	Keterangan
5	Judul	Sistem Penunjang Keputusan Pemilihan Guru Terbaik Berbasis Web dengan Metode SAW (<i>Simple Additive Weighting</i>) pada SMP Al Amanah
	Tahun	2021
	Metode	<i>Simple Additive WEighting</i> (SAW)
	Permasalahan	“Guru mempunyai peran untuk menghasilkan peserta didik yang berkualitas. Pemilihan guru terbaik menjadi salah satu cara untuk meningkatkan kedisiplinan guru, kualitas guru, dan profesionalitas guru. SMP Al Amanah menjadi salah satu sekolah yang menjalankan kegiatan pemilihan guru terbaik. Untuk membantu pemilihan guru terbaik dan memberikan hasil yang optimal adalah dengan menggunakan sistem penunjang keputusan” (Adianto <i>et al.</i> , 2017).
Hasil	“Penerapan sistem penunjang keputusan dengan metode SAW dapat membantu SMP Al Amanah melakukan pemilihan guru terbaik sesuai dengan kriteria yang ditentukan dengan hasil perhitungan dan bukti perhitungan yang akurat serta proses pemilihan yang cepat” (Adianto <i>et al.</i> , 2017).	

2.2 E-LEARNING

E-learning atau sistem pembelajaran daring adalah satu kesatuan sistem pembelajaran berbasis web menggunakan perangkat digital menggunakan jaringan internet sebagai media pembelajarannya (Syaputra and Budiman, 2021). Dari pembahasan diatas dapat ditarik kesimpulan E-Learning merupakan metode pembelajaran yang berbasis teknologi internet untuk mempermudah pendidik dalam memberikan pengetahuan dan meningkatkan keterampilan peserta didik. Cara kerja *E-Learning* sendiri dengan aktivitas pengajaran yang dilaksanakan secara terpisah tidak saling bertatap muka dalam satu ruang yang sama. *E-learning* bersifat interaktif fleksibel dan tidak terbatas ruang dan waktu. Media *E-learning*

menggunakan *text*, *video*, *audio* dan *video conference*. Terdapat 3 tipe pembelajaran *E-Learning* berdasarkan (Hardyanto and Surjono, 2016) yaitu :

1. *Synchronous*

Synchronous merupakan kumpulan peserta didik bertemu dengan pengajar melalui internet, user online pada saat yang bersamaan ketika mereka berkomunikasi satu dengan yang lain, pengajar dapat berinteraksi dengan peserta didik, juga sebaliknya peserta didik dapat berinteraksi dengan peserta didik lainnya.

2. *Self-direct*

Self-direct yaitu peserta didik bertindak sendiri untuk belajar, tidak adanya pengajar atau peserta didik lainnya yang berinteraksi dengannya.

3. *Asynchronous*

Asynchronous yaitu *style* belajar yang bersifat kolaboratif, sekumpulan peserta didik bertemu dengan pengajar melalui internet dan berkomunikasi, namun tidak setiap saat hanya dengan meninggalkan pesan yang dapat direspon.

2.3 LEARNING MANAGEMENT SYSTEM

Learning Management System (LMS) adalah sebuah sistem yang dirancang dan dibuat untuk menampilkan, pelacakan, pelaporan, penilaian dan pengelolaan materi belajar serta memantau kemajuan dan interaksi dari peserta didik (Darmawan, 2014). LMS merupakan suatu aplikasi untuk keperluan kegiatan proses belajar mengajar dan kegiatan secara *online* (Romadhon, 2022). Menggunakan LMS peserta didik dapat melihat modul-modul yang diberika, mengambil tugas dan tes yang harus dikerjakan, melihat jadwal diskusi yang akan

dilaksanakan pendidik dan melihat nilai tugas, mendownload materi belajar dan test serta melakukan perangsangan berdasarkan hasil yang diperoleh. Ada berbagai macam pilihan LMS yang dapat digunakan seperti *Moodle, Google Classrooms, Efront, Dokeos, Edmodo*.

