BAB 3
ANALISIS FAKTOR KUALITAS

3.1 Analisis Sistem

Analisis sistem dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang muncul. Pada bagian ini dilakukan juga analisis terhadap karakteristik dan faktor kualitas pada aplikasi *e-learning*.

3.1.1 Analisis Masalah

Dalam pembentukan model faktor kualitas ini terdapat masalah pada model faktor yang akan dianalisis. Adapun masalah yang muncul dalam pembentukan faktor kualitas pada aplikasi *e-learning* ini adalah SMK Merdeka Bandung kesulitan menentukan faktor kualitas yang akan menjadi acuan untuk proses pengembangan *e-learning* selanjutnya.

3.1.2 Analisis Karakteristik Aplikasi E-Learning

Adapun fungsionalitas pada aplikasi e-learning SMK Merdeka Bandung ini diantaranya :

1. Pengolahan Data Master

Pengguna yang terlibat dalam pengolahan data master adalah admin. Di dalam menu pengolahan data master terdapat sub menu yaitu :

1. Pengolahan Data Tahun Ajaran

   Proses pengolahan data tahun ajaran terdapat 5 proses di dalamnya yaitu tambah data tahun ajaran, ubah data tahun ajaran, hapus data tahun ajaran, cari data tahun ajaran dan tampil data tahun ajaran.

2. Pengolahan Data Guru

   Proses pengolahan data guru terdapat 6 proses didalamnya yaitu *import* data guru, tambah data guru, ubah data guru, hapus data guru, cari data guru dan tampil data guru.

3. Pengolahan Data Siswa

   Proses pengolahan data siswa terdapat 6 proses didalamnya yaitu *import* data siswa, tambah data siswa, ubah data siswa, hapus data siswa, cari data siswa dan tampil data siswa.

4. Pengolahan Data Kelas

   Proses pengolahan data kelas terdapat 6 proses di dalamnya yaitu tambah data kelas, ubah data kelas, hapus data kelas, cari data kelas, tampil data kelas dan lihat kelas siswa.

5. Pengolahan Data Pelajaran

   Proses pengolahan data pelajaran terdapat 5 proses di dalamnya yaitu tambah data pelajaran, ubah data pelajaran, hapus data pelajaran, cari data pelajaran dan tampil data pelajaran.

6. Pengolahan Data Mengajar

   Proses pengolahan data mengajar terdapat 5 proses di dalamnya yaitu tambah data mengajar, ubah data mengajar, hapus data mengajar, cari data mengajar dan tampil data mengajar.

7. Pengolahan Data Kepsek

   Proses pengolahan data kepsek terdapat 3 proses di dalamnya yaitu tambah data kepsek, ubah data kepsek dan tampil data kepsek.

2. Pengolahan Data Pengguna

Pengguna yang terlibat pada pengolahan data pengguna adalah siswa, guru dan kepala sekolah. Proses pengolahan data pengguna terdapat 2 proses di dalamnya yaitu ubah profil dan ubah akses login.

3. Pengolahan Data Pembelajaran

Pengolahan data pembelajaran berfungsi untuk memberikan materi, tugas atau latihan soal yang diberikan oleh guru kepada siswa. Pengguna yang terlibat pada pengolahan data pembelajaran adalah guru dan siswa. Di dalam menu pengolahan data master terdapat sub menu yaitu :

1. Pengolahan Data Materi

   Proses pengolahan data materi terdapat 6 proses di dalamnya yaitu tambah data materi, ubah data materi, hapus data materi, cari data materi, tampil data materi dan *download* materi.

2. Pengolahan Data Tugas

   Proses pengolahan data tugas terdapat 7 proses di dalamnya yaitu tambah data tugas, ubah data tugas, hapus data tugas, cari data tugas, tampil data tugas, jawab tugas dan nilai tugas.

3. Pengolahan Data Latihan

   Proses pengolahan data latihan terdapat 6 proses di dalamnya yaitu tambah data latihan, ubah data latihan, hapus data latihan, cari data latihan, tampil data latihan dan soal latihan.

4. Pengolahan Data Nilai Latihan

   Proses pengolahan data nilai latihan terdapat 2 proses di dalamnya yaitu nilai latihan dan nilai latihan *dashboard*.

4. Pengolahan Data Pengumuman

Pengolahan data pengumuman berfungsi untuk memberikan pemberitahuan mengenai apa saja yang diberikan oleh guru kepada siswa. Pengguna yang terlibat dalam pengolahan data pengumuman ini adalah guru dan siswa. Proses pengolahan data pengumuman terdapat 5 proses di dalamnya yaitu tambah data pengumuman, ubah data pengumuman, hapus data pengumuman, cari data pengumuman dan tampil data pengumuman.

5. Pengolahan Data Forum

Pengolahan data forum berfungsi untuk tanya jawab siswa dengan siswa atau siswa dengan guru mengenai pembahasan materi pembelajaran. Pengguna yang terlibat pada pengolahan data forum ini adalah guru dan siswa. Proses pengolahan data forum terdapat 4 proses di dalamnya yaitu tambah data forum, hapus data forum, tampil data forum dan komentar forum.

