

## **BAB IV**

### **ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM**

#### **1.1. Analisis**

Sistem ini ditujukan untuk siswa dan guru di SMK Telkom Malang. Siswa akan mendapatkan manfaat dari sistem ini dalam hal mengakses modul pembelajaran, mendapatkan informasi tentang kesalahan yang terjadi saat mengerjakan modul, dan melihat nilai hasil pengerjaan modul. Di sisi lain, guru juga akan merasakan kemudahan dengan adanya sistem ini dalam melakukan penilaian secara otomatis. Dengan adanya fitur tersebut, guru tidak perlu lagi melakukan koreksi manual terhadap hasil pengerjaan siswa secara individual, yang tentu memakan banyak waktu dan energi.

##### **1.1.1. Analisis Pengguna**

Pengguna dari sistem ini terdiri dari siswa SMK yang telah memiliki pengetahuan dasar dalam pembelajaran pemrograman game menggunakan bahasa C#. Keberadaan pengetahuan ini memberikan keuntungan bagi siswa dalam menyesuaikan diri dengan modul pembelajaran yang disediakan dalam penelitian ini. Selain siswa, guru SMK juga menjadi pengguna sistem karena adanya fitur *autograding* atau penilaian otomatis yang ditujukan khusus bagi guru. Fitur ini mempermudah guru dalam melakukan penilaian terhadap hasil pengerjaan modul oleh para siswa. Selain itu, sistem ini juga melibatkan seorang admin yang bertugas membantu dalam penggunaan dan pengelolaan sistem secara keseluruhan.

##### **1.1.2. Analisis Kebutuhan Fungsional**

Analisis kebutuhan fungsional pada sistem ini merupakan langkah penting dalam memahami proses-proses yang terjadi pada sistem secara menyeluruh. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi yang diharapkan dapat berjalan dengan baik dan sesuai dengan harapan pengguna. Dalam analisis ini, akan diuraikan kebutuhan fungsional untuk semua aktor yang terlibat dalam sistem. Aktor-aktor ini mencakup berbagai pihak yang berinteraksi dengan sistem, seperti admin, guru, dan siswa. Setiap aktor memiliki peran dan tanggung jawabnya masing-masing dalam proses penggunaan dan pengelolaan sistem.

Dalam tabel 4.1, akan dijelaskan secara rinci kebutuhan fungsional untuk setiap aktor. Hal ini mencakup fitur-fitur yang harus ada dalam sistem, kemampuan

dan kewenangan yang dimiliki oleh masing-masing aktor, serta interaksi dan alur kerja yang harus dijalani dalam penggunaan sistem.

Tabel 4. 1 Analisis Kebutuhan Fungsional

No.	Pengguna	Akses Sistem
1.	Admin	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat melakukan manage modul</li> <li>• Dapat melakukan manage kategori</li> <li>• Dapat melakukan tambah siswa</li> <li>• Dapat melakukan manage data testing</li> <li>• Dapat melakukan tambah guru</li> <li>• Dapat melakukan read modul</li> </ul>
2.	Guru	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat melakukan manage modul</li> <li>• Dapat melakukan manage kategori</li> <li>• Dapat melakukan tambah siswa</li> <li>• Dapat melakukan manage data testing</li> <li>• Dapat melakukan read modul</li> </ul>
3.	Siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dapat melakukan read hasil pengerjaan</li> <li>• Dapat melakukan submit student code</li> <li>• Dapat melakukan read modul</li> </ul>

### 1.1.3. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

#### 1. Kebutuhan Perangkat Keras

Berdasarkan informasi yang terdapat di website Unity, terdapat informasi mengenai kebutuhan perangkat keras (*hardware*) yang diperlukan dalam pembuatan sistem. Data mengenai kebutuhan perangkat keras ini ditampilkan dalam tabel 4.2 di bawah ini :

Tabel 4. 2 Kebutuhan perangkat keras

No.	Perangkat
1.	Prosesor (Intel Core i5 atau AMD FX series atau yang setara)
2.	Memori (8 GB RAM)
3.	Laptop / komputer