LMS dapat membantu membuat dan menawarkan beberapa modul pembelajaran juga menyediakan kemampuan memperlancar proses pembelajaran dan dapat diintegrasikan dengan *Learning Content Mangement System (LCMS)* dalam membuat *content*. LMS harus dinamis dan komprehensif dengan perlu dipertimbangkan dalam pemilihan LMS yang akan dikembangkan yaitu biaya, manajemen pendaftaran, *setting courses*, koneksi jaringan, katalog pembelajaran dan fitur lainnya (Zyainuri and Marpanaji, 2013).

2.4 Sejarah dan Tentang SMK YPT Pringsewu

SMK YPT Pringsewu berlokasi Jalan Pelita II Pringombo Kelurahan Pringsewu Timur Kecamatan Pringsewu Kabupaten Pringsewu Lampung SMK YPT (dahulu STM) Pringsewu, berdiri sejak Tahun 1973, berdiri terdorong atas inisiatif para pendiri akan ketidakberadaannya sekolah teknik tingkat menengah atas, dimana pada saat itu ST (Sekolah Teknik) setingkat sekolah dasar juga berada pada masa transisi. Terdorong oleh hal itulah beberapa orang perintis diantaranya Abdul Hasyim (Camat Pringsewu pada saat itu), Gunawan Rahardjo, BE, Nurhadi DS , Sunardi RS , Sumarno , Senan Widiono dan Kartina.

Mendirikan STM Persiapan Pringsewu guna menampung para alumni ST Pringsewu yang ingin melanjutkan sekolah pada jenjang yang lebih tinggi (STM). Dengan berjalannya waktu dan sistem pendidikan yang ada pada saat itu, dimana setiap sekolah yang beroperasi wajib berlindung pada suatu yayasan, maka

dibentuklah STM YPT PRINGSEWU pada saat itu baru memiliki 5 jurusan : Mekanik Otomotif, Mesin Perkakas, Teknik Audio Video, Teknik Instalasi Listrik, Teknik Komputer dan Jaringan. Hingga saat ini karna sudah berkembang maka bertambahlah menjadi 7 jurusan :Teknik Kendaraan Ringan, Teknik Sepeda Motor, Teknik Pemesinan, Teknik Audio Video, Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik, Teknik Komputer Jaringan dan Multimedia .

2.4.1 Visi Misi SMK YPT Pringsewu

Visi SMK YPT Pringsewu adalah sebagai berikut "Menyelenggarakan Sekolah Menengah Kejuruan serta Pusat Pelatihan yang Unggul dan Kompetitif dalam Menyongsong Masyarakat Ekonomi ASEAN Berlandaskan Rasa Bangga Memiliki Jati Diri Bangsa Indonesia".

Misi SMK YPT Pringsewu adalah sebagai berikut :

1. Menyelenggarakan dan mengembangkan program keahlian yang unggul dan berdaya saing nasional maupun internasional.
2. Menyediakan sarana penunjang pembelajaran dan bengkel praktek yang memadai
3. Menyelenggarakan pendidikan dan pelatihan kompetensi untuk setiap guru program keahlian guna membentuk siswa yang kompetitif dalam bidang keilmuan (knowledge) dan keahlian (life skill).
4. Menyelenggarakan dan mengembangkan pusat kegiatan pelatihan yang relevan dengan kebutuhan dunia kerja / industri bagi siswa dan masyarakat umum.
5. Menyelenggarakan pembelajaran dengan sistem dua bahasa (bilingual)
6. Menyelenggarakan pembelajaran berbasis entrepreneurship.

