

Evaluasi Kegunaan dan Perancangan Desain Rekomendasi Antarmuka Aplikasi DOKU dengan Metode *Usability Testing* dan *User Centered Design*

Husein Arief Budiman^{#1}, Widowati^{*2}, Prajanto Wahyu Adi^{#3}

[#]Departemen Ilmu Komputer / Informatika, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Jacob Rais, Tembalang Semarang – 50275, Jawa Tengah, Indonesia

¹huseinarifbudiman@gmail.com

³prajanto@live.undip.ac.id

^{*}Departemen Matematika, Universitas Diponegoro
Jalan Prof. Jacob Rais, Tembalang Semarang – 50275, Jawa Tengah, Indonesia

²widowati@lecturer.undip.ac.id

Abstract— *DOKU is the first digital wallet service that was present in Indonesia in 2007. On the Play Store and Apps Store platforms, there were more than 20,000 reviews from users at the end of June 2022 which contains not a few users providing criticism and complaints about the DOKU application regarding features that have not been able to meet user needs and the lack of comfort of the interface in the current DOKU application. With the findings of these problems, it is necessary to determine the level of usability of the DOKU application, make interface recommendation designs for the DOKU application that are in accordance with user needs based on the evaluation of the DOKU application design, and also determine the level of usability of the recommended design of the DOKU application after improvements are made using usability testing, SUS questionnaires, and a design process approach with the User Centered Design (UCD) method. The aspects that become the basis of reference in evaluating the DOKU application's usability are learnability, efficiency, and satisfaction. In the first test, the usability value of the DOKU application in the learnability aspect was 90% and 74.16%, the efficiency aspect was 0.00779 Goals/Sec and 0.00356 Goals/Sec, and the satisfaction aspect was 38.5 and 35. After the recommendation design for the DOKU application was produced, the usability value became better with the learnability aspect of 99% and 98%, the efficiency aspect was 0.001101 Goals/Sec and 0.00908 Goals/Sec, and the satisfaction aspect was 84.5 and 75.*

Keywords— *DOKU, usability, UCD, usability testing, SUS.*

Abstrak— *DOKU merupakan layanan dompet digital pertama yang hadir di Indonesia pada tahun 2007 silam. Pada platform Play Store dan Apps Store terdapat 20.000 lebih review dari pengguna pada akhir bulan Juni 2022 yang berisi tidak sedikit pengguna memberikan kritik dan keluhan terhadap aplikasi DOKU terkait fitur yang belum bisa memenuhi kebutuhan pengguna dan kurang nyamannya antarmuka pada aplikasi DOKU saat ini. Dengan temuan masalah tersebut maka perlu untuk mengetahui tingkat usability terhadap aplikasi DOKU, membuat desain rekomendasi antarmuka untuk aplikasi DOKU yang sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan evaluasi desain aplikasi DOKU, dan juga mengetahui tingkat usability desain rekomendasi dari aplikasi DOKU setelah dilakukannya perbaikan dengan menggunakan usability testing, kuesioner SUS, serta pendekatan proses desain dengan metode User Centered*

Design (UCD). Aspek yang menjadi dasar acuan dalam evaluasi usability pada aplikasi DOKU, yaitu learnability, efficiency, dan satisfaction. Pada pengujian pertama didapatkan nilai usability dari aplikasi DOKU pada aspek learnability sebesar 90% dan 74,16%, aspek efficiency sebesar 0,00779 Goals/Sec dan 0,00356 Goals/Sec, dan aspek satisfaction sebesar 38,5 dan 35. Setelah dihasilkan desain rekomendasi terhadap aplikasi DOKU, nilai usability menjadi lebih baik dengan aspek learnability sebesar 99% dan 98%, aspek efficiency sebesar 0,001101 Goals/Sec dan 0,00908 Goals/Sec, dan aspek satisfaction sebesar 84,5 dan 75.

Kata Kunci— *DOKU, usability, UCD, usability testing, SUS.*

I. PENDAHULUAN

Perkembangan di dunia *financial technology (fintech)* mengalami perkembangan yang sangat pesat. Hal tersebut didukung dengan kondisi pandemi Covid-19 selama 3 tahun terakhir ini yang mengubah kebiasaan masyarakat dalam aktivitas transaksi. Salah satu bidang *fintech* yang berkembang pesat adalah dompet digital (*e-wallet*). Penggunaan *e-wallet* di Indonesia sendiri dalam dua tahun terakhir ini memiliki pengguna paling banyak di antara produk keuangan yang lain. Hal ini dibuktikan berdasarkan survei yang dilakukan oleh Katadata Insight Center (KIC) pada tanggal 6-12 September 2021 menyatakan *e-wallet* memiliki presentase 67,8% menduduki posisi pertama bahkan mengalahkan penggunaan ATM bank [1].

PT Nusa Satu Inti Atha turut serta dalam memanfaatkan teknologi yang berkembang dengan meluncurkan sebuah aplikasi *e-wallet* pada tahun 2007 silam. Aplikasi tersebut pertama kali diluncurkan belum bernama DOKU dan dilakukan *re-branded* menjadi DOKU pada tahun 2010. DOKU menjadi aplikasi *e-wallet* pertama yang sudah berjalan selama kurang lebih 15 tahun. DOKU didesain untuk membantu penggunanya melakukan aktivitas finansial, baik dari pembayaran dengan layanan *payment gateway*, *transfer service*, dan *collaborative commerce* yang terintegrasi. DOKU mempunyai lisensi pembayaran lintas negara sejak tahun 2015. Seluruh aktivitas finansial yang diberikan oleh DOKU dapat

diakses dengan mudah karena semuanya berbasis *online* serta tersedia untuk Android, *website*, dan iOS [2].

