BAB III
ANALISIS MODEL KUALITAS

III.1 Analisis Faktor Kualitas

Analisis faktor kualitas ini digunakan untuk mengidentifikasi mengenai masalah yang muncul pada saat pembentukan faktor kualitas pada domain perangkat lunak pengolah animasi tiga dimensi. Pada tahap ini dilakukan pula analisis terhadap faktor penerimaan dari pengguna yang dapat mempengaruhi kualitas suatu perangkat lunak.

III.1.1 Analisis Masalah

Dalam pembentukan model kualitas ini tentunya terdapat masalah pada faktor yang telah ada sebelumnya. Adapun masalah yang muncul dalam pembentukan faktor kualitas pada domain perangkat lunak *video editor* ini antara lain:

1. Terdapat kesenjangan antara perangkat lunak yang dibangun oleh *developer* dengan apa yang pengguna harapkan. Kesenjangan yang dimaksud dapat berupa layanan yang diberikan oleh perangkat lunak *video editor*.
2. Terlalu banyaknya model kualitas yang dikembangkan sehingga terdapat kesulitan bagi *developer* untuk memilih model kualitas yang mana dapat digunakan pada perangkat lunak *video editor.*
3. Terdapat model kualitas yang merupakan standar internasional namun implementasinya belum dapat memenuhi kebutuhan pengguna pada domain perangkat lunak *video editor.*

III.1.2 Analisis Perangkat Lunak *Video editor*

Setiap domain perangkat lunak tentunya memiliki karakteristik yang berbeda tergantung tujuan dibangunnya perangkat lunak itu sendiri. Perangkat lunak *video editor* Openshot termasuk pada domain perangkat lunak *product-line*

software pada kategori multimedia. Perangkat lunak *video editor* pada dasarnya memiliki karakteristik umum yang tidak jauh berbeda karena memiliki tujuan yang sama terlepas dari berbagai fitur dan fungsionalitas yang diberikan oleh masing-masing perangkat lunak *video editor.* Seperti apa yang telah dikatakan oleh Roger S. Pressman dalam bukunya *soft*ware & *software engineering,* bahwa perangkat lunak yang baik harus memberikan fungsi dan kinerja yang diperlukan untuk pengguna, yang meliputi persyaratan, arsitektur, pola desain, komponen yang dapat digunakan kembali, uji kasus dan produk kerja lainnya. Serta *product-line software* memungkinkan dalam pengembangan banyak produk yang direkayasa dengan memanfaatkan kesamaan diantara semua produk yang termasuk pada domain *product-line software* [19]. Adapun beberapa karakteristik yang perlu diperhatikan dari sebuah perangkat lunak *video editor* antara lain :

1. Multi Format

   Format ekstensi pada Openshot ada beberapa macam seperti video, audio dan gambar. Namun untuk distro Linux atau sistem operasi Linux disarankan sudah tersedia *codec* multimedia. OpenShot dapat memberikan fitur ini dengan adanya dukungan dari *engine* FFMPEG, salah satu pemain lama di dunia linux dan *open source* untuk multimedia.

2. Mendukung format SVG

   Perangkat lunak openshot sendiri mendukung format SVG, sehingga memungkinkan pengguna dalam mengedit video untuk menggunakan gambar vektor.

3. *Rendering*

   Openshot dapat melakukan proses *render video* untuk menggabungkan semua komponen pembentuk, baik *video, audio,* teks, efek, filter dan lain sebagainya menjadi satu kesatuan yang tidak bisa diubah-ubah lagi.

4. *Effect and trantition*

   Openshot menyediakan berbagai macam efek dan transisi yang siap digunakan, meliputi efek video dan efek audio.

5. *Compositor*

   Compositor pada openshot bertujuan untuk menghasilkan video dengan kualitas *High-definition* seperi HDV dan AVCHD[20].

6. Antarmuka

   Antarmuka pada Openshot mirip dengan perangkat lunak *video editor* yang lainnya. Pengguna akan dihadapkan dengan beberapa jendela seperti, jendela *timeline, Viewer, resource window, compositor.*

III.1.3 Analisis Kebutuhan Pengguna Pada Domain Perangkat Lunak *Video Editor*

Analis kebutuhan pengguna diperlukan dalam menganalisis karakteristik pengguna perangkat lunak *video editor*. Beberapa karakteristik pengguna perangkat lunak *video editor* dapat dilihat pada tabel III-1:

Tabel III-1 Tabel Analisis Kebutuhan Pengguna

Kualifikasi	Spesifikasi
Pengguna	Video / movie creator yang menggunakan perangkat lunak *video editor* Openshot.
Tingkat Pendidikan	Minimal setingkat SMA/SMK karena untuk menjadi seorang movie creator minimal pengguna sudah mengetahui dasar-dasar untuk menggunakan tracking audio dan video serta mengetahui efek transisi dari *video editor*.
Tingkat Keterampilan	Mengetahui cara menggunakan perangkat lunak *video editor*
Pengalaman	Tidak membutuhkan pengalaman yang lama untuk menggunakan perangkat lunak *video editor* ini.

III.1.4 Analisis Faktor Kualitas Perangkat Lunak Terhadap domain Perangkat Lunak *Video Editor*

Analisis terhadap faktor kualitas yang ada pada model kualitas perlu dilakukan untuk melihat apa yang sebenarnya dapat digunakan untuk

mengembangkan sebuah perangkat lunak yang berada pada domain *video editor* dan dapat memenuhi kebutuhan penggunanya. Seperti yang dikemukakan oleh Ian Sommerville dalam bukunya *Software Engineering* bahwa karakteristik perangkat lunak seharusnya memberikan pengguna kebutuhan fungsionalitas dan unjuk kerja yang dapat dirawat[21]. Sedangkan untuk kualitas perangkat lunak biasanya didefinisikan dalam hubungan satu set pilihan yang umumnya diinginkan dan dimiliki oleh perangkat lunak seperti, tidak adanya kegagalan, kepuasan kebutuhan pengguna, mudah mempelajari dan menggunakan, kemudahan pemeliharaan, mudah meng-evolusi, segi kinerja dan skalabilitas[22].

