

UX (USER EXPERIENCE) EVALUATION OF THE OPENLEARNING SYSTEM AT UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA USING HEURISTIC EVALUATION AND USABILITY TESTING

Affiah Ghaisani Imana^{*1}, Yusuf Sulisty Nugroho²

^{1,2}Informatics, Faculty of Communication and Informatics, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia
Email: ¹1200190198@student.ums.ac.id, ²yusuf.nugroho@ums.ac.id

(Article received: January 13, 2023; Revision: January 26, 2023; published: August 18, 2023)

Abstract

Since the COVID-19 pandemic in 2020, the learning process at the University of Muhammadiyah Surakarta (UMS) has been carried out online using the OpenLearning platform. The use of OpenLearning media has provided an easy learning process for both lecturers and students. Although there are many conveniences and benefits offered, usability problems still arise, for example, there is no distinction between courses that have ended and those that are still active, the "Edit Page Header" feature on student users, and misperceptions in the progress bar in the Course menu. In addition, previous research has evaluated the UMS OpenLearning platform using the System Usability Scale (SUS) technique and scored 61 (grade scale D) and indicates that the system is well received. To identify more detailed problems related to user experience (UX) for the OpenLearning system applied at UMS, it is necessary to evaluate the UX with the other approaches. In this study, the Heuristic Evaluation method based on 10 principles of Heuristic and Usability Testing based on 5 Usability criteria are implemented to evaluate. The results of this study are a system prototype according to the results of heuristic evaluation. The prototype was evaluated using SUS method on 380 respondents. The SUS calculation yields a value of 69, which indicates that the system is classified to the grade scale category D. This insignificant increase in the SUS score indicates that the UX improvements have not been optimally related to usability due to some factors such as the complexity of the system when used, inconsistencies, and the need for users to adapt to using the system. This finding can be considered by the system development team to fix the weaknesses so as to create an online learning platform with a better UX.

Keywords: *heuristic evaluation, learning management system, openlearning, usability testing, user experience.*

EVALUASI UX (USER EXPERIENCE) PADA SISTEM OPENLEARNING DI UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA MENGGUNAKAN HEURISTIC EVALUATION DAN USABILITY TESTING

Abstrak

Sejak tahun 2020 saat terjadinya pandemi COVID-19, proses pembelajaran di Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS) dilakukan secara daring menggunakan platform *OpenLearning*. Penggunaan media *OpenLearning* telah memberikan kemudahan proses pembelajaran baik bagi dosen maupun mahasiswa. Meskipun banyak kemudahan dan keuntungan yang ditawarkan, namun permasalahan *usability* tetap muncul, misalnya tidak ada pembeda antara *course* yang sudah berakhir dan yang masih aktif, adanya fitur "Edit Page Header" pada *user student*, dan mispersepsi pada *progress bar* di menu *Course*. Selain itu, penelitian terdahulu telah mengevaluasi platform *OpenLearning* UMS menggunakan teknik *System Usability Scale* (SUS) dan mendapat skor sebesar 61. Skor ini termasuk dalam kategori *grade scale* D dan menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dengan baik. Untuk mengidentifikasi permasalahan detail terkait *user experience* (UX) pada sistem *OpenLearning* di UMS, perlu dilakukan evaluasi UX dengan pendekatan lainnya. Evaluasi UX pada penelitian ini menggunakan metode *Heuristic Evaluation* berdasarkan 10 prinsip *Heuristic* dan *Usability Testing* berdasarkan 5 kriteria *Usability*. Hasil penelitian ini berupa sebuah *prototype* yang dirancang sesuai dengan hasil evaluasi *heuristic*. *Prototype* tersebut diuji dengan metode *system usability testing* terhadap 380 responden. Perhitungan SUS menghasilkan nilai 69 yang mengindikasikan bahwa sistem termasuk kategori *grade scale* D. Peningkatan nilai SUS yang tidak signifikan menunjukkan bahwa perbaikan UX belum optimal terkait *usability* seperti rumitnya sistem ketika digunakan, terdapat hal yang tidak konsisten, dan perlunya *user* untuk beradaptasi dalam menggunakan sistem. Penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan oleh tim pengembang *OpenLearning* untuk memperbaiki kelemahan yang dirasakan *user* sehingga dapat menciptakan platform pembelajaran *online* dengan UX yang lebih baik.

Kata kunci: *heuristic evaluation, OpenLearning, sistem pembelajaran online, usability testing, user experience.*

1. PENDAHULUAN

Bulan Maret 2020 merupakan awal pandemi virus COVID-19 masuk ke negara Indonesia yang telah memberikan dampak besar pada berbagai bidang dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu dampaknya adalah perubahan sistem pendidikan mulai dari sekolah dasar hingga jenjang perkuliahan [1]. Pembelajaran yang semula dilaksanakan dengan tatap muka di kelas, kini berubah secara daring (dalam jaringan). Untuk memfasilitasi pembelajaran daring, maka dibutuhkan platform pembelajaran *online* yang dapat menunjang kegiatan belajar mengajar tetap berjalan secara efektif dan efisien [2].

Salah satu instansi pendidikan yang menggunakan platform pembelajaran *online* akibat dampak pandemi Covid-19 adalah Universitas Muhammadiyah Surakarta (UMS). Platform yang digunakan UMS untuk proses pembelajarannya adalah *OpenLearning*. *OpenLearning* merupakan platform pembelajaran *online* yang didesain berdasarkan filosofi pembelajaran yang telah digunakan oleh lebih dari 200 institusi dengan 3.000.000 lebih pelajar. *OpenLearning* bukan hanya sebagai tempat bagi dosen dalam menyampaikan materi kepada mahasiswa secara daring, tetapi juga sebagai wadah bagi mahasiswa untuk berkolaborasi. Dibanding hanya membaca materi atau melihat video saja, dengan *OpenLearning* mahasiswa dapat berdiskusi dengan mahasiswa lain. Hal ini dapat menjadi dorongan bagi mahasiswa untuk berinisiatif pada proses pembelajarannya sendiri maupun orang lain [3].

Meskipun banyak kemudahan yang diberikan oleh *OpenLearning*, namun tidak menutup kemungkinan masih terdapat permasalahan dari sisi kegunaan [4]. Misalnya, pada menu *Course* tidak ada pembeda antara *course* yang masih aktif dan *course* yang sudah berakhir, terdapat juga fitur yang ditampilkan tetapi tidak dapat digunakan seperti *Edit Page Header*, dan juga kurangnya informasi terkait task yang harus dilakukan *user* untuk memenuhi *progress bar* pada menu *Course* sehingga mengakibatkan mismepersepsi pada *user*. Kekurangan *usability* yang ditemukan pada *OpenLearning* dapat mempengaruhi *user experience*-nya, karena semakin mudah sistem digunakan, maka semakin baik *user experience*-nya [5].