Berdasarkan data milik DOKU, pengguna DOKU mencapai lebih dari 3 juta pengguna [2]. Tentunya dengan sejumlah pengguna tersebut memiliki tingkat kemahiran yang berbeda. Hal tersebut dapat menimbulkan persepsi yang sangat banyak untuk menentukan tingkat kemudahan dan kepuasan dalam penggunaan aplikasi DOKU. Pada *platform Play Store* dan *Apps Store* terdapat 20.000 lebih *review* dari pengguna pada akhir bulan Juni 2022. Pada *platform Play Store*, aplikasi DOKU memiliki rating sebesar 2,8 dari total skor 5 yang di-*rating* oleh 29.769 pengguna, sedangkan pada *platform Apps Store*, aplikasi DOKU memiliki *rating* sebesar 2,5 dari total skor 5 yang diberi *rating* oleh 1.106 pengguna. Dapat dilihat pada kolom komentar, tidak sedikit pengguna yang memberikan kritik dan keluhan terhadap aplikasi DOKU terkait fitur yang belum bisa memenuhi kebutuhan pengguna dan kurang nyamannya antarmuka pada aplikasi DOKU saat ini. Tentunya antarmuka tidak hanya mementingkan keindahan saja yang membuat *user experience* aplikasi tidak memuaskan. Menurut [3], ada 7 faktor utama yang mempengaruhi *user experience design* yang disebut *Honeycomb* yaitu *usable*, *useful*, *desirable*, *findable*, *credible*, *accessible*, dan *valuable*. Oleh karena itu, diperlukannya sebuah evaluasi *usability*.

Menurut [4] *usability* merupakan atribut kualitas yang menilai seberapa mudah antarmuka pengguna. Menurut [5] terdapat 5 aturan dalam *usability*, yaitu:

1. *Learnability* terkait dengan kegunaan aplikasi, yaitu kemudahan penggunaan diukur dengan penggunaan fitur-fitur yang tersedia.
2. *Efficiency* berkaitan dengan kecepatan aplikasi perangkat lunak tertentu dalam menyelesaikan tugas.
3. *Memorability* mengacu pada kemampuan pengguna untuk mempertahankan pengetahuan setelah menggunakan aplikasi untuk jangka waktu tertentu.
4. *Error* berkaitan dengan kesalahan yang dibuat dan dilakukan pengguna ketika melakukan tugas tertentu saat menggunakan aplikasi.
5. *Satisfaction* berhubungan dengan kepuasan pengguna setelah menggunakan aplikasi. Pengukuran kepuasan juga mencakup aspek manfaat yang diterima pengguna saat menggunakan aplikasi tersebut.

Menurut keluhan pengguna pada komentar *Play Store* dan *App Store* aplikasi DOKU belum memenuhi *learnability* karena pengguna mengalami kesulitan dalam memahami jalannya aplikasi. Hal tersebut mempengaruhi *efficiency* karena pengguna bisa saja menghabiskan waktu lama untuk melakukan transaksi. Hal-hal tersebut dapat mengurangi kepuasan dari pengguna yang berkaitan dengan aspek *satisfaction*. Aspek *memorability* dan *error* tidak dimasukkan pada penelitian ini karena tujuan dari penelitian ini memperbaiki atau meningkatkan dan, nantinya, menggunakan responden *advance*. Tentunya mengenai kedua aspek tersebut tidak perlu diuji karena responden sudah memiliki pengalaman menggunakan aplikasi *e-wallet*. Pada aspek *learnability* dan *efficiency* juga sudah terdapat banyaknya

kesalahan responden, maka dari itu aspek *error* tidak perlu dimasukkan dalam penilaian.

Usability aplikasi dipengaruhi oleh tampilan antarmuka penggunaannya [6]. Sebuah antarmuka aplikasi apabila semakin mudah dipahami dan ramah akan dapat meningkatkan kemudahan bagi pengguna dalam menggunakan aplikasi tersebut. Evaluasi aplikasi merupakan salah satu cara untuk memberikan pelayanan terbaik kepada *user* dalam meningkatkan *usability* dan kepuasan pengguna. *Usability testing* merupakan salah satu metode untuk analisis kegunaan dari suatu aplikasi. *Usability testing* adalah alat penelitian yang dapat digunakan untuk mengumpulkan data empiris dengan mengamati perwakilan pengguna yang menggunakan produk yang diuji untuk mengevaluasi *usability* antarmuka aplikasi [7]. Pendekatan pada *usability testing* sendiri dilakukan secara langsung karena pada metode tersebut dilakukan pengujian terhadap responden yang mewakili pengguna DOKU. Menurut [4], salah satu kelebihan metode ini adalah prosesnya sederhana dan tidak membutuhkan biaya banyak.