Berikut ini merupakan matriks yang berkaitan dengan model ISO-9126 seperti yang terlihat pada tabel III-2.

Tabel III-2 Matriks Faktor pada Model ISO 9126-2 (eksternal)

Faktor	**Sub-faktor**	**Karakteristik Perangkat Lunak**					
		Muti Format	**Mendukung Format SVG**	**Rendiring**	**Multi Efect and Trantition**	**Compositor**	**Antarmuka**
Functionality	*1. Suitability*	✓	✓	✓	✓	✓	✓
	2. Accuracy	✓	✓	✓		✓	✓
	3. Interoperability	✓					
	4. Security						
	5. Functional Compliance						
Reliability	*1. Maturity*	✓			✓		✓
	2. Fault Tolerance	✓		✓	✓	✓	
	3. Recoverability	✓		✓		✓	
	4. Reliability Compliance						
Usability	*1. Understandability*		✓	✓		✓	✓
	2. Learnability		✓	✓		✓	✓
	3. Operability		✓	✓	✓		✓
	4. Attractiveness						✓

Faktor	Sub-faktor	Karakteristik Perangkat Lunak					
		Muti Format	Mendukung Format SVG	Rendiring	Multi Efect and Trantition	Compositor	Antarmuka
	5. Usability Complience						
Efficiency	*1. Time Behaviour*		✓	✓	✓	✓	✓
	2. Resource Utilization		✓	✓		✓	✓
	3. Efficiency Complience						
Maintainability	*1. Analyzability*				✓		
	2. Changeability				✓	✓	
	3. Stability				✓		
	4. Testability						
	5. Maintainability Complience						
Portability	*1. Adaptability*	✓	✓	✓	✓		
	2. Instability						
	3. Co-existence						
	4. Replaceability						
	5. Portability Compliance						

Berdasarkan tabel III-2 dapat dilihat sesuai dengan karakteristik yang dimiliki oleh perangkat lunak *video editor* bahwa perangkat lunak ini lebih cenderung memperhatikan sisi performansi saat penggunaan, efisiensi *hardware* yang digunakan, serta ketepatan dari hasil yang diberikan oleh fungsionalitas yang dijalankan. Berikut ini merupakan penjelasan keterkaitan antara faktor kualitas terhadap karakteristik perangkat lunak yang terdapat pada tabel III-2.

1. **Multi Format**

   Ketapatan yang dibutuhkan antara pengguna dengan fasilitas yang dimiliki perangkat lunak *video editor,* serta kekuakuratan pada pemodelan multi format

yang disediakan oleh perangkat lunak apakah sudah sesuai dengan masing-masing fungionalitas yang diberikan. Berikut keterkaitan antara karakteristik perangkan lunak dengan sub-faktor dari model ISO-9126, dapat dilihat pada tabel III-3.

Tabel III-3 Keterkaitan Multi Format dengan Sub-faktor

Faktor	Sub-faktor	Keterkaitan
Functionality	*Suitability*	Kelayakan penyedian fungsionalitas multi format.
	Accuracy	Hasil yang dihasilkan pada saat melakukan multi format sesuai dengan yang diinginkan oleh pengguna.
Ralibility	*Maturity*	Kelayakan dari fungsionalitas multi format dalam menghindari kegagalan yang terjadi oleh perangkat lunak.
	Fault Tolerance	Dapat mempertahankan kinerja jika terjadi kesalahan atau *error* pada saat melakukan fungsionalitas multi format.
	Recoverability	Dapat membangun kembali tingkat kinerja ketika terjadi kesalahan atau *error* pada saat melakukan fungsionalitas multi format.
Portability	*Adaptability*	Kemampuan perangkat lunak untuk beradaptasi dengan multi format pada perangkat lunak lain.

2. **Mendukung format SVG**

Kekuakuratan pada pemanipulasian format SVG yang disediakan oleh perangkat lunak apakah sudah sesuai dengan masing-masing fungionalitas yang diberikan. Berikut keterkaitan antara karakteristik perangkan lunak dengan sub-faktor dari model ISO-9126, dapat dilihat pada tabel III-4.

Tabel III-4 Keterkaitan Mengdukung format SVG dengan Sub-faktor

Faktor	Sub-faktor	Keterkaitan
Functionality	*Suitability*	Kelayakan dari fungsionalitas yang terdapat pada perangkat lunak untuk melakukan manupulasi objek ke format SVG

Faktor	Sub-faktor	Keterkaitan
	Accuracy	Mampu memberikan hasil yang akurat ketika melakukan manipulasi format SVG.
Usability	*Understandability*	Kemudahan dalam memahami fungsionalitas manipulasi format SVG.
	Learnability	Kemudahan dalam mempelajari fungsionalitas manipulasi format SVG.
	Operability	Kemampuan fungsionalitas manipulasi format SVG dapat di operasikan.
Efficiency	*Time Behaviour*	Waktu yang dibutuhkan dalam memanipulasi objek ke format SVG.
	Resource Utilization	Sumber daya yang diperlukan pada saat melakukan manipulasi objek ke format SVG.
Portability	*Adaptability*	Kemampuan perangkat lunak manipulasi format SVG untuk beradaptasi pada perangkat lunak lain.

3. Rendering

Keakuratan pada kelengkapan fungsionalitas pada saat melakukan *rendering video* yang disediakan oleh perangkat lunak *video editor* apakah sudah memenuhi kebutuhan penggunanya atau belum. Berikut keterkaitan antara karakteristik perangkan lunak dengan sub-faktor dari model ISO-9126, dapat dilihat pada tabel III-5.

