

Pengembangan *Web SSO* Unesa Dengan Penambahan *Colourblind Mode* Menggunakan Algoritma Berbasis *Hue and Saturation*

Mohammad Mirza¹, Aditya Prapanca²

^{1,2} Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya

¹mohammad.19093@mhs.unesa.ac.id

²adityaprapanca@unesa.ac.id

Abstrak— Penelitian ini mengulas tentang buta warna, suatu kondisi di mana seseorang tidak dapat membedakan warna tertentu yang dapat dibedakan oleh mata normal. Kondisi ini dapat disebabkan oleh kelainan genetika sejak lahir atau akibat penggunaan obat-obatan. Umumnya diderita oleh laki-laki, sementara wanita hanyalah sebagai pembawa gen resesif. Buta warna dapat dibagi menjadi tiga jenis: monokromasi, dikromasi, dan anomali trikromasi. Penderita buta warna dapat mengalami kesulitan membedakan warna merah, hijau, biru, dan kuning.

Perbedaan ini disebabkan oleh kerusakan pada sel kerucut mata atau faktor genetik. Wanita pembawa gen buta warna, meskipun secara fisik tidak mengalami kelainan, dapat menurunkan faktor buta warna kepada anaknya. Beberapa obat dan faktor lingkungan juga dapat menyebabkan buta warna pada perempuan. Pentingnya topik ini dalam desain UI (*User Interface*) adalah bahwa kebutaan warna dapat memengaruhi pengalaman pengguna, dengan kesulitan membaca teks, memahami tampilan grafis, atau menavigasi UI jika warna yang digunakan tidak kontras. Desain inklusif, seperti *colorblind mode*, dapat membantu meningkatkan aksesibilitas.

Penelitian ini mencakup pengembangan *Colour Blind Mode* pada web *SSO* UNESA dengan menggunakan algoritma berbasis *Hue and Saturation*. Algoritma ini membantu mengidentifikasi masalah dalam penggunaan sistem oleh individu dengan kebutaan warna. Evaluasi dilakukan menggunakan *System Usability Scale (SUS)* untuk mengukur tingkat *usability* dan kepuasan pengguna terhadap desain baru. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan solusi untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman pengguna bagi individu dengan kebutaan warna di web *SSO* UNESA.

Kata Kunci— Buta Warna, *Colorblind Mode*, Algoritma *Hue and Saturation*, *System Usability Scale (SUS)*, Aksesibilitas UI (*User Interface*)

I. PENDAHULUAN

Colour blindness atau buta warna adalah suatu keadaan dimana seseorang tidak dapat membedakan warna tertentu yang bisa dibedakan oleh orang dengan mata normal. Seseorang yang menderita buta warna dapat disebabkan oleh kelainan sejak lahir atau akibat penggunaan obat-obatan yang berlebihan. Buta warna umumnya diderita oleh laki-laki, sedangkan wanita hanyalah sebagai gen pembawa/resesif [2].

Meskipun secara teori buta warna adalah penyakit yang diturunkan secara *X-linked recessive* yaitu laki-laki adalah penderita dan wanita hanyalah pembawa (*carrier*) namun ada yang dinamakan buta warna didapat yaitu buta warna pada wanita. Dalam buta warna terdapat 1 gen (*OPN1SW*) yang

terletak di kromosom 7 sehingga ada kemungkinan pada perempuan penderita buta warna ini memperoleh kelainan pada gen *OPN1SW* di kromosom 7, yang pola penurunannya tidak dalam pola *X-linked*. Buta warna didapat juga bisa disebabkan oleh kelainan pada mata, saraf, atau otak akibat paparan zat kimia. Salah satu paparan zat kimia yang dapat menimbulkan buta warna adalah obat Etambutol yang merupakan obat untuk penyakit tuberkulosis paru. [7].

Hal ini dapat memengaruhi persepsi mereka terhadap warna pada UI (*User Interface*) atau antarmuka pengguna. UI (*User Interface*) yang dirancang dengan asumsi bahwa pengguna dapat membedakan warna dengan normal dapat menyebabkan kesulitan bagi individu dengan *colour blindness*. Pengguna dengan *colour blindness* mungkin mengalami kesulitan dalam membaca teks, memahami tampilan grafis, atau menavigasi UI (*User Interface*) atau antarmuka pengguna jika warna yang digunakan tidak kontras atau tidak jelas bagi mereka. Untuk mengatasi dampak kebutaan warna pada UI, praktik desain inklusif seperti penggunaan kontras tinggi, ikon deskriptif, teks alternatif pada gambar, dan pilihan warna yang dapat dibedakan perlu diterapkan. Implementasi fitur seperti *colorblind mode* juga dapat memberikan solusi yang lebih khusus untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman pengguna bagi individu dengan kebutaan warna.

Pengembangan *Colour Blind Mode* pada UI (*User Interface*) sangat penting untuk menciptakan pengalaman pengguna yang inklusif dan memastikan bahwa individu dengan *colour blindness* tidak mengalami hambatan dalam mengakses dan menggunakan, situs web, atau produk dengan UI (*User Interface*) yang dirancang. Ini membantu meningkatkan aksesibilitas dan kesetaraan bagi pengguna dengan berbagai kondisi penglihatan. Algoritma dan Metode yang akan diimplementasikan dalam pembentukan sistem tersebut adalah Algoritma berbasis *Hue and Saturation* dan *System Usability Scale* merupakan metode evaluasi yang dilakukan untuk mengukur sejauh mana suatu sistem, produk, atau antarmuka pengguna (UI) dapat digunakan dengan efektif, efisien, dan memuaskan oleh pengguna yang dituju [12].

System Usability Scale (SUS) adalah metode evaluasi berbagai macam produk, layanan, web, dan perangkat keras untuk mengukur tingkat *usability* suatu produk yang dibuat oleh John Brooke pada tahun 1996. Terdiri dari 10 item kuesioner dengan 5 pilihan respon untuk pengguna. Metode evaluasi ini merupakan alat pengujian *usability* yang valid

apakah web dapat digunakan dan dapat diterima oleh pengguna atau tidak [10].

Bersumber pada latar belakang yang telah dipaparkan diatas, penulis tertarik untuk merancang sistem mengenai permasalahan *User Interface* dan *User Experience* bagi para penyandang buta warna dengan judul “Pengembangan Web SSO UNESA Dengan Penambahan *Colorblind Mode* Menggunakan Algoritma Berbasis *Hue and Saturation*”. Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat mengetahui dan memberikan solusi atas masalah user dengan kelainan buta warna.

