

PENGEMBANGAN APLIKASI PENDUKUNG EVALUASI *USABILITY* MENGGUNAKAN METODE *HEURISTIC EVALUATION*

Krishna Raditya Ariela, Dimara Kusuma Hakim, Hindayati Mustafidah, Feri Wibowo

Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jalan KH. Ahmad Dahlan, Kembaran, Banyumas, Indonesia
dimarakusumahakim@gmail.com

ABSTRAK

Heuristic Evaluation (HE) merupakan metode evaluasi *usability* berbasis pakar yang menggunakan prinsip heuristik Nielsen untuk mengidentifikasi permasalahan pada antarmuka pengguna. Pelaksanaan HE masih menghadapi kendala akibat penggunaan alat survei umum yang mengharuskan proses pengumpulan, pengelolaan, dan rekapitulasi data dilakukan secara manual, sehingga kurang terstruktur. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi yang mendukung pelaksanaan HE agar proses evaluasi dapat dilakukan secara lebih terstruktur. Pengembangan aplikasi dilakukan menggunakan metode *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Evaluasi aplikasi dilaksanakan melalui penerapan pada satu studi kasus HE serta *Comparative Task Analysis* (CTA) untuk membandingkan pendekatan konvensional dan pendekatan berbasis aplikasi. Pengukuran *usability* aplikasi dilakukan menggunakan *Single Ease Question* (SEQ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi mampu mengurangi kompleksitas prosedural sebesar 55.5% berdasarkan reduksi jumlah *task* dibandingkan pendekatan konvensional. Nilai rata-rata SEQ sebesar 6.37 mengindikasikan tingkat *usability* yang baik. Aplikasi yang dikembangkan terbukti mampu menyederhanakan proses pelaksanaan HE sekaligus mendukung proses evaluasi yang lebih sistematis bagi evaluator.

Kata kunci : *usability, heuristic evaluation, software development, task analysis, single ease question*

1. PENDAHULUAN

Usability merupakan salah satu faktor krusial dalam pengembangan perangkat lunak interaktif. Tingkat *usability* yang baik memungkinkan pengguna menyelesaikan tugas secara efektif dan efisien serta memperoleh pengalaman penggunaan yang memuaskan [1].

Salah satu metode yang umum digunakan untuk mengevaluasi *usability* adalah *Heuristic Evaluation* (HE) karena proses penerapannya yang praktis [2]. Metode ini melibatkan evaluator ahli yang menilai antarmuka sistem berdasarkan seperangkat prinsip heuristik, yaitu 10 prinsip *usability* yang diperkenalkan oleh Jakob Nielsen [3].

Metode *Heuristic Evaluation* (HE) umumnya dilaksanakan menggunakan kuesioner sebagai media pengumpulan data [4].

Proses pengisian kuesioner sering dilakukan secara manual menggunakan kertas atau semi-manual melalui alat survei umum seperti Google Form [5].

Pendekatan tersebut menghasilkan data yang tersebar pada beberapa *platform* sehingga mengharuskan proses rekapitulasi manual ataupun semi-manual di luar sistem. Kondisi tersebut juga meningkatkan potensi kesalahan dalam proses pengolahan maupun rekapitulasi data.

Penelitian ini menawarkan solusi berupa pengembangan aplikasi berbasis yang secara khusus dirancang untuk mendukung pelaksanaan *Heuristic Evaluation* (HE) terkhusus pada fase intinya. Fase inti yang dimaksud yaitu fase persiapan instrumen evaluasi, fase proses evaluasi, serta fase pelaporan yang merupakan pembuatan laporan secara otomatis dalam satu sistem terintegrasi.

Penelitian ini melakukan pengujian terhadap aplikasi yang dikembangkan melalui studi kasus HE pada sebuah *website* panti asuhan dengan evaluator ahli [6]. Evaluasi *usability* juga dilakukan terhadap aplikasi yang dikembangkan untuk menilai kualitas *usability* yang dimiliki. Hasil pengujian dan evaluasi tersebut menjadi dasar untuk menilai performa aplikasi dalam mendukung pelaksanaan HE.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

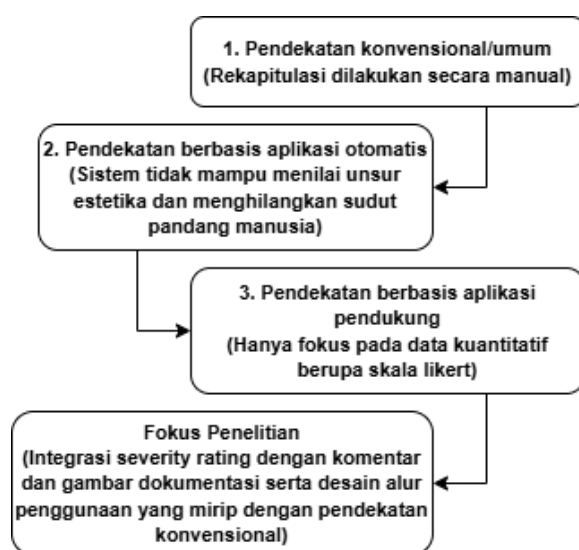
Berbagai penelitian terdahulu telah berupaya mengoptimalkan implementasi *Heuristic Evaluation* (HE) melalui beragam pendekatan teknis. H. S. Surya bersama dengan rekannya melaksanakan HE pada sistem informasi akademik. Prosesnya masih bergantung pada instrumen umum seperti Google Form sehingga proses rekapitulasi data dilakukan secara semi-manual dan terpisah dari sistem [7].