Tabel III-5 Keterkaitan *Rendering* dengan Sub-faktor

Faktor	Sub-faktor	Keterkaitan
Functionality	*Suitability*	Tersedianya fungsi pada saat *rendering video* yang sesuai dengan tujuan pengguna.
	Accuracy	Memberikan hasil yang sesuai dengan keinginan atau kebutuhan pengguna pada saat melakukan *rendering video.*
Reliability	*Fault Tolerance*	Kemampuan perangkat lunak untuk memberikan kinerja apabila terjadi kegagalan atau *error* pada saat melakukan *rendering*

Faktor	Sub-faktor	Keterkaitan
		video.
	Recoverability	Kemampuan perangkat lunak untuk mengembalikan model ke tahap awal ketika terjadi kegagalan atau *error* pada saat melakukan *rendering video*.
Usability	*Understandability*	Kemudahan dalam memahami fungsionalitas pada saat melakukan *rendering*.
	Learnability	Kemudahan dalam mempelajari fungsionalitas *rendering*.
	Operability	Kemudahan dalam mengoperasikan pada saat melakukan proses *rendering video*.
Efficiency	*Time Behaviour*	Memberikan respon waktu yang dibutuhkan oleh pengguna pada saat melakukan *rendering video*.
	Resource Utilization	Penggunaan sumberdaya yang dibutuhkan ketika melakukan proses *rendering video*.
Portability	*Adaptability*	Kemampuan hasil *rendering video* perangkat lunak Openshot yang dapat beradaptasi pada perangkat lunak lain.

4. *Effect Trantition*

Semua perangkat lunak *video editor* mempunyai berbagai *effect trantition* sesuai fungsionalitas pada perangkat lunaknya sendiri. Oleh karena itu perlu diperhatikan tentang keakuratan terhadap fungsionalitas dari *effect trantition* yang disediakan perangkat lunak itu sendiri, apakah sudah sesuai dengan yang dibutuhkan oleh pengguna atau belum. Berikut keterkaitan antara karakteristik perangkan lunak dengan sub-faktor dari model ISO-9126, dapat dilihat pada tabel III-6.

Tabel III-6 Keterkaitan *Effect Trantition* dengan Sub-faktor

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Keterkaitan
Functionality	*Stability*	Kelayakan antara fungsionalitas dari *effect trantition* dengan yang diinginkan pengguna.
Reliability	*Maturity*	Kelayakan dari fungsionalitas *effect trantition* dalam menghindari kegagalan yang terjadi oleh perangkat lunak.
	Fault Tolerance	Kamampuan dalam melakukan kinerja apa bila terjadi kesalahan dalam perangkat lunak pada saat melakukan fungsionalitas *effect trantition.*
Usability	*Learnability*	Kemudahan dalam mengoperasikan fungsionalitas *effect trantition* yang diberikan perangkat lunak terhadap pengguna.
	Operability	Menyediakan *effect trantition* yang dapat digunakan oleh pengguna.
Efficiency	*Time Behavior*	Memberikan respon waktu pada saat menggunakan fungsionalitas *effect trantition.*
Maintainability	*Analyzability*	Kelayakan fungsionalitas *effect trantition* agar dapat diketahui dimana yang perlu dimodifikasi.
	Changeability	Kelayakan fungsionalitas *effect trantition* dapat dimodifikasi.
	Stability	Kelayakan fungsionalitas *effect trantition* untuk dapat menghindari apabila terjadi kesalahan yang tidak diharapkan.
Portability	*Adaptability*	Kemampuan *effect trantition* perangkat lunak untuk beradaptasi pada perangkat lunak *video editor* lain.

5. Compositor

Keakuratan pada pengaturan terhadap *compositor* pada perangkat lunak *video editor* terhadap objek video. Serta kelengkapan pada fungsionalitas pada

compositing features apakah sudah memenuhi keefisienan kinerja perangkat lunak yang dibutuhkan penggunanya itu sendiri. berikut hubungan karakteristik perangkat lunak dengan sub-faktor dari model ISO-9126, dapat dilihat pada tabel III-7.

Tabel III-7 Keterkaitan *Compositor* dengan Sub-faktor

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Keterkaitan
Functionality	*Suitability*	Kelayakan fungsionalitas compositor dalam menyajikan kualitas video yang lebih baik.
	Accuracy	Keakuratan hasil dari fungsionalitas *compositor* dalam menyajikan kualitas video yang lebih baik.
Realibility	*Fault Tolerance*	Kamampuan dalam melakukan kinerja apa bila terjadi kesalahan pada *compositor* kerika digunakan.
	Recoverbility	Kemampuan untuk me-recover kita melakukan *compositing* pada objek apabila terjadi kesalahan.
Usability	*Understandability*	Kemudahan dalam memahami fungsi dari *compositor*.
	Learnability	Kemudahan dalam melakukan *compositing* terhadap objek video.
	Operability	Seberapa jauh fungsionalitas pada *compositor* dapat dioperasikan oleh pengguna.
Efficiency	*Time Behavior*	Waktu yang dibutuhkan ketika melakukan *composting* terhadap objek video yang akan dirubah.
	Resource Utilization	Keefisienan sumber daya ketika melakukan *compositing* video.
Maintainability	*Changeability*	Kelayakan fungsionalitas *compositor* ketika melakukan modifikasi pada objek

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Keterkaitan
		video.

6. Antarmuka Perangkat Lunak

Diperlukan analisis pada antarmuka perangkat lunak untuk melihat apakah fungsionalitas pada tampilan antarmuka yang disediakan oleh perangkat lunak *video editor* sudah memenuhi kebutuhan pengguna, serta apakah tampilan pada antarmuka perangkat lunak sudah sesuai dengan fungsionalitasnya. Oleh karena itu perlu dilihat apakah ketepatan pada setiap fungsionalitas yang ditampilkan pada antarmuka perangkat lunak, apakah sudah sesuai dengan fungsi yang dijalankan atau belum. Berikut keterkaitan antara karakteristik perangkan lunak dengan sub-faktor dari model ISO-9126, dapat dilihat pada tabel III-8.