Tingkat kepuasan pengguna dapat diukur dengan kuesioner *System Usability Scale* (SUS). SUS adalah kuesioner untuk mengukur kepuasan pengguna yang terdiri dari 10 pertanyaan yang diukur dengan skala 1 sampai 5 [8]. Dengan menggunakan SUS, menurut [8], dapat memberikan pandangan global tentang penilaian subjektif *usability* dan memiliki pertanyaan yang sederhana serta mudah dipahami. Tentunya implementasi metode SUS dilakukan langsung dengan pengguna karena 10 pertanyaan dengan bentuk kuesioner diberikan kepada pengguna. Setelah dilakukannya pengukuran tingkat kepuasan penelitian, desain solusi perbaikan dilakukan dengan pendekatan *User Centered Design* (UCD). Menurut [9], UCD dapat digunakan dalam proses perbaikan antarmuka dan evaluasi karena berpusat pada pengguna dalam pengembangan sistem. Pendekatan UCD dapat dilakukan secara langsung dengan berkonsultasi dengan pengguna atau dengan pengguna sebagai mitra desain bersama [10]. Menurut [11], UCD adalah metode yang digunakan pengembang dan desainer untuk memastikan bahwa produk memenuhi kebutuhan penggunanya. Tentunya UCD dapat dikombinasikan dengan metode *usability testing* dan SUS karena memiliki cara pendekatan secara langsung oleh pengguna. Menerapkan UCD dengan mempertimbangkan kebutuhan, sasaran, dan umpan balik pengguna dapat menghasilkan peningkatan yang membuat pengguna lebih senang.

Berdasarkan temuan dan penjelasan masalah pada sebelumnya, maka permasalahan yang dapat dirumuskan adalah bagaimana tingkat *usability* aplikasi DOKU, bagaimana merancang desain rekomendasi antarmuka untuk aplikasi DOKU yang sesuai dengan kebutuhan pengguna berdasarkan evaluasi desain aplikasi DOKU, dan bagaimana tingkat *usability* desain rekomendasi dari aplikasi DOKU setelah dilakukannya perbaikan.

Implementasi metode yang digunakan pada penelitian ini tentunya berdasarkan penelitian-penelitian terdahulu. Pada penelitian [7], evaluasi dilakukan terhadap keempat aspek

usability yang dilakukan pada desain aplikasi DOKU. Hasil evaluasi terhadap desain aplikasi DOKU menjadi acuan untuk melakukan analisis dan membuat rekomendasi perbaikan. Setelah desain diperbaiki berdasarkan rekomendasi perbaikan, dilakukan evaluasi terhadap desain tersebut. Hasil akhir penelitian ini mendapatkan tingkat *usability* metrik *learnability* sebesar 60%, *efficiency* sebesar 0,01 *goals/sec*, *error* sebesar 30%, dan *satisfaction* sebesar 62,67 dengan *grade scale* D menjadi *learnability* sebesar 88%, *efficiency* sebesar 0,05 *goals/sec*, *error* sebesar 5%, dan *satisfaction* sebesar 74,25 dengan *grade scale* B.

Pada penelitian [12] [Click or tap here to enter text.](#) digunakan metode *usability testing* dan SUS untuk evaluasi terhadap antarmuka dan UCD untuk pendekatan proses desain rekomendasi. Evaluasi dilakukan dua kali terhadap desain aplikasi DOKU dan desain rekomendasi. Hasil akhir penelitian ini mengalami peningkatan dengan mendapatkan tingkat *usability* pada metrik efektivitas sebesar 90%, efisiensi sebesar 76,92%, dan kepuasan sebesar 49,5 menjadi efektivitas sebesar 100%, efisiensi sebesar 100%, dan kepuasan sebesar 81.

Pada penelitian [13] dilakukan evaluasi kelima aspek *usability* terhadap aplikasi *My Telkomsel* dengan menggunakan metode *usability testing* dan SUS. Evaluasi dilakukan satu kali terhadap desain aplikasi DOKU. Hasil pengukuran tingkat *usability* metrik *learnability* sebesar 1,12, *efficiency* sebesar 95,97%, *memorability* sebesar 16,33 *goals/sec*, *error* sebesar 1,31%, dan *satisfaction* sebesar 69 serta solusi antarmuka.

Pada penelitian [14] dilakukan peningkatan antarmuka dengan pengujian terhadap tingkat *usability*. Hasilnya digunakan sebagai acuan membuat desain rekomendasi yang menggunakan metode UCD dalam prosesnya. Pengujian dilakukan dua kali. Pengujian kedua kalinya adalah untuk mengukur aspek *satisfaction* terhadap desain rekomendasi. Hasil akhir penelitian ini mendapatkan tingkat *usability* metrik *effectiveness* sebesar 100%, *efficiency* sebesar 0,057 *goals/sec*, dan *satisfaction* sebesar 52,61 dengan *grade scale* D yang mengalami peningkatan pada metrik *satisfaction* menjadi 71,44 dengan *grade scale* C+.

Pada penelitian [15] dilakukan evaluasi terhadap antarmuka aplikasi dengan menggunakan metode *Usability Testing* dan SUS yang hasilnya digunakan sebagai acuan untuk membuat rekomendasi perbaikan. Hasil akhir penelitian ini mendapatkan tingkat *usability* metrik *effectiveness* cukup baik, *efficiency* cukup, dan *satisfaction* dengan skor 66,5 serta 4 rekomendasi perbaikan antarmuka.