II. METODOLOGI PENELITIAN

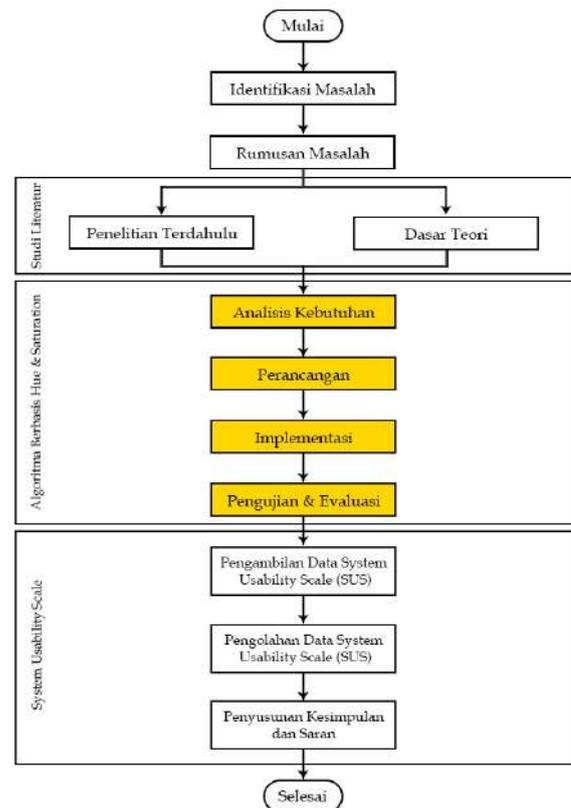
Mode *colorblind* berbasis *hue and saturation* bekerja dengan mengubah cara warna-warna ditampilkan atau diproses agar lebih mudah dikenali oleh individu dengan gangguan penglihatan warna. Berikut adalah langkah-langkah umum cara kerjanya:

1. Langkah pertama adalah mendeteksi warna-warna asli pada gambar atau konten yang akan ditampilkan.
2. Sistem mengonversi warna asli ke warna-warna yang lebih mudah dikenali oleh individu dengan gangguan penglihatan warna tertentu, konversi ini biasanya didasarkan pada penyesuaian *hue* (warna) dan *saturation* (kecerahan warna) untuk membuatnya lebih kontras dan terpisah.
2. Sistem mengonversi warna asli ke warna-warna yang lebih mudah dikenali oleh individu dengan gangguan penglihatan warna tertentu, konversi ini biasanya didasarkan pada penyesuaian *hue* (warna) dan *saturation* (kecerahan warna) untuk membuatnya lebih kontras dan terpisah.
3. Langkah terakhir setelah konversi warna selesai, gambar atau konten ditampilkan dalam warna yang sudah disesuaikan kepada pengguna dengan gangguan penglihatan warna.

Pada penelitian ini, metodologi yang digunakan merupakan bagian penting dalam mencapai tujuan dan menjawab pertanyaan penelitian. Oleh karena itu, dalam bagian ini akan dijelaskan secara detail mengenai metodologi yang digunakan dalam penelitian ini. Beberapa metodologi yang digunakan antara lain, Algoritma Berbasis *Hue and Saturation* yang menjadi metode inti penelitian ini. Kemudian *system usability scale* yang menjadi penentuan akhir seberapa besar *impact* yang diberikan pada penelitian ini. Peneliti terlebih dahulu membuat alur penelitian agar memperjelas dan merincikan kegiatan yang akan dilakukan, berikut ini adalah alur yang akan dilakukan oleh penulis

A. Alur Penelitian

Tahapan tahapan berikut ini yang peneliti gunakan untuk mempermudah pelaksanaan penelitian ini. Tahapan tahapan tersebut seperti yang terdapat pada gambar 1.



Gambar 1 Alur Penelitian

Penelitian ini dimulai dengan tahapan analisis kebutuhan, dimulai dengan peneliti melakukan wawancara terhadap pengguna *Web SSO Unesa* yang mempunyai kelainan *colour blindness* untuk mendapatkan data yang dibutuhkan oleh pengguna. Setelah data didapatkan tahap analisis kebutuhan dimulai. Pada tahap analisis kebutuhan peneliti menganalisis kebutuhan pengguna yang mengalami kebutaan warna berdasarkan hasil kajian literatur dan wawancara.

Tahap implementasi dimulai dengan mengambil desain UI yang telah selesai dari tahap sebelumnya dan sistem *colourblind mode* diimplementasikan menggunakan algoritma berbasis *hue and saturation*. yang sesuai dengan spesifikasi desain yang telah ditetapkan. Peneliti menerjemahkan kode berdasarkan desain yang ada.

Selanjutnya, tahap Pengujian, peneliti menguji sistem *colourblind mode* dengan melibatkan pengguna yang mengalami kebutaan warna. Pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa sistem *colourblind mode* dapat berfungsi dengan baik dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Metode pengukuran *System Usability Scale (SUS)* digunakan untuk mengukur tingkat kegunaan dan ketergantungan pengguna terhadap sistem yang telah direvisi. Sejumlah 20 responden yang merupakan partisipan dalam penelitian ini terlibat dalam pengujian dan memberikan *feedback* terhadap *prototipe*.

Hasil pengujian dan pengukuran *System Usability Scale (SUS)* digunakan sebagai dasar evaluasi dalam tahap akhir penelitian. Pada tahap ini, peneliti menganalisis data yang telah dikumpulkan dan mengambil kesimpulan mengenai keberhasilan pengembangan *website SSO Unesa* menggunakan

algoritma berbasis *hue dan saturation*. Selain itu, penelitian juga memberikan rekomendasi dan saran untuk perbaikan lebih lanjut serta peningkatan pengalaman pengguna dalam menggunakan *website SSO Unesa*.