Tabel III-8 Keterkaitan Antarmuka dengan Sub-faktor

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Keterkaitan
Functionality	*Suitability*	Memberikan kelengkapan fungsionalitas terhadap kebutuhan pengguna
	Accuracy	Kemampuan dalam memberikan hasil fungsionalitas yang dibuthkan pengguna.
Realibility	*Maturity*	Kelayakan antarmuka dalam menghindari kegagalan yang terjadi oleh perangkat lunak.
Usability	*Understandability*	Kemudahan dalam memahami fungsionalitas pada antarmuka yang disediakan perangkat lunak
	Learnability	Kemudahan dalam mempelajari fungsionalitas pada antarmuka yang disediakan perangkat lunak
	Operability	Menyediakan fungsi pada antarmuka perangkat lunak yang dapat digunakan oleh pengguna.

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Keterkaitan
	Attractiveness	Kemampuan antarmuka dalam menarik perhatian pengguna untuk menggunkan perangkat lunak Openshot.
Efficiency	*Time Behavior*	Respon waktu yang diberikan pada saat membuka perangkat lunak *video editor openshot*
	Resource Utilization	Keefisienan sumber daya yang diperlukan pada saat menjalankan atau mengoperasikan perangkat lunak *video editor openshot.*

Tabel III-9 Keterkaitan Model Kualitas *Quality in Use* dengan Karakteristik Perangkat Lunak

Faktor Kualitas	Keterkaitan
Effectiveness	Kemampuan dalam kesesuaian akurasi dan kelengkapan dengan tujuan pengguna.
Productivity	Kemampuan dalam menghindari kelebihan sumber daya untuk mencapai tujuan pengguna.
Safety	Kemampuan dalam mengurai keggagalan yang terjadi pada perangkat lunak.
Satisfaction	Kepuasan terhadap fungsionalitas yang telah disediakan oleh perangkat lunak *video editor*.

III.2 Pembentukan Kriteria Berdasarkan Faktor Kualitas Dan Faktor Perangkat Lunak

Pembentukan kriteria dilakukan untuk membentuk model dengan cara melakukan penyebaran kuesioner untuk mendapatkan data dari para pengguna perangkat lunak *video editor*. Pada penelitian ini terdapat kuesioner yang diajukan

kepada responden, dimana responden tersebut merupakan perngguna dari perangkat lunak Openshot. Kuesioner yang dibentuk tersebut adalah kuesioner terkait faktor kualitas perangkat lunak *video editor* terhadap pengguna.

III.2.1 Kriteria Metrik Kualitas Perangkat Lunak *Video Editor*

Analisis terhadap faktor kualias perangkat lunak yang terdapat pada setiap model kualitas perlu dilakukan untuk menentukan karakteristik mana yang akan digunakan untuk mengembangkan sebuah perangkat lunak pada domain perangkat lunak *video editor* dan dapat memenuhi kebutuhan pengguna perangkat lunak *video editor*. Berikut ini kriteria-kriteria metrik yang akan digunakan untuk menganalisis kualitas perangkat lunak *video editor* yang terdapat pada model ISO 9126, seperti terlihat pada tabel III-10.

Tabel III-10 Kriteria Metriks Kualitas ISO 9126-2

Faktor	Sub-Faktor
Funcionality Metrics	*1. Suitability metrics* *2. Accuracy metrics* *3. Interopability metrics*
Reliability metrics	1. *Maturity metrics* 2. *Fault Tolerance metrics* 3. *Recoverability metrics*
Usability Metrics	*1. Understanability metrics* *2. Learnability metrics* *3. Operability metrics* *4. Attractiveness metrics*
Efficiency metrics	*1. Time behaviour metrics* *2. Resource utilization metrics*
Maintainability	*1. Analyzability* *2. Changeability metics* *3. Stability metrics*
Portability	*1. Adaptability metrics*

III.2.2 Pengelompokkan Kriteria Berdasarkan Faktor Kualitas Perangkat Lunak Video Editor

Berdasarkan hasil pembentukan kriteria dilakukan pengelompokkan faktor kualitas ISO 9126 dan karakteristik perangkat lunak *video editor* sesuai dengan metriks yang digunakan untuk perhitungan. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada tabel III-11.

Tabel III-11 Pengelompokkan Kriteria dan Metrik ISO 9126-2

Faktor	Sub-faktor	Kriteria	Metrik	Pengukuran
Functionality	*Suitability*	Kemampuan perangkat lunak untuk menyediakan serangkaian fungsi yang sesuai untuk tugas-tugas tertentu dan tujuan pengguna.	*Functional adequacy*	X = 1-A/B A = jumlam fungsi yang terdapat masalah dalam evaluasi B = Jumlah fungsi yang di evaluasi
	Accuracy	Kemampuan perangkat lunak dalam memberikan hasil yang presisi dan benar sesuai dengan kebutuhan.	*Accuracy to expectation*	X = A/T A = Jumlah hasil yang dihadapi oleh pengguna dengan tingkat presisi yang berbeda dari yang dibutuhkan T = Waktu operasi
	Interoperability	Kemampuan Perangkat lunak dalam berinteraksi dengan sistem lain	*Data exchangeability (Data format based)*	X = A / B A = Jumlah format data yang disetujui untuk ditukar dengan perangkat lunak lain atau sistem selama pengujian data