Penelitian oleh Laokitpanich dan Senivongse, membahas otomatisasi proses HE secara penuh. Aplikasi menawarkan proses evaluasi yang jauh lebih cepat, namun pendekatan tersebut memiliki keterbatasan dalam menilai aspek estetika dan konteks subjektif yang tetap memerlukan intuisi evaluator manusia [8].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Lecaros, membahas otomatisasi proses HE melalui sistem berbasis *web*. Sistem yang dikembangkan mampu meningkatkan kemudahan bagi evaluator, namun pendekatan tersebut hanya fokus pada pengolahan data kuantitatif (*likert scale*). Proses evaluasi dilakukan melalui pertanyaan dan evaluator hanya memberi nilai berdasarkan pertanyaan yang disajikan. Proses seperti

ini dinilai kurang fleksibel untuk HE yang sifatnya berfokus pada temuan masalah [9].

Beberapa penelitian yang telah dilakukan belum menunjukkan solusi yang secara spesifik mampu memenuhi kebutuhan rekapitulasi data otomatis pada metode HE. Penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem yang memiliki kebaruan pada integrasi modul rekapitulasi otomatis yang mampu mengolah *severity rating* secara kuantitatif sekaligus mengorganisir umpan balik deskriptif secara kualitatif. Alur penggunaan sistem yang dikembangkan juga didesain semirip mungkin dengan pendekatan konvensional yang umum digunakan. Hubungan antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya divisualisasikan melalui diagram *State of The Art* (SOTA) pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram *State of The Art*

2.2. Usability

Usability adalah tingkat kemampuan suatu produk, sistem, atau layanan untuk digunakan oleh pengguna tertentu dalam mencapai tujuan yang telah ditetapkan secara efektif, efisien, serta memberikan tingkat kepuasan dalam konteks penggunaan yang spesifik [10][11].

Konsep *usability* tidak hanya berkaitan dengan kemudahan, tetapi juga mencakup keberhasilan pengguna dalam menyelesaikan tugas, efisiensi selama proses, serta pengalaman subjektif yang dirasakan ketika menggunakan sistem tersebut. Sistem dengan tingkat *usability* yang baik mampu membantu pengguna memahami fungsi sistem secara cepat dan meminimalkan terjadinya kesalahan saat proses penggunaan. Tingkat *usability* yang baik dapat meningkatkan kenyamanan pengguna dalam berinteraksi dengan sistem. Penerapan prinsip *usability* dalam pengembangan sistem dapat membantu pengembang menghasilkan antarmuka yang lebih intuitif, mudah dipelajari, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna [12].

2.3. Heuristic Evaluation (HE)

Heuristic Evaluation (HE) merupakan metode evaluasi *usability* yang dikembangkan oleh Jakob Nielsen dan Rolf Molich untuk mengidentifikasi kelemahan pada desain antarmuka pengguna. Metode ini melibatkan evaluator ahli yang menilai sistem berdasarkan seperangkat prinsip heuristik guna mendeteksi permasalahan *usability* secara sistematis dan efisien. Prinsip yang digunakan adalah 10 prinsip heuristik Nielsen yang ditunjukkan pada Tabel 1 [13].

Tabel 1. Prinsip Heuristik Nielsen

No.	Prinsip Heuristik	Keterangan
1.	<i>Visibility of System Status</i>	Sistem memberikan informasi yang jelas mengenai kondisi yang sedang berlangsung.
2.	<i>Match Between System and the Real World</i>	Sistem menggunakan bahasa dan konsep yang mudah dipahami oleh pengguna.
3.	<i>User Control and Freedom</i>	Sistem memberikan kebebasan kepada pengguna untuk mengendalikan tindakan.
4.	<i>Consistency and Standards</i>	Sistem menggunakan istilah dan desain yang konsisten.
5.	<i>Error Prevention</i>	Sistem mencegah kesalahan sebelum terjadi.
6.	<i>Recognition Rather Than Recall</i>	Sistem membantu pengguna mengenali informasi tanpa harus mengingatnya.
7.	<i>Flexibility and Efficiency of Use</i>	Efisiensi penggunaan bagi pengguna pemula maupun berpengalaman.
8.	<i>Aesthetic and Minimalist Design</i>	Kesederhanaan dan kejelasan tampilan antarmuka.
9.	<i>Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors</i>	Sistem membantu pengguna memahami serta memperbaiki kesalahan yang terjadi.
10.	<i>Help and Documentation</i>	Sistem menyediakan panduan atau dokumentasi untuk membantu pengguna dalam menggunakan sistem.

Pelaksanaan HE juga umumnya menggunakan *severity rating* untuk menentukan tingkat keparahan dan prioritas perbaikan terhadap masalah *usability* yang ditemukan. Interpretasi terhadap nilai *severity rating* ditunjukkan pada Tabel 2 [14].

Tabel 2. Interpretasi *Severity Rating*

Nilai	Kategori	Interpretasi
0	<i>Not a problem</i>	Bukan masalah
1	<i>Cosmetic</i>	Tidak mendesak
2	<i>Minor</i>	Prioritas rendah
3	<i>Major</i>	Perlu diperbaiki
4	<i>Catastrophic</i>	Harus segera diperbaiki

Proses HE juga dapat didukung dengan analisis statistik seperti standar deviasi untuk mengukur variasi atau konsistensi penilaian antar evaluator sehingga hasil evaluasi menjadi lebih sistematis. Jumlah dari evaluator umumnya sekitar 3 sampai dengan 5 orang ahli. Jumlah dan komposisi tersebut adalah standar dalam proses evaluasi *usability* menggunakan HE [15].