B. Algoritma Berbasis Hue and Saturation

Algoritma berbasis *hue dan saturation* pada mode *colorblind* dirancang untuk mengubah tampilan warna pada gambar atau elemen tampilan (seperti teks atau grafik) sehingga lebih mudah dikenali oleh orang dengan gangguan penglihatan warna. Algoritma ini dapat digunakan untuk mengkompensasi perbedaan dalam persepsi warna yang dialami oleh orang dengan gangguan penglihatan warna. Berikut adalah beberapa tahapan umum dalam algoritma semacam ini:

1. Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan tahap awal dalam pengembangan sistem. Tahap ini bertujuan untuk memahami kebutuhan pengguna dan sistem yang akan dikembangkan. Dalam penelitian ini, analisis kebutuhan dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna yang mengalami kebutaan warna dalam menggunakan web. Metode yang digunakan dalam analisis kebutuhan ini adalah metode wawancara, *precision recall* dengan pengguna yang mengalami kebutaan warna untuk mengetahui kebutuhan mereka dalam menggunakan web.

2. Perancangan

Tahap perancangan (*design phase*) adalah salah satu bagian kritis dalam siklus pengembangan suatu produk, sistem, atau proyek. Dalam tahap ini, ide-ide dan konsep awal diterjemahkan menjadi rancangan yang lebih terinci sebelum dilakukan implementasi. Tahap perancangan melibatkan beberapa langkah yang dapat bervariasi tergantung pada jenis proyek atau produk yang sedang dikembangkan. Pada tahap ini, hasil dari wawancara dan survei ini akan digunakan untuk menentukan fitur-fitur yang akan diimplementasikan. Memilih algoritma konversi warna, membuat desain fitur *colorblind mode*, Melakukan pengujian desain termasuk dalam tahap ini juga.

3. Implementasi

Tahap untuk mengimplementasikan hasil analisis sistem ke dalam bahasa pemrograman untuk menggambarkan secara rinci bagaimana setiap komponen sistem diimplementasikan. Bangun atau pembangunan bertujuan untuk menciptakan sistem baru, mengganti yang sudah ada, atau memperbaikinya dengan cara yang lain. Pada tahap ini kode komputer yang digunakan yaitu *html css*.

4. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian adalah proses memeriksa apakah produk yang dikembangkan telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan dalam dokumen spesifikasi selama tahap *requirement* dan *analysis*, ini melibatkan pemeriksaan dokumen, kode, dan desain untuk memastikan bahwa semuanya sesuai dengan rencana yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengujian

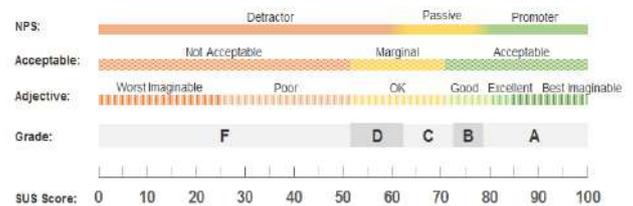
dilakukan dengan menggunakan metode *system usability scale*.

Tahap evaluasi adalah tahap terakhir. Dalam tahap ini, solusi yang dipilih dan diterapkan secara keseluruhan dalam bentuk *website*. Tahap ini dilakukan untuk mengevaluasi dan memastikan bahwa solusi yang ditemukan memecahkan masalah dan memenuhi kebutuhan dan harapan pengguna.

C. Metode System Usability Scale

Metode *System Usability Scale (SUS)* mampu mengukur skor usabilitas dari sebuah sistem, yang dimana permasalahan pada penelitian ini adalah skor usabilitas *website* yang masih rendah, nantinya *website* yang ada akan dibandingkan skor usabilitasnya dengan rekomendasi *website* dari penulis. Metode ini adalah metode penilaian kualitatif untuk mengukur *usability* (kemudahan penggunaan) pada *website*.

Metode *System Usability Scale (SUS)* dapat digunakan dalam berbagai jenis sistem, termasuk *web*, aplikasi *mobile*, ataupun *desktop*.



Gambar 2 Chart SUS Score

Lalu hasil akhir dikelompokkan sesuai dengan *chart SUS Score*. Dalam menentukan hasil perhitungan penilaian terdapat tiga sudut pandang yaitu *acceptability ranges*, *grade scale*, dan *adjective rating*. *Acceptability ranges* dibagi dalam tiga tingkatan yaitu *not acceptable*, *marginal* (rendah dan tinggi), serta *acceptable*. Penilaian ini digunakan untuk melihat tingkat penerimaan pengguna terhadap web atau produk. Lalu, untuk *grade scale* terdiri dari A, B, C, D, dan F. Penilaian ini digunakan untuk melihat tingkatan (*grade*) web atau produk. Sedangkan untuk *adjective rating* dibagi dalam enam tingkatan yaitu *worst imaginable*, *poor*, *ok*, *good*, *excellent*, dan *best imaginable*. Penilaian ini digunakan untuk melihat *rating* dari web atau produk.

D. Analisis Kebutuhan Fungsional

Berdasarkan temuan masalah yang didapatkan dari hasil yang telah dites, kemudian dapat disusun rekomendasi perbaikan untuk *web SSO Unesa*. Rekomendasi perbaikan yang dibuat dalam bentuk *prototype web*, dalam pembuatan *prototype* didasarkan pada pedoman *guideline Google Material Design* dan dibuat dengan *tools Figma, Visual Code*.

E. Analisis Kebutuhan Non Fungsional

Untuk menunjang dalam penelitian ini, beberapa alat dan bahan untuk penelitian. diantaranya adalah sebagai berikut:

1. Alat

- a. Kebutuhan perangkat keras (*Hardware*)

Perangkat keras yang digunakan untuk menunjang penelitian ini adalah laptop bermerk Asus Vivobook dan handphone bermerk Iphone X.

b. Kebutuhan perangkat lunak (*Software*)

Perangkat lunak sebagai pengelolaan data penelitian ini adalah *software design Figma, Microsoft Excel 2021, text editor Visual Studio Code*, dan browser *Google Chrome, Bostrap*.

2. Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah hasil riset secara langsung kepada pengguna website SSO Unesa.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisis Kebutuhan

Pada tahap ini, peneliti perlu melakukan analisis kebutuhan untuk memahami kebutuhan pengguna dan sistem yang akan dikembangkan. Analisis kebutuhan dilakukan dengan 2 metode yaitu wawancara dan *Presicion and Recall*. peneliti perlu mengumpulkan informasi tentang:

1. Jenis kebutaan warna yang dialami pengguna
2. Kesulitan yang dialami pengguna dalam menggunakan *web* karena kebutaan warna
3. Fitur yang diharapkan pengguna pada sistem *colorblind mode*

Informasi ini akan digunakan untuk mendesain sistem *colorblindmode* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna.