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan evaluasi *usability* terhadap beberapa platform pembelajaran *online* antara lain Google Classroom [6], Microsoft Teams [7], dan *OpenLearning* [3]. Evaluasi *usability* yang dilakukan menggunakan berbagai macam pendekatan, seperti *Use Experience Questionnaire* [8], *Heuristic Evaluation* [9], dan *System Usability Scale* [3].

Penelitian terdahulu telah mengemukakan bahwa platform *OpenLearning* yang digunakan oleh

UMS memiliki nilai *System Usability Scale* (SUS) sebesar 61 dari total 100 dan termasuk kategori *grade scale* D berdasarkan aspek kualitas [3]. Penelitian tersebut hanya menjelaskan alasan diperolehnya skor SUS dari sisi *user* berdasarkan hasil penilaian SUS saja, namun tidak menjelaskan secara detail permasalahan yang dialami *user* berdasarkan *user experience* terhadap sistem, dan juga tidak memberikan rekomendasi perbaikan berupa *prototype*.

Oleh karena itu, penelitian ini akan mengevaluasi kembali platform *OpenLearning* UMS menggunakan metode evaluasi *Heuristic Evaluation* untuk melengkapi proses evaluasi *usability* [10]. Selain itu, penggunaan metode *Heuristic Evaluation* dapat mengidentifikasi secara detail keberadaan masalah *usability* yang paling sering ditemukan melalui serangkaian prinsip *heuristic* yang tervalidasi [11]. Setelah tahap evaluasi *heuristic*, dilakukan *Usability Testing* menggunakan metode SUS. Metode SUS digunakan karena dianggap sebagai instrumen yang baik untuk mengukur *usability* dari suatu sistem [12]. Hasil evaluasi dan rekomendasi UX dapat dijadikan bahan pertimbangan oleh tim pengembang *OpenLearning* UMS untuk melakukan perbaikan sehingga dapat menciptakan *user experience* yang lebih baik.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Usability

The International Organization for Standardization (ISO) mendefinisikan *Usability* adalah sebaik apa sebuah sistem dapat digunakan oleh *specified user* untuk mencapai tujuan yang telah ditentukan dengan efektifitas, efisiensi dan kepuasan dalam konteks penggunaan tertentu [13]. Sistem yang baik adalah sistem yang memiliki *usability* yang baik. Untuk mengetahui apakah sebuah sistem sudah memiliki *usability* yang baik perlu dilakukan evaluasi berdasarkan standar yang telah ditentukan [14].

2.2. Heuristic Evaluation

Heuristic Evaluation merupakan evaluasi yang dilakukan terhadap sistem tanpa melibatkan aktual *user*, namun melibatkan *evaluator* ahli di bidang UX sejumlah 3-5 orang yang diminta untuk melakukan observasi. Metode evaluasi ini diperkenalkan oleh Nielsen dan Ralph Molich pada tahun 1990 yang menghasilkan 10 prinsip *usability* yang telah diakui, yaitu *Visibility of system status, Match Between system and the real world, User control and freedom, Consistency and standards, Error prevention, Recognition rather than recall, Flexibility and efficiency of use, Aesthetic and minimalist design,*

Help users recognize, diagnose, and recover from errors, dan Help and documentation [15].

2.3. Usability Testing

Usability Testing adalah metode evaluasi yang melibatkan actual user. Usability Testing dilakukan untuk mengetahui bagaimana interaksi antara end-user dengan sistem, apakah sistem sudah mencapai tujuan yang diharapkan oleh pengembang sistem [16].

2.4. System Usability Scale (SUS)

SUS adalah metode usability testing yang sederhana, hanya dengan 10 pernyataan dapat memberikan pandangan secara global terkait penilaian dari sisi kegunaan [17]. SUS merupakan skala likert atau skala pengukuran untuk menilai hasil survei dalam penelitian. Survei berisi pernyataan yang telah ditentukan kemudian responden menunjukkan tingkat persetujuan atau ketidaksetujuan dengan pernyataan tersebut pada skala 1-5 [18]. SUS menggunakan skala 1 yang menunjukkan sangat tidak setuju hingga skala 5 yang menunjukkan sangat setuju [19]. Penilaian SUS berdasarkan 5 kriteria yaitu Learnability, Efficiency, Memorability, Errors, dan Satisfaction dan skor akhir SUS berupa angka dari rentang 0 hingga 100 [17].

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambar 1 menggambarkan alur kegiatan penelitian mulai awal hingga penelitian selesai, yang dijelaskan secara detail sebagai berikut.

3.1. Pengujian Heuristic Pada OpenLearning Saat Ini

Tahap pertama adalah melakukan pengujian terhadap platform existing atau platform OpenLearning saat ini menggunakan metode Heuristic Evaluation. Jakob Nielsen menjelaskan langkah-langkah untuk melakukan evaluasi heuristic yang dapat dilihat pada Gambar 1 [20].

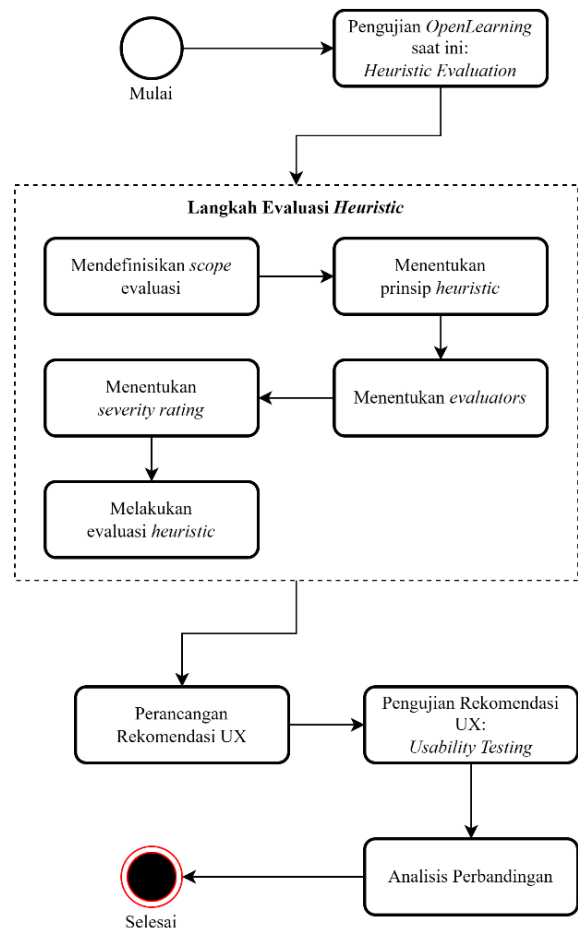
a. Scope Evaluasi

Pada tahap ini didefinisikan hal-hal yang perlu dilakukan evaluators saat melakukan evaluasi. Pertama, evaluators akan login ke platform OpenLearning UMS sebagai Student, lalu mengevaluasi OpenLearning dengan cara mencoba fitur-fitur pada OpenLearning, dan untuk scope yang akan dilakukan evaluasi antara lain halaman beranda, fitur general, dan menu Course.

b. Prinsip Heuristic yang Digunakan

Setelah menentukan scope yang akan dievaluasi, selanjutnya adalah menentukan prinsip heuristic yang akan digunakan. Pengaplikasian prinsip heuristic pada proses evaluasi tidak mengharuskan ke-10 prinsipnya untuk digunakan, namun disesuaikan dengan sistem yang dilakukan evaluasi.