2.5 Sistem Pendukung Keputusan

Sistem adalah kumpulan elemen yang saling berkaitan yang bertanggung jawab memproses masukan (*input*) sehingga menghasilkan keluaran (*output*). Sistem Pendukung Keputusan (SPK) atau *Decision Support Sistem* (DSS) adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, permodelan dan manipulasi data. Sistem itu digunakan untuk membantu pengambilan keputusan dalam situasi yang semiterstruktur dan situasi yang tidak terstruktur, di mana tak seorang pun tahu secara pasti bagaimana keputusan seharusnya dibuat (Kusrini, 2007). Sistem pendukung keputusan adalah sistem informasi interaktif yang menyediakan informasi, model, dan memanipulasi data. Sistem ini digunakan untuk mendukung pengambilan keputusan dalam situasi semi terstruktur dan tidak terstruktur dimana tidak ada yang tahu pasti bagaimana keputusan harus dibuat. (Cahya and Suaidah, 2021). Sebuah sistem pendukung keputusan (DSS) adalah sebuah aplikasi yang dapat memberikan beberapa solusi pemecahan masalah menggunakan kondisi masalah semi-terstruktur dan tidak terstruktur. Aplikasi dapat diterapkan untuk membantu pengguna membuat keputusan dalam situasi semi-terstruktur dan tidak terstruktur di mana mereka tidak tahu persis bagaimana membuat keputusan (Ashari and Suaidah, 2020).

Sistem pendukung keputusan dapat digambarkan sebagai proses secara sistematis memilih pilihan terbaik dari sejumlah alternatif, digunakan sebagai cara untuk memecahkan masalah dengan menggunakan teknologi atau sistem tertentu, yang disebut sistem informasi interaktif dalam penelitian. Menyediakan informasi untuk membantu pengambilan keputusan, pemodelan dan manipulasi data (Kurniawati and Ahmad, 2021). Menurut Davis, ada dua model pengambilan

keputusan: model sistem tertutup dan model sistem terbuka (Lestari and Savitri Puspaningrum, 2021). Sebuah sistem pendukung keputusan (DSS) adalah interaktif, sistem berbasis komputer yang membantu pengambil keputusan menggunakan data dan model untuk memecahkan masalah tidak terstruktur dan semi-terstruktur (Saraski *et al.*, 2022).

SPK lebih bertujuan untuk mendukung manajemen dalam melakukan pekerjaan yang bersifat analitis dalam situasi yang kurang terstruktur dan dengan kriteria yang kurang jelas. SPK tidak dimaksudkan untuk melakukan otomatisasi pengambilan keputusan, tetapi memberikan perangkat interaktif yang memungkinkan pengambilan keputusan untuk melakukan berbagai analisis menggunakan model-model yang tersedia. Tujuan dari SPK adalah menurut (Kusrini, 2007) :

1. Membantu manajer dalam pengambilan keputusan atau masalah yang terjadi.
2. Memberikan dukungan atas pertimbangan manajer dan bukan untuk menggantikan fungsi manajer.
3. Meningkatkan efektivitas keputusan yang diambil manajer lebih dari pada perbaikan efisiensinya.
4. Kecepatan komputasi, komputer dapat memungkinkan para pengguna untuk menggunakan sistem dengan secara cepat dan biaya yang rendah.
5. Peningkatan produktivitas, membangun kelompok pengambilan keputusan terutama para user.

Langkah-Langkah Permodelan SPK Saat melakukan permodelan dalam pembangunan SPK dilakukan langkah-langkah sebagai berikut menurut (Kusrini, 2007) :

1. Studi Kelayakan (*Intelligence*)

Pada tahapan ini sasaran ditentukan dan dilakukan pencarian prosedur, pengumpulan data, identifikasi masalah, identifikasi kepemilikan masalah, klasifikasi masalah, hingga akhirnya terbentuk sebuah pernyataan masalah.

2. Perancangan (*Design*)

Pada tahap ini akan dirancang model yang akan digunakan dan kriteria-kriteria yang ditentukan. Setelah itu, dicari alternatif model yang bisa menyelesaikan permasalahan tersebut. Kemudian tentukan variabel model.

3. Pemilihan (*Choise*)

Setelah tahapan *design* ditentukan berbagai alternatif model beserta variabelnya yang ditentukan. Tahap ini juga akan dilakukan pemilihan modelnya termasuk solusi dari model tersebut.

4. Membuat SPK

Setelah menentukan model, selanjutnya adalah mengimplementasikannya dalam aplikasi SPK.