1. Wawancara

Pada tahap wawancara, peneliti menentukan terlebih dahulu kriteria dari responden yang akan diwawancarai dengan jumlah sebanyak 5 praktisi dengan karakteristik dan kriteria responden yang telah ditetapkan berdasarkan segmentasi perusahaan dan tujuan penelitian sebagai berikut.

Tabel 1 Karakteristik dan Kriteria Responden

Karakteristik Pengguna	Kriteria
Status	Mahasiswa Unesa
Jenis Kelamin	Laki-Laki
Usia	18-25 Tahun
Kelainan	- <i>protanopia</i> (merah) - <i>deutanopia</i> (hijau) - <i>tritanopia</i> (biru).
Kapabilitas	Dapat menggunakan piranti laptop dan dapat mengakses <i>website SSO Unesa</i>

Kemudian setelah didapatkan praktisi yang sesuai dengan kriteria yang dibutuhkan penulis, Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh penulis, dibuatlah sebuah user personas untuk menggambarkan hasil tanggapan dari lima praktisi tersebut. *User personas* disusun dengan tujuan untuk memahami kebutuhan pengguna yang dimana berisi rangkuman dari hasil wawancara yang dilakukan penulis dan dapat memudahkan pada saat pengembangan [3]. Hasil dari proses pembuatan user personas berdasarkan wawancara yang telah dilakukan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Personas Responden

<p>1.</p>  <p>Nama: Aryo Pradangga Umur: 23 Jenis Kelamin: Laki-laki Kelainan: <i>protanopia</i> (merah)</p>	<p><i>Task:</i> Memasuki halaman: a. Akademik b. Kepegawaian c. Umum d. Kemahasiswaan e. Kerjasama f. Alumni</p> <p><i>Needs:</i> a) Perlu kontras atau warna yang berbeda dikarenakan user tidak bisa melihat jelas sindig dan merasa lambat saat membuka halaman iopac yang jarang digunakan.</p>
<p>2.</p>  <p>Nama: Kevin Erfianto Umur: 22 Jenis Kelamin: Laki-laki Kelainan: <i>tritanopia</i> (Biru)</p>	<p><i>Task:</i> Memasuki halaman: a. Akademik b. Kepegawaian c. Umum d. Kemahasiswaan e. Kerjasama f. Alumni</p> <p><i>Needs:</i> a) Perlu warna yang berbeda dikarenakan user merasa kesulitan membedakan halaman dengan background biru tua seperti: <i>simyudisium</i>, karya akhir, <i>simtep</i>, <i>melisa</i>. dan tidak bisa melihat jelas <i>edunesa</i> yang baginya hanya ada 1 warna blok tanpa tulisan sama sekali b) Kontras warna yang tinggi agar dapat melihat deskripsi dari sebuah halaman</p>
<p>3.</p>  <p>Nama: Rizki Alamsyah Umur: 23 Jenis Kelamin: Laki-laki Kelainan: <i>protanopia</i> (merah)</p>	<p><i>Task:</i> Memasuki halaman: a. Akademik b. Kepegawaian c. Umum d. Kemahasiswaan e. Kerjasama f. Alumni</p> <p><i>Needs:</i> a) Perlu warna yang berbeda dikarenakan user merasa kesulitan membedakan halaman dengan background dan tulisan berwarna merah-oranye-kuning seperti: <i>iopac</i>, <i>sinau digital</i>, <i>simlppm</i>.</p>

	deskripsi dari iopac dinilai samar dan tidak terlihat jelas
4. 	<p>Task: Memasuki halaman:</p> <ol style="list-style-type: none"> Akademik Kepegawaian Umum Kemahasiswaan Kerjasama Alumni
Nama: Yanuar Andi Rahman Umur: 23 Jenis Kelamin: Laki-laki Kelainan: <i>deuteranopia</i> (hijau)	<p>Needs:</p> <ol style="list-style-type: none"> Perlu warna yang lebih gelap, dikarenakan user merasa pusing saat dengan warna desain awal yang terlalu colorfull
5. 	<p>Task: Memasuki halaman:</p> <ol style="list-style-type: none"> Akademik Kepegawaian Umum Kemahasiswaan Kerjasama Alumni
Nama: Aziz Fiqri Muttaqin Umur: 22 Jenis Kelamin: Laki-laki Kelainan: <i>deuteranopia</i> (hijau)	<p>Needs:</p> <ol style="list-style-type: none"> Gambar logo pada halaman e-layanan dinilai samar tetapi deskripsi menjelaskan dengan jelas

Pada tahap pertama Analisis dengan menggunakan metode wawancara sekaligus peneliti meminta kepada responden untuk menyelesaikan *task* yang telah diberikan dan penulis melakukan observasi terhadap responden, dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu:

1. Kebutuhan untuk dapat memahami informasi yang disajikan pada *website*. Pengguna yang mengalami kebutaan warna sering kali kesulitan untuk memahami informasi yang disajikan pada web karena perbedaan warna yang tidak dapat mereka bedakan. Hal ini dapat menyebabkan pengguna mengalami kebingungan, melambatnya performa mengakses *website*, kesulitan untuk memahami konten, dan bahkan dapat menyebabkan pengguna meninggalkan *web*.
2. Kebutuhan pada *website* SSO Unesa untuk menggunakan kombinasi warna rendah dan tinggi kontras antara teks dan latar belakang atau antar elemen-elemen penting, pada hasil wawancara diatas terdapat beberapa keluhan pada logo gambar dikarenakan persamaan kontras warna yang membuat pengguna *colorblind* merasa tidak bisa atau kesulitan saat membaca judul pada logonya dan deskripsi pada

logo hal ini dapat memperlambat pengguna *colorblind* untuk membaca dan memahami konten.

3. Kebutuhan untuk dapat berinteraksi seperti *mendownload* kalender akademik pada *website* SSO Unesa dengan mudah. Ada pengguna yang mengalami kebutaan warna sering kali kesulitan untuk berinteraksi dengan *web* karena perbedaan warna yang dapat menyebabkan kebingungan. Hal ini dapat menyebabkan pengguna mengalami kesulitan untuk menggunakan tombol.