Pada tahap ini dilakukan identifikasi variabel yang ditentukan pada 10 prinsip Heuristic dengan memberikan kode di setiap prinsipnya untuk memudahkan proses analisis. Tabel 1 mendeskripsikan data dengan 3 kolom yang terdiri dari Kode, Prinsip Heuristic, dan Keterangan. Kolom Kode berisi kode untuk setiap prinsip Heuristic, kolom Prinsip Heuristic berisi prinsip dari Heuristic yang digunakan pada proses evaluasi, dan kolom Keterangan berisi penjelasan dari tiap prinsip Heuristic.



Gambar 1. Diagram alur penelitian

Tabel 1. Kode prinsip Heuristic beserta keterangannya

Kode	Prinsip Heuristic	Keterangan
H1	Visibility of System Status	Sistem harus selalu memberi tahu pengguna tentang apa yang terjadi melalui umpan balik yang sesuai dalam waktu yang sesuai.
H2	Match Between System and The Real World	Keselarasan desain dengan kebiasaan pengguna, penggunaan bahasa yang familiar bagi pengguna, melengkapi singkatan atau akronim dengan penjelasannya, dan peletakan navigasi dan pemilihan icon sesuai dengan kebiasaan pengguna.

H3	<i>User Control and freedom</i>	Pengguna harus memiliki fleksibilitas untuk merubah sesuatu atau menarik kembali aksi yang sebenarnya tidak ingin dia lakukan.
H4	<i>Consistency and Standard</i>	Penggunaan bahasa, logo, <i>icon</i> , dan navigasi pada setiap halaman harus sama agar pengguna tidak merasa kebingungan.
H5	<i>Error Prevention</i>	Membantu pengguna untuk mengantisipasi terjadinya <i>error</i> . Sistem memberikan petunjuk sebelum pengguna melakukan <i>error</i> .
H6	<i>Recognition Rather than Recall</i>	Membantu pengguna mengingat fitur-fitur pada sistem pada kesan pertama.
H7	<i>Flexibility and Efficiency of Use</i>	Sistem membantu pengguna untuk mempercepat pekerjaannya seperti memberikan fitur <i>shortcut</i> .
H8	<i>Aesthetic and Minimalist Design</i>	Memberikan antarmuka yang fokus dan tidak berantakan. Menampilkan konten yang relevan saja.
H9	<i>Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors</i>	Sistem menginformasikan <i>error</i> dalam bahasa yang mudah dipahami pengguna dan memberikan saran aksi yang dapat dilakukan pengguna.
H10	<i>Help and Documentation</i>	Bantuan dan instruksi pada sistem harus mudah dipahami dan diakses oleh pengguna.

c. Evaluators

Tahap selanjutnya adalah menentukan *evaluator* yang akan berpartisipasi dalam penelitian ini. Penentuan jumlah *evaluator heuristic* mengacu pada penelitian yang dilakukan oleh Jakob Nielsen bahwa dengan menghadirkan tidak lebih dari 5 *evaluator*, dapat membantu untuk menemukan sekitar 75% masalah *usability* pada sistem. Jika menggunakan *evaluator* lebih dari 5, akan tidak efisien karena temuan masalah di setiap bertambahnya 1 *evaluator* tidaklah banyak, sehingga tidak sebanding penambahan *evaluator* dengan masalah yang ditemukan [21].

Evaluators pada *Heuristic Evaluation* merupakan para ahli di bidang *user experience*, dengan kriteria minimal memiliki pendidikan terakhir sarjana strata 1 dan paham mengenai *user experience* atau interaksi antara manusia dengan komputer yang baik dan benar [22]. Pada penelitian ini akan menghadirkan 4 *evaluator* yang bekerja di sebuah digital agensi diantaranya adalah 1 orang UX Designer, 2 orang UI (*User Interface*) Designer, dan 1 orang System Analyst.

d. Severity Rating

Severity rating atau tingkat keparahan perlu ditentukan dalam evaluasi untuk mengetahui seberapa parah masalah UX yang ditemukan [23]. Terdapat beberapa cara untuk menentukan *severity rating*. Pada penelitian ini akan menggunakan cara yang dikemukakan oleh Jakob Nielsen [24] yang dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. *Severity Rating* Jakob Nielsen

Rating	Makna
0	Bukan permasalahan atau sudah sesuai.
1	Tidak perlu diperbaiki kecuali ada waktu lebih.
2	Perlu diperbaiki dengan diberikan prioritas rendah.
3	Perlu diperbaiki dengan diberikan prioritas tinggi.
4	Harus segera diperbaiki sebelum sistem rilis.

Penelitian ini hanya akan menggunakan *range* 1-3. *Range* 0 tidak diperlukan karena tujuan dari evaluasi ini adalah untuk menemukan masalah *usability* pada *OpenLearning* UMS, sehingga untuk fitur yang tidak bermasalah tidak perlu dicantumkan. Sedangkan *range* 4 tidak digunakan karena pada penelitian ini mengevaluasi sistem yang sudah rilis.

e. Evaluasi

Evaluasi perlu dilakukan, namun perlu adanya *briefing* terlebih dahulu kepada *evaluators* untuk menjelaskan hal-hal penting yang berkaitan dengan proses penelitian, seperti penjelasan terkait platform *OpenLearning* UMS beserta alurnya, *deadline* pelaksanaan evaluasi, kemudian penjelasan tentang skenario yang akan diuji dan ketentuan *severity rating*. *Briefing* dilakukan secara daring menggunakan platform Google Meet, dan hasil evaluasi dari *evaluators* dicatat pada *file* Google Spreadsheet.

Saat melakukan evaluasi, *evaluators* harus melakukannya secara terpisah guna mengetahui permasalahan dari sudut pandang masing-masing *evaluator*. *Evaluators* juga dapat memberikan masukan terhadap permasalahan yang ditemukan [20].

3.2. Perancangan Rekomendasi UX (*User Experience*)

Pada tahap ini, hasil temuan masalah dari masing-masing *evaluator* kemudian dikumpulkan untuk diambil kesimpulan bagian mana yang perlu diperbaiki. Proses perancangan rekomendasi UX menggunakan *software* Balsamiq dan didasarkan atas saran dari *evaluators* pada hasil evaluasi, sedangkan urutan proses perancangan disesuaikan dengan tingkat keparahan dari temuan masalah.