Pada penelitian [16] dilakukan pengujian antarmuka dengan menggunakan metode *Usability Testing* dan SUS untuk mendapatkan tingkat *usability*. Hasil akhir dari penelitian ini mendapatkan tingkat *usability* metrik *learnability* sebesar 100%, *efficiency* sebesar 0,0016 *goals/sec*, *error* sebesar 0,13, dan *satisfaction* sebesar 66,5 dengan *grade scale* C.

Secara keseluruhan dapat diketahui pengujian *usability* menggunakan metode *usability testing* dan SUS berhasil mendapatkan tingkat *usability* dari sebuah aplikasi yang diuji

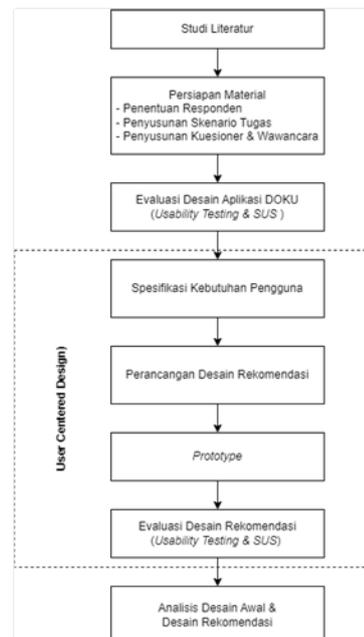
serta metode UCD untuk desain perbaikan dapat meningkatkan nilai *usability* dari aplikasi yang diuji.

II. METODOLOGI

Alur penelitian meliputi studi literatur, persiapan material, evaluasi desain aplikasi DOKU, perancangan menggunakan metode UCD, evaluasi desain rekomendasi, dan analisis perbandingan desain aplikasi DOKU dan rekomendasi. Alur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

Tahap pertama yang dilakukan yaitu studi literatur. Studi literatur dalam sebuah penelitian adalah pendekatan penelitian yang dilakukan dengan cara mencari informasi atas materi yang berkaitan dengan penelitian yang akan dilakukan. Informasi tersebut dapat dicari dari buku, jurnal, dan artikel laporan penelitian. Studi literatur akan membantu penelitian penulis terkait evaluasi *usability* antarmuka aplikasi. Tujuan dari studi literatur untuk dijadikan sebagai referensi dalam melakukan penelitian dan pedoman dalam penggunaan landasan teori dari penelitian yang akan dilakukan. Referensi tersebut terkait metode pengujian, yaitu *usability testing* dan SUS, sedangkan referensi terkait metode perancangan desain rekomendasi yaitu UCD.

Tahap persiapan terdiri dari penentuan responden, penyusunan skenario tugas, dan kuesioner SUS. Pada penelitian ini digunakan responden yang mencakup masyarakat umum pengguna aktif aplikasi DOKU dan pengguna *e-wallet*, tetapi belum pernah menggunakan aplikasi DOKU. Kedua pengguna tersebut merupakan karakteristik pengguna *advance*. Penelitian yang dilakukan oleh [13] menggunakan pengguna *advance* karena peneliti bisa menggali lebih dalam sejauh mana aplikasi dapat nyaman digunakan. Proporsi dalam segmen ini berdasarkan [17], yaitu 50:50, di mana akan dibutuhkan 5 *active user* yang merupakan pengguna aktif aplikasi DOKU dan 5 *non-user* yang merupa-



Gambar 1 Alur penelitian

kan pengguna *e-wallet*, tetapi belum pernah menggunakan aplikasi DOKU. Total responden adalah sebanyak 10 orang. Setelah itu, dilakukan penentuan responen berikut dengan skenario tugas, kuesioner SUS, dan pertanyaan untuk sesi wawancara. Skenario tugas untuk pengujian dapat dilihat pada Tabel I. Kuesioner SUS yang digunakan pada saat pengujian dapat dilihat pada Tabel II, sedangkan daftar pertanyaan yang digunakan untuk wawancara terhadap responden pada saat pengujian dapat dilihat pada Tabel III.

Tahap evaluasi desain aplikasi DOKU bertujuan untuk

TABEL I
SKENARIO TUGAS

| No. | Tugas | Deskripsi | Responden |
|-----|--|---|------------------------------|
| 1. | Login | Responden akan masuk ke aplikasi dengan diminta untuk mengisikan nomor <i>handphone</i> yang terdaftar dan PIN | <i>Active user</i> |
| 2. | Pendaftaran akun DOKU | Responden akan diminta untuk melakukan pengisian data yang diperlukan pada aplikasi DOKU untuk pendaftaran akun baru. | <i>Non-user</i> |
| 3. | Melakukan verifikasi akun DOKU | Responden akan diminta untuk melakukan pengisian data sesuai KTP yang diperlukan pada aplikasi DOKU untuk verifikasi akun DOKU | <i>Non-user</i> |
| 4. | Mengubah PIN | Responden akan diminta untuk mengubah PIN pada menu pengaturan | <i>Active user, Non-user</i> |
| 5. | Melakukan isi saldo DOKU melalui <i>mbanking</i> | Responden akan diminta melakukan isi saldo DOKU melalui <i>mbanking</i> responden | <i>Active user, Non-user</i> |
| 6. | Melakukan transfer ke sesama akun DOKU melalui <i>email</i> / nomor <i>handphone</i> . | Responden akan diminta melakukan transfer sejumlah saldo ke akun DOKU melalui <i>email</i> /nomor <i>handphone</i> akun DOKU penerima | <i>Active user, Non-user</i> |
| 7. | Melakukan transfer ke sesama akun DOKU melalui <i>QRcode</i> | Responden akan diminta melakukan transfer sejumlah saldo ke sesama akun DOKU dengan <i>scan QRcode</i> akun DOKU penerima | <i>Active user, Non-user</i> |
| 8. | Melakukan transfer ke rekening bank | Responden akan diminta transfer sejumlah saldo ke rekening bank responden | <i>Active user, Non-user</i> |
| 9. | Menunjukkan <i>QRcode</i> untuk menerima dana | Responden akan diminta untuk menunjukkan <i>QRcode</i> akun DOKU untuk | <i>Active user, Non-user</i> |