2.6 AHP

2.6.1 Pengertian AHP

Analitical Hierarchy Process (AHP) dikembangkan oleh Prof. Thomas L. Saaty. AHP atau Analisa Hirarki Proses adalah sebuah model pendukung keputusan yang menjabarkan masalah multi factor atau multi kriteria yang kompleks menjadi suatu hirarki (Syaputra and Budiman, 2021). Analytical Hierarchy Process (AHP)

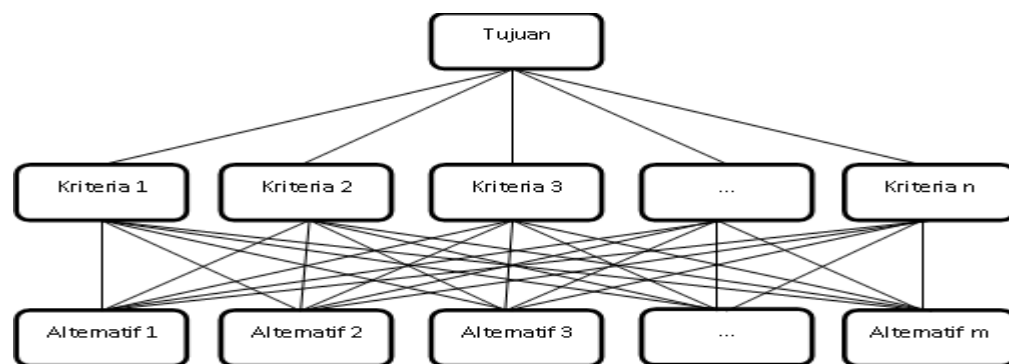
dirancang untuk menjelaskan bagaimana pengguna berpikir seperti pengguna sebenarnya. Aspek kuantitatif dan kualitatif dari keputusan untuk dipertimbangkan dievaluasi. AHP juga menggunakan skala rasio pada bobot kriteria dan skor alternatif untuk meningkatkan akurasi pengukuran (Ashari and Suaidah, 2020). AHP digunakan baik individu dan kelompok pengambilan keputusan bisnis, industri dan pemerintahan dan terutama berlaku untuk multi kriteria masalah. Metode AHP ini membantu memecahkan permasalahan yang kompleks dengan struktur suatu hirarki kriteria, pihak yang berkepentingan, hasil dan dengan menarik berbagai pertimbangan guna menggabungkan semua resource dari logika yang bersangkutan pada berbagai macam persoalan. AHP memiliki banyak keunggulan dalam menjelaskan proses pengambilan keputusan. Salah satunya adalah dapat digambarkan secara grafis sehingga mudah dipahami oleh semua pihak yang terlibat dalam pengambilan keputusan (Kusrini, 2007). Metode pengambilan keputusan Analytical Hierarchy Process (AHP) pertama kali dikembangkan oleh Thomas L. Saaty dalam bukunya tahun 1980 *Analytical Hierarchy Process*. *Analytical Hierarchy Process* (AHP) adalah proses pengambilan keputusan yang menggunakan perbandingan berpasangan untuk memperhitungkan faktor pembobotan dan pembobotan faktor dalam kondisi multifactor (Septilia and Styawati, 2020). Pada dasarnya, *Analytical Hierarchy Process* (AHP) dapat menyelesaikan banyak masalah kriteria yang kompleks pada satu level atau level hierarki. Disini targetnya adalah level pertama, kemudian kriteria dan subkriteria adalah pilihan dari level akhir. Masalah dengan demikian muncul lebih sistematis dan terstruktur, kemudian dipecah menjadi elemen-elemen yang lebih sederhana, membentuk hierarki (Sri Wahyuni and Ayu Megawaty, 2021).

2.6.2 Prinsip Dasar AHP

Dalam metode AHP terdapat 4 prinsip penting yang harus dipahami, diantaranya adalah :

1. *Dekomposisi*

Permasalahan multikriteria dalam AHP disederhanakan dalam bentuk hirarki yang terdiri dari 3 komponen utama yaitu tujuan, kriteria dan alternatif pilihan. Hirarki yang dimaksudkan dapat digambarkan pada gambar 2.1.



Gambar 2. 1 Hirarki AHP

2. *Perbandingan Berpasangan*

Menurut Saaty (1988), untuk berbagai persoalan, skala 1 sampai 9 adalah skala terbaik untuk mengekspresikan pendapat (Diana, 2020). Nilai dan definisi pendapat kualitatif dari skala perbandingan Saaty dapat diukur menggunakan tabel.