3.3. Pengujian Rekomendasi UX (*User Experience*) Menggunakan Metode *Usability Testing*

Setelah proses perancangan rekomendasi UX selesai, dilakukan pengujian menggunakan metode *Usability Testing*. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sulistyanningrum et al. [25], dilakukan *Usability Testing* dengan 2 tahap pengujian, pertama pada platform *existing* dan kedua pada rancangan rekomendasi UX. Namun pada penelitian ini hanya akan dilakukan pengujian pada rancangan rekomendasi UX saja, dikarenakan pada penelitian sebelumnya telah dilakukan pengujian terhadap platform *existing*. Pada penelitian ini *usability testing* akan menggunakan pendekatan SUS seperti yang

sudah dilakukan pada platform *existing* di penelitian sebelumnya [3].

a. Instrumen SUS dan Cara Perhitungan SUS

Pengujian SUS pada rekomendasi UX dilakukan terhadap *user OpenLearning* melalui kuisisioner SUS yang dibuat menggunakan Google Form. Kuisisioner SUS terdiri dari 10 pernyataan dengan skala jawaban 1 sampai 5 [17]. Instrumen SUS dapat dilihat pada Tabel 3.

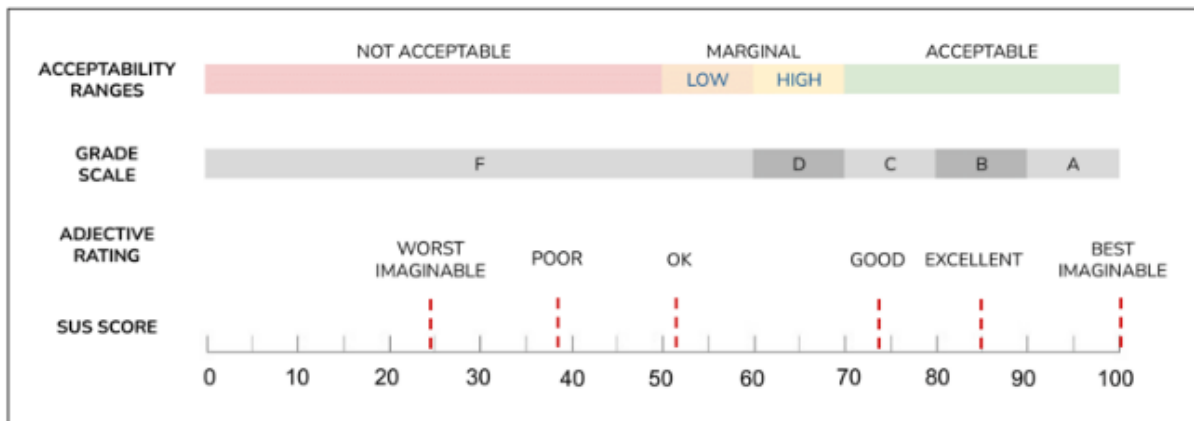
Tabel 3. Instrumen SUS

No	Pernyataan	Skala
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi	1-5
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan	1-5
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan	1-5
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini	1-5
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya	1-5
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)	1-5

7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat	1-5
8	Saya merasa sistem ini membingungkan	1-5
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini	1-5
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini	1-5

Adapun cara untuk menghitung skor SUS yaitu untuk skor dari pernyataan yang bernomor ganjil akan dikurangi 1. Sedangkan untuk skor dari pernyataan yang bernomor genap cara menghitungnya adalah 5 dikurangi skor pernyataan tersebut. Kemudian menjumlahkan skor setiap pernyataan dari setiap responden, lalu mengalikannya dengan 2,5 dan menghitung rata-rata dari skor seluruh responden untuk memperoleh skor akhir SUS [17].

Skor akhir SUS berupa angka antara 0 sampai dengan 100. Hasil rekapitulasi tidak hanya berupa angka namun berupa *Acceptability Range, Grade Scale, dan Adjective Rating*. Penjelasan lebih detail dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Penentuan hasil evaluasi SUS

b. Penentuan Responden

Pengujian SUS terhadap rekomendasi UX akan melibatkan mahasiswa S1 UMS yang merupakan *user* dari *OpenLearning* sebagai responden. Sedangkan penentuan jumlah responden didasarkan perhitungan menggunakan teori penarikan sampel slovin dengan *confidence coefficient* adalah 95%. Persamaan (1) menunjukkan perhitungan menggunakan rumus slovin [26].

$$n = \frac{N}{1+Ne^2} \tag{1}$$

Keterangan:

n = sampel

N = populasi

e = *margin error*

3.4. Analisis Perbandingan

Tahap selanjutnya adalah melakukan analisis dengan cara membandingkan antara hasil SUS dari platform *existing* dengan hasil SUS dari rekomendasi

UX. Perbandingan dilihat dari skor tiap pernyataan SUS dan skor akhir SUS.

4. HASIL DAN DISKUSI

4.1. Hasil Pengujian Heuristic Pada OpenLearning Saat Ini

Hasil pengujian *Heuristic* dapat dilihat pada Tabel 4. Berdasarkan evaluasi terhadap platform *existing OpenLearning* yang telah dilakukan oleh 4 *evaluators*, ditemukan 15 masalah *usability*. Temuan masalah *usability* kemudian dikategorikan dan diurutkan berdasarkan *severity rating*-nya

Tabel 4 menjelaskan data dengan 7 kolom yang terdiri dari Kode Masalah, Kode *Heuristic*, Temuan Masalah, Tempat Ditemukan, *Severity Rating (SR)*, *Evaluator* dan Saran Perbaikan. Kolom Kode Masalah berisi kode dari masalah yang ditemukan dengan M yang berarti Masalah dan angka 1-15 merupakan urutan dari masalah berdasarkan SR tertinggi, kolom Kode *Heuristic* berisi kode prinsip *Heuristic* dari masalah yang ditemukan, kolom

Temuan Masalah berisi penjelasan masalah yang ditemukan oleh *evaluator*, kolom Tempat Ditemukan berisi nama menu atau fitur tempat ditemukannya masalah tersebut, kolom SR berisi tingkat keparahan dari permasalahan yang ditemukan, kolom *Evaluator*

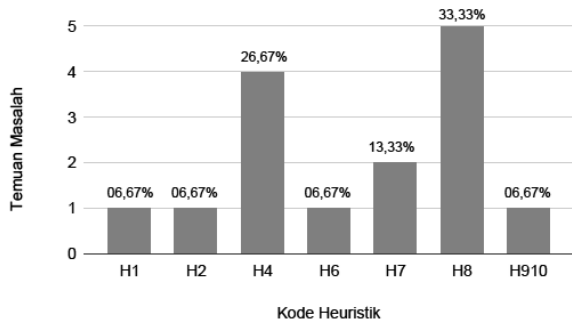
berisi jumlah *evaluator* yang menemukan masalah tersebut, dan kolom Saran Perbaikan berisi saran dari *evaluators* untuk memperbaiki setiap masalah yang ditemukan.