2. Precision, recall dan akurasi

Pada tahapan *precision recall* sebelum implementasi *colorblind mode* didapatkan data dalam menyelesaikan *task* pada web SSO Unesa oleh pengguna yang telah diwawancara

Adopsi Mode Colorblind:

True positives (TP) adalah Jumlah item yang benar-benar diidentifikasi sebagai memerlukan penyesuaian atau perbaikan untuk pengguna *colorblind*, dan memang memerlukan penyesuaian setelah dilakukan evaluasi. Terdapat 44 *True Positives* (TP)



Gambar 3 Item True Positives

False positives (FP) adalah Jumlah item yang salah diidentifikasi sebagai memerlukan penyesuaian atau perbaikan untuk pengguna *colorblind*, padahal sebenarnya tidak memerlukan penyesuaian setelah dilakukan evaluasi. Terdapat 8 *False Positives* (FP)



Gambar 4 Item False Positives

False negatives (FN) adalah Jumlah item yang sebenarnya memerlukan penyesuaian atau perbaikan untuk pengguna *colorblind*, namun salah diidentifikasi sebagai tidak memerlukan penyesuaian setelah dilakukan evaluasi. Terdapat 2 *False Negatives (FN)*.



Gambar 5 Item False Negatives

True negatives (TN) adalah Jumlah item yang benar-benar diidentifikasi sebagai tidak memerlukan penyesuaian atau perbaikan untuk pengguna *colorblind*, dan memang tidak memerlukan penyesuaian setelah dilakukan evaluasi. Terdapat 7 *True Negatives (TN)*.



Gambar 6 Item True Negatives

Perhitungan *Precision recall* sebagai berikut:

Precision:

$$\frac{Tp}{Tp + Fp} = \frac{44}{44 + 8} = 0,846$$

Recall:

$$\frac{Tp}{Tp + Fn} = \frac{44}{44 + 2} = 0,957$$

Akurasi:

$$\frac{Tp + Tn}{Tp + Tn + Fp + Fn} = \frac{44 + 7}{44 + 7 + 8 + 2} = 0,836$$

Jadi, dalam persentase, *precision* sekitar 84.6%, *recall* sekitar 95.7%, dan akurasi sekitar 83.6%.

B. Perancangan

Pada tahapan sebelumnya kita sudah mengetahui kebutuhan pengguna, sehingga kita dapat mencari solusi yang dapat menyelesaikan masalah yang sedang dihadapi oleh calon pengguna. Dalam tahap perancangan ini peneliti melakukan tahapan brainstorming untuk menghasilkan ide-ide yang dapat membantu calon pengguna, Tahapan brainstorming tersebut kita mendapatkan rekomendasi solusi untuk permasalahan yang sedang dihadapi oleh pengguna. Pada tahapan ini di dapat beberapa solusi seperti yang terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3 Kategorisasi Permasalahan dan Rekomendasi

Permasalahan	Rekomendasi Solusi
Tulisan pada logo warnanya terlihat samar sehingga memperlambat membuka halaman yang akan dituju.	Menurunkan saturasi warna pada logo agar membuat warna tulisan deskripsi menjadi lebih kontras
Banyak warna pada <i>web sso</i> unesa yang bagi pengguna <i>colorblind</i> bertabrakan yang memperlambat user <i>colorblind</i> membuka <i>web sso</i> unesa.	Membuat alternatif warna untuk pengguna <i>colorblind</i> dan memberi <i>button</i> untuk mengaktifkannya
Pada bagian dashboard pengguna <i>colorblind</i> merasa kontras warna terlalu tinggi	Menurunkan kontras pada halaman <i>dashboard</i> , atau menggunakan warna yang lebih gelap

Terdapat *button* tambahan untuk mengubah mode pada *website sso* unesa akan ditempatkan di bagian pojok kanan atas.



Gambar 7 Button Pengubah Mode

Tabel 4 Penyesuaian Palet Warna

Warna	Kode Warna
	#000D89
	#FFCA00
	#FF9400
	#FF8E07
	#7239EA
	#009EF7

Tabel 5 Warna Setelah Penyesuaian

Warna	Kode Warna
	#9400D3
	#00BF0B
	#6B8E23
	#E7FF07
	#FF1493
	#D5C4F9

Tabel 6 Penyesuaian Saturasi

Warna	Kode Warna	Saturasi
	#FF3D8E	Gelap 15%
	#A7F700	Gelap 15%
	#FF6000	Gelap 20%

C. Implementasi

Implementasi *button* pada bagian pojok kanan atas *header*.

```
<script>
function toggleDropdown() {
  var dropdownMenu =
document.getElementById('dropdownMenu');
  if (dropdownMenu.style.display === 'none' ||
dropdownMenu.style.display === '') {
    dropdownMenu.style.display = 'block';
  } else {
    dropdownMenu.style.display = 'none';
  }
}
}
```

Gambar 8 Script Button di Header

Implementasi perubahan warna saat *colorblind mode* diaktifkan.

```
function setMode(mode) {
  console.log ('Mode set to: ' + mode);
  if (mode === 'dark') {
    document.getElementById('akademik').style.backgr
oundColor = darkenColor('#d5c4f9', 15);
    document.getElementById('kepegawaian').style.bac
kgroundColor = darkenColor('#A7F700', 15);
    document.getElementById('umum').style.backgroun
dColor = '#6B8E23';
    document.getElementById('kemahasiswaan').style.b
ackgroundColor = '#FF1493';
    document.getElementById('kerjasama').style.backgr
oundColor = darkenColor('#FF3D8E', 15);
    document.getElementById('alumni').style.backgroun
dColor = '#9400D3';
  } else {
    document.getElementById('akademik').style.backgr
oundColor = "";
    document.getElementById('kepegawaian').style.bac
kgroundColor = "";
    document.getElementById('umum').style.backgroun
dColor = "";
    document.getElementById('kemahasiswaan').style.b
ackgroundColor = "";
    document.getElementById('kerjasama').style.backgr
oundColor = "";
    document.getElementById('alumni').style.backgroun
dColor = '#000D89';
  }
}
```

Gambar 9 Script Colorblind Mode diaktifkan

D. Pengujian dan Evaluasi

Pada tahapan ini dilakukan untuk menguji apakah hasil rancang bangun ulang yang dilakukan oleh penulis, berdampak positif dan memiliki nilai usabilitas yang lebih baik dari website yang ada saat ini, maka penulis melakukan pengujian menggunakan perhitungan *System Usability Scale (SUS)* yang dimana metode ini dapat mengetahui skor usabilitas sebuah *website*. Dengan jumlah 10 pertanyaan disesuaikan dengan *skala likert* yang dimana skala tersebut merupakan alat yang digunakan dalam penelitian untuk mengetahui pendapat atau sikap seseorang terhadap suatu pernyataan.