Tabel 2. 2 Skala Fundamental

Skala Absolute	Definisi	Penjelasan
1	Kedua elemen yang sama pentingnya.	Dua elemen dengan pengaruh yang sama besar dalam pengambilan keputusan.
3	Elemen yang satu sedikit lebih penting dari pada elemen yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian menyatakan bahwa satu elemen sangat berperan dibandingkan elemen yang lainnya.

Tabel 2. 2 Skala Fundamental (Lanjutan)

Skala Absolute	Definisi	Penjelasan
5	Elemen yang satu lebih penting daripada yang lainnya.	Pengalaman dan penilaian menyatakan bahwa satu elemen sangat berperan dibandingkan elemen yang lainnya.
7	Satu elemen jelas mutlak lebih penting daripada elemen lainnya.	Satu elemen sangat berperan dan dominan terlihat dalam praktek.
9	Satu elemen mutlak penting daripada elemen lainnya.	Bukti yang sangat berperan dan dominan terlibat dalam praktek.
2,4,6,8	Nilai-nilai antara dua nilai pertimbangan-pertimbangan yang berdekatan,	
Berbalikan	Jika untuk aktivitas i mendapat satu angka dibandingkan dengan j , maka j mempunyai nilai kebalikannya disbanding dengan i .	

3. *Synthesis of Priority* (Sintesis Prioritas)

Untuk setiap kriteria dan alternatif, perlu dilakukan perbandingan berpasangan (*Pairwise Comparisons*). Nilai-nilai perbandingan relatif dari seluruh alternatif kriteria bisa disesuaikan dengan *statement* yang telah ditentukan untuk menghasilkan bobot dan prioritas. Bobot dan prioritas dihitung dengan memanipulasi matriks atau melalui penyelesaian persamaan matematika (Diana, 2020).

4. *Logical Consistency* (Konsistensi Logis)

Konsisten memiliki dua makna. Pertama, objek-objek yang serupa bisa dikelompokkan sesuai dengan keseragaman dan relevansi. Kedua, menyangkut tingkat hubungan antarobjek yang didasarkan pada kriteria tertentu (Diana, 2020). Dalam AHP, konsistensi logis merupakan hal yang penting, berikut adalah tabel Daftar *Random Indeks* Konsistensi pada tabel.

Tabel 2. 3 Daftar Random Indeks Konsistensi

Ukuran Matriks (n)	Nilai IR (Indeks Random)
1,2	0.00
3	0.58
4	0.90
5	1.12
6	1.24
7	1.32
8	1.41
9	1.45
10	1.49
11	1.51
12	1.48
13	1.56
14	1.57
15	1.59

Pada proses pengambilan keputusan, sangat penting untuk mengetahui seberapa baik konsistensi yang ada. Metode AHP mempertimbangkan suatu nilai konsistensi yang logis dalam penilaian yang digunakan untuk menentukan suatu prioritas.

$$CI = \frac{\lambda_{maks} - n}{n - 1} \quad (2.1)$$

Keterangan :

n = banyaknya kriteria

CI = Indeks Konsistensi (*Consistency Index*)

$$CR = \frac{CI}{IR} \quad (2.2)$$

Keterangan :

CR = Rasio Konsistensi

IR = Indeks Rasio (nilai indeks rasio tergantung pada ukuran matriks)

Rasio konsistensi yang dihasilkan harus kurang dari 10%, jika nilai konsistensi melebihi 10% maka data yang diberikan oleh pengambil keputusan harus diperbaiki lagi.

2.7 ISO 25010

ISO/IEC 25010 adalah standar model kualitas dari sebuah sistem dan perangkat lunak yang menggantikan ISO/IEC 9126 tentang *software engineering* (Lamada, Miru and Amalia, 2020). Dikutip dari Menurut IEE *Standard Glossary of Software Enggunnering Terminology* kualitas produk software didefinisikan sebagai (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014)

1. Sejauh mana suatu sistem, komponen atau proses memenuhi persyaratan yang ditentukan.
2. Sejauh mana suatu sistem, komponen atau proses memenuhi kebutuhan atau harapan pengguna.