2.4. Software Development Life Cycle (SDLC)

SDLC (*Software Development Life Cycle*) adalah pendekatan terstruktur untuk merancang, mengembangkan, hingga menguji sebuah sistem perangkat lunak. Kerangka kerja ini bukan sekadar urutan fase yang kaku, melainkan sebuah panduan dinamis yang melibatkan pengelolaan teknis dan manajerial untuk memastikan bahwa produk digital yang dihasilkan tidak hanya berkualitas tinggi, tetapi juga efisien, tepat waktu, serta mampu terus berevolusi demi memenuhi perubahan kebutuhan pengguna di masa depan [16].

2.5. Blackbox Testing

Blackbox Testing adalah metode pengujian perangkat lunak di mana fungsionalitas aplikasi diuji tanpa harus mengetahui struktur internal kode, arsitektur, atau detail implementasi di dalamnya. Pengujian hanya fokus pada apa yang masuk (*input*) dan apa yang keluar (*output*). Tujuan utamanya adalah untuk memastikan bahwa perangkat lunak berperilaku persis seperti yang diharapkan berdasarkan spesifikasi kebutuhannya, serta mendeteksi adanya kesalahan fungsi, masalah antarmuka, atau kegagalan sistem dari sudut pandang pengguna akhir [17].

2.6. Comparative Task Analysis (CTA)

Comparative Task Analysis (CTA) adalah sebuah metode untuk membandingkan dua atau lebih cara, sistem, atau alur kerja dalam menyelesaikan suatu *task* (tugas) yang sama guna menentukan pendekatan yang paling efisien dan minim kesalahan [18].

Metode ini berfokus pada analisis tahapan kerja, jumlah langkah, serta tingkat kompleksitas proses yang dilakukan pengguna selama menyelesaikan suatu *task* (tugas) tertentu [19][20].

2.7. Single Ease Question (SEQ)

Single Ease Question (SEQ) adalah sebuah metode untuk mengukur persepsi pengguna mengenai kemudahan (*perceived ease of use*) dalam menyelesaikan suatu tugas tertentu (*task-level metric*) saat pengujian pengguna (*usability testing*). SEQ didefinisikan sebagai pertanyaan tunggal pasca tugas (*post-task question*) yang sangat singkat namun memiliki efektivitas dan validitas yang setara dengan kuesioner yang lebih panjang. SEQ juga umumnya menggunakan skala penilaian dengan rentang 1-7. Interpretasi skala penilaian SEQ ditunjukkan pada Tabel 3.

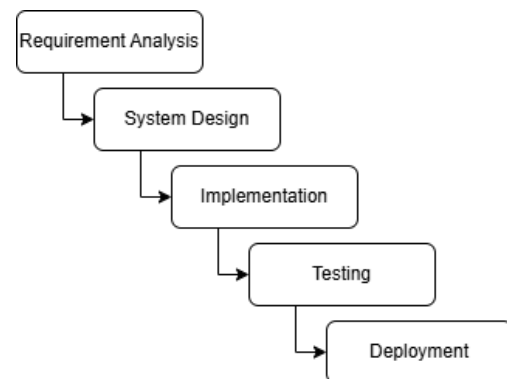
Tabel 3. Interpretasi nilai SEQ

Nilai	Interpretasi
1	Sangat sulit
2	Sulit
3	Cukup sulit
4	Netral
5	Cukup mudah
6	Mudah
7	Sangat mudah

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Pengembangan

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Software Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall* untuk mengembangkan aplikasi pendukung evaluasi *usability* menggunakan metode *Heuristic Evaluation* (HE) [21][22]. Detail tahapan *Waterfall* divisualisasikan melalui diagram pada Gambar 2.



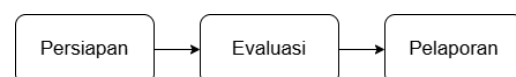
Gambar 2. Alur model *Waterfall*

a. Requirement Analysis

Requirement Analysis dilakukan dengan mengkaji referensi buku dan jurnal terkait proses pelaksanaan *Heuristic Evaluation* (HE) [23][24][25]. Hasil kajian menunjukkan bahwa diperlukan pengembangan *tools* untuk mendukung pelaksanaan HE dalam satu *platform* terintegrasi agar menjadi *lebih* mudah.

b. System Design

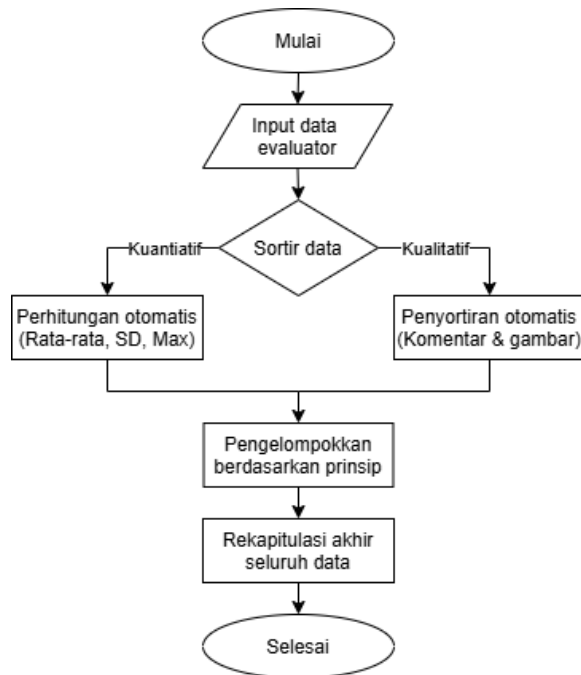
Sistem yang dikembangkan dirancang untuk mendukung tiga fase utama dalam metode *Heuristic Evaluation* (HE). Ketiga fase tersebut yaitu fase persiapan, fase evaluasi, dan fase pelaporan yang dilaksanakan secara berurutan. Ketiga fase utama HE divisualisasikan melalui diagram pada Gambar 3.