| No. | Tugas | Deskripsi | Responden |
|-----|---|--|------------------------------|
| | | menerima dan transfer | |
| 10. | Melakukan pembelian pulsa | Responden akan diminta untuk membeli sejumlah pulsa ke nomor <i>handphone</i> responden sesuai <i>provider</i> | <i>Active user, Non-user</i> |
| 11. | Melakukan minta dana ke sesama akun DOKU | Responden akan diminta untuk minta dana sejumlah ke sesama akun DOKU | <i>Active user, Non-user</i> |
| 12. | Melakukan pengecekan permintaan dana yang masuk | Responden akan diminta untuk mengecek permintaan dana yang masuk dan menerima permintaan tersebut | <i>Active user, Non-user</i> |
| 13. | Melihat riwayat atau <i>history</i> aktivitas transaksi | Responden akan diminta untuk melihat <i>history</i> aktivitas transaksi setelah melakukan transaksi | <i>Active user, Non-user</i> |

TABEL II
PERNYATAAN KUESIONER SUS

| No. | Pernyataan |
|-----|--|
| 1. | Saya ingin sering menggunakan aplikasi DOKU |
| 2. | Saya merasa aplikasi DOKU memuat hal-hal yang tidak perlu atau tidak relevan |
| 3. | Saya merasa aplikasi DOKU mudah digunakan |
| 4. | Saya membutuhkan bantuan orang lain untuk menggunakan aplikasi DOKU |
| 5. | Saya merasa <i>service-service</i> pada aplikasi DOKU telah terintegrasi dengan baik |
| 6. | Saya merasa terdapat banyak ketidaksesuaian dalam aplikasi DOKU |
| 7. | Saya berpikir bahwa kebanyakan orang akan cepat belajar |
| 8. | Saya merasa aplikasi DOKU rumit untuk digunakan |
| 9. | Saya merasa percaya diri menggunakan aplikasi DOKU |
| 10. | Saya merasa perlu mempelajari banyak hal untuk dapat menggunakan aplikasi DOKU sebagaimana fungsinya |

TABEL III
DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA

| No. | Pertanyaan |
|-----|---|
| 1. | Apakah Anda pernah menggunakan aplikasi <i>e-wallet</i> lain yang sejenis? |
| 2. | Apa tujuan Anda menggunakan aplikasi DOKU ini? (<i>active user</i>) |
| 3. | Apakah kesan Anda saat menggunakan aplikasi DOKU ini? |
| 4. | Apa hal yang Anda tidak suka dan disukai terhadap aplikasi DOKU ini? |
| 5. | Apakah ada saran dan kritik terhadap desain aplikasi DOKU ini untuk desain selanjutnya? |
| 6. | Apakah Anda akan terus menggunakan aplikasi ini? |

mendapatkan tingkat *usability* pada aspek *learnability*, *efficiency*, dan *satisfaction*. Pada aspek *learnability* dan *efficiency*, responden diminta untuk mengerjakan skenario tugas kemudian datanya dihitung menggunakan persamaan *success rate* untuk *learnability* sebagai berikut [18]:

$$Success Rate = \frac{S + P \times 0,5}{N} \times 100\% \quad (1)$$

Persamaan *time-based efficiency* untuk *efficiency* adalah sebagai berikut [7]:

$$Time-based Efficiency = \frac{\sum_{j=1}^R \sum_{i=1}^N \frac{n_{ij}}{t_{ij}}}{N \cdot R} \quad (2)$$

Responden akan diminta mengisi kuesioner SUS yang datanya diolah dengan setiap *item* berkisar dari 0 hingga 4. Untuk *item* 1, 3, 5, 7, dan 9, skor kontribusinya adalah skala posisi dikurangi 1. Kontribusi *item* 2, 4, 6, 8, dan 20 adalah 5 dikurangi posisi skala. Total skor dikalikan dengan 2,5 untuk mendapatkan total skor SUS. Skor dari keseluruhan tersebut memiliki rentang 0 – 100. Pada penelitian yang dilakukan oleh [15], skor keseluruhan tersebut akan menghasilkan kategori sesuai Gambar 2. Setelah itu, dilakukan sesi wawancara dengan penguji.

Setelah dilakukannya evaluasi, selanjutnya tahap spesifikasi kebutuhan yang merupakan tahapan pertama metode UCD, yaitu proses pengumpulan informasi atau data dengan melibatkan pengguna langsung yang didapatkan pada saat pengujian dan wawancara yang sudah dilakukan kepada setiap respondennya. Kendala-kendala yang dialami oleh responden saat pengujian dan wawancara tersebut akan dijadikan acuan untuk proses perancangan desain rekomendasi. Pada spesifikasi kebutuhan pengguna berisi kekurangan dan kelebihan aplikasi DOKU serta kebutuhan pengguna dan *user persona* yang merepresentasikan pengguna aplikasi.