Secara keseluruhan ISO/IEC 25010 memiliki 8 karakteristik untuk mengukur kualitas perangkat lunak secara menyeluruh, antara lain *portability, performance efficiency, reliability, security usability, maintainability, compatibility, dan functional suitability* (Puspitasari and Budiman, 2021). Berikut penjabaran secara menyeluruh yaitu :

2.7.1 *Functional Suitability*

Karakteristik sejauh mana perangkat lunak mampu menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan yang dapat digunakan dalam kondisi dan keadaan tertentu (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). *Functional Suitability* memiliki sub karakteristik yaitu :

1. *Functional completeness*, sejauh mana rangkaian fungsi mencakup semua tugas dan tujuan pengguna yang ditentukan.
2. *Functional Correctness*, sejauh mana produk atau sistem memberikan hasil yang benar dengan tingkat presisi yang dibutuhkan.
3. *Functional Appropriateness*, sejauh mana fungsi memfasilitasi pencapaian tugas dan tujuan tertentu.

2.7.2 *Reliability*

Sejauh mana suatu sistem, produk atau komponen melakukan fungsi tertentu dalam kondisi tertentu untuk jangka waktu tertentu (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). Karakteristik ini terdiri dari sub karakteristik berikut :

1. *Maturity*, sejauh mana sistem, produk, atau komponen beroperasi dan dapat diakses saat diperlukan untuk digunakan.
2. *Availability*, sejauh mana sistem, produk atau komponen beroperasi dan dapat diakses saat diperlukan untuk digunakan.
3. *Fault Tolerance*, sejauh mana sistem, produk atau komponen beroperasi sebagaimana dimaksud meskipun ada kesalahan perangkat keras atau perangkat lunak.
4. *Recoverability*, sejauh mana dalam hal gangguan atau kegagalan, produk atau sistem dapat memulihkan data yang terpengaruh secara langsung dan membangun kembali keadaan sistem yang diinginkan.

2.7.3 *Performance Efficiency*

Karakteristik ini mewakili kinerja relative terhadap jumlah sumber daya yang akan digunakan dalam kondisi yang dinyatakan (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut :

1. *Time Behaviour*, sejauh mana respon dan waktu pemrosesan serta tingkat input suatu produk atau sistem saat menjalankan fungsinya untuk memenuhi persyaratan.
2. *Resource Utilization*, sejauh mana jumlah dan jenis sumber daya yang digunakan oleh produk atau sistem ketika menjalankan fungsinya.
3. *Capability*, sejauh mana batas maksimum parameter produk atau sistem memenuhi persyaratan.

2.7.4 *Usability*

Sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam penggunaannya (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut :

1. *Appropriateness recognizability*, sejauh mana pengguna dapat mengenali apakah suatu produk atau sistem sesuai untuk kebutuhan mereka.
2. *Learnability*, sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh pengguna tertentu untuk mencapai tujuan tertentu dengan pembelajaran menggunakan produk atau sistem dengan efektivitas, efisiensi, kebebasan dari risiko yang didapat dan tingkat kepuasan dalam ranah penggunaan tertentu.
3. *Operability*, sejauh mana produk atau sistem memiliki atribut yang membuatnya mudah dioperasikan dan dikendalikan.
4. *User Error Protection*, sejauh mana sistem melindungi pengguna dari membuat kesalahan.

5. *User Interface Aesthetics*, sejauh mana antarmuka pengguna memungkinkan interaksi yang menyenangkan dan memuaskan bagi pengguna.
6. *Accessibility*, sejauh mana produk atau sistem dapat digunakan oleh orang-orang dengan jangkauan karakteristik dan kemampuan terluas untuk mencapai tujuan tertentu dalam ranah penggunaan tertentu.