Berikut ini adalah karakteristik yang akan dinilai kualitasnya dan perlu diperhatikan dari aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung yang diakses oleh guru dan siswa berdasarkan fungsionalitas yang telah dijelaskan di atas. Adapun karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung seperti yang terlihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Karakteristik Aplikasi E-Learning SMK Merdeka Bandung

No.	Karakteristik	Keterangan
1	Dapat mengakses materi-materi pembelajaran	Mengacu pada fungsionalitas pengolahan data materi
2	Dapat melakukan penerimaan tugas dan pengumpulan tugas	Mengacu pada fungsionalitas pengolahan data tugas
3	Memiliki fasilitas untuk latihan pembelajaran	Mengacu pada fungsionalitas pengolahan data latihan
4	Memiliki forum	Mengacu pada fungsionalitas pengolahan data forum
5	Memiliki fasilitas untuk mendapatkan pengumuman	Mengacu pada fungsionalitas pengolahan data pengumuman

3.2 Analisis Faktor Kualitas Perangkat Lunak

Analisis faktor kualitas perangkat lunak menjelaskan tentang analisis dari model kualitas perangkat lunak, matriks keterkaitan karakteristik dengan model kualitas perangkat lunak.

3.2.1 Analisis Faktor Kualitas Perangkat Lunak pada Perangkat Lunak Aplikasi E-Learning SMK Merdeka Bandung

Analisis terhadap faktor model kualitas perlu diperhatikan untuk menentukan pengukuran kualitas pada perangkat lunak aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung. Berikut adalah matriks faktor internal dan eksternal pada model kualitas ISO 25010 seperti yang terlihat pada tabel 3.2.

Tabel 3.2 Matriks Faktor Internal dan Eksternal pada ISO 25010

Model ISO 25010	Keterangan
Functional Suitability	Kemampuan suatu produk atau sistem menyediakan fungsi yang memenuhi kebutuhan bila digunakan dalam kondisi tertentu
a. *Functional Completeness*	
b. *Functional Correctness*	
c. *Functional Appropiateness*	
Performance Efficiency	Karakteristik ini merupakan kinerja relatif terhadap jumlah sumber daya yang digunakan dalam kondisi lain
a. *Time Behaviour*	
b. *Resource Utilization*	
c. *Capacity*	
Compatibility	Kemampuan produk dapat bertukar informasi dengan produk lain
a. *Co-Existence*	

Model ISO 25010	Keterangan
b. *Interoperability*	
Usability	Kemampuan produk dapat digunakan oleh pengguna untuk mencapai tujuan tertentu dengan efektivitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks tertentu
a. *Appopriateness Recognizability*	
b. *Learnability*	
c. *Operability*	
d. *User Error Protection*	
e. *User Interface*	
f. *Accessibility*	
Reliability	Kemampuan perangkat lunak untuk perawatan level performansi
a. *Maturity*	
b. *Availability*	
c. *Fault Tolerance*	
d. *Recoverability*	
Security	Kemampuan produk melindungi informasi dan data
a. *Confidentiality*	
b. *Integrity*	
c. *Non-Repudation*	
d. *Accountability*	
e. *Authencity*	
Maintainability	Karateristik ini merupakan tingkat efektivitas dan efisiensi suatu produk dapat dimodifikasi untuk diperbaiki atau disesuaikan dengan perubahan lingkungan dan kebutuhan
a. *Modularity*	
b. *Reusability*	
c. *Analysability*	
d. *Modifiability*	
e. *Testability*	
Portability	Kemampuan produk dapat dikirim ke lingkungan yang berbeda
a. *Adaptability*	
b. *Instability*	
c. *Replaceability*	

Karakteristik dan sub karakteristik model ISO 25010 yang terdapat pada tabel 3.1 tidak akan semua dipakai untuk pengukuran kualitas perangkat lunak aplikasi *e-learning* karena disesuaikan dengan karakteristik yang dimiliki oleh aplikasi *e-learning* di SMK Merdeka Bandung. Berikut ini adalah matriks keterkaitan antara karateristik perangkat lunak aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung yang terdapat pada tabel 3.1 dengan model kualitas ISO 25010 yang terdapat pada tabel 3.2 sebagai acuan untuk menilai kualitas dari aplikasi *e-learning* ini. Matriks keterkaitan ini terbentuk dengan cara mencocokan karakteristik yang dimiliki aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung dengan model kualitas ISO 25010. Beberapa faktor pada model kualitas ISO 25010 yang akan digunakan yaitu faktor *Functional Suitability* untuk mengukur tingkatan sistem menyediakan fungsi yang baik untuk memenuhi kebutuhan pengguna, faktor *Performance Efficiency* untuk mengukur performansi dari aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung, faktor *Usability* untuk mengukur tingkatan sebuah sistem dapat digunakan untuk memenuhi kepuasan pengguna, faktor *Reliability* untuk mengukur tingkatan sistem mampu menjalankan fungsionalitas pada kondisi waktu tertentu, faktor *Security* untuk mengukur tingkatan sistem dapat melindungi informasi dan data didalamnya. Sedangkan faktor *Compatibility* tidak digunakan karena menyangkut 2 produk sedangkan aplikasi *e-learning* ini tidak memiliki *link* situs web lain, faktor *Maintainability* dan faktor *Portability* tidak digunakan karena kedua faktor tersebut dinilai dari sisi *developer* sedangkan dalam analisis ini menilai dari sisi pengguna. Adapun matriks keterkaitannya dapat dilihat pada tabel 3.3.