Faktor	Sub-faktor	Kriteria	Metrik	Pengukuran
				B = Total jumlah format data yang akan dipertukarkan
Reliability	*Maturity*	Kemampuan perangkat lunak untuk menghindari kegagalan atau *error* pada perangkat lunak itu sendiri.	*Failure density*	X = A / B A = jumlah kesalahan yang terdeteksi B = ukuran produk
	Fault Tolerance	Kemampuan perangkat lunak untuk mempertahankan kinerjanya jika terjadi kesalahan perangkat lunak.	*Breakdown avoidance*	X = 1- A / B A = Jumlah kerusakan B = Jumlah kegagalan
	Recoverability	Kemampuan perangkat lunak untuk membangun kembali tingkat kinerja ketika terjadi kegagalan sistem, termasuk data dan koneksi jaringan.	*Restore effectiveness*	X = A/B A=jumlah kasus yang berhasil mengembalikan kegagalan atau *error* B= Jumlah kasus yang dilakukan
Usability	*Understandability*	Kemampuan perangkat lunak dalam kemudahan untuk dipahami	*Completeness of description*	X = A/B A =Jumlah fungsi (jenis fungsi) dipahami B = Total jumlah (jenis fungsi)
	Learnability	Kemampuan perangkat lunak	*Ease of function learning*	T= Berarti waktu yang dibutuhkan

Faktor	Sub-faktor	Kriteria	Metrik	Pengukuran
		dalam kemudahan untuk dipelajari.		untuk pembelajaran menggunakan fungsi dengan benar
	Operability	Kemampuan perangkat lunak dalam kemudahan untuk di operasikan.	*Operational consistency in use*	X = 1 - A / B A = Jumlah pesan atau fungsi yang pengguna menemukan dapat diterima tidak sesuai dengan harapan pengguna B = Jumlah pesan atau fungsi.
	Attractiveness	Kemampuan perangkat lunak dalam menarik pengguna.	*Interface appearance customisability*	X= A / B A = Jumlah elemen antarmuka disesuaikan dalam penampilan untuk kepuasan pengguna B = Jumlah elemen antarmuka pengguna yang ingin menyesuaikan
Efficiency	*Time Behaviour*	Kemampuan perangkat lunak dalam memberikan respon dan waktu pengolahan yang sesuai saat melakukan	*Response time*	T = (waktu untuk mendapatkan hasilnya) - (Saat masuk perintah selesai)

Faktor	Sub-faktor	Kriteria	Metrik	Pengukuran
		fungsinya.		
	Resource Utilization	Kemampuan perangkat lunak dalam menggunakan sumber daya yang dimilikinya ketika melakukan fungsi yang ditentukan.	*Ratio of memory error/time*	X = A / T A = jumlah pesan peringatan atau kegagalan sistem T = Waktu pengoperasian selama pengujian
Maintainability	*Analysability*	Kemampuan untuk menganalisis bagain mana yang akan dimodifikasi.	*Audit trail capability*	X = A / B A = Jumlah data yang sebenarnya direkam selama operasi B = Jumlah data yang direncanakan akan cukup direkam untuk memantau status perangkat lunak selama operasi
	Changeability	Kemampuan perangkat lunak dalam upaya modifikasi.	*Parameterised modifiability*	X = 1- A / B A = Jumlah kasus dimana maintener gagal untuk mengubah perangkat lunak dengan menggunakan parameter B = Jumlah kasus dimana maintainer mencoba untuk

Faktor	Sub-faktor	Kriteria	Metrik	Pengukuran
				mengubah perangkat lunak dengan menggunakan parameter
	Stability	Kemampuan perangkat lunak dalam mengatasi kemungkinan resiko tak terduga yang disebabkan oleh modifikasi.	*Modification impact localisation (Emerging failure after change)*	X=A/N A = Jumlah kegagalan muncul setelah kegagalan diselesaikan oleh perubahan selama periode tertentu N = Jumlah kegagalan diselesaikan
Portability	*Adaptability*	Mengobservasi bagaimana kebiasaan pengguna saat melakukan adaptasi perangkat lunak dalam lingkungan operasi.	*Porting user friendliness*	T = Jumlah waktu operasi yang pengguna habiskan untuk menyelesaikan adaptasi ketika pengguna mencoba menginstal perangkat lunak.

Sedangkan untuk pengelompokkan faktor kualitas pada Model *Quality in Use* (9126-4) dengan karakteristik perangkat lunak dapat dilihat pada tabel di bawah ini:

Tabel III-12 Pengelompokkan Kriteria dan Metrik ISO 9126-4

Faktor Kualitas	Kriteria	Metriks	Pengukuran
Effectiveness	Kemampuan untuk mencapai tujuan pengguna melalui akurasi dan	*Task completion*	X = A/B A = jumlah tugas

Faktor Kualitas	Kriteria	Metriks	Pengukuran
	kelengkapan perangkat lunak.		diselesaikan B = jumlah tugas yang dicoba
		Error frequency	X = A/T A = jumlah kesalahan yang dibuat oleh pengguna T = jumlah tugas dicoba
Productivity	Upaya perangkat lunak dalam menghindari kelebihan penggunaan sumber daya untuk mencapai tujuan pengguna.	*Task time*	X = Ta Ta = Waktu mencoba
		Task efficiency	X = M1 / T M1 = efektivitas tugas T = Waktu
		Relative user efficiency	Relative user efficiency X = A / B A = efisiensi tugas pengguna biasa ini B = efisiensi tugas ahli pengguna
Safety	Kemampuan perangkat lunak untuk mengurangi tingat kegagalan pada pengguna lain.	*Economic damage*	X = 1-A / B A = jumlah kejadian kerusakan ekonomi B = Jumlah situasi penggunaan
		Software damage	X = 1-A / B A = jumlah kejadian perangkat lunak corrupt B = Jumlah situasi penggunaan

Faktor Kualitas	Kriteria	Metriks	Pengukuran
Satisfaction	Kepuasan pengguna terhaadap fungsionalitas yang disediakan oleh perangkat lunak.	*Satisfaction questionnaire*	X = ∑(Ai)/n Ai = tanggapan pertanyaan n = jumlah tanggapan

III.2.3 Pembentukan pertanyaan Berdasarkan Sub-Faktor Kualitas

Setelah pembentukan kuesioner dan metrik terhadap perangkat lunak *video editor* berdasarkan karakteristik perangkat lunak dam model ISO 9126, makan didapat beberapa pertanyaan terkait kualitas perangkat lunak. Berikut ini merupakan pertayaan-pertanyaan yang akan dibentuk menjadi kuesioner untu diajukan kepasa responden berdasarkan kriteria-kriteria pertanyaan yang ditentukan sebelumnya. Dapat dilihat pada Tabel III-13.