## 2. Kebutuhan Perangkat Lunak

Berdasarkan informasi yang terdapat di website Unity, terdapat informasi mengenai kebutuhan perangkat lunak (*software*) yang diperlukan dalam pembuatan sistem. Data mengenai kebutuhan perangkat keras ini ditampilkan dalam tabel 4.3 di bawah ini :

Tabel 4. 3 Kebutuhan perangkat lunak

No.	Perangkat
1.	Sistem Operasi - windows 7, 64 bit (minimal) - macOS versi 10.13
2.	Unity versi 2020.3.41
3.	Browser (chrome)
4.	Teks editor (Visual Studio Code)
5.	PDF Reader

### 4.2. Perancangan

Setelah dilakukan pembangunan *prototype*, langkah selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem secara menyeluruh. Pada tahap ini, fokus utama adalah merancang modul pembelajaran yang akan digunakan untuk membantu pembelajaran mandiri *user interface* pada pemrograman game. Proses ini digunakan untuk merencanakan secara detail mengenai modul pembelajaran, termasuk penyusunan materi, pengaturan tampilan, dan interaksi pengguna. Dengan melakukan perancangan sistem yang terarah, diharapkan sistem pembelajaran yang dibangun dapat memenuhi kebutuhan dan memberikan pengalaman pembelajaran yang efektif bagi pengguna.

#### 4.2.1. Perancangan Website

Website yang telah dibangun memiliki tujuan untuk melayani tiga aktor, yaitu admin, guru, dan siswa. Masing – masing aktor memiliki hak akses yang berbeda. Admin memiliki hak akses dalam mengelola modul, kategori, data siswa, data guru, dan data *testing*. Guru memiliki hak akses yang hampir serupa dengan admin, namun tidak dapat menambahkan data guru. Sementara itu, siswa memiliki

hak akses untuk membaca hasil, membaca modul, dan mengirimkan hasil pengerjaan siswa.

Website ini dirancang untuk memfasilitasi interaksi antara siswa dan guru. Siswa dapat mengunduh modul pembelajaran terlebih dahulu dan mengerjakan modul tersebut sesuai petunjuk yang diberikan. Dalam sistem, telah disediakan *test code* dan *callback* yang akan digunakan untuk memeriksa hasil pengerjaan modul siswa secara otomatis. Hasil pengerjaan siswa akan dinilai secara otomatis menggunakan *unit testing* di *Unity*. Hasil pengerjaan siswa akan dibandingkan dengan *test code* yang ada. Selanjutnya, hasil penilaian otomatis akan dikirimkan ke *website* dengan bantuan *callback*. Setelah siswa menyelesaikan pengerjaan dan penilaian otomatis dilakukan, hasil pengerjaan siswa akan ditampilkan di *website*. Siswa dapat melihat hasil pengerjaannya, dan hal yang sama berlaku untuk guru. Setelah nilai ditampilkan, guru dapat memantau nilai siswa yang ada.

#### **4.2.2. Perancangan Modul Pembelajaran**

Perancangan modul pembelajaran mencakup berbagai materi penting yang akan membantu pengguna dalam memahami user interface pada pemrograman game lebih mendalam. Beberapa materi yang termasuk dalam perancangan modul pembelajaran antara lain yaitu Button, Player Movement, Jump, Flip, Get Object, Colliding Object, dan Final Test. Ada pula modul percobaan yang dirancang untuk memperkenalkan siswa pada penggunaan Unity, memberikan pemahaman tentang cara kerja modul pembelajaran, serta memberikan petunjuk tentang proses pengumpulan hasil pengerjaan.

Terdapat dua jenis modul yang tersedia, yaitu modul pembelajaran dan modul test. Modul pembelajaran berfungsi sebagai panduan yang lengkap dan rinci tentang cara mengikuti materi yang ada dalam modul. Pada modul pembelajaran, siswa akan diberikan instruksi langkah demi langkah untuk memahami konsep dan mengimplementasikannya dalam praktik. Sementara itu, modul test dirancang dengan sedikit perintah baru yang ditujukan untuk menguji pemahaman dan keterampilan siswa dalam menerapkan modul pembelajaran yang telah dipelajari sebelumnya. Modul test ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk menguji kemampuan mereka dalam mengimplementasikan konsep-konsep yang telah dipelajari dan menerapkannya.