Tabel 3.3 Matriks Keterkaitan Karakteristik Perangkat Lunak Aplikasi E-Learning SMK Merdeka Bandung dengan Model ISO 25010

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Karakteristik					Penjelasan Keterkaitan Karakteristik dengan Sub Faktor Kualitas
		1	2	3	4	5	
Functionality Suitability	*Functional Correctness*	√	√	√	√	√	Hubungan antara *functional correctness* dengan kelima karakteristik yang dimiliki oleh *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah perlu diperhatikan dalam ketepatan hasil keluaran yang dihasilkan ketika pengguna mengakses kelima fungsionalitas tersebut.
	Functional Appropriateness	√	√	√	√	√	Hubungan antara *functional appropriateness* dengan kelima karakteristik yang dimiliki oleh *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah fungsionalitas dapat memfasilitasi kebutuhan para pengguna atau tidak.
	Functional Completeness	√	√	√	√	√	Hubungan antara *functional completeness* dengan kelima karakteristik yang dimiliki oleh *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah fungsionalitas berhasil memenuhi kebutuhan pengguna

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Karakteristik					Penjelasan Keterkaitan Karakteristik dengan Sub Faktor Kualitas
		1	2	3	4	5	
Performance Efficiency	*Time Behaviour*	√	√	√	√	√	Hubungan antara *time behaviour* dengan kelima karakteristik yang dimiliki *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah perlu diperhatikan dalam respon atau waktu yang diberikan sistem pada saat mengakses fungsionalitas tersebut
	Capacity	√	√				Hubungan antara *capacity* dengan karakteristik 1 yaitu data materi dan karakteristik 2 yaitu data tugas adalah untuk mengetahui apakah batas maksimum kapasitas saat meng-*upload* data ke dalam sistem sudah mencukupi kebutuhan pengguna
Usability	*Appropriateness Recognizability*	√	√	√	√	√	Hubungan *appropriateness recognizability* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah semua fungsionalitas sesuai dengan kebutuhan para pengguna atau tidak
	Learnability	√	√	√	√	√	Hubungan *learnability* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah semua fungsionalitas mudah dipelajari atau tidak.
	Operability	√	√	√	√	√	Hubungan *operability* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah semua fungsionalitas mudah dioperasikan atau tidak.

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Karakteristik					Penjelasan Keterkaitan Karakteristik dengan Sub Faktor Kualitas
		1	2	3	4	5	
	User Interface Aesthetics	√	√	√	√	√	Hubungan *user interface aesthetics* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah memiliki tampilan yang menarik bagi pengguna atau tidak.
	Accessibility	√	√	√	√	√	Hubungan *accessibility* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah dapat digunakan oleh pengguna dalam waktu yang bersamaan.
	User Error Protection	√	√	√	√	√	Hubungan *user error protection* dengan kelima karakteristik adalah untuk mengetahui apakah terdapat pemberitahuan jika terjadi kesalahan saat menggunakan sistem
Reliability	*Maturity*	√	√	√	√	√	Hubungan *maturity* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah sistem dapat diakses pada kondisi waktu yang ditentukan.
	Availability	√	√	√	√	√	Hubungan *availability* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah apakah sistem dapat diakses bila diperlukan.

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Karakteristik					Penjelasan Keterkaitan Karakteristik dengan Sub Faktor Kualitas
		1	2	3	4	5	
	Fault Tolerance	√	√	√	√	√	Hubungan *fault tolerance* dengan kelima karakteristik aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung adalah untuk mengetahui seberapa besar kesalahan yang terdapat ketika sedang menjalankan fungsionalitas.
	Recoverability	√	√	√	√	√	Hubungan *recoverability* dengan kelima karakteristik adalah untuk mengetahui apakah terjadi error pada sistem atau tetap kembali normal apabila terjadi kesalah pada saat menggunakan fungsionalitas tersebut
Security	*Confidentiality*	√	√	√	√	√	Hubungan *confidentiality* dengan kelima karakteristik adalah untuk mengetahui bahwa fungsionalitas tersebut dapat digunakan oleh pengguna yang benar-benar mempunyai akses pada saat login
	Authencity	√	√	√	√	√	Hubungan *authenticity* dengan kelima karakteristik adalah untuk mengetahui bahwa kelima karakteristik tersebut dapat diakses setelah pengguna berhasil melakukan login

3.2.2 Kriteria Faktor Kualitas Perangkat Lunak pada Aplikasi E-Learning di SMK Merdeka Bandung

Pembentukan kriteria faktor kualitas perangkat lunak ini dilakukan untuk mengetahui sebuah perangkat *e-learning* dapat memenuhi kebutuhan bagi para penggunanya. Kriteria ini berkaitan dengan kualitas perangkat lunak aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung.

Pembentukan kriteria kuesioner ini didasarkan pada faktor kualitas yang digunakan dan berdasarkan pada karakteristik yang dimiliki aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung. Seperti yang terdapat pada tabel 3.3 bahwa faktor dan sub faktor yang berkaitan dengan karakteristik dari aplikasi *e-learning* adalah *Functionality Suitability, Performance Efficiency, Usability, Reliability* dan *Security*. Dari sub faktor yang terdapat pada faktor yang digunakan didapatlah kriteria pertanyaan yang berkaitan dengan karakteristik perangkat lunak aplikasi *e-learning* SMK Merdeka Bandung, diantaranya :

1. Pengolahan Data Materi

Berdasarkan karakteristik ini, beberapa kriteria pertanyaan yang muncul berkaitan dengan sub faktor yang digunakan seperti terlihat pada tabel 3.4.