Table III-13 Pembentukan Pertanyaan berdasarkan Sub-Faktor Kualitas pada Model Kualitas Eksternal

Sub-faktor Kualitas	Metrik	Pertanyaan
Suitability	*Functional adequacy*	1. Berapa banyak fungsionalitas pada perangkat lunak openshot yang bisa anda gunakan? dalam rentang jawaban (0-15) fungsi?
Accuracy	*Accuracy to expectation*	2. Berapa kali anda menemukan hasil yang tidak akurat pada fungsionalitas yang terdapat pada Openshot selama waktu penggunaan (0-5) jam? Isi jawaban dalam rentang (0 -10) kali
Interopability	*Data exchangeability*	3. Berapa kali anda menemukan fungsionalitas pada Openshot terjadi kegagalan ketika melakukan pertukaran data dengan software *video editor* lain? Dalam rentang (0-10) kali
Maturity	*Fault density*	4. Berapa banyak kegagalan yang bisa anda deteksi selama menggunakan perangkat lunak

Sub-faktor Kualitas	Metrik	Pertanyaan
		Openshot? Dalam rentang jawaban (0-10)
Fault Tolerance	*Breakdown avoidance*	5. Ketika anda menggunakan Openshot, berapa kali anda menemukan terjadinya *crash* atau kerusakan yang menyebabkan perangkat lunak meng-*close* atau keluar dengan sendirinya? Berikan jawaban dalam rentang kegagalan (0 - 10) kali
Recoverability	*Restore effectiveness*	6. Berapa banyak kegagalan atau *error* pada fungsi perangkat lunak Openshot yang dapat anda atasi? Dengan rentang (0-15) fungsi
Understandability	*Completeness of Description*	7. Berapa fungsi yang dapat anda pahami setelah anda membaca deskripsi dari fungsi yang akan anda gunakan? Dalam rentang (0-15) fungsi
Learnability	*Ease of function learning*	8. Berapa hari yang anda butuhkan untuk mempelajari fungsionalitas pada perangkat lunak Openshot? Dalam rentang waktu (1-3) Hari
Operability	*Operational consistency in use*	9. Berapa banyak fungsi yang tidak sesuai dengan keinginan anda? Dengan rentang jawaban (0-15) fungsi
Attractiveness	*Attractive interaction*	10. Apakah antarmuka pada Openhsot menarik perhatian anda? (Ya/Tidak)
	Attractive interaction	11. Seberapa menarik-kah antarmuka pada perangkat lunak openshot menurut anda? Dengan rentang nilai (0-10)
Time Behavior	*Response time*	12. Berapa waktu yang anda butuhkan untuk mendapatkan hasil yang sesuai dengan keinginan anda ketika anda menggunakan fungsionalitas Openshot?

Sub-faktor Kualitas	Metrik	Pertanyaan
		Dalam rentang waktu (0-10) menit
Resource Utilization	*Ratio of memory error/time*	13. Berapa banyak anda menemukan pesan *error* pada sistem selama anda menggunakan perangkat lunak openshot pada rentang waktu (0-5) jam ? Dengan rentang jawaban (0-10) kali
Analyzability	*Audit trail capability*	14. Berapa kali anda dapat mengidentifikasi penyebab kegagalan ketika anda memproses fungsi tertentu? Dalam rentang jawaban (0-10)
Changeability	*Parameterised modifiability*	15. Berapa kali anda pernah melakukan modifikasi pada fungsionalitas openshot? dalam rentang jawaban (0-10) kali
		16. Berapa banyak anda mengalami kegagalan ketika anda melakukan modifikasi pada fungsionalitas openshot? Dalam rentang kegagalan (0-10) kali
Stability	*Modification impact localisation (Emerging failure after change)*	17. Berapa kali ketika anda menggunakan software openshot tidak terjadi kegagalan atau *error?* Dalam rentang kegagalan (0-10) kali
Adaptability	*Porting user friendliness*	18. Berapa lama waktu yang anda butuhkan untuk proses instalasi perangkat lunak Openshot pada komputer anda?

Sedangkan untuk pertanyaan faktor *Quality in Use* yang di ajukan kepada responden dapat dilihat pada tabel III-14.

Tabel III-14 Pembentukan Pertanyaan berdasarkan Faktor *Quality in USe*

Quality in Use		
Faktor	**Metrik**	**Pertanyaan**
Effectiveness	*Task completion*	19. Dari 10 kali percobaan berapa perintah yang dapat anda selesaikan ketika anda menggunakan Openshot?
	error frequency	20. Dari 10 kali percobaan berapa perintah yang mengalami error ketika anda menggunakan

Quality in Use		
Faktor	**Metrik**	**Pertanyaan**
		Openshot?
Productivity	*Task time*	21. Berapa waktu yang anda butuhkan untuk menjalankan perangkat lunak Openshot? Dalam rentang waktu (0-10) menit
	Task efficiency	22. Berapa waktu yang efektif untuk anda menjalankan perangkat lunak Openshot? Dalam rentang waktu (0-10) menit
	Relative user efficiency	23. Apakah perangkat lunak Openshot ini effisien untuk anda gunakan? (Ya/Tidak)
Safety	*Economic damage*	24. Apakah anda mengalami kerugian dari segi biaya untuk menggunakan perangkat lunak Openshot ini? (Ya/Tidak)
	Software damage	25. Berapa kali anda menemukan *corrupt function* ketika anda menggunakan fungsionalitas Openshot? Dalam rentang jawaban (0-10) kali
Satisfaction	*Satisfaction questionnaire*	26. Apakah anda puas dengan fungsionalitas yang disediakan oleh perangkat Lunak Openshot? (Ya/Tidak)

Dimana ketentuan untuk jawaban "YA" nilai yang dihasilkan adalah 1, sedangkan untuk jawaban "TIDAK" nilai yang dihasilkan adalah 0.