#### **4.2.2.1. Modul pembelajaran Button**

Pengguna akan diajarkan cara mengarahkan navigasi antara halaman satu ke halaman lain menggunakan tombol. Modul ini akan memberikan pemahaman tentang bagaimana mengimplementasikan tombol yang berfungsi sebagai penghubung antara tampilan halaman, sehingga pengguna dapat berpindah dari satu *scene* ke *scene* lainnya dengan mudah. Materi yang akan dibahas meliputi penempatan tombol, pengaturan fungsi tombol, dan interaksi antara tombol dan halaman tujuan.

#### **4.2.2.2. Modul pembelajaran Player Movement**

Pada modul *Player Movement*, siswa akan diajarkan cara menggerakkan karakter atau player secara maju dan mundur. Modul ini akan memberikan pemahaman tentang cara mengontrol pergerakan karakter dalam lingkungan permainan. Siswa akan mempelajari cara menggerakkan karakter sesuai dengan keinginan. Selain itu, siswa akan mempelajari konsep-konsep seperti kecepatan karakter, animasi pergerakan, dan interaksi dengan objek di sekitarnya.

Pada modul test, siswa akan diuji untuk mengatur karakter agar dapat berjalan menuju garis finish. Pengguna akan diberikan tugas untuk mengatur input dan pergerakan karakter agar berhasil mencapai tujuan.

#### **4.2.2.3. Modul pembelajaran Jump**

Dalam modul *Jump*, siswa akan diajarkan cara menggerakkan karakter atau *player* agar mampu melompat. Konsep dasar lompatan, seperti mengatur kekuatan dan tinggi lompatan, akan dijelaskan secara detail dalam modul ini. Selanjutnya, pada modul test siswa akan diuji untuk mengatur agar karakter dapat melompat melewati beberapa ground yang ada. Ini melibatkan penerapan keterampilan lompatan yang telah dipelajari sebelumnya dalam situasi yang lebih kompleks.

#### **4.2.2.4. Modul pembelajaran Flip**

Modul *Flip* akan mengajarkan siswa untuk membuat karakter atau *player* mampu menghadap ke kanan dan ke kiri. Konsep dasar perputaran karakter akan dijelaskan dengan lengkap pada modul ini. Siswa akan belajar cara mengimplementasikan logika flip untuk mengubah arah pandangan karakter saat pergerakan horizontal. Dan pada modul test, siswa akan diuji untuk mengatur agar karakter dapat berjalan menuju garis finish. Dalam tes ini, siswa harus menerapkan

keterampilan flip yang telah dipelajari sebelumnya untuk mengubah arah karakter saat mencapai garis finish.

#### **4.2.2.5. Modul pembelajaran Get Object**

Modul *Get Object* akan mengajarkan siswa untuk membuat karakter atau *player* dapat mengambil objek dalam *game*. Konsep dasar pengambilan objek akan dijelaskan secara detail dalam modul ini. Siswa akan belajar cara mengimplementasikan interaksi antara karakter dan objek, sehingga saat pemain menyentuh objek, objek tersebut akan menghilang. Sedangkan di modul *test*, siswa akan diuji untuk menggabungkan modul ini dengan modul *jump* yang telah dipelajari sebelumnya. Siswa akan diminta untuk mengatur agar karakter dapat melompat dan dapat mengambil objek saat menyentuhnya.

#### **4.2.2.6. Modul pembelajaran Colliding Object**

Di modul *Colliding Object* akan diajarkan cara membuat karakter atau *player* agar dapat menghilang saat menyentuh objek. Konsep yang akan dipelajari di modul ini berfungsi sebagai kebalikan dari modul sebelumnya, di mana *player* akan menghilang ketika bersentuhan dengan objek lain. Selanjutnya, pada modul *test*, siswa akan diminta untuk menggabungkan modul *colliding object* dengan modul *jump* yang telah dipelajari sebelumnya. Tujuannya adalah untuk menguji pemahaman dan keterampilan siswa dalam mengaplikasikan kedua modul tersebut secara bersamaan.