Skala likert bernilai dengan skala 1 sampai 5, diantaranya skor 5 (Sangat Setuju), skor 4 (Setuju), skor 3 (Netral), skor 2 (Tidak Setuju), atau skor 1 (Sangat Tidak Setuju). *Skala Likert* ini membantu peneliti mengumpulkan data secara sistematis dan mengukur sikap atau persepsi orang-orang terhadap topik tertentu. Pada testing ini dibuatlah 10 pertanyaan yang sudah disesuaikan dengan *skala likert*, pertanyaan ini pertanyaan absolute untuk mengukur skor usabilitas yang dirancang untuk mengumpulkan respons langsung dan pertanyaan ini sudah disesuaikan pada website SSO Unesa oleh penulis agar pengguna atau responden jelas dan tidak bingung untuk spesifikasi pengukuran dan poin-poin penilaian, beberapa pernyataan tersebut terdapat pada Tabel 7.

Tabel 7 Pertanyaan Usability Testing

NO	Pertanyaan
1	Saya pikir bahwa saya akan lebih sering menggunakan <i>website SSO Unesa</i> ini
2	Saya menemukan bahwa <i>website SSO Unesa</i> ini, tidak harus dibuat serumit ini
3	Saya pikir <i>website SSO Unesa</i> ini mudah untuk digunakan
4	Saya pikir bahwa saya akan membutuhkan bantuan dari orang teknis untuk dapat menggunakan <i>website SSO Unesa</i>
5	Saya menemukan berbagai fungsi di <i>website SSO Unesa</i> ini diintegrasikan dengan baik
6	Saya pikir ada terlalu banyak ketidaksesuaian dalam <i>website SSO Unesa</i> ini
7	Saya bayangkan bahwa kebanyakan orang akan mudah untuk mempelajari <i>website</i> ini dengan sangat cepat
8	Menurut saya <i>website SSO Unesa</i> ini sangat rumit untuk digunakan
9	Saya merasa sangat percaya diri dalam menggunakan <i>website SSO Unesa</i>
10	Saya harus mempelajari banyak hal sebelum menggunakan <i>website SSO Unesa</i>

Pengujian untuk melakukan usability testing pada *website SSO Unesa* ini menggunakan 20 responden. Responden terdiri dari Mahasiswa yang memiliki kelainan buta warna yang diujikan dengan memberikan kuisioner kepada responden. Pada Tabel 4.6 merupakan hasil dari pengujian *website SSO Unesa* yang ada saat ini menggunakan *System Usability Scale (SUS)*,

Responden	Nilai System Usability Scale (SUS)										Total Score SUS
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	2	4	4	0	4	4	3	1	3	1	65.0
2	4	1	2	1	2	4	2	1	4	1	55.0
3	3	2	1	4	3	3	1	3	2	4	65.0
4	0	3	3	3	3	4	1	3	2	4	65.0
5	2	3	2	4	3	4	1	3	1	4	67.5
6	2	2	2	3	3	4	0	2	2	2	55.0
7	3	4	0	3	0	3	0	4	0	4	52.5
8	2	3	2	0	3	0	2	1	2	2	42.5
9	2	2	2	0	2	3	1	3	3	2	50.0
10	2	1	4	1	3	2	3	4	2	4	65.0
11	2	1	1	2	3	3	0	2	2	2	45.0
12	4	2	4	0	3	0	2	2	3	2	55.0
13	3	3	1	4	2	4	2	4	3	4	75.0
14	4	2	4	1	4	1	4	1	4	2	67.5
15	2	3	2	4	2	4	1	4	3	3	70.0
16	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	50.0
17	2	1	2	1	1	2	1	2	1	3	40.0
18	2	1	1	2	1	3	2	2	3	2	47.5
19	2	2	3	1	2	1	4	1	1	2	47.5
20	2	3	2	1	2	2	1	2	3	1	47.5
Jumlah											1167.5
Rata rata nilai System Usability Score (SUS)											58.4

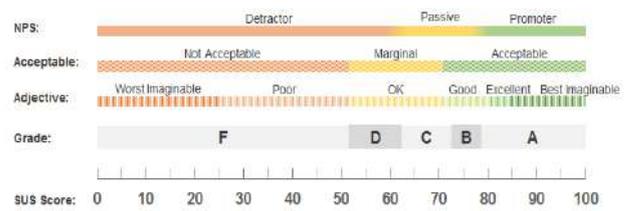
Gambar 10 Hasil Kuisisioner Sebelum Colorblind Mode

Dari hasil pengolahan data responden pada kuisisioner *System Usability Scale (SUS)* dihasilkan dengan jumlah skor 1167.5 dari total 20 responden, dan rata-rata skor SUS 58,4 (*Grade F*), *acceptability ranges* pada *level marginal low*. Setelah mendapatkan hasil testing pada *existing website*, peneliti melakukan uji usability yang kedua kepada *website* yang telah dirancang bangun ulang berorientasikan keluhan dan harapan pengguna *website SSO Unesa* hasil dari pengujian *website* yang telah dirancang bangun ulang terdapat pada gambar 11 dibawah ini:

Responden	Nilai System Usability Scale (SUS)										Total Score SUS
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	4	3	5	3	4	2	4	1	4	3	72.5
2	4	2	5	2	4	2	5	1	4	3	80.0
3	5	2	4	2	4	1	4	1	4	3	80.0
4	5	4	5	3	5	4	5	3	5	4	67.5
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50.0
6	4	1	4	1	4	1	5	1	5	1	92.5
7	4	2	3	1	4	1	4	1	4	2	80.0
8	4	1	4	3	5	1	4	1	4	3	80.0
9	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	82.5
10	4	1	3	2	4	1	4	1	4	3	77.5
11	4	2	4	3	5	1	4	1	4	3	77.5
12	4	1	4	1	4	1	4	1	4	3	82.5
13	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	82.5
14	4	1	4	3	4	1	4	1	4	1	82.5
15	3	1	4	1	4	1	4	1	4	1	85.0
16	4	0	4	0	4	0	3	4	4	3	65.0
17	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	90.0
18	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	80.0
19	3	4	3	2	4	4	3	4	3	2	80.0
20	3	4	3	3	4	4	3	4	3	3	82.5
Jumlah											1570.0
Rata rata nilai System Usability Score (SUS)											78.5