Tabel 4. Hasil temuan masalah beserta saran perbaikan dari *evaluators*

Kode Masalah	Kode Heuristic	Temuan Masalah	Tempat Ditemukan	Severity Rating (SR)	Evaluator	Saran Perbaikan
M1	H2	<i>Icon</i> kurang meng-gambarkan fitur dari <i>icon</i> tersebut.	Navigasi	3	1	Mengubah <i>icon</i> sesuai dengan fungsinya atau dapat dengan menambahkan <i>copy</i> setelahnya atau <i>text hover</i> ketika kursor diarahkan ke <i>icon</i> .
M2	H10	Tidak ada informasi atau arahan <i>to do list</i> yang perlu dilakukan <i>user</i> untuk menuntaskan <i>task</i> yang diberikan.	Detail Kegiatan Perkuliahan	3	1	Diberikan petunjuk apa yang perlu dilakukan <i>user</i> untuk menuntaskan <i>task</i> yang diberikan.
M3	H4	Ekspektasi yang berbeda dengan <i>screen</i> yang ditampilkan. Saat klik logo berharap akan dikembalikan ke tampilan saat pertama kali <i>login</i> , tapi malah ke halaman <i>landlord</i> dari <i>OpenLearning</i> .	Beranda	3	1	Dilakukan pemisahan antara kembali ke <i>landlord</i> dan kembali ke <i>dashboard user</i> .
M4	H8	<i>Section</i> “ <i>Your Courses</i> ” pada beranda belum disesuaikan dengan objektif <i>user</i> dimana belum meng- <i>highlight course</i> yang sedang berjalan/ aktif, padahal objektif <i>user</i> pada platform pembelajaran <i>online</i> adalah untuk menyelesaikan <i>course</i> yang sedang berjalan/aktif.	Beranda	2	2	Memisahkan antara <i>Course</i> yang aktif dan yang sudah tidak aktif pada <i>section</i> “ <i>Your Course</i> ” pada beranda.
M5	H1	Urutan <i>scrolling jumper</i> tidak sesuai dengan <i>section</i> yang ditampilkan.	Beranda	2	1	Mengurutkan <i>scrolling jumper</i> berdasarkan urutan konten yang tersedia.
M6	H4	Fitur perubahan bahasa tidak diaplikasikan pada seluruh konten pada <i>website</i> .	Navigasi	2	3	Mengaplikasikan fitur perubahan bahasa pada seluruh konten.
M7	H4	Tidak ada standarisasi atau <i>brand guideline</i> yang disediakan saat dosen mengkustomisasi konten, sehingga memberikan <i>look and feel</i> berbeda-beda yang membingungkan <i>user</i> .	Course	2	3	Memberikan <i>user guideline</i> untuk menampilkan konten agar <i>look and feel</i> lebih nyaman.
M8	H7	<i>Shortcut</i> navigasi kurang terlihat akibat terlalu banyak komentar yang dimunculkan dalam 1 halaman.	Detail Kegiatan Perkuliahan	2	1	Membatasi komentar yang muncul di layar, sisanya akan muncul jika klik tombol “ <i>load more</i> ” agar navigasi di bagian bawah halaman tetap dapat diakses dengan mudah.
M9	H4	<i>Icon</i> “X” kurang dimengerti fungsionalnya.	Learning Activities Semua <i>page</i> kecuali Announcement dan Home	2	3	Menghilangkan <i>icon</i> “X” karena tidak diperlukan.
M10	H8	“ <i>Edit page header</i> ” seharusnya tidak di tampilkan ketika <i>login</i> menggunakan akun <i>user</i> .	Announcements	2	2	Tidak menampilkan fitur “ <i>Edit Page Header</i> ” untuk <i>user Student</i> .
M11	H6	Istilah yang digunakan untuk <i>Report</i> kurang familier bagi <i>user</i> .	Posted on Page	2	1	Jika hanya terdapat 1 fitur di <i>dropdown</i> , lebih baik menggunakan <i>button</i> saja, kemudian menggunakan <i>copywriting</i> yang lebih baik seperti “ <i>Report</i> ”.
M12	H7	Tombol <i>login</i> tidak <i>sticky</i> ketika <i>user</i> melakukan <i>scrolling</i> .	Navigasi	2	1	Fitur <i>login</i> lebih baik dibuat <i>sticky</i> , agar ketika <i>user scroll</i> , <i>button</i> akan mengikuti sehingga memudahkan <i>user</i> jika ingin langsung <i>login</i> .

M13	H8	<i>Icon expand</i> ketika diklik, membuka/menutup semua materi, padahal membuka/menutup materi dapat dilakukan dengan klik judul tiap materi.	Learning Activities	1	2	Menghilangkan <i>icon expand</i> karena tidak dibutuhkan karena dapat dilakukan dengan cara mengklik tiap judul materi.
M14	H8	Tombol <i>Comment</i> tidak berfungsi ketika diklik dan adanya redundansi pada fitur <i>Comment</i> dan <i>Like</i> .	Posted on Page	1	1	Menghilangkan <i>button Comment</i> dan salah satu <i>button Like</i> .
M15	H8	<i>Profil Page</i> dan <i>Blog Page</i> tidak perlu karena sudah ada pada <i>navbar "About Me"</i> .	My Progress	1	1	Menghilangkan <i>Profil Page</i> dan <i>Blog Page</i> pada <i>My Progress</i> .

Berdasarkan temuan masalah pada Tabel 4, dilakukan perhitungan untuk mengetahui prinsip *Heuristic* yang paling banyak ditemukan pada evaluasi platform *OpenLearning UMS*. Kode H8 yaitu prinsip *Aesthetic and Minimalist Design* merupakan prinsip yang paling banyak ditemukan kekurangan *usability* dengan persentase 33,33% dari 15 masalah yang ditemukan. Terdapat 3 prinsip *Heuristic* yang tidak ditemukan masalah *usability* pada platform *OpenLearning* yaitu Kode H3 (*User Control and freedom*), H5 (*Error Prevention*) dan H9 (*Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors*). Persentase tiap kode *Heuristic* dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Persentase tiap kode *Heuristic*

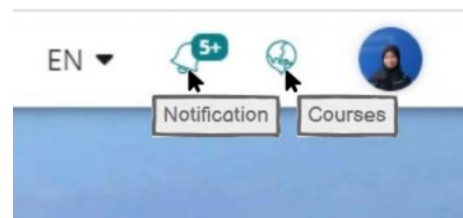
4.2. Hasil Perancangan Rekomendasi UX (*User Experience*)

Ini merupakan contoh sub-bab kedua. Isinya dapat disesuaikan dengan kebutuhan

Perbaikan UX perlu dilakukan untuk memberikan kesan yang lebih baik terhadap pengguna dari sistem. Proses perancangan UX mengacu pada saran yang diberikan oleh *evaluators* pada kolom Saran Perbaikan di Tabel 4.