#### **4.2.2.7. Modul pembelajaran Final Test**

Modul *Final Test* akan berisikan perintah yang mencakup gabungan dari semua modul yang sudah dipelajari sebelumnya, seperti modul Button, Player Movement, Jump, Flip, Get Object, dan Colliding Object. Modul ini dirancang untuk menguji pemahaman dan keterampilan siswa dalam mengaplikasikan semua konsep yang telah dipelajari selama proses pembelajaran.

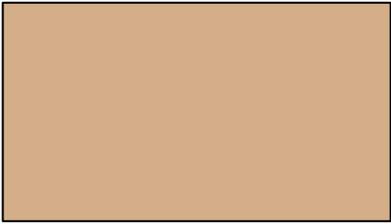
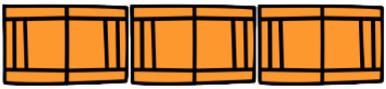
Modul *final test* diberikan kepada siswa sebelum dan setelah mereka mendapatkan pembelajaran melalui modul pembelajaran. Dengan memberikan modul ini sebelum pembelajaran, tujuannya adalah untuk menilai pemahaman awal siswa sebelum mereka mempelajari materi secara terstruktur. Setelah itu, modul *final test* diberikan lagi kepada siswa setelah mereka menyelesaikan semua modul

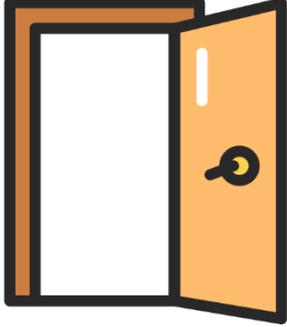
pembelajaran. Hal ini dilakukan untuk mengamati perubahan dan perkembangan pemahaman serta keterampilan siswa setelah mereka mengikuti pembelajaran.

### 4.2.3. Story Board

Dalam membuat game sederhana untuk pembelajaran, diperlukan beberapa asset game yang akan melengkapi tampilan dan fungsionalitas game. Asset tersebut meliputi Background, Player, Ground, Door, Coin, dan Rintangannya yang akan dijelaskan pada tabel 4.4. Asset dapat diunduh pada link berikut <https://intip.in/assetAutograding>

Tabel 4. 4 Story Board

Asset	Gambar	Keterangan
Background		Asset ini merupakan gambar yang digunakan menjadi latar belakang pada tampilan game.
Player		Asset ini merupakan player atau pemain yang nantinya akan digerakkan sesuai perintah yang diberikan.
Ground		Asset ini merupakan alas atau ground yang akan menjadi pijakan player dalam game.
Door		Asset ini menggambarkan jalan keluar yang akan digunakan oleh player.

Asset	Gambar	Keterangan
		
Coin		Asset ini merupakan coin yang akan diambil oleh player saat gameplay. Di beberapa modul, jika player mengambil coin maka poin player akan bertambah.
Rintangan		Asset ini merupakan rintangan yang tidak boleh dikenai oleh player saat gameplay.

#### 4.2.4. Rencana Pengujian

Pengujian sistem akan dilaksanakan dengan menggunakan metode *blackbox testing* dan *System Usability Scale (SUS)*. Pengujian ini akan melibatkan partisipasi dari guru dan siswa. Tujuan dari pengujian ini untuk mengevaluasi kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna. Pengujian akan dilakukan melalui penggunaan kuesioner yang dapat diakses melalui link berikut:

1. Blackbox Testing admin : <https://forms.gle/Sfxgqz4ipzvSFvva8>
2. Blackbox Testing guru & siswa : <https://forms.gle/4d37t6KtcM9cBXwq5>
3. System Usability Scale (SUS) : <https://forms.gle/thHhHVumkVVLmdsd8>