Gambar 3. Fase *Heuristic Evaluation*

Gambar 3 menunjukkan bahwa setiap fase utama pada HE dilakukan secara berurutan. Sistem dirancang untuk mendukung fase persiapan dengan fitur pembuatan *instrumen* berupa kuesioner HE secara otomatis. Sistem juga akan mendukung

proses evaluasi melalui penyediaan kuesioner tersebut. Pada fase pelaporan sistem akan memproses keseluruhan data yang telah dimasukkan oleh para *evaluator* hingga membuat hasil rekapitulasi data keseluruhan secara otomatis. Proses pengolahan data otomatis tersebut divisualisasikan melalui *flowchart* yang ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Flowchart* rekapitulasi data otomatis

Gambar 4 menunjukkan bahwa proses pengolahan data otomatis dimulai ketika evaluator selesai melakukan *input* data pada fase evaluasi. Sistem kemudian memproses kedua jenis data secara otomatis hingga menghasilkan rekapitulasi data secara keseluruhan pada fase pelaporan. Pengolahan data kuantitatif berupa *severity rating* menghasilkan nilai rata-rata, standar deviasi, dan nilai maksimum untuk setiap prinsip. Pengolahan data kualitatif berupa komentar dan gambar dilakukan melalui proses agregasi berdasarkan prinsip heuristik Nielsen. Mekanisme pengolahan data otomatis tersebut dapat mendukung pelaksanaan HE secara lebih sederhana dan terstruktur, khususnya pada fase evaluasi dan fase pelaporan [26][27].

c. *Implementation*

Tahap implementasi sistem dilakukan dengan merealisasikan hasil desain menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL [28]. Implementasi dilakukan terhadap fitur otomatisasi pembuatan kuesioner, perhitungan *severity rating*, penyortiran komentar dan gambar, serta pembuatan laporan. Fitur modifikasi data juga turut ditambahkan untuk meningkatkan fleksibilitas dalam pengelolaan data. Seluruh fitur

diimplementasikan untuk mendukung proses pelaksanaan *Heuristic Evaluation* (HE).

d. *Testing*

Tahap *testing* dilakukan menggunakan metode *Blackbox Testing* untuk menguji kesesuaian fungsi sistem, proses *input* data, serta *output* yang dihasilkan tanpa memperhatikan struktur kode program secara internal [29].

e. *Deployment*

Aplikasi yang telah dikembangkan dan lolos tahap *testing* kemudian diunggah ke layanan *hosting* agar dapat digunakan secara *online*.

3.2. Metode Validasi

Validasi terhadap aplikasi yang dikembangkan dilakukan melalui dua tahapan, yaitu simulasi studi kasus dan evaluasi *usability*. Simulasi studi kasus dilakukan untuk melihat kemampuan aplikasi dalam menyederhanakan proses *Heuristic Evaluation* (HE) pada pendekatan konvensional, sedangkan evaluasi *usability* dilakukan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan aplikasi.

a. Simulasi Studi Kasus

Simulasi studi kasus *Heuristic Evaluation* (HE) dilakukan terhadap *website* panti asuhan dengan melibatkan lima evaluator ahli yang terdiri dari 5 evaluator ahli [30]. Aplikasi yang telah dikembangkan digunakan sebagai *tools* pendukung dalam proses pelaksanaan HE. Hasil dari studi kasus kemudian dianalisis menggunakan *Comparative Task Analysis* (CTA) untuk melihat perbandingan *task* antara pendekatan konvensional dan pendekatan berbasis aplikasi. Analisis difokuskan pada pengurangan *task* dalam proses pelaksanaan HE yang meliputi fase persiapan, evaluasi, serta pelaporan hasil evaluasi [25]. Persentase reduksi *task* dihitung melalui persamaan (1).

$$\%Reduksi = \frac{Tk - Ta}{Tk} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

%Reduksi : Persentase reduksi *task*

Tk : *Task* pendekatan konvensional

Ta : *Task* pendekatan aplikasi

b. Evaluasi *Usability*

Evaluasi *usability* dilakukan menggunakan metode *Single Ease Question* (SEQ). Evaluator yang sebelumnya berpartisipasi dalam studi kasus diminta menggunakan aplikasi secara mandiri dengan menyelesaikan beberapa skenario penggunaan yang telah ditentukan. Evaluator kemudian memberikan penilaian terhadap tingkat kemudahan penggunaan aplikasi berdasarkan skala 1-7 [31]. Detail skenario penggunaan ditunjukkan pada Tabel 4.