a. Temuan Masalah M1

Pada temuan masalah M1 didapati bahwa ada *icon* yang dirasa kurang menggambarkan fitur, contohnya seperti pada navigasi di bagian atas halaman, terdapat *icon globe* yang kurang dapat dipahami bahwa maksudnya adalah fitur *Course*. Dari permasalahan tersebut, diberikan rekomendasi untuk menambahkan *text hover* ketika kursor mengarah pada *icon* untuk memberikan informasi terkait fitur tersebut tanpa harus meng-klik *icon* terlebih dahulu seperti yang terlihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Rekomendasi tampilan M1

b. Temuan Masalah M2

Temuan masalah M2 yaitu pada menu *Course* terdapat *circle* yang jika kursor diarahkan ke *circle* tersebut akan muncul informasi *progress user* pada halaman tersebut, namun tidak diinformasikan *task* apa saja yang sudah dan belum diselesaikan *user* pada halaman tersebut. Untuk mengatasi masalah tersebut disarankan untuk melengkapi *tooltips* berisi informasi terkait *task* apa saja yang sudah dan belum diselesaikan *user* pada halaman tersebut seperti pada Gambar 5.



Gambar 5. Rekomendasi tampilan M2

c. Temuan Masalah M3

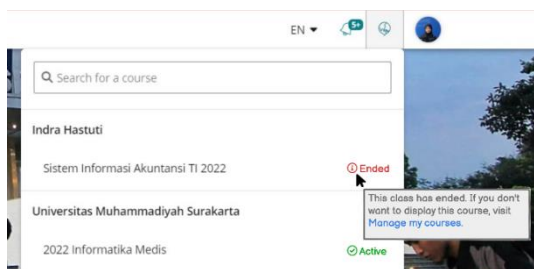
Pada halaman *Course*, ketika *user* klik logo *OpenLearning* maka akan *redirect* ke halaman *landlord OpenLearning*. Hal ini menyebabkan mispersepsi pada *user* yaitu jika klik logo suatu web akan mengarahkan ke beranda web tersebut atau halaman pertama yang muncul ketika *user login*. Pada masalah ini, disarankan saat *user* klik logo *OpenLearning* untuk me-*redirect* halaman ke beranda saat *user login*.

d. Temuan Masalah M4

Pada *shortcut* menu *Course* tidak dibedakan antara *Course* yang masih aktif dan yang sudah berakhir. Pada temuan masalah tersebut disarankan untuk menambahkan keterangan "*Active*" dan "*Ended*" di setiap *list course* dan memberikan *tooltips*

berisi aksi yang dapat dilakukan untuk *course* yang sudah berakhir seperti pada Gambar 6.

Pada beranda terdapat *section* “Your Course” yang mana tidak dibedakan juga antara *course* yang masih aktif dan yang sudah berakhir. Disarankan pada permasalahan tersebut untuk memisahkan *course* yang aktif dan yang sudah berakhir dan meng-*highlight course* yang masih aktif.



Gambar 6. Rekomendasi tampilan M4 shortcut Course

e. Temuan Masalah M5

Temuan masalah M5 adalah tidak urutnya *scrolling jumper* dengan urutan konten pada halaman beranda. Dalam hal ini disarankan untuk menyesuaikan urutan konten dengan *scrolling jumper*.

f. Temuan Masalah M6

Pada *navbar* terdapat fitur untuk mengubah bahasa, namun perubahan bahasa ternyata belum teraplikasikan ke seluruh konten pada web. Pada sistem saat ini ketika *user* mengubah bahasa dari English (EN) ke Indonesia (ID) beberapa konten tidak berubah menjadi Bahasa Indonesia. Saran untuk permasalahan ini adalah agar mengaplikasikan perubahan bahasa ke seluruh konten pada web.

g. Temuan Masalah M7

User Dosen dalam *OpenLearning* dapat mengkustomisasi konten pada menu *Course* dengan bebas, namun hal ini menyebabkan ketidakkonsistenan konten pada tiap *Course*. Permasalahan ini dapat diatasi dengan memberikan *guideline* dalam menyusun konten *Course*.

h. Temuan Masalah M8

Temuan masalah M8 ada pada halaman yang terdapat *section* komentar, seluruh komentar ditampilkan mau berapapun jumlahnya, sehingga ketika jumlah komentar cukup banyak, navigasi penting di bagian bawah halaman sulit dijangkau. Maka disarankan untuk membatasi jumlah maksimum komentar yang ditampilkan misal 10 komentar, lalu untuk menampilkan selebihnya bisa ditambahkan *button* “Load more posts”.

i. Temuan Masalah M9

Pada menu *Course*, di dalam tiap submenu-nya terdapat *icon* “X” di ujung kanan setiap *section*. Fungsi dari *icon* tersebut adalah untuk kembali ke beranda *Course* atau *Home Course*. *Icon* tersebut dirasa kurang dapat dipahami fungsinya, sehingga disarankan untuk menambah *text hover* ketika kursor diarahkan ke *icon* tersebut atau menghilangkan saja *icon* tersebut karena untuk *redirect* ke halaman *Home*

bisa klik “Home” pada *sidebar menu* di sebelah kiri halaman.

j. Temuan Masalah M10

Pada menu *Course* submenu *Announcement*, terlihat fitur “Edit Page Header” pada *user Student* dan ketika di-klik hanya muncul halaman dengan informasi bahwa *user* tidak memiliki akses. Dengan begitu disarankan agar tidak memunculkan fitur tersebut jika tidak dapat diakses oleh *user* tersebut.

k. Temuan Masalah M11

Halaman yang terdapat fitur *submission* di dalamnya dilengkapi dengan fitur *report*, dan untuk melakukan *report* perlu klik *dropdown setting* terlebih dahulu. Kemudian penggunaan *copywriting* “Flag as inappropriate” juga dirasa kurang familier untuk *user*, sehingga disarankan untuk mengubah *dropdown setting* dengan 1 *button* saja sekaligus merubah *copywriting* menjadi “Report”.

l. Temuan Masalah M12

Ketika *user* belum melakukan *login*, akan muncul *navbar login* dan *signup* di bagian atas halaman, namun ketika *user* melakukan *scroll* ke bawah, *navbar* tidak *sticky* mengikuti *scrolling user*. Maka, disarankan *navbar login* dan *signup* agar *sticky* di bagian atas halaman ketika *user* melakukan *scroll* ke bawah untuk memudahkan *user* jika ingin *login* atau *signup*.

m. Temuan Masalah M13

Pada menu *Course*, di dalam tiap submenu-nya terdapat *icon expand* di ujung kanan *section* setiap materi pada *Course*. Fungsi *icon* tersebut adalah untuk membuka dan menutup *section* seluruh materi. Namun fitur tersebut dirasa tidak diperlukan sehingga disarankan untuk menghilangkan fitur tersebut.

n. Temuan Masalah M14

Pada halaman yang terdapat fitur *submission* di dalamnya, ditemukan redundansi pada fitur *Comment* dan *Like*. Disarankan untuk menghilangkan salah satu tombol *Like* dan menghilangkan tombol *Comment* karena tombol tersebut tidak melakukan aksi apapun ketika di-klik. Jika ingin menuliskan komentar dapat menuliskannya langsung pada *text area* untuk *Comment* di bagian bawah *submission*, dan jika ingin menyukai konten, dapat klik tombol *Like* yang ada.

o. Temuan Masalah M15

Temuan masalah terakhir adalah pada menu *My Progress*, yang mana terdapat *hyperlink* untuk *Profil Page* dan *Blog Page* yang tidak dibutuhkan pada halaman tersebut karena sudah ada pada *navbar Profile*. Disarankan untuk menghapus *hyperlink* tersebut untuk mengurangi redundansi.