Tabel 3.4 Kriteria Pertanyaan Karakteristik Pengolahan Data Materi

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
Functional Suitability	*Functional Correctness*	Kesesuaian hasil keluaran yang didapat saat mengakses materi pembelajaran
	Functional Appropriateness	Dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam melengkapi materi pembelajaran
	Functional Completeness	Fungsi yang ada pada pengolahan data materi sesuai kebutuhan pengguna
Performance Efficiency	*Time behaviour*	Respon perangkat lunak saat melakukan proses pengolahan data materi
	Capacity	Batas kapasitas sistem saat meng-*upload* data
Usability	*Appropriateness Recognizability*	Kesesuaian penggunaan fungsionalitas dengan kebutuhan pengguna
	Operability	Tingkat kemudahan fungsionalitas saat digunakan oleh pengguna

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
	Learnability	Tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari fasilitas pengolahan data materi
	User Interface Aesthetics	Tampilan yang ditampilkan aplikasi *e-learnig* dapat menyenangkan atau memuaskan pengguna
	Accessibility	Tingkat daya akses saat digunakan oleh beberapa pengguna
	User Error Protection	Kemunculan pemberitahuan pada system jika terjadi kesalahan
Reliability	*Maturity*	Fungsionalitas dapat diakses pada kondisi waktu yang ditentukan
	Availability	Fungsionalitas dapat diakses saat diperlukan oleh pengguna
	Recoverability	Tingkat dimana sistem bisa kembali normal jika terjadi kesalahan
	Fault Tolerance	Tingkat kegagalan yang terjadi saat fungsionalitas digunakan
Security	*Confidentiality*	Tingkat dimana fungsional dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses
	Authenticity	Tingkat dimana fungsionalitas dapat digunakan setelah pengguna berhasil login

2. Pengolahan Data Tugas

Berdasarkan karakteristik ini, beberapa kriteria pertanyaan yang muncul berkaitan dengan sub faktor yang digunakan seperti terlihat pada tabel 3.5.

Tabel 3.5 Kriteria Pertanyaan Karakteristik Pengolahan Data Tugas

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
Functional Suitability	*Functional Correctness*	Kesesuaian hasil keluaran yang didapat saat melakukan penerimaan tugas dan pengumpulan tugas
	Functional Appropriateness	Dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam penerimaan tugas dan pengumpulan tugas
	Functional Completeness	Fungsi yang ada pada pengolahan data tugas sesuai kebutuhan pengguna

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
Performance Efficiency	*Time behaviour*	Respon perangkat lunak saat melakukan proses pengolahan data tugas
	Capacity	Batas kapasitas sistem saat meng-*upload* data
Usability	*Appropriateness Recognizability*	Kesesuaian penggunaan fungsionalitas dengan kebutuhan pengguna
	Operability	Tingkat kemudahan fungsionalitas saat digunakan oleh pengguna
	Learnability	Tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari penerimaan tugas dan pengumpulan tugas
	User Interface Aesthetics	Tampilan yang ditampilkan aplikasi *e-learnig* dapat menyenangkan atau memuaskan pengguna
	Accessibility	Tingkat daya akses saat digunakan oleh beberapa pengguna
	User Error Protection	Kemunculan pemberitahuan pada system jika terjadi kesalahan
Reliability	*Maturity*	Fungsionalitas dapat diakses pada kondisi waktu yang ditentukan
	Availability	Fungsionalitas dapat diakses saat diperlukan oleh pengguna
	Recoverability	Tingkat dimana sistem bisa kembali normal jika terjadi kesalahan
	Fault Tolerance	Tingkat kegagalan yang terjadi saat fungsionalitas digunakan
Security	*Confidentiality*	Tingkat dimana fungsional dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses
	Authenticity	Tingkat dimana fungsionalitas dapat digunakan setelah pengguna berhasil login

3. Pengolahan Data Latihan

Berdasarkan karakteristik ini, beberapa kriteria pertanyaan yang muncul berkaitan dengan sub faktor yang digunakan seperti terlihat pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Kriteria Pertanyaan Karakteristik Pengolahan Data Latihan

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
Functional Suitability	*Functional Correctness*	Kesesuaian hasil keluaran yang didapat saat melakukan latihan pembelajaran

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
	Functional Appropriateness	Dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam mengerjakan latihan pembelajaran
	Functional Completeness	Fungsi yang ada pada pengolahan data latihan pembelajaran sesuai kebutuhan pengguna
Performance Efficiency	*Time behaviour*	Respon perangkat lunak saat melakukan proses pengolahan data latihan
Usability	*Appropriateness Recognizability*	Kesesuaian penggunaan fungsionalitas dengan kebutuhan pengguna
	Operability	Tingkat kemudahan fungsionalitas saat digunakan oleh pengguna
	Learnability	Tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari fasilitas latihan pembelajaran
	User Interface Aesthetics	Tampilan yang ditampilkan aplikasi *e-learnig* dapat menyenangkan atau memuaskan pengguna
	Accessibility	Tingkat daya akses saat digunakan oleh beberapa pengguna
	User Error Protection	Kemunculan pemberitahuan pada system jika terjadi kesalahan
Reliability	*Maturity*	Fungsionalitas dapat diakses pada kondisi waktu yang ditentukan
	Availability	Fungsionalitas dapat diakses saat diperlukan oleh pengguna
	Recoverability	Tingkat dimana sistem bisa kembali normal jika terjadi kesalahan
	Fault Tolerance	Tingkat kegagalan yang terjadi saat fungsionalitas digunakan
Security	*Confidentiality*	Tingkat dimana fungsional dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses
	Authenticity	Tingkat dimana fungsionalitas dapat digunakan setelah pengguna berhasil login

4. Pengolahan Data Forum

Berdasarkan karakteristik ini, beberapa kriteria pertanyaan yang muncul berkaitan dengan sub faktor yang digunakan seperti terlihat pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Kriteria Pertanyaan Karakteristik Pengolahan Data Forum