Sehingga dapat dideskripsikan matriks pertanyaan yang berkaitan dengan setiap faktor kualitas yang ada pada model ISO 9126 dengn perangkat lunak *video editor* dengan cara memetakan setiap pertanyaan-pertanyaan. Maka pemetaan ini dilakukan agar dapat melihat keterkaitan antara pertanyaan dengan sub-faktor kualitas. Berikut ini merupakan pertanyaan yang terbentuk dapat dilihat pada tabel III-15, dimana angka-angka yang terdapat pada tabel III-15 merupakan nomor dari pertanyaan yang terdapat pada tabel III-15.

Tabel III-15 Matriks Keterkaitan Pertanyaan Berdasarkan Sub-faktor dan Faktor Kualitas Perangkat Lunak

Faktor Kualitas	Sub-faktor	No Pertanyaan
Functionality	*Suitability*	1

Faktor Kualitas	Sub-faktor	No Pertanyaan
	Accuracy	2
	Interopability	3
Reliability	*Maturity*	4
	Fault Tolerance	5
	Recovability	6
Usability	*Understandability*	7
	Learnability	8
	Operability	9
	Attractiveness	10-11
Efficiency	*Time Behaviour*	12
	Resource Utilization	13
Maintainability	*Analyzability*	14
	Changeability	15-16
	Stability	17
Portability	*Adaptability*	18
Effectiveness	-	19-20
Productivity	-	21-23
Safety	-	24-25
Satisfaction	-	26

III.3 Metode Pengukuran Perangkat Lunak

Untuk menentukan suatu perangkat lunak memiliki kualitas yang baik, maka diperlukan perhitungan melalui mertiks-metriks yang telah disesuaikan dengan karakteristik perangkat lunak. Hasil perhitungan metriks dari masing-masing karakteristik akan menghasilkan nilai dengan skala yang berbeda, skala itu sendiri dapat dilihat dari metode perhitungan metriks yang digunakan. Kemudian nilai akhir dari kualitas adalah hasil dari total perhitungan bobot dari setiap faktor kualitas, sub-faktor dan karakteristik yang didapat dari hasil pengolahan kuesioner. Dari hasil kuesioner maka akan dihitung dengan bobot sesuai pilihan jawaban responden dan nantinya akan dibentuk tabel dari masing-masing karakteristik.

III.4 Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak

Pada proses ini akan menjelaskan bagaimana tahapan-tahapan dari setiap pengukuran yang akan dilakukan nilai kualitas yang terdapat pada model ISO 9126 dalam perangkat lunak *video editor*. Dalam hal ini diberikan contoh nilai yang akan digunakan dalam proses pengukuran kualitas.

III.4.1 Perhitungan Rata-rata

Perhitungan rata-rata diperlukan untuk mengetahui nilai keseluruhan dari data kuantitatif yang didapat dari tanggapan responden. Rata-rata yang digunakan adalah rata-rata dari setiap pertanyaan. Rata-rata atau lengkapnya rata-rata hitung, untuk data kuantitatif yang terdapat dari hasil pengolahan data responden dihitung dengan jalan membagi nilai oleh banyak data. Perhitungan rata-rata dilakukan dengan menggunakan persamaan (1.1).

III.4.2 Perhitungan Kuesioner dan Metrik Kualitas Sub-Faktor

Pengukuran terlebih dahulu dilakukan pada sub-faktor dalam tiap-tiap karakteristik yang terkait dengan bobot masing-masing sub-faktor yang dilihat pada jumlah keterkaitan sub-faktor terhadap karakteristik perangkat lunak. Sumber data pengukuran untuk setiap metrik dapat berbeda beda tergantung dengan spesifikasi pengguna yang ditentukan pada metrik tersebut, bisa didapat dari pengguna, pengembang, pemelihara dan lain-lain. Data yang didapat dari responden yang sudah ditentukan maka akan langsung dilakukan perhitungan untuk dapat diketahui nilai kualitasnya baik dilihat dari sudut pandang per-sub-faktor, per-faktor maupun penilaian kualitas secara keseluruhan dari kualitas perangkat lunak itu sendiri.

Penelitian ini menggunakan metriks yang berbeda untuk setiap sub-faktornya sehingga memiliki rentang nilai dalam sekala yang berbeda-beda, sehingga diperlukannya proses normalisasi untuk mendapatkan hasil nilai kuesioner yang dapat dilakukan pengukuran untuk setiap nilai faktor kualitas.

III.4.3 Pembobotan Kualitas Perangkat Lunak

Untuk menentukan bobot faktor kualitas, tentunya dibutuhkan perhitungan pembobotan untuk setiap karakteristik perangkat lunak. Untuk memberikan bobot pada setiap karakteristik perangkat lunak dibutuhkan suatu metode untuk perhitungannya, maka pada penelitian ini metode yang digunakan adalah metode *Rank Order Centroid (ROC)*.