Gambar 11 Hasil Kuisisioner Setelah Colorblind Mode

Dari hasil pengujian *System Usability Scale (SUS)* terhadap *website* hasil rancang bangun ulang terhadap 20 responden dengan jumlah skor 1570.0 dengan rata-rata skor SUS 78,5 (*Grade C*) meningkat sebanyak tiga tingkat dari *Grade F*, dengan *acceptability ranges* pada *level marginal high* "Acceptable" predikat *good*. Berikut merupakan pemetaan skor *System Usability Scale (SUS)* (Yoga & Ardhana, 2022) tertera pada Gambar 12 berikut ini:



Gambar 12 Pemetaan Score SUS

E. Evaluasi

Pada tahap evaluasi penulis meningkatkan skor usability dengan melibatkan penilaian terhadap elemen-elemen desain dan interaksi pada halaman antarmuka pengguna. Tujuan utama dari evaluasi *UI* adalah untuk memastikan bahwa antarmuka menyediakan pengalaman pengguna yang efektif, efisien, dan memuaskan. Berikut adalah beberapa aspek penyesuaian yang dievaluasi:

Tabel 8 Penyesuaian Saturasi

Warna	Kode Warna	Saturasi
	#D5C4F9	Gelap 15%
	#7239EA	Terang 15%
	#9400D3	Gelap 15%

Hal ini dilakukan untuk prioritizing warna background terhadap warna tulisan agar menjadi lebih jelas dan terdapat perbedaan kontras yang lebih tinggi, setelah itu penulis melakukan tahap pengujian lebih lanjut dengan ditambahkannya 1 responden menjadi 21 responden dengan rincian 7 *protanopia* (merah), 7 *deutanopia* (hijau), 7 *tritanopia* (biru) hal ini dilakukan agar seimbang skor responden dapat diinginkan untuk menghasilkan analisis yang lebih akurat dan relevan untuk menghindari biasnya hasil, representasi yang adil, dan memudahkan peneliti dalam menganalisis hasil, pada gambar 4.8 merupakan hasil dari pengujian *website SSO Unesa* yang belum menggunakan fitur *blindcolor mode* menggunakan *System Usability Scale (SUS)*,

Responden	Nilai System Usability Scale (SUS)										Total Score SUS
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	2	1	4	1	3	2	3	4	2	4	65
2	2	1	1	2	3	3	0	2	2	2	45
3	4	2	4	0	3	0	2	2	3	2	55
4	3	3	1	4	2	4	2	4	3	4	75
5	4	2	4	1	4	1	4	1	4	2	67.5
6	2	3	2	4	2	4	1	4	3	3	70
7	3	2	2	1	3	2	2	2	2	2	50
8	2	1	2	1	1	2	1	2	1	3	40
9	2	1	1	2	1	3	2	2	3	2	47.5
10	2	2	3	1	2	1	4	1	1	2	47.5
11	2	3	2	1	2	2	1	2	3	1	47.5
12	4	2	4	0	3	0	2	2	3	2	55
13	3	3	1	4	2	4	2	4	3	4	75
14	4	2	4	1	4	1	4	1	4	2	67.5
15	2	3	2	4	2	4	1	4	3	3	70
16	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	50
17	2	1	2	1	1	2	1	2	1	3	40
18	2	1	1	2	1	3	2	2	3	2	47.5
19	4	2	4	1	4	1	4	1	4	2	67.5
20	2	3	2	4	2	4	1	4	3	3	70
21	3	2	2	1	2	2	2	2	2	2	50
Jumlah											1202.5
Rata rata nilai System Usability Score (SUS)											57.2

Gambar 13 Hasil Kuisisioner Sebelum Colorblind Mode pada 21 responden

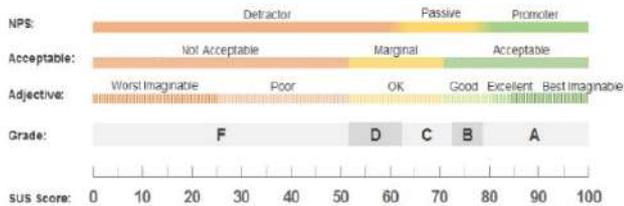
Dari hasil pengolahan data responden pada kuisisioner *System Usability Scale (SUS)* dihasilkan dengan jumlah skor 1202,5

dari total 21 responden, dan rata-rata skor SUS 57,2 (Grade F), *acceptability ranges* pada *level marginal low*. peneliti melakukan uji usability yang kedua kepada *website* yang telah dievaluasi hasil dari pengujian *website* yang telah dirancang bangun ulang terdapat pada gambar 14 dibawah ini:

Responden	Nilai System Usability Scale (SUS)										Total Score SUS
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	
1	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	82,5
2	4	1	4	3	4	1	4	1	4	1	82,5
3	5	2	4	2	4	1	4	1	4	3	80
4	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	82,5
5	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	82,5
6	4	1	4	1	4	1	5	1	5	1	92,5
7	4	2	3	1	4	1	4	1	4	2	80
8	4	1	4	3	5	1	4	1	4	3	80
9	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	82,5
10	4	1	3	2	4	1	4	1	4	3	77,5
11	4	1	4	1	4	1	5	1	5	1	92,5
12	4	1	4	1	4	1	4	1	4	3	82,5
13	4	1	4	2	4	1	4	1	4	2	82,5
14	4	1	4	3	4	1	4	1	4	1	82,5
15	3	1	4	1	4	1	4	1	4	1	85
16	3	1	4	1	4	1	4	1	4	1	85
17	3	4	3	4	3	4	3	4	4	4	90
18	3	3	2	4	3	4	3	4	3	3	80
19	3	4	3	2	4	4	3	4	3	2	80
20	3	4	3	3	3	4	3	4	3	3	82,5
21	3	4	3	2	4	4	3	4	3	2	80
Jumlah											1745
Rata-rata nilai System Usability Score (SUS)											83