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
Functionality Suitability	*Functional Correctness*	Kesesuaian hasil keluaran yang didapat saat melakukan pengolahan data forum
	Functionality Appropriateness	Dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam berkomunikasi antar pengguna lainnya
	Functional Completeness	Fungsi yang ada pada pengolahan data forum sesuai kebutuhan pengguna
Performance Efficiency	*Time Behaviour*	Respon perangkat lunak saat melakukan proses pengolahan data forum
Usability	*Appropriateness Recognizability*	Kesesuaian penggunaan fungsionalitas data forum dengan kebutuhan pengguna
	Learnability	Tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari cara menggunakan data forum
	Operability	Tingkat kemudahan fungsionalitas saat digunakan oleh pengguna
	User Interface Aesthetics	Tampilan yang ditampilkan aplikasi *e-learnig* dapat menyenangkan atau memuaskan pengguna
	Accessibility	Tingkat daya akses saat digunakan oleh beberapa pengguna
	User Error Protection	Kemunculan pemberitahuan pada system jika terjadi kesalahan
Reliability	*Maturity*	Fungsionalitas dapat diakses pada kondisi waktu yang ditentukan
	Availability	Fungsionalitas dapat diakses saat diperlukan oleh pengguna
	Recoverability	Tingkat dimana sistem bisa kembali normal jika terjadi kesalahan
	Fault Tolerance	Tingkat kegagalan yang terjadi saat fungsionalitas digunakan
Security	*Confidentiality*	Tingkat dimana fungsional dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses
	Authenticity	Tingkat dimana fungsionalitas dapat digunakan setelah pengguna berhasil login

5. Pengolahan Data Pengumuman

Berdasarkan karakteristik ini, beberapa kriteria pertanyaan yang muncul berkaitan dengan sub faktor yang digunakan seperti terlihat pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Kriteria Pertanyaan Karakteristik Pengolahan Data Pengumuman

Faktor Kualitas	Sub Faktor Kualitas	Kriteria Pertanyaan
Functionality Suitability	*Functional Correctness*	Kesesuaian hasil keluaran yang didapat saat melakukan pengolahan data pengumuman
	Functionality Appropriateness	Dapat memenuhi kebutuhan pengguna dalam memberikan pengumuman
	Functional Completeness	Fungsi yang ada pada pengolahan data pengumuman sesuai kebutuhan pengguna
Performance Efficiency	*Time Behaviour*	Respon perangkat lunak saat melakukan proses pengolahan data pengumuman
Usability	*Appropriateness Recognizability*	Kesesuaian penggunaan fungsionalitas data pengumuman dengan kebutuhan pengguna
	Learnability	Tingkat kemudahan pengguna dalam mempelajari cara menggunakan data pengumuman
	Operability	Tingkat kemudahan fungsionalitas saat digunakan oleh pengguna
	User Interface Aesthetics	Tampilan yang ditampilkan aplikasi *e-learnig* dapat menyenangkan atau memuaskan pengguna
	Accessibility	Tingkat daya akses saat digunakan oleh beberapa pengguna
	User Error Protection	Kemunculan pemberitahuan pada system jika terjadi kesalahan
Reliability	*Maturity*	Fungsionalitas dapat diakses pada kondisi waktu yang ditentukan
	Availability	Fungsionalitas dapat diakses saat diperlukan oleh pengguna
	Recoverability	Tingkat dimana sistem bisa kembali normal jika terjadi kesalahan
	Fault Tolerance	Tingkat kegagalan yang terjadi saat fungsionalitas digunakan
Security	*Confidentiality*	Tingkat dimana fungsional dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses
	Authenticity	Tingkat dimana fungsionalitas dapat digunakan setelah pengguna berhasil login

3.2.3 Pembentukan Pertanyaan Berdasarkan Sub Faktor Kualitas Perangkat Lunak pada Aplikasi E-Learning SMK Merdeka Bandung

Setelah dilakukan analisis terhadap analisis perangkat lunak aplikasi e-learning dengan model kualitas ISO 25010 maka terdapat pertanyaan mengenai kualitas perangkat lunak. Berikut ini adalah penjelasan terkait dengan menggunakan metode GQM untuk pembentukan pertanyaan berdasarkan faktor kualitas seperti terlihat pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Penjelasan Pembentukan Pertanyaan menggunakan Metode GQM

Goal	*Functional Suitability, Performance Efficiency, Usability, Reliability* dan *Security*
Question	Beberapa pertanyaan berdasarkan faktor kualitas
Metric	M1 = Bobot Skala Likert X hasil jawaban responden $\bar{x} = \sum$ Total / n
	M2 = Bobot Skala Guttman X hasil jawaban responden $\bar{x} = \sum$ Total / n

Berikut ini adalah pertanyaan kuesioner mengenai kualitas perangkat lunak yang akan disebar kepada 2 responden yaitu guru dan siswa**,** pertanyaan kuesioner untuk responden guru seperti yang terlihat pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Pembentukan Pertanyaan Kualitas Perangkat Lunak untuk Responden Guru

Pengolahan Data Materi		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	1. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat fungsionalitas menu data materi ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	2. Menu data materi dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Functional Correctness	3. Fungsional yang ada pada menu data materi sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	4. Apakah fungsi yang ada pada menu data materi sesuai dengan kebutuhan ? a. Ya b. Tidak	M2
Time Behaviour	5. Berapakah waktu respon yang diberikan aplikasi *e-learning* saat mengolah data materi ? a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1