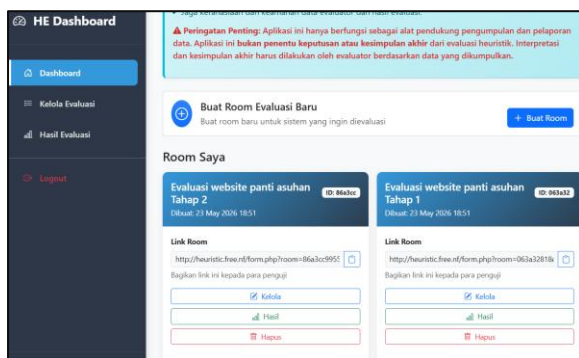
Tabel 4. Skenario penggunaan

No.	Skenario Penggunaan
1.	Sign-in ke sistem sebagai admin.
2.	Login ke dalam sistem sebagai admin.
3.	Membuat ruang dan form evaluasi pada halaman admin.
4.	Mengisi form evaluasi sebagai evaluator.
5.	Melakukan operasi <i>create</i> , <i>update</i> , dan <i>delete</i> pada halaman kelola data evaluasi sebagai admin.
6.	Melihat dan mencetak laporan hasil evaluasi sebagai admin.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Pengembangan

Aplikasi pendukung evaluasi *usability* menggunakan metode *Heuristic Evaluation* (HE) berhasil dikembangkan. Aplikasi ini menerapkan dua peran utama, yaitu admin dan evaluator. Admin bertugas mengelola ruang/form evaluasi, data hasil evaluasi, dan laporan. Evaluator bertugas memberikan penilaian melalui ruang/form evaluasi yang disediakan sistem. Tampilan halaman admin dan evaluator ditunjukkan pada Gambar 4 dan Gambar 5.



Gambar 4. Tampilan halaman admin

Berdasarkan Gambar 4, admin memiliki beberapa fitur utama yang mendukung proses penggunaan aplikasi. Admin dapat membuat lebih dari satu ruang/form evaluasi tanpa batasan jumlah guna mendukung pelaksanaan audit *usability* secara berkala. Admin juga dapat melakukan CRUD terhadap

data hasil evaluasi untuk memperbaiki kesalahan *input* dari evaluator. Sistem juga menyediakan fitur cetak laporan hasil evaluasi secara otomatis untuk diserahkan kepada tim pengembang.

Gambar 5. Tampilan halaman evaluator

Berdasarkan Gambar 5, evaluator memiliki wewenang penuh dalam proses evaluasi *usability* melalui ruang/form yang telah disediakan. Sistem menyediakan beberapa komponen *input* untuk setiap prinsip heuristik Nielsen, yaitu kolom *severity rating*, komentar, dan gambar pendukung. Kolom *input* gambar bersifat opsional karena tidak seluruh permasalahan *usability* yang ditemukan evaluator dapat dijelaskan melalui bukti visual. Evaluator yang memberikan nilai *severity rating* di atas 0 diwajibkan mengisi kolom komentar sebagai bentuk penjelasan terhadap permasalahan *usability* yang ditemukan pada prinsip heuristik tertentu. Mekanisme tersebut diterapkan untuk memastikan setiap temuan masalah memiliki deskripsi yang jelas sehingga hasil evaluasi menjadi lebih terstruktur dan mudah dipahami oleh pihak pengembang sistem.

Aplikasi yang telah dikembangkan kemudian diuji menggunakan metode *Blackbox Testing* pada setiap fitur yang dikembangkan secara internal. Hasil pengujian *Blackbox Testing* aplikasi ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *Blackbox Testing*

No.	Skema Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
1.	Admin membuat akun dengan <i>input username</i> , <i>password</i> , dan <i>email</i> (<i>admin sign-in</i>).	Akun admin berhasil ditambahkan dan akan langsung diarahkan ke halaman <i>login</i> .	Valid
2.	Admin masuk menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar (<i>admin login</i>).	Admin berhasil masuk dan diarahkan ke halaman utama admin.	Valid
3.	Admin masuk menggunakan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah (<i>false admin login</i>).	Admin gagal masuk dan tetap akan berada di halaman <i>login</i> .	Valid
4.	Admin menggunakan fitur lupa <i>password</i> untuk me-reset <i>password</i> melalui <i>link</i> .	Fitur lupa <i>password</i> berfungsi dengan baik melalui <i>link reset password</i> .	Valid
5.	Admin membuat ruang evaluasi dan menyalin <i>link</i> uniknya.	Ruang evaluasi berhasil dibuat dengan <i>link</i> unik dan dapat disalin untuk dibagikan.	Valid
6.	Evaluator mengakses <i>link</i> ruang evaluasi dan mengisi seluruh data pada <i>form</i> yang tersedia.	Ruang evaluasi berhasil diakses melalui <i>link</i> unik dan seluruh <i>form</i> yang tersedia dapat diisi.	Valid
7.	Evaluator mengirimkan seluruh data yang telah dimasukkan pada ruang evaluasi.	Seluruh data dari evaluator tersimpan dan dapat langsung diakses pada halaman admin.	Valid
8.	Admin melakukan <i>create</i> , <i>edit</i> , <i>update</i> , dan <i>delete</i> pada halaman CRUD manajemen data evaluator.	Seluruh fitur pada halaman CRUD dapat digunakan tanpa ada kesalahan.	Valid

No.	Skema Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Status
9.	Admin mengakses dan melihat hasil evaluasi pada halaman hasil.	Halaman evaluasi dapat diakses, seluruh data evaluator berhasil direkap dan divisualisasikan.	Valid
10.	Admin menggunakan fitur ekspor data hasil rekapitulasi dalam format pdf dan excel.	Data hasil rekapitulasi berhasil diekspor dalam format pdf dan excel.	Valid

4.2. Hasil Validasi

Hasil validasi terhadap aplikasi pendukung evaluasi *usability* menggunakan metode *Heuristic Evaluation* (HE) menunjukkan bahwa aplikasi mampu mendukung dan menyederhanakan proses pelaksanaan HE. Hasil simulasi studi kasus menunjukkan bahwa aplikasi mampu mendukung seluruh tahapan HE mulai dari fase persiapan, fase evaluasi, hingga fase pelaporan. Hasil pengolahan data yang dilakukan oleh sistem ditampilkan pada Gambar 6.