Hasil evaluasi dan spesifikasi pengguna pada tahap sebelumnya akan menjadi dasar untuk lanjut ke tahap perancangan desain rekomendasi sebelum menuju ke tahap *prototype*. Perancangan desain rekomendasi dilakukan dengan menggunakan aplikasi Figma. Tentunya tahap ini sangat memperhatikan hasil data yang diperoleh dari tahap sebelumnya. Data dan hasil pendekatan terhadap responden akan sangat membantu desain rekomendasi ini. Untuk melakukan desain rekomendasi sendiri menggunakan *low fi-*

delity dengan *clickable wireframes*. *Clickable wireframe* lebih berfungsi sebagai *prototype* dengan *fidelity* lebih tinggi. *Clickable wireframe* atau *wireframe* yang dapat diklik tidak hanya mewakili tata letak visual dari digital *interface*, tetapi juga menawarkan tingkat interaktivitas tertentu. Hal ini membuat *wireframe* menjadi bersifat *higher fidelity wireframe* (*wireframe* dengan detail bentuk layout lebih jelas ditambah alur yang jelas).

Pada tahap *prototype* digunakan *high fidelity prototype* yang terlihat seperti aplikasi atau situs web nyata dan sangat berguna untuk *user testing* yang dilakukan. Menurut [19] *prototype* sebagai representasi konkrit dari sebagian atau seluruh sistem. *Prototype* akan menghasilkan sistem sebagai perantara antara *developer* dan pengguna karena dapat memudahkan pengguna dalam memilih sistem yang sesuai yang diharapkan. *Prototype* akan membantu perancang menentukan *user experience* dan merancang *user interface* yang tepat, termasuk elemen dan konten yang interaktif [20]. Pengguna merasa seperti berinteraksi langsung dengan produk sehingga memungkinkan mereka untuk berperilaku lebih alami dan memberikan umpan balik yang berarti. Pada proses pembuatan *prototype* tentunya didasarkan pada *wireframe* sebelumnya sesuai dengan kebutuhan pengguna yang dihasilkan melalui pendekatan langsung oleh responden. Pembuatan *prototype* ini menggunakan aplikasi Figma.

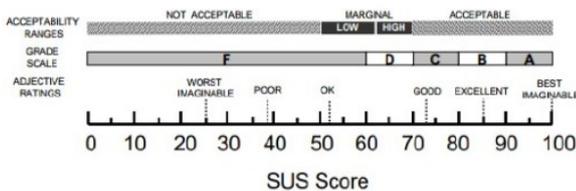
Desain rekomendasi sudah selesai dikerjakan kemudian akan dievaluasi sama seperti evaluasi terhadap desain aplikasi DOKU. Responden, metode, dan alur evaluasi sama seperti evaluasi sebelumnya. Hal ini bertujuan untuk melakukan evaluasi terhadap tingkat *usability* secara keseluruhan dengan melakukan validasi terhadap desain rekomendasi sesuai kebutuhan pengguna dan tingkat aspek *usability* yang lebih tinggi pada desain yang asli.

Setelah dilakukan evaluasi terhadap desain rekomendasi, maka dilakukan analisis hasil evaluasi desain aplikasi DOKU dan rekomendasinya. Hasil pada tahap analisis ini adalah perbandingan antara hasil evaluasi desain awal dengan desain rekomendasi. Perbandingan tersebut akan menghasilkan perubahan tingkat aspek *usability* yang ada. Pada aspek *learnability* diolah ke dalam bentuk presentase, *efficiency* diolah ke dalam bentuk nilai *time-based efficiency* dengan satuan *goal/sec*, sedangkan aspek *satisfaction* diolah ke dalam bentuk skor dan *grade scale* berdasarkan Gambar 2. Diharapkan rancangan desain rekomendasi tersebut memberikan dampak yang lebih baik dan mampu meningkatkan nilai *usability* pada aplikasi DOKU.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi dilakukan dua kali terhadap ketiga aspek yaitu *learnability*, *efficiency*, dan *satisfaction*. Pada pengujian pertama ini, aspek *learnability* dihitung menggunakan *success rate* sehingga menghasilkan:

$$Success Rate (Active User) = \frac{45 + 9 \times 0,5}{55} \times 100\% = 90\%$$



Gambar 2 Skor SUS [15]

$$\begin{aligned} \text{Success Rate (Non-User)} &= \frac{34 + 21 \times 0,5}{60} \times 100\% \\ &= 74,16\% \end{aligned}$$

Aspek *efficiency* diolah dengan menggunakan rumus *time-based efficiency* untuk menentukan hasil keseluruhan pengujian dari kedua kelompok sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Time-based Efficiency (Active User)} &= \frac{\frac{1}{13} + \frac{1}{29} + \frac{0}{90} + \dots + \frac{1}{21}}{55 \times 5} \\ &= \frac{1,96621}{275} \\ &= 0,00779 \text{ goals/sec} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Time-based Efficiency (Non-User)} &= \frac{\frac{1}{56} + \frac{0}{185} + \frac{0}{49} + \dots + \frac{1}{22}}{60 \times 5} \\ &= \frac{1,06886}{300} \\ &= 0,00356 \text{ goals/sec} \end{aligned}$$