Goal	Question	Metric
Capacity	6. Berapakah batas kapasitas data yang anda butuhkan untuk meng-*upload* materi ? a. < 5 MB b. 10 MB c. 15 MB d. 20 MB e. > 25 MB	M1
Appropriateness Recognizability	7. Menu data materi mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	8. Penggunaan menu data materi mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	9. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan menu data materi a. Ya b. Tidak	M2
Operability	10. Menu data materi mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	11. Tampilan menu data materi mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	12. Tata letak fungsional yang ada pada menu data materi mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	13. Apakah anda setuju jika saat mengolah data materi dapat dilakukan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	14. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data materi a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	15. Mengolah data materi dapat dilakukan dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	16. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan fungsionalitas pada menu data materi, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	17. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data materi ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	18. Menu data materi masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	19. Apakah anda setuju daftar materi dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	20. Apakah anda setuju jika daftar materi dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Pengolahan Data Tugas		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	21. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu data tugas ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	22. Menu data tugas dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Ya b. Tidak	M1
Functional Correctness	23. Fungsional yang ada pada menu data tugas sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
	24. Hasil keluaran sesuai dengan apa yang ditampilkan pada saat pengolahan data tugas a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	25. Apakah fungsi yang ada pada menu data tugas sesuai dengan kebutuhan ? a. Ya b. Tidak	M2
Time Behaviour	26. Berapakah waktu respon yang diberikan aplikasi *e-learning* saat mengolah data tugas ? a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Capacity	27. Berapakah batas kapasitas yang anda butuhkan untuk meng-*upload* tugas ? a. < 5 MB b. 10 MB c. 15 MB d. 20 MB e. > 25 MB	M1
Appropriateness Recognizability	28. Menu data tugas mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	29. Penggunaan fungsionalitas pada menu data tugas mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	30. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan menu data tugas a. Ya b. Tidak	M2
Operability	31. Menu data tugas mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	32. Tampilan menu data tugas mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	33. Tata letak fungsional yang ada pada menu data tugas mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	34. Apakah anda setuju jika pada saat mengolah data tugas dapat dilakukan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	35. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu daftar tugas a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	36. Menu data tugas dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Goal	Question	Metric
Availability	37. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan fungsionalitas pada menu data tugas, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	38. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data tugas ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	39. Menu data tugas masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	40. Apakah anda setuju data tugas dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	41. Apakah anda setuju jika data tugas dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Pengolahan Data Latihan (Daftar Ujian)		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	42. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu daftar ujian ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	43. Menu daftar ujian dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Functional Correctness	44. Fungsional yang ada pada menu daftar ujian sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	45. Apakah fungsi yang ada pada menu daftar ujian sesuai dengan kebutuhan ? a. Ya b. Tidak	M2
Time Behaviour	46. Berapakah waktu respon yang diberikan aplikasi *e-learning* saat mengolah daftar ujian ? a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Appropriateness Recognizability	47. Menu daftar ujian mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	48. Penggunaan fungsionalitas pada menu daftar ujian mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	49. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan fungsionalitas menu daftar ujian a. Ya b. Tidak	M2
Operability	50. Menu daftar ujian mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2

Goal	Question	Metric
User Interface Aesthetics	51. Tampilan menu daftar ujian mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	52. Tata letak fungsional yang ada pada menu daftar ujian mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	53. Apakah anda setuju jika pada saat mengolah data ujian dapat dilakukan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	54. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data ujian a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	55. Menu daftar ujian dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	56. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan fungsionalitas pada menu daftar ujian, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	57. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu daftar ujian ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	58. Menu daftar ujian masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	59. Apakah anda setuju daftar ujian dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	60. Apakah anda setuju jika daftar ujian dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Pengolahan Data Forum		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	61. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu forum ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	62. Menu forum dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Functional Correctness	63. Fungsional yang ada pada menu forum sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2

Goal	Question	Metric
	64. Hasil keluaran sesuai dengan apa yang ditampilkan pada saat memberi komentar pada forum a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	65. Apakah fungsi yang ada pada menu forum sesuai dengan kebutuhan ? a. Ya b. Tidak	M2
Time Behaviour	66. Respon waktu yang diberikan aplikasi *e-learning* saat memberikan komentar tidak memerlukan waktu yang lama a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Appropriateness Recognizability	67. Menu forum mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	68. Penggunaan forum mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	69. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan fungsionalitas pada menu forum a. Ya b. Tidak	M2
Operability	70. Menu forum mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	71. Tampilan menu forum mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	72. Tata letak fungsional yang ada pada menu forum mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	73. Apakah anda setuju jika menu forum dapat diakses oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	74. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu forum a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	75. Menu forum dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	76. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan forum tersebut, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	77. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu forum ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	78. Menu forum masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	79. Apakah anda setuju forum dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	80. Apakah anda setuju jika forum dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Pengolahan Data Pengumuman		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	81. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat fungsionalitas menu pengumuman ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	82. Fungsionalitas menu pengumuman dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Functional Correctness	83. Fungsional yang ada pada menu pengumuman sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
	84. Hasil keluaran sesuai dengan apa yang ditampilkan pada saat memberikan pengumuman a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	85. Apakah fungsi yang ada pada menu pengumuman sesuai dengan kebutuhan ? a. Ya b. Tidak	M2
Time Behaviour	86. Respon waktu yang diberikan aplikasi *e-learning* saat memberikan pengumuman tidak memerlukan waktu yang lama a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Appropriateness Recognizability	87. Menu pengumuman mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	88. Penggunaan fungsionalitas pada menu pengumuman mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	89. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan menu pengumuman a. Ya b. Tidak	M2
Operability	90. Menu pengumuman mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	91. Tampilan menu pengumuman mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	92. Tata letak fungsional yang ada pada menu pengumuman mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	93. Apakah anda setuju jika pada saat memberikan pengumuman dapat dilakukan oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	94. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu forum a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	95. Menu pengumuman dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Goal	Question	Metric
Availability	96. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan menu pengumuman tersebut, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	97. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu pengumuman a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	98. Menu pengumuman masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	99. Apakah anda setuju pengumuman dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	100. Apakah anda setuju jika pengumuman dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Berikut ini adalah pertanyaan kuesioner untuk responden siswa seperti yang terlihat pada tabel 3.11.