#### 4.2.4.1. Rencana pengujian Blackbox Testing

Pengujian *blackbox testing* digunakan untuk menguji fungsionalitas dari sistem yang ada dengan melibatkan pengguna, dalam hal ini guru sebagai pengguna utama. Pengujian dilakukan dengan menggunakan kuisisioner *online* yang disediakan melalui *google form*. Kuisisioner berisikan pertanyaan seputar fitur-fitur yang ada pada sistem, tujuannya adalah untuk mengumpulkan tanggapan dan umpan balik dari pengguna terkait kegunaan, kecukupan, dan kesesuaian fitur-fitur yang tersedia. Dengan mengumpulkan tanggapan pengguna, pengujian blackbox testing dapat memberikan informasi untuk evaluasi dan perbaikan sistem agar lebih memenuhi kebutuhan pengguna. Setelah pengujian selesai, hasil pengujian akan ditampilkan dalam bentuk tabel, informasi dapat disajikan secara terstruktur dan dapat digunakan sebagai panduan untuk pengembangan dan perbaikan sistem yang lebih baik. Pertanyaan kuisisioner pengujian *blackbox testing* yang akan digunakan pada pengujian ini ditampilkan pada tabel – tabel di bawah ini. Tabel 4.5 merupakan pertanyaan kuisisioner untuk admin, tabel 4.6 merupakan pertanyaan kuisisioner untuk guru, dan tabel 4.7 merupakan pertanyaan kuisisioner untuk siswa.

#### A. Pertanyaan Blackbox Testing Admin

Tabel 4. 5 Pertanyaan blackbox testing admin

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah admin dapat melakukan login?		
2.	Apakah admin dapat melakukan tambah data siswa?		
3.	Apakah admin dapat melakukan tambah data guru?		
4.	Apakah admin dapat melakukan input kategori modul pembelajaran?		
5.	Apakah admin dapat melakukan read kategori modul pembelajaran?		
6.	Apakah admin dapat melakukan edit kategori modul pembelajaran?		
7.	Apakah admin dapat melakukan delete kategori modul pembelajaran?		
8.	Apakah admin dapat mencari modul sesuai nama modul?		
9.	Apakah admin dapat melakukan perbandingan nilai siswa dari 2 modul?		

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
10.	Apakah admin dapat mencari data user?		
11.	Apakah admin dapat membuat salinan data user?		
12.	Apakah admin dapat mengunduh data user dengan format CSV?		
13.	Apakah admin dapat mengunduh data user dengan format Excel?		
14.	Apakah admin dapat mengunduh data user dengan format PDF?		
15.	Apakah admin dapat mencetak data user?		
16.	Apakah admin dapat melihat hasil kategori yang diikuti oleh user?		
17.	Apakah admin dapat membuat salinan data modul?		
18.	Apakah admin dapat mengunduh data modul dengan format CSV?		
19.	Apakah admin dapat mengunduh data modul dengan format Excel?		
20.	Apakah admin dapat mengunduh data modul dengan format PDF?		
21.	Apakah admin dapat mencetak data modul?		
22.	Apakah admin dapat membuat salinan hasil data testing?		
23.	Apakah admin dapat mengunduh hasil data testing dengan format CSV?		
24.	Apakah admin dapat mengunduh hasil data testing dengan format Excel?		
25.	Apakah admin dapat mengunduh hasil data testing dengan format PDF?		
26.	Apakah admin dapat mencetak hasil data testing?		
27.	Apakah admin dapat melakukan logout?		

## B. Pertanyaan Blackbox Testing Guru

Tabel 4. 6 Pertanyaan blackbox testing guru

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah guru dapat melakukan login?		
2.	Apakah guru dapat melakukan tambah data siswa?		
3.	Apakah guru dapat melakukan input kategori modul pembelajaran?		
4.	Apakah guru dapat melakukan read kategori modul pembelajaran?		

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
5.	Apakah guru dapat melakukan edit kategori modul pembelajaran?		
6.	Apakah guru dapat melakukan delete kategori modul pembelajaran?		
7.	Apakah guru dapat melakukan manage data user?		
8.	Apakah guru dapat melakukan manage data modul?		
9.	Apakah guru dapat melihat hasil data testing?		
10.	Apakah guru dapat melakukan logout?		