2.7.5 *Security*

Sejauh mana suatu produk atau sistem melindungi informasi dan data sehingga orang atau produk atau sistem lain memiliki tingkat akses data yang sesuai dengan jenis dan tingkat otorisasi mereka (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). Karakteristik ini terdiri dari sub-karakteristik berikut :

1. *Confidentiality*, sejauh mana produk atau sistem memastikan bahwa data hanya dapat diakses oleh mereka yang berwenang untuk memiliki akses.
2. *Integrity*, sejauh mana sistem, produk atau komponen mencegah akses tidak sah masuk ke dalam atau memodifikasi program atau *database*.
3. *Non-repudiation*, sejauh mana tindakan dapat dibuktikan telah terjadi sehingga peristiwa atau Tindakan tidak dapat dihindari.
4. *Accountability*, sejauh mana Tindakan suatu entitas dapat dilacak secara unik ke entitas tersebut.
5. *Authenticity*, sejauh mana identitas subjek atau sumber daya dapat dibuktikan sebagai yang diklaim.

2.7.6 *Compatibility*

Sejauh mana suatu produk, sistem atau komponen dapat bertukar informasi dengan produk, sistem atau komponen lain dan menjalankan fungsi yang diperlukan

sambal berbagai lingkungan perangkat keras atau perangkat lunak yang sama (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). Berikut karakteristik ini yaitu :

1. *Co-existence*, sejauh mana suatu produk dapat melakukan fungsi yang diperlukan secara efisien sambal berbagai lingkungan dan sumber daya yang sama dengan produk lain, tanpa dampak yang merugikan pada produk lain.
2. *Interoperability*, sejauh mana dua atau lebih sistem produk atau komponen dapat bertukar informasi dan menggunakan informasi yang telah dipertukarkan.

2.7.7 *Maintainability*

Karakteristik ini mewakili tingkat efektivitas dan efisiensi dimana produk atau sistem dapat dimodifikasi untuk memperbaikinya atau menyesuaikannya dengan perubahan lingkungan dan persyaratan (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). Karakteristik ini terdiri dari sub karakteristik yaitu :

1. *Modularity*, sejauh mana sistem atau program komputer terdiri dari komponen-komponen sedemikian rupa sehingga perubahan pada satu komponen memiliki dampak minimal pada komponen lainnya.
2. *Reusability*, sejauh mana asset dapat digunakan di lebih satu sistem.
3. *Analysability*, tingkat efektivitas dan efisiensi yang memungkinkan untuk menilai dampak pada produk atau sistem dari perubahan yang dimaksudkan untuk satu atau lebih bagiannya atau untuk mendeteksi suatu produk untuk kekurangan atau penyebab kegagalan untuk mengidentifikasi bagian untuk dimodifikasi.

4. *Modifiability*, sejauh mana suatu produk atau sistem dapat dimodifikasi secara efektif dan efisien tanpa menimbulkan kekurangan atau menurunkan kualitas produk yang ada.
5. *Testability*, tingkat efektivitas dan efisiensi dengan kriteria pengujian yang dapat ditetapkan untuk sistem produk atau komponen dan pengujian dapat dilakukan untuk menentukan apakah kriteria tersebut telah terpenuhi.

2.7.8 *Portability*

Tingkat efektifitas dan efisiensi dimana sistem produk atau komponen dapat ditransfer dari satu perangkat keras, lunak atau operasional dan penggunaan lainnya (P. Miguel, Mauricio and Rodríguez, 2014). Karakteristik ini terdiri sub yaitu :

1. *Adaptability*, sejauh mana produk atau sistem dapat secara efektif dan efisien diadaptasi untuk perangkat.
2. *Installability*, tingkat efisiensi dimana produk atau sistem dapat berhasil dapat berhasil dipasang dan dilepas di lingkungan tersebut.
3. *Replaceability*, sejauh mana suatu produk dapat menggantikan sistem yang sudah ada.

2.8 Skala Likert

Skala likert dapat digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang sesuatu hal. Dengan itu maka skala likert, akan menjadi sebuah variabel yang akan menjadi tolak ukur untuk menyusun instrumen yang dapat berupa pertanyaan (Sugiyono Prof, 2010). Untuk kategori penilaian skala likert yaitu Sangat Setuju (SS) bernilai 5, Setuju (ST) bernilai 4,

Ragu-ragu bernilai 3, Tidak Setuju (TS) bernilai 2 dan Sangat Tidak Setuju (STS) bernilai 1.