No	Prinsip Heuristik	Severity, Std Dev & Frekuensi	Komentar	Screenshot
1	Help Users Recognize, Diagnose, and Recover from Errors	Mark: 4/4 Rate: 2.6 Std Dev: 1.10 4 komentar		
2	Consistency and Standards	Mark: 4/4 Rate: 1.4 Std Dev: 1.47 1 komentar		
3	Help and Documentation	Mark: 4/4 Rate: 3.2 Std Dev: 1.79 4 komentar		Tidak ada screenshot
4	Visibility of System Status	Mark: 2/4 Rate: 1.2 Std Dev: 0.45 1 komentar		
5	User Control and Freedom	Mark: 2/4 Rate: 0.4 Std Dev: 0.60 1 komentar		

Gambar 6. Tampilan hasil rekapitulasi data

Berdasarkan Gambar 6, sistem secara otomatis mengolah data hasil evaluasi yang diberikan oleh para evaluator dan menghasilkan rekapitulasi data secara keseluruhan berdasarkan prinsip heuristik Nielsen. Sistem melakukan pengelompokan dan pengurutan hasil evaluasi sesuai tingkat keparahan masalah *usability* yang ditemukan pada setiap prinsip heuristik. Hasil pengurutan dimulai dari prinsip dengan kategori tingkat permasalahan paling parah hingga kategori tidak adanya permasalahan *usability*. Mekanisme pengolahan data tersebut membantu pelaksana evaluasi dalam mengidentifikasi prioritas perbaikan antarmuka secara terstruktur.

Proses dukungan aplikasi terhadap pelaksanaan *Heuristic Evaluation* (HE) kemudian dibandingkan dengan pendekatan konvensional menggunakan metode *Comparative Task Analysis* (CTA). Analisis difokuskan pada kemampuan aplikasi dalam mereduksi jumlah *task* yang umumnya dilakukan pada pendekatan konvensional. Perbandingan *task* dilakukan pada tiga fase utama pelaksanaan HE, yaitu fase persiapan, fase evaluasi, dan fase pelaporan. Detail hasil komparasi ditunjukkan pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil *Comparative Task Analysis*

No.	Fase	Kode	Task Pendekatan Konvensional	Kode	Task Pendekatan Aplikasi
1.	Persiapan	1.1	Membuat judul pada Google Form.	1.1	Membuat judul <i>form</i> (sistem membuat <i>form</i> otomatis berdasarkan <i>template</i> 10 prinsip Heuristik Nielsen).
		1.2	Membuat <i>form input</i> data <i>severity</i> , komentar,dan dokumentasi gambar.		
		1.3	Melakukan <i>copy-paste form</i> sejumlah 10 prinsip Heuristik Nielsen.		
2.	Evaluasi	2.1	Evaluator mengisi <i>form</i> evaluasi.	2.1	Evaluator mengisi <i>form</i> evaluasi.
		2.2	Evaluator mengirim hasil evaluasi.	2.2	Evaluator mengirim hasil evaluasi.
3.	Pelaporan	3.1	Mengunduh seluruh data dari Google Form.	3.1	Menekan tombol ekspor laporan (sistem secara otomatis mengolah dan membuat laporan hasil rekapitulasi data keseluruhan sesuai <i>template</i>).
		3.2	Mengolah data kuantitatif di Ms. Excel (<i>input</i> rumus <i>mean</i> , standar deviasi, dan <i>max severity</i>).		
		3.3	Menyortir data kualitatif (komentar dan gambar) berdasarkan prinsip heuristik Nielsen.		
		3.4	Menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif dalam satu dokumen hasil rekapitulasi data keseluruhan.		
Total task		9 task		4 task	

Penggunaan aplikasi berhasil memangkas jumlah *task* pada pendekatan konvensional yang sebelumnya berjumlah 9 *task* menjadi 4 *task* saja. Persentase reduksi jumlah tahapan manual didapatkan melalui perhitungan pada persamaan (1).

$$\%Reduksi = \frac{9 - 4}{9} \times 100\% = 55.5\%$$

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi mengurangi kompleksitas prosedural sebesar 55.5% berdasarkan reduksi *task* pada pendekatan konvensional.