Tabel 3.11 Pembentukan Pertanyaan Kualitas Perangkat Lunak untuk Responden Siswa

Daftar Materi		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	1. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu daftar materi ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	2. Fungsionalitas pada menu daftar materi dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Ya b. Tidak	M2
Functional Correctness	3. Materi yang anda *download* sesuai dengan apa yang ditampilkan/dihasilkan a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	4. Apakah fungsi yang ada pada menu daftar materi sesuai dengan kebutuhan ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Time Behaviour	5. Respon waktu yang diberikan aplikasi *e-learning* saat akan men-*download* materi tidak memerlukan waktu yang lama a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Appropriateness Recognizability	6. Menu daftar materi mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2

Goal	Question	Metric
Learnability	7. Penggunaan fungsionalitas menu daftar materi mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	8. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan fungsionalitas menu daftar materi a. Ya b. Tidak	M2
Operability	9. Fungsionalitas pada menu daftar materi mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	10. Tampilan menu daftar materi mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	11. Tata letak fungsional yang ada pada menu daftar materi mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	12. Apakah anda setuju jika menu daftar materi dapat diakses oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	13. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data materi a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	14. Menu daftar materi dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	15. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan menu daftar materi, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	16. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu daftar materi ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	17. Menu daftar materi masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	18. Apakah anda setuju data materi dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	19. Apakah anda setuju jika data materi dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Daftar Tugas		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	20. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu daftar tugas ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Goal	Question	Metric
	21. Fungsionalitas pada menu daftar tugas dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Ya b. Tidak	M2
Functional Correctness	22. Fungsional yang ada pada menu daftar tugas sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
	23. Hasil keluaran sesuai dengan apa yang ditampilkan pada menu daftar tugas a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	24. Apakah fungsi yang ada pada menu daftar tugas sesuai dengan kebutuhan ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Time Behaviour	25. Respon waktu yang diberikan aplikasi *e-learning* saat akan men-*download* tugas dan menjawab tugas tidak memerlukan waktu yang lama a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Capacity	26. Apakah anda setuju dengan batas kapasitas yang diberikan sistem untuk meng-*upload* jawaban tugas ? a. < 5 MB b. 10 MB c. 15 MB d. 20 MB e. > 25 MB	M1
Appropriateness Recognizability	27. Menu daftar tugas mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	28. Menu daftar tugas mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	29. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan menu daftar tugas a. Ya b. Tidak	M2
Operability	30. Menu daftar tugas mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	31. Tampilan menu daftar tugas mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	32. Tata letak fungsional yang ada pada menu daftar tugas mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	33. Apakah anda setuju jika menu daftar tugas dapat diakses oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	34. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data tugas a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	35. Menu daftar tugas dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	36. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan fungsionalitas menu daftar tugas, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Goal	Question	Metric
Recoverability	37. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu daftar tugas ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	38. Menu daftar tugas masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	39. Apakah anda setuju daftar tugas dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	40. Apakah anda setuju jika daftar tugas dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Daftar Latihan (Daftar Ujian)		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	41. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu daftar ujian ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	42. Fungsionalitas pada menu daftar ujian dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Ya b. Tidak	M2
Functional Correctness	43. Fungsional yang ada pada menu daftar ujian sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	44. Apakah fungsi yang ada pada menu daftar ujian sesuai dengan kebutuhan ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Time Behaviour	45. Berapakah waktu yang diperlukan untuk melakukan pengisian latihan ? a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Appropriateness Recognizability	46. Menu daftar ujian mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	47. Penggunaan fungsionalitas pada menu daftar ujian mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	48. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan fungsionalitas menu daftar ujian a. Ya b. Tidak	M2
Operability	49. Menu dafta ujian mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	50. Tampilan menu daftar ujian mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	51. Tata letak fungsional yang ada pada menu daftar ujian mudah diingat a. Ya b. Tidak	M1