Aspek *satisfaction* dari tanggapan yang diberikan oleh kedua kelompok responden menghasilkan skor SUS sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Satisfaction Aspect (Active User)} &= \frac{35 + 27,5 + 40 + 52,5 + 37,5}{5} \\ &= \frac{192,5}{5} \\ &= 38,5 \text{ (poor, not acceptable)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Satisfaction Aspect (Non-User)} &= \frac{25 + 40 + 30 + 25 + 55}{5} \\ &= \frac{175}{5} \\ &= 35 \text{ (poor, not acceptable)} \end{aligned}$$

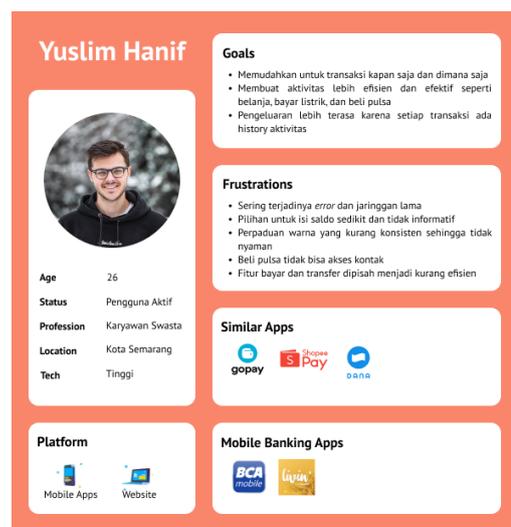
Setelah menguji ketiga aspek, responden melakukan sesi wawancara dengan pengujian untuk menggali lebih dalam kebutuhan pengguna. Pada kelompok responden *active user* yang merupakan pengguna DOKU dihasilkan beberapa keluhan dan kebutuhan pengguna terhadap aplikasi DOKU. Menurut responden *active user*, fitur sudah lengkap seperti aplikasi lain dan bahkan lebih lengkap dari beberapa aplikasi yang digunakan, tetapi ada beberapa fitur yang prosesnya kurang sederhana atau rumit. Tidak hanya itu, pada beberapa fitur kurang informatif dan perpaduan warnanya pun ada yang kurang nyaman. Biaya admin pada aplikasi DOKU ini juga tergolong paling mahal dibanding aplikasi *e-wallet* lain yang digunakan oleh responden. Menurut kelompok *non-user* yang merupakan pengguna aplikasi *e-wallet*, tetapi belum pernah menggunakan aplikasi DOKU, fitur sudah lengkap seperti

aplikasi lain dan bahkan lebih lengkap dari beberapa aplikasi yang digunakan, tetapi ada beberapa fitur yang prosesnya kurang sederhana dan rumit. Tidak hanya itu, pada beberapa fitur kurang informatif dan perpaduan warnanya pun ada yang kurang nyaman. Biaya admin pada aplikasi DOKU ini juga tergolong paling mahal dibanding aplikasi *e-wallet* lain yang digunakan oleh responden.

Selanjutnya adalah proses pengujian aplikasi DOKU dan wawancara terhadap responden. Informasi dan data yang didapat akan digunakan untuk menentukan kebutuhan-kebutuhan sebagai acuan dalam melakukan desain rekomendasi dan menentukan persona dari aplikasi DOKU. Daftar kebutuhan pengguna dapat dilihat pada Tabel IV. *User persona* dapat dilihat pada Gambar 3.

TABEL IV
DAFTAR KEBUTUHAN PENGGUNA

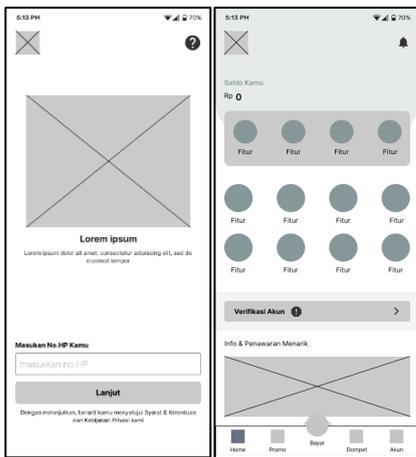
| No. | Kebutuhan Pengguna |
|-----|---|
| 1. | Perpaduan warna yang digunakan harus konsisten terutama pada tombol. Warna utama adalah merah dan pengguna terbiasa warna merah adalah warna <i>alert</i> . |
| 2. | Tulisan yang digunakan konsisten dan perpaduan warna lebih diperjelas agar mudah dibaca. |
| 3. | Bank yang bisa menerima dari bank lainnya dipisahkan dan diberi informasi agar pengguna dapat lebih mudah untuk memilih bank yang akan digunakan untuk isi saldo. |
| 4. | Fitur bayar dan transfer dijadikan satu halaman yang sama. |
| 5. | Notifikasi setelah transaksi menggunakan ilustrasi yang relevan, interaktif dan informasi detail transaksi ditampilkan dan tidak di- <i>hide</i> . |
| 6. | Pengisian alamat lengkap dibuat lebih sederhana dan pada <i>form</i> nama lengkap diawal daftar akun harus sudah dengan nama lengkap agar tidak mengisi ulang. |
| 7. | Warna yang digunakan pada saat mengisi PIN lama dan buat PIN baru dibedakan. |
| 8. | Diberikan akses kontak pada saat mengisi nomor <i>handphone</i> dan pada bagian baris operator ditampilkan setelah nomor <i>handphone</i> terisi. |
| 9. | Diberikan deskripsi pada permintaan keluar dan permintaan masuk serta pada riwayat menggunakan warna dan tulisan yang jelas. |