Hasil evaluasi *usability* menggunakan *Single Ease Question* (SEQ) juga menunjukkan bahwa penggunaan aplikasi mudah untuk dipahami oleh para responden. Nilai rata-rata yang diperoleh mengindikasikan tingkat kemudahan penggunaan

aplikasi yang baik. Detail hasil perhitungan rata-rata SEQ ditampilkan pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil SEQ

Responden	Skenario Penggunaan					
	1	2	3	4	5	6
R1	7	7	6	6	5	7
R2	7	7	7	6	6	7
R3	7	7	7	5	5	7
R4	7	7	7	5	5	7
R5	7	7	6	5	5	7
Rata-rata	7	7	6.7	5.4	5.2	7
Rata-rata Total	6.37					

Hasil dari percobaan skenario *sign-in, login*, serta lihat dan cetak laporan menunjukkan rata-rata nilai maksimum yang mengindikasikan bahwa fitur-fitur yang terdapat di dalam ketiga skenario tersebut sangat mudah digunakan. Hasil tertinggi kedua adalah skenario membuat *form* evaluasi yang juga masih menunjukkan nilai kemudahan dalam penggunaannya. Skenario yang menugaskan proses evaluasi dan pengoperasian fungsi CRUD mendapatkan interpretasi cukup mudah untuk digunakan. Hasil keseluruhan SEQ mendapatkan nilai 6.37 dari skala 1-7 yang dapat diinterpretasikan bahwa aplikasi memiliki tingkat *usability* yang baik.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan dan menguji aplikasi berbasis *web* yang mendukung rekapitulasi data otomatis pada metode *Heuristic Evaluation* (HE). Aplikasi yang dikembangkan mampu mengurangi kompleksitas prosedural pada pelaksanaan HE sebesar 55.5% berdasarkan reduksi *task* pada pendekatan konvensional. Aplikasi yang dikembangkan juga memperoleh interpretasi *usability* yang baik berdasarkan hasil *Single Ease Question* (SEQ) dengan nilai rata-rata 6.37. Penelitian ini masih memiliki keterbatasan pada aspek pengujian yang dilakukan secara terbatas. Penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas proses pengujian agar hasil penelitian dapat digeneralisasi dengan lebih baik. Pengembangan fitur juga diperlukan untuk meningkatkan fleksibilitas, keandalan, dan performa sistem yang dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Maskur and A. Syarief, "Usability and User Experience Evaluation for Website Design of Higher Education Institutions (2015-2024): Evolutionary Trends and Clusters of Research," *JSINBIS*, vol. 15, no. 3, pp. 321–339, 2025, doi: 10.14710/vol15iss3pp321-329.
- [2] A. Lecaros, F. Paz, and A. Moquillaza, "Challenges and Opportunities on the Application of Heuristic Evaluations: A Systematic Literature Review," in *Design, User Experience and Usability: UX Research and Design*, vol. 12779, 2021, pp. 242–261. doi: 10.1007/978-3-030-78221-4.
- [3] M. S. Mahfudz, F. Agusti, S. Az-Zahra, and B. R. Dhini, "Heuristic Evaluation Analisis Using The 10 Nielsen Rule Usability Method on The KAI Access Application," *Int. Conf. Heal. Sci. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 325–337, 2022, doi: 10.47701/icohetech.v3i1.2154.
- [4] Z. Galavi, "Heuristics Used for Evaluating The Usability of Mobile Health Applications: A Systematic Literature Review," *Digit. Heal.*, vol. 10, 2024, doi: 10.1177/20552076241253539.
- [5] G. Waladow, S. D. E. Paturusi, and A. S. M. Lumenta, "E-Learning Portal Design: Usability Determination via Heuristic Evaluation from User Experience Analysis," *Int. J. Electr. Comput. Eng.*, vol. 19, no. 2, pp. 149–159, 2024, doi: 10.11591/ijece.v14i1.pp149-159.
- [6] M. R. P. Binder, "The Single Case Study is a Crucial Bridge between Research and Practice," *Int. J. Res. Sci. Innov.*, vol. 55, no. 2, pp. 119–126, 2025, doi: 10.1007/s10879-024-09658-2.
- [7] H. S. Surya, B. G. Millenio, and S. D. Putri, "Evaluation of User Experience Information Systems Using Heuristic Evaluation (Case Study of STMIK Amik Riau Student Portal)," *JTOS*, vol. 4, no. 2, pp. 180–188, 2021, doi: 10.36378/jtos.v4i2.1790.
- [8] J. Laokitpanich and T. Senivongse, "Heuristic-Based Usability Evaluation Tool for Android Applications for Senior Citizens," in *International Joint Conference on Computer Science and Software Engineering*, 2023, pp. 83–88. doi: 10.1145/3578997.3579011.
- [9] A. Lecaros, A. Moquillaza, J. Alexander, A. Torres, and C. Ramos, "Automation of Granollers Heuristic Evaluation Method Using a Developed Support System: A Case Study," *Commun. Comput. Inf. Sci.*, no. April, 2024, doi: 10.1007/978-3-031-57982-0.
- [10] N. Toraman, A. Pekkazar, and C. A. Gumussoy, "Conceptualization and Survey Instrument Development for Website Usability," *Behav. Sci. (Basel)*, vol. 13, no. 8, pp. 1–38, 2023, doi: 10.3390/bs13080641.
- [11] F. Lawal, I. Dutsinma, D. Pal, S. Funilkul, and J. H. Chan, "A Systematic Review of Voice Assistant Usability: An ISO 9241 – 11 Approach," *SN Comput. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 1–23, 2024, doi: 10.1007/s42979-022-01172-3.
- [12] A. Sakib *et al.*, "Concept to Reality: An Integrated Approach to Testing Software User Interfaces," *Appl. Sci.*, vol. 13, no. 21, p. 11997, 2023, doi: 10.3390/app132111997.
- [13] H. Kusuma, F. S. Rue, R. Y. Rumagit, and G. D. Pratama, "Usability Evaluation of Ruangguru Online Learning Mobile Application Using Heuristic Method," *Procedia Comput. Sci.*, vol. 245, pp. 176–184, 2024, doi: 10.1016/j.procs.2024.10.241.
- [14] S. Balafif, "Website Analysis Using Heuristic