III.4.3.1 Pembobotan Sub-faktor Kualitas Perangkat Lunak

Untuk pembobotan sub-faktor kualitas yang terdapat pada model ISO 9126 diketahui beberapa sub-faktor yang digunakan pada perangkat lunak *video editor*. Maka milai *k* yang didapat adalah berbeda-beda sesuai jumlah sub-faktor pada faktor kualitas yang berkaitan dengan karakteristik perangkat lunak. Untuk lebih jelasnya seperti pada tabel III-16:

Tabel III-16 Keterkaitan Sub-faktor pada Faktor Kualitas Eksternal

Faktor Kualitas	Jumlah Sub-faktor
Functionality k	3
Reliability k	3
Usability k	4
Efficiency k	2
Maintainability k	3
Portability k	1

Untuk perhitungannya sesuai dengan persamaan (2.1) adalah sebagai berikut:

Tabel III-17 Pembobotan Sub-faktor pada Faktor Kualitas Eksternal

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Nilai Bobot Sub-faktor
Functionality *k = 3*	*Suitability*	$\frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{3} = 0{,}61$
	Accuracy	$\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}}{3} = 0{,}28$

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Nilai Bobot Sub-faktor
	Interoperability	$\frac{\frac{1}{3}}{3} = 0{,}11$
Reliability *k = 3*	*Maturity*	$\frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{3} = 0{,}61$
	Fault Tolerance	$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{3} = 0{,}28$
	Recoverability	$\frac{\frac{1}{3}}{3} = 0{,}11$
Usability *k = 4*	*Understandability*	$\frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{4} = 0{,}52$
	Learnability	$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{4} = 0{,}27$
	Operability	$\frac{\frac{1}{3} + \frac{1}{4}}{4} = 0{,}15$
	Attractiveness	$\frac{\frac{1}{4}}{4} = 0{,}06$
Efficiency *k = 2*	*Time Behaviour*	$\frac{1 + \frac{1}{2}}{2} = 0{,}75$
	Resource Utilization	$\frac{\frac{1}{2}}{2} = 0{,}25$
Maintainability *k = 3*	*Analyzability*	$\frac{1 + \frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{3} = 0{,}61$
	Changeability	$\frac{\frac{1}{2} + \frac{1}{3}}{3} = 0{,}28$
	Stability	$\frac{\frac{1}{3}}{3} = 0{,}11$
Portability	*Adaptability*	1

Faktor Kualitas	Sub-faktor Kualitas	Nilai Bobot Sub-faktor
K = 1		

III.4.3.2 Pembobotan Faktor Kualitas Perangkat Lunak

Dalam menentukan bobot kualitas pada perangkat lunak diperlukan penilaian terhadap faktor kualitas pada perangkat lunak *video editor*. Untuk nilai faktor kualitas didapat sesuai keterkaitan faktor kualitas model ISO 9126 terhadap perangkat lunak maka nilai faktor kualitas pada perangkat lunak ini adalah k = 6.

Tabel III-18 Pembobotan Faktor pada Faktor Kualitas Eksternal

Faktor Kualitas K = 6	Nilai Bobot Faktor Kualitas
Functionality	$\frac{1+\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}41$
Reliability	$\frac{\frac{1}{2}+\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}24$
Usability	$\frac{\frac{1}{3}+\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}16$
Efficiency	$\frac{\frac{1}{4}+\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}10$
Maintainability	$\frac{\frac{1}{5}+\frac{1}{6}}{6} = 0{,}06$
Portability	$\frac{\frac{1}{6}}{6} = 0{,}03$

III.4.4 Pengukuran Kualitas Perangkat Lunak

Setelah melakukan perhitungan pembobotan pada setiap sub-faktor dan faktor kualitas perangkat lunak. Dalam menentukan nilai faktor kualitas diperlukan perhitungan kualitas menggunakan suatu metode, metode yang digunakan untuk melakukan perhitungan kualitas perangkat lunak adalah metode *weighted summation.*

III.4.4.1 Perhitungan Kualitas Faktor

Untuk menentukan nilai dari faktor, diperlukan perhitungan kualitas faktor menggunakan metode *weighted summation.* Setelah melakukan perhitungan pada setiap faktor kualitas menggunakan metode *weighted summation*, maka di dapat nilai-nilai hasil dari perhitungan faktor kualitas.

III.4.4.2 Perhitungan Nilai Kualitas Perangkat Lunak

Dalam perhitungan sebelumnya didapat nilai kualitas untuk setiap masing-masing faktor kualitas sesuai dengan rentang skala masing-masing. Dengan menggunakan persamaan (3.2).Maka untuk perhitungannya bisa menggunakan adalah sebagai sebagai berikut:

- Kualitas Perangkat lunak *Video Editor*

$$\text{score}\,(c_{\text{Quality}}) = W_1 .X_1 + W_2 . X_2 + W_3.X_3 + W_4.X_4 + W_5.X_5 + W_6.X_6$$

III.5 Penilaian Kualitas Perangkat Lunak *Video Editor*

Untuk level penilaian akhir merujuk pada metriks eksternal dan metriks *quality in use* pada kualitas perangkat lunak digunakan tiga kategori kualitas, yaitu :

- *High*
- *Medium*
- *Low*

Dimana penjelasannya adalah sebagai berikut :

1. ***High Level***

   Dimana produk perangkat lunak harus memiliki kesesuaian dengan spesifikasi kebutuhan yang sudah ditentukan. Ini berarti mendapatkan nilai untuk rentang 0,68 hingga 1.

2. ***Medium Level***

Dimana produk perangkat lunak harus memiliki spesifikasi sesuai kebutuhan yang telah ditentukan. Ini berarti didapat nilai bermacam dari 0,34 hingga 0,67.

3. ***Low Level***

   Dimana produk perangkat lunak memiliki kesesuaian hanya dari rentang 0 hingga ke 0,33, yang mempresentasikan kualitas yang buruk.

   Untuk lebih jelasnya bisa dilihat pada tabel berikut:

Tabel III-19 Level Penilaian

Jenis Level	Nilai Level
High	0,68 – 1
Medium	0,34 – 0,67
Low	0 – 0,33

Level penilaian menujukan manasajakah sub-faktor dan faktor kualitas yang yang memiliki penilaian *high* (baik), *medium* (cukup), *low* (kurang).