Goal	Question	Metric
Accessibility	52. Apakah anda setuju jika menu daftar ujian dapat diakses oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M2
User Error Protection	53. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data ujian a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	54. Menu daftar ujian dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	55. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan menu daftar ujian, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	56. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu data ujian a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	57. Menu daftar ujian masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	58. Apakah anda setuju daftar ujian dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	59. Apakah anda setuju jika daftar ujian dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Pengolahan Data Forum		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	60. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu forum ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	61. Fungsionalitas yang pada menu forum dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Ya b. Tidak	M2
Functional Correctness	62. Fungsional yang ada pada menu forum sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
	63. Hasil keluaran sesuai dengan apa yang ditampilkan pada menu forum a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	64. Apakah fungsi yang ada pada menu forum sesuai dengan kebutuhan ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Goal	Question	Metric
Time Behaviour	65. Respon waktu yang diberikan aplikasi *e-learning* saat melakukan tambah forum dan memberikan komentar di forum tidak memerlukan waktu yang lama a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Appropriateness Recognizability	66. Menu forum mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	67. Penggunaan fungsionalitas pada menu forum mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	68. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan fungsionalitas pada menu forum a. Ya b. Tidak	M2
Operability	69. Menu forum mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	70. Tampilan menu forum mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	71. Tata letak fungsional yang ada pada menu forum mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	72. Apakah anda setuju jika menu forum dapat diakses oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	73. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu forum a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	74. Menu forum dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	75. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan forum, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Recoverability	76. Apakah *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu forum ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	77. Menu forum masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	78. Apakah anda setuju forum dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	79. Apakah anda setuju jika forum dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Info Pengumuman		
Goal	**Question**	**Metric**
Functional Appropriateness	80. Apakah anda setuju di dalam aplikasi *e-learning* ini terdapat menu info pengumuman ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
	81. Menu info pengumuman dibutuhkan dalam aplikasi *e-learning* a. Ya b. Tidak	M2
Functional Correctness	82. Menu info pengumuman sesuai dengan apa yang ditampilkan a. Ya b. Tidak	M2
Functional Completeness	83. Apakah fungsi yang ada pada menu info pengumuman sesuai dengan kebutuhan ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Time Behaviour	84. Respon waktu yang diberikan aplikasi *e-learning* saat menampilkan pengumuman tidak memerlukan waktu yang lama a. < 1 menit b. 2 menit c. 3 menit d. 4 menit e. >5 menit	M1
Appropriateness Recognizability	85. Menu info pengumuman mudah diingat cara penggunaannya a. Ya b. Tidak	M2
Learnability	86. Menu info pengumuman mudah untuk dipelajari a. Ya b. Tidak	M2
	87. Tidak memerlukan waktu yang lama dalam mempelajari cara penggunaan menu info pengumuman a. Ya b. Tidak	M2
Operability	88. Menu info pengumuman mudah dijalankan a. Ya b. Tidak	M2
User Interface Aesthetics	89. Tampilan menu info pengumuman mudah untuk dimengerti a. Ya b. Tidak	M2
	90. Tata letak menu info pengumuman mudah diingat a. Ya b. Tidak	M2
Accessibility	91. Apakah anda setuju jika menu info pengumuman dapat diakses oleh beberapa pengguna dalam waktu yang sama ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
User Error Protection	92. Munculnya pesan jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu forum a. Ya b. Tidak	M2
Maturity	93. Menu info pengumuman dapat diakses dimana saja dan kapan saja a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Availability	94. Meskipun pengguna telah lama tidak menggunakan tidak membuka menu info pengumuman, akan mudah untuk menggunakannya lagi a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

Goal	Question	Metric
Recoverability	95. Apakah aplikasi *e-learning* kembali normal jika terjadi kesalahan saat menggunakan menu pengumuman ? a. Ya b. Tidak	M2
Fault Tolerance	96. Menu info pengumuman masih bisa digunakan meskipun terjadi kesalahan pada menu yang lain a. Ya b. Tidak	M2
Confidentiality	97. Apakah anda setuju pengumuman dapat diakses oleh pengguna yang mempunyai akses untuk menggunakannya ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1
Authencity	98. Apakah anda setuju jika pengumuman dapat digunakan setelah pengguna berhasil melakukan login terlebih dahulu ? a. Sangat Setuju b. Setuju c. Biasa Saja d. Kurang Setuju e. Tidak Setuju	M1

3.3 Analisis Pengukuran

Berikut adalah contoh analisis pengukuran dari hasil kuesioner dengan perhitungan menggunakan metode *Weighted Summation* (WSM).

Contoh hasil dari kuesioner seperti yang terlihat pada tabel 3.12 :

Tabel 3.12 Tanggapan Responden Terhadap karakteristik Pengolahan Data Materi

No. Pertanyaan	Jawaban					Jumlah Nilai					Total	Rata-rata Item
	SS	S	BS	KS	TS	SS	S	BS	KS	TS		
1	7	5	16	5	0	35	20	48	10	0	113	3,4
2	5	17	9	2	0	25	68	27	4	0	124	3,7

Nilai rata-rata dari jawaban 33 responden terhadap masing-masing pertanyaan yang berkaitan dengan sub-faktor *functional appropriateness* berdasarkan data pada tabel 3.6 adalah 3,4 dan 3,7. Perhitungan rata-rata menggunakan Persamaan (2.2).

Berikut adalah pengukuran menggunakan metode WSM pada Persamaan (2.1) :

Nilai kriteria didapat dari hasil rata-rata item dari total per-kriteria. Setiap faktor, nilai W = 1, maka nilai W didapat dari 1/jumlah kriteria.

$$\text{Score (a)} = \sum_{w=1}^{n} a_i w_1 \quad (i=1,2,\ldots)$$

$$= a_1 w_1 + a_2 w_2$$

= (3,4 x 0,5) + (3,7 x 0,5)

= 1,7 + 1,8

= 3,5

Tabel 3.13 Metrik Pengukuran Terhadap Sub Faktor *Functional Appropriateness*

Karakteristik Perangkat Lunak	Sub-Faktor	No. Kriteria	Nilai Kriteria	W	Jumlah	Score
Pengolahan Data Materi	*Functional Appropriateness*	1	3,4	0,5	1,7	3,5
		2	3,7	0,5	1,8	

Berdasarkan nilai faktor maka dapat disimpulkan bahwa sub faktor *functional appropriateness* memiliki kualitas Bagus. Pembobotan kualitas dapat dilihat pada Lampiran G No.1.