- Evaluation Based on Severity Rating and Usability Scale System,” *JINTEKS*, vol. 4, no. 3, pp. 123–130, 2022, doi: 10.51401/jinteks.v4i3.1767.
- [15] M. A. Alshamari and M. M. Althobaiti, “Usability Evaluation of Wearable Smartwatches Using Customized Heuristics and System Usability Scale Score,” *Futur. Internet*, vol. 16, no. 6, p. 204, 2024, doi: 10.3390/fi16060204.
- [16] K. L. Dhiman, “Reassessment of Software Development Life Cycle Models,” *IJRESM*, vol. 7, no. 2, pp. 4–10, 2024, doi: 10.5281/zenodo.10644113.
- [17] A. T. Putri, A. A. Husnaya, D. F. Hadafi, and H. I. Abdulmalik, “Implementation of Equivalence Partitioning and Boundary Value Analysis in Black Box Testing : A Case Study on the Admin Website of PAUD KB Al Husna,” *JTOS*, vol. 8, no. 2, pp. 776–787, 2025.
- [18] D. Maroufi, Y. Kulkarni, J. E. Bird, J. H. Siewerdsen, and F. Alambeigi, “Comparative Analysis of Autonomous Robotic and Manual Techniques for Ultrasonic Sacral Osteotomy : A Preliminary Study,” *Int. Symp. Med. Robot.*, p. 14, 2026, doi: 10.48550/arXiv.2602.04076.
- [19] Y. Shen *et al.*, “Evaluating the Usability of mHealth Apps : An Evaluation Model Based on Task Analysis Methods and Eye Movement Data,” *Healthcare*, vol. 12, no. 13, p. 1310, 2024, doi: 10.3390/healthcare12131310.
- [20] L. Eversberg and J. Lambrecht, “Evaluating Digital Work Instructions with Augmented Reality versus Paper-based Documents for Manual, Object-specific Repair Tasks in a Case Study with Experienced Workers,” *Int. J. Adv. Manuf. Technol.*, pp. 1859–1871, 2023, doi: 10.1007/s00170-023-11313-4.
- [21] A. Saravanos and M. X. Curinga, “Simulating the Software Development Lifecycle: The Waterfall Model,” *Appl. Syst. Innov.*, vol. 6, no. 6, p. 108, 2023, doi: 10.3390/asi6060108.
- [22] A. Saravanos, “A Brief History of the Waterfall Model : Past, Present, and Future,” *Int. Conf. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 138–143, 2025, doi: 10.1145/3783862.3783879.
- [23] W. Tesfaye, M. Jordan, T. F. Chen, R. L. Castelino, R. Dabliz, and P. Aslani, “Usability Evaluation Methods Used in Electronic Discharge Summaries,” *J. Med. Internet Res.*, vol. 26, pp. 1–12, 2024, doi: 10.2196/55247.
- [24] A. Pascual *et al.*, “Enhancing Usability Assessment with a Novel Heuristics-Based Approach Validated in an Actual Business Setting,” *J. Interact. Syst.*, vol. 15, no. 1, pp. 615–631, 2024, doi: 10.5753/jis.2024.4078.
- [25] S. R. Wicaksono, *Usability Testing*, 1st ed. Malang: CV. Seribu Bintang, 2023. doi: 10.5281/zenodo.7705056.
- [26] P. Zhang, W. Dou, and H. Liu, “Hierarchical Data Structures for Flowchart,” *Sci. Rep.*, vol. 13, pp. 1–14, 2023, doi: 10.1038/s41598-023-31968-z.
- [27] R. Jongeling, A. Cicchetti, and F. Ciccozzi, “How Are Informal Diagrams Used in Software Engineering? An Exploratory Study of Open-source and Industrial Practices,” *Softw. Syst. Model.*, vol. 24, no. 3, pp. 601–613, 2025, doi: 10.1007/s10270-024-01252-3.
- [28] N. Andrijevi, Z. Lovrekovic, H. Salkic, and J. Perišić, “Benchmarking PHP – MySQL Communication : A Comparative Study of MySQLi and PDO Under Varying Query Complexity,” *Electronics*, vol. 15, no. 1, pp. 1–51, 2026, doi: 10.3390/electronics15010021.
- [29] Z. Aghababaeyan, M. Abdellatif, L. Briand, S. Ramesh, and M. Bagherzadeh, “Black-Box Testing of Deep Neural Networks through Test Case Diversity,” *IEEE Trans. Softw. Eng.*, vol. 49, no. 5, pp. 3182–3204, 2023, doi: 10.1109/TSE.2023.3243522.
- [30] S. Arabian, S. Hajesmaeel-gohari, A. H. Zarei, B. A. Savareh, and A. Bashiri, “Comprehensive Usability Evaluation of Electronic Prescription systems : Integrating Expert and User Perspectives,” *BMC Med. Inform. Decis. Mak.*, vol. 26, no. 1, 2026, doi: 10.1186/s12911-025-03308-w.
- [31] A. Urrohim and A. R. Adriyanto, “Halodoc Application Usability : A Combined SUS and SEQ,” *Int. J. Soc. Rev.*, vol. 3, no. 2, pp. 562–570, 2025.