### C. Pertanyaan Blackbox Testing Siswa

Tabel 4. 7 Pertanyaan blackbox testing siswa

No.	Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah siswa dapat melakukan login?		
2.	Apakah siswa dapat mengakses modul pembelajaran?		
3.	Apakah siswa dapat mengunduh modul <i>callback</i> ?		
4.	Apakah siswa dapat melakukan submit <i>Student Code</i> hasil pengerjaan modul pembelajaran?		
5.	Apakah siswa dapat melihat hasil pengerjaan modul pembelajaran?		
6.	Apakah siswa dapat melakukan logout?		

#### 4.2.4.2. Rencana pengujian System Usability Scale

Pengujian *System Usability Scale* (SUS) dilakukan untuk menguji kegunaan sistem yang telah dikembangkan. Pengujian ini akan diberikan kepada guru dan siswa sebagai pengguna. Pengujian dilakukan secara *online* melalui *google form* yang dapat diakses dengan mudah. Siswa akan melakukan pengujian SUS setelah menggunakan sistem dan modul pembelajaran yang telah disediakan. Sementara itu, guru juga akan melakukan pengujian setelah menggunakan sistem sesuai dengan hak aksesnya.

Pertanyaan SUS awalnya dikembangkan dalam bahasa Inggris untuk digunakan secara internasional. Namun, untuk meningkatkan kegunaan dan relevansi SUS bagi peneliti dan praktisi di Indonesia, telah dilakukan penelitian yang mengkonversikannya ke dalam bahasa Indonesia. Konversi ini bertujuan untuk memudahkan penggunaan dan pemahaman SUS di lingkungan penelitian dan praktik di Indonesia. (Sharfina & Santoso, 2016). Pertanyaan untuk pengujian SUS dapat dilihat pada tabel 4.8

*Tabel 4. 8 Pertanyaan SUS*

<b>No.</b>	<b>Pertanyaan</b>	<b>STS</b>	<b>TS</b>	<b>N</b>	<b>S</b>	<b>SS</b>
1.	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.					
2.	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan.					
3.	Saya merasa sistem ini mudah digunakan.					
4.	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini.					
5.	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya..					
6.	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi) pada sistem ini.					
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat.					
8.	Saya merasa sistem ini membingungkan.					
9.	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini.					
10.	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini.					

**Keterangan :**

- **STS** : Sangat tidak setuju
- **TS** : Tidak setuju
- **N** : Netral
- **S** : Setuju
- **SS** : Sangat setuju

Pada pengujian SUS, pertanyaan dengan nomor ganjil dirancang sebagai pertanyaan positif, sementara pertanyaan dengan nomor genap dirancang sebagai pertanyaan negatif. Skala penilaian dari 1 (sangat tidak setuju) hingga 5 (sangat setuju) digunakan untuk menilai setiap pernyataan yang dijawab oleh pengguna. Proses perhitungan skor pada pengujian SUS dilakukan dengan mengurangi 1 dari skor pertanyaan dengan nomor ganjil ( $X-1$ ), dan mengurangi skor dari 5 pada pertanyaan dengan nomor genap ( $5-X$ ). Setelah itu, nilai skor dari semua pertanyaan dijumlahkan, dan hasil penjumlahan tersebut akan dikalikan dengan faktor pengali 2,5. Hasil dari semua responden nanti akan di rata-rata dan hasil tersebut yang akan menjadi skor SUS.

Dengan metode perhitungan ini, nilai SUS yang diperoleh akan mencerminkan tingkat kepuasan dan persepsi pengguna terhadap kegunaan sistem secara keseluruhan. Skor tinggi pada pengujian SUS menunjukkan bahwa pengguna memiliki persepsi yang positif terhadap sistem dan merasa bahwa sistem tersebut mudah digunakan dan bermanfaat. Sebaliknya, skor rendah menandakan adanya ketidakpuasan dan masalah dalam pengalaman pengguna saat menggunakan sistem.

Hasil dari pengujian SUS sangat penting untuk mengevaluasi kualitas dan kegunaan sistem, serta untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan atau diperbaiki agar pengalaman pengguna menjadi lebih baik. Dengan memahami persepsi pengguna melalui pengujian SUS, pengembang dapat mengambil langkah-langkah yang tepat untuk meningkatkan kepuasan dan kegunaan sistem, sehingga dapat lebih baik memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna.