4.3. Hasil Pengujian Rekomendasi UX (User Experience) Menggunakan Metode Usability Testing

- Jumlah Responden dan Karakteristik Responden
Jumlah populasi mahasiswa S1 UMS tahun 2022 menurut data PDDikti adalah 31.942 dan

margin error yang ditetapkan adalah 5%. Jika dihitung menggunakan rumus slovin maka jumlah sampel yang dibutuhkan pada penelitian ini adalah sekitar 380 responden. Rincian variasi responden dapat dilihat pada Tabel 5

Tabel 5. Variasi responden

Tahun Angkatan	Jumlah Responden	Persentase
2018	34	8.95
2019	176	46.32
2020	68	17.89
2021	33	8.68
2022	69	18.16
Total	380	100.00

b. Hasil Pengujian SUS

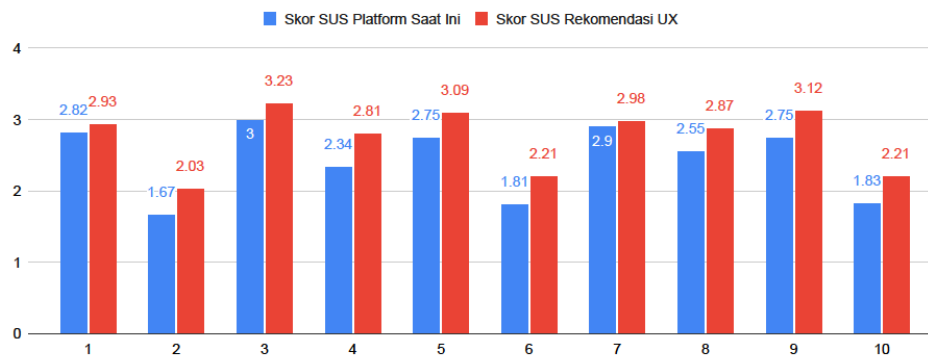
Rekapitulasi penilaian 380 mahasiswa terhadap platform *OpenLearning* dengan rekomendasi UX dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Jumlah responden pada setiap pernyataan SUS

Skala Jawaban	Pernyataan									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	2	33	1	101	1	36	1	86	1	46
2	10	91	9	154	10	111	16	186	3	116
3	92	143	51	87	54	149	79	83	70	114
4	186	82	161	28	203	63	178	23	182	80
5	90	31	158	10	112	21	106	2	124	24
Responden	380	380	380	380	380	380	380	380	380	380

4.4. Hasil Analisis Perbandingan

Gambar 7 menunjukkan perbandingan skor SUS pada setiap pernyataan dari hasil pengujian SUS terhadap platform saat ini yang dilakukan pada penelitian sebelumnya dan terhadap rekomendasi UX pada penelitian ini. Di antara 10 pernyataan SUS, terdapat 3 pernyataan dengan skor paling rendah pada pengujian SUS platform saat ini maupun SUS rekomendasi UX.



Gambar 7. Perbandingan skor SUS tiap pernyataan

Adapun 3 pernyataan tersebut yaitu pernyataan 2 tentang rumitnya sistem, pernyataan 6 tentang konsistensi dalam sistem, dan pernyataan 10 tentang perlunya *user* untuk beradaptasi dalam menggunakan sistem [3].

Pada penelitian sebelumnya pengujian SUS dilakukan terhadap platform *OpenLearning* saat ini dengan jumlah responden 220 dan mendapat skor akhir 61 yang masuk ke kategori *grade scale* D [3]. Berdasarkan Gambar 2 *grade scale* D menunjukkan bahwa sistem dapat diterima dengan baik oleh *user*.

Pada penelitian ini dilakukan pengujian SUS terhadap platform *OpenLearning* dengan *prototype* rekomendasi UX yang baru dengan jumlah responden 380 dan mendapat skor akhir 68,68 atau dapat dibulatkan menjadi 69. Dengan skor tersebut, hasil SUS dari rekomendasi UX masuk ke kategori *grade scale* D. Hal ini membuktikan bahwa dengan menerapkan rekomendasi UX dari penelitian ini, dapat meningkatkan skor SUS sebesar 5,9%. Namun peningkatan tersebut tidak cukup signifikan, karena dengan skor akhir SUS 69 platform *OpenLearning* dengan rekomendasi UX masih berada pada *grade scale* yang sama dengan *grade scale* pada evaluasi SUS platform saat ini.

Perbedaan yang tidak signifikan membuktikan bahwa meskipun telah dilakukan perbaikan UX menggunakan rekomendasi *prototype* dari penelitian ini, masih terdapat beberapa masalah *usability* yang dirasakan oleh *user*, di antaranya:

1. *User* merasa *OpenLearning* masih terlalu rumit untuk digunakan.
2. *User* merasa masih ada beberapa hal yang tidak konsisten pada *OpenLearning*.
3. *User* merasa masih membutuhkan waktu lebih untuk beradaptasi dalam menggunakan *OpenLearning*.

5. KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat melengkapi penelitian terdahulu [3] dengan melakukan evaluasi *usability* pada platform *OpenLearning* lebih detail menggunakan pendekatan *heristic evaluation*. Evaluasi dilakukan oleh 4 orang ahli UX dan didapati 15 masalah *usability*. Adapun prinsip *Aesthetic and Minimalist Design* ditemukan sebagai prinsip heuristic dengan masalah *usability* paling banyak dengan persentase 33,33% dari 15 masalah yang ditemukan pada *OpenLearning*.

Dari permasalahan yang ditemukan, dilakukan perancangan rekomendasi UX berupa *prototype* yang dibuat berdasarkan saran perbaikan dari 4 *evaluators*. *Prototype* tersebut kemudian dilakukan pengujian terhadap 380 pengguna *OpenLearning* dan didapat skor akhir SUS yaitu 69. Penilaian SUS terhadap rekomendasi UX mengalami peningkatan sebanyak 5,9% dari nilai SUS pada platform saat ini. Peningkatan tersebut dinilai kurang signifikan yang berarti bahwa setelah dilakukan perbaikan UX menggunakan rekomendasi dari penelitian ini, *user* masih merasakan beberapa masalah *usability*.