Gambar 14 Hasil Kuisisioner Setelah Colorblind Mode pada 21 responden

Dari hasil pengujian *System Usability Scale (SUS)* terhadap *website* hasil rancang bangun ulang terhadap 21 responden dengan jumlah skor 1745 dengan rata-rata skor *SUS* 83 (Grade B) meningkat sebanyak empat tingkat dari *Grade F*, dengan *acceptability ranges* pada *level marginal high* "Acceptable" predikat *good* menjadi predikat *excellent*, Skor *SUS* 83 menunjukkan bahwa pengguna umumnya puas dengan kegunaan produk/layanan. Berikut merupakan pemetaan skor *System Usability Scale (SUS)* (Yoga & Ardhana, 2022) tertera pada Gambar 15 berikut ini:



Gambar 15 Hasil Kuisisioner Setelah Colorblind Mode pada 21 responden

IV. KESIMPULAN

Kesimpulan pada penelitian sebagai berikut:

- Berdasarkan hasil yang diperoleh penulis dari mengkomparasikan antara existing website dengan website yang telah dikembangkan dan diukur dengan metode *System Usability Scale (SUS)*, yang dimana dapat mengukur skor usability atau kemudahan user dalam menggunakan sebuah website. Terjadi peningkatan rata-rata skor *SUS* 58,4 grade F pada existing SSO Unesa menjadi 78,5 grade C dengan adjective rating Good pada tampilan rekomendasi website dimana hasil tersebut mengalami peningkatan tiga tingkat dari grade F ke grade C. Lalu pada hasil evaluasi penulis meningkatkan hasil

score *SUS* menjadi grade B dengan score *SUS* 83 predikat *excellent* yang berarti bahwa pengguna umumnya puas dengan kegunaan produk/layanan. Disimpulkan bahwa dengan dilakukannya analisa pengalaman pengguna dan pengembangan website SSO Unesa memiliki dampak positif dan peningkatan terhadap usability para pengembang colorblind pada website SSO Unesa berdasarkan atribut *satisfaction* melalui penilaian *SUS*.

- Dalam perhitungan *precision recall akurasi* Dalam kasus ini, *precision* sebesar 84,6% berarti bahwa 84,6% dari hasil yang diprediksi oleh model tersebut benar. *Recall* sebesar 95,7% berarti bahwa 95,7% dari hasil yang benar ditemukan oleh model tersebut. *Akurasi* sebesar 83,6% berarti bahwa 83,6% dari semua hasil yang diprediksi oleh model tersebut benar. Secara umum, *precision* dan *recall* yang tinggi adalah tanda bahwa model tersebut melakukan pekerjaan yang baik dalam mendeteksi hasil yang benar. *Akurasi* yang lebih rendah menunjukkan bahwa model tersebut mungkin mendeteksi beberapa hasil yang salah sebagai hasil yang benar. Namun, secara keseluruhan, model tersebut melakukan pekerjaan yang baik

V. SARAN

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengimplementasikan pengembangan colorblind mode pada website SSO Unesa yang ada saat ini demi menunjang peningkatan usability tanpa memandang tingkat pengelihatian atau kemampuan warna mereka.
- Pengembangan website SSO Unesa ini masih bisa berkembang penulis mengusulkan untuk melakukan evaluasi berkala terhadap penggunaan colourblind mode dengan melibatkan pengguna colourblind untuk memastikan keefektifan dan keberlanjutan dari fitur ini.

REFERENSI

- A Robust HSV-Based Color Recognition Algorithm for Real-Time Object Detection oleh X. Li and H. Wang, 2021.
- Barry, Development and validation of a questionnaire assessing the quality of life impact of Colour Blindness (CBQoL). https://www.ncbi.nlm.nih.gov/translate.goog/pmc/articles/PMC5625603/?_x_tr_sl=en&_x_tr_tl=id&_x_tr_hl=id&_x_tr_pto=tc
- Bahtiar, A. R., & Gustalika, M. A. (2022). Penerapan Metode System Usability Scale dalam Pengujian Rancangan Mobile Apps Gamification Tari Rakyat di Indonesia. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1), 491. <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3510>
- Brooke, J. SUS-A quick and dirty usability scale. *Usability evaluation in industry*, 189(194), 4-7. 1996
- Brooke, J. "SUS: A Retrospective," *J. Usability Stud.*, pp. 29–40, 2013.

- [6] Color Detection and Recognition Using HSV Color Space oleh S. Basu and A. Chaudhuri, 2019.
- [7] Darmono. Toksikologi Genetik: Pengaruh, Penyebab dan Akibat Terjadinya Penyakit Gangguan Keturunan. Jakarta: Universitas Indonesia Press; 2012; hal. 127-130. DOI: <http://dx.doi.org/10.21776/ub.jkb.2018.030.02.15>
- [8] Determining Usability Test Sample Size. (2021). In International Encyclopedia of Ergonomics and Human Factors - 3 Volume Set (pp. 3132–3136). CRC Press. <https://doi.org/10.1201/9780849375477-616>
- [9] Ependi, U., Kurniawan, T. B., & Panjaitan, F. (2019). System Usability Scale Vs Heuristic Evaluation: A Review. *Jurnal Simetris*, 10.
- [10] J. Birch, *Diagnosis of Detective Color Vision*, Elsevier Health Sciences, Butterworth Heinemann, Edinburgh.
- [11] Lewis, J. R., & Sauro, J. (2021). Usability And User Experience: Design And Evaluation. In *Handbook Of Human Factors And Ergonomics*. <https://doi.org/10.1002/9781119636113.ch38>
- [12] Maryati, I., Nugroho, E. I., & Indrasanti, Z. O. (2022). Analisis Usability pada Situs Perpustakaan UC dengan Menggunakan System Usability Scale. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 6(1). <https://doi.org/10.30865/mib.v6i1.3472>
- [13] nngroup.com. Nielsen Norman Group. How Many Test Users in a Usability Study?. 3 Juni 2012. [Diakses pada 31 Oktober 2022]. Diakses dari <https://www.nngroup.com>
- [14] nngroup.com.Nielsen Norman Group. Why You Only Need to Test with 5 Users?. 18 Maret 2000. [Diakses pada 1 November 2022]. Diakses dari <https://www.nngroup.com/articles/why-you-onlyneed-to-test-with-5-users/>
- [15] nngroup.com.Nielsen Norman Group. Usability 101: Introduction to Usability. 3 Januari 2012. [Diakses pada 15 Oktober 2022]. Diakses dari <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>