Penelitian ini dapat dijadikan pertimbangan bagi tim pengembang *OpenLearning* untuk melakukan perbaikan terhadap *user experience* dan juga penelitian ini dapat dijadikan acuan bagi penelitian berikutnya agar menggunakan metode yang lebih baik dalam melakukan evaluasi maupun perbaikan UX.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. M. Batubara, "The Problems of the World of Education in the Middle of the Covid-19 Pandemic," *Budapest Int. Res. Critics Inst. Humanit. Soc. Sci.*, vol. 4, no. 1, pp. 450–457, 2021.
- [2] A. Abidah, H. N. Hidaayatullaah, R. M. Simamora, D. Fehabutar, and L. Mutakinati, "The Impact of Covid-19 to Indonesian Education and Its Relation to the Philosophy of 'Merdeka Belajar,'" *Stud. Philos. Sci. Educ.*, vol. 1, no. 1, pp. 38–49, 2020.
- [3] A. Fatmawati, "Evaluasi Usability pada Learning Management System OpenLearning Menggunakan System Usability Scale," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 6, no. 1, p. 120, 2021.
- [4] M. I. S. B. Khairat, Y. Priyadi, and M. Adrian, "Usability Measurement in User Interface Design Using Heuristic Evaluation Severity Rating (Case Study: Mobile TA Application based on MVVM)," *2022 IEEE 12th Annu. Comput. Commun. Work. Conf. CCWC 2022*, pp. 974–979, 2022.
- [5] J. S. Dumas and J. E. Fox, "Usability Testing: A Practitioner's Guide to Evaluating the User Experience," *Human-Computer Interact. Handb. Fundam. Evol. Technol. Emerg. Appl. Third Ed.*, pp. 1221–1241, 2012.
- [6] I. Fauziah and N. R. Nurwulan, "Usability Evaluation of Google Classroom for Elementary School Students," *ACM Int. Conf. Proceeding Ser.*, pp. 11–15, Sep. 2021.
- [7] D. Pal and V. Vanijja, "Perceived usability evaluation of Microsoft Teams as an online learning platform during COVID-19 using system usability scale and technology acceptance model in India," *Child. Youth Serv. Rev.*, vol. 119, p. 105535, Dec. 2020.
- [8] A. F. Rahmawati, T. Wahyuningrum, A. C. Wardhana, A. Septiari, and L. Afuan, "User Experience Evaluation Using Integration of Remote Usability Testing and Usability Evaluation Questionnaire Method," *Proc. - 2022 IEEE Int. Conf. Cybern. Comput. Intell. Cybern. 2022*, pp. 40–45, 2022.
- [9] U. Müssener *et al.*, "Development of an intervention targeting multiple health behaviors among high school students: Participatory design study using heuristic evaluation and usability testing," *JMIR mHealth uHealth*, vol. 8, no. 10, pp. 1–12, 2020.
- [10] T. Wahyuningrum, C. Kartiko, and A. C. Wardhana, "Exploring e-Commerce Usability by Heuristic Evaluation as a Complement of System Usability Scale," *2020 Int. Conf. Adv. Data Sci. E-Learning Inf. Syst. ICADEIS 2020*, Oct. 2020.
- [11] A. Petrovčič, A. Rogelj, and V. Dolničar, "Smart but not adapted enough: Heuristic evaluation of smartphone launchers with an adapted interface and assistive technologies for older adults," *Comput. Human Behav.*, vol. 79, pp. 123–136, 2018.
- [12] J. R. Lewis and J. Sauro, "Item Benchmarks for the System Usability Scale," *J. Usability Stud.*, vol. 13, no. May 2018, pp. 158–167, 2018.
- [13] ISO, "Ergonomics of human-system interaction - Part 11: Usability: Definitions and Concepts," *Iso 9241-11:2018(E)*, 2018. <https://infostore.saiglobal.com/preview/is/en/2018/i.s.eniso9241-11-2018.pdf?sku=1980667%0Ahttps://www.sis.se/api/document/preview/80003410/> (accessed Oct. 07, 2022).
- [14] J. Nielsen, "Finding usability problems through heuristic evaluation," *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.*, pp. 373–380, 1992.
- [15] J. Nielsen and R. Molich, "Heuristic evaluation of user interfaces," *Conf. Hum. Factors Comput. Syst. - Proc.*, no. April, pp. 249–256, 1990.
- [16] K. Kous, M. Pušnik, M. Heričko, and G. Polančič, "Usability evaluation of a library website with different end user groups," *J. Librariansh. Inf. Sci.*, vol. 52, no. 1, pp. 75–90, Mar. 2020.
- [17] J. Brooke, "SUS: A 'Quick and Dirty' Usability Scale," *Usability Eval. Ind.*, no. June, pp. 207–212, 1996.
- [18] G. T. Kurniaji, M. F. Eza 'Ammar, and Y. S. Nugroho, "The Development of UMS Building Catalogue Information System,"

- Ultim. J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 1, pp. 13–19, 2022.
- [19] A. Kaya, R. Ozturk, and C. Altin Gumussoy, “Usability Measurement of Mobile Applications with System Usability Scale (SUS),” pp. 389–400, 2019.
- [20] J. Nielsen, “How to Conduct a Heuristic Evaluation,” Nov. 01, 1994. <https://www.nngroup.com/articles/how-to-conduct-a-heuristic-evaluation/> (accessed Nov. 01, 2022).
- [21] J. Nielsen, “Why You Only Need to Test with 5 Users,” Mar. 18, 2000. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/> (accessed Nov. 01, 2022).
- [22] F. Fatihahsari and C. Darujati, “Analisis Usability Mobile Apps Edlink dengan Menggunakan Heuristic Evaluation,” *Sistemasi*, vol. 10, no. 2, p. 404, 2021.
- [23] H. Nadhirah, N. Hendrakusma Wardani, and K. Candra Brata, “Evaluasi Usability dan Perbaikan Desain Website Dinas Pendidikan Kota Malang menggunakan Metode Heuristic Evaluation dengan Prinsip Usability G-Quality,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 6115–6124, 2019.
- [24] J. Nielsen, “Severity Ratings for Usability Problems,” Nov. 01, 1994. <https://www.nngroup.com/articles/how-to-rate-the-severity-of-usability-problems/> (accessed Nov. 02, 2022).
- [25] D. Sulistyaningrum, H. Tolle, and R. I. Rokhmawati, “Evaluasi dan Perbaikan User Experience Pada Aplikasi Mobile UB TV Dengan Metode Heuristic Evaluation dan Usability Testing,” *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 7, pp. 6294–6302, 2019, Accessed: Sep. 25, 2022.
- [26] J. J. Tejada, J. Raymond, and B. Punzalan, “On the Misuse of Slovin’s Formula,” *Philipp. Stat.*, vol. 61, no. 1, p. 8, 2012.