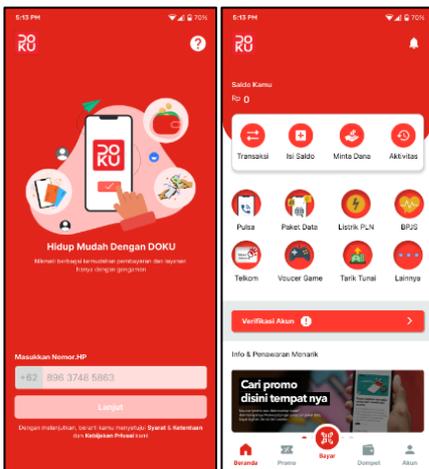
Gambar 3 *User persona*

Berdasarkan spesifikasi kebutuhan pengguna yang didapatkan dari hasil wawancara dan evaluasi desain aplikasi DOKU, maka masuk ke tahap perancangan desain rekomendasi. Ide solusi tersebut akan digambarkan ke dalam sebuah desain *low-fidelity prototype* dalam bentuk *wireframe* yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Perubahan yang dilakukan tentunya berdasarkan kebutuhan pengguna. Beberapa hasil *wireframe* desain rekomendasi dapat dilihat pada Gambar 4. Setelah perancangan desain rekomendasi dengan menggunakan *wireframe* dibuat, selanjutnya dibuat *high-fidelity prototype* yang *clickable*. Tentunya pembuatan tersebut berdasarkan *wireframe* sebelumnya dengan *layout* serta penempatan yang sama. Desain rekomendasi *high fidelity prototype* dapat dilihat pada Gambar 5.

Setelah proses desain rekomendasi selesai, dilakukan evaluasi terhadap hasil desain. Evaluasi desain rekomendasi dilakukan sama seperti evaluasi aplikasi DOKU, yaitu menggunakan aspek, responden, dan alur yang sama. Pada pengujian terhadap desain rekomendasi, aspek diolah dengan menggunakan rumus *success rate* untuk menentukan hasil keseluruhan pengujian kedua kelompok. Perhitungan tersebut dilakukan sebagai berikut:



Gambar 4 *Wireframe* antarmuka desain rekomendasi



Gambar 5 Prototipe antarmuka desain rekomendasi

$$\begin{aligned} \text{Sukses Rate (Active User)} &= \frac{54 + 1 \times 0,5}{55} \times 100\% \\ &= 99\% \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Sukses Rate (Non-User)} &= \frac{58 + 2 \times 0,5}{60} \times 100\% \\ &= 98\% \end{aligned}$$

Aspek *efficiency* diolah dengan menggunakan rumus *time-based efficiency* untuk menentukan hasil keseluruhan pengujian dari kedua kelompok. Perhitungannya sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Time-based Efficiency (Active User)} &= \frac{\frac{1}{10} + \frac{1}{22} + \frac{1}{45} + \dots + \frac{1}{16}}{55 \times 5} \\ &= \frac{3,02654}{275} \\ &= 0,01101 \text{ goals/sec} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Time-based Efficiency (Non-User)} &= \frac{\frac{1}{31} + \frac{1}{39} + \frac{1}{20} + \dots + \frac{1}{22}}{60 \times 5} \\ &= \frac{2,72467}{300} \\ &= 0,00908 \text{ goals/sec} \end{aligned}$$

Aspek *satisfaction* dari tanggapan yang diberikan oleh kedua kelompok responden menghasilkan skor SUS sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Satisfaction Aspect (Active User)} &= \frac{87,5 + 87,5 + 80 + 87,5 + 80}{5} \\ &= \frac{422,5}{5} \\ &= 84,5 \text{ (excellent, acceptable)} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Satisfaction Aspect (Non-User)} &= \frac{85 + 70 + 82,5 + 72,5 + 65}{5} \\ &= \frac{375}{5} \\ &= 75 \text{ (excellent, acceptable)} \end{aligned}$$

Selanjutnya dilakukan evaluasi terhadap desain aplikasi DOKU dan desain rekomendasi. Dari hasil masing-masing evaluasi tersebut dilakukan perbandingan untuk melihat apakah perubahan yang dilakukan pada rekomendasi menghasilkan perubahan yang meningkat atau menurun pada setiap aspek *usability* yang diujikan. Hasil perbandingan

kedua kelompok, yaitu kelompok *active user* dapat dilihat pada Tabel V dan kelompok *non-user* dapat dilihat pada Tabel VI.

TABEL V
PERBANDINGAN HASIL KELOMPOK *ACTIVE USER*

| | Desain aplikasi DOKU | Desain Rekomendasi | Perubahan |
|---------------------|-----------------------------|----------------------------|---------------------------------|
| Learnability | 90% | 99% | Naik 9% |
| Efficiency | 0,00779 <i>Goals/Sec</i> | 0,01101 <i>Goal/Sec</i> | Naik 0,00322 <i>Goal/Sec</i> |
| Satisfaction | 38,5 Skor | 84,5 Skor | Naik 46 Skor |

TABEL VI
PERBANDINGAN HASIL KELOMPOK *NON USER*

| | Desain aplikasi DOKU | Desain Rekomendasi | Perubahan |
|---------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------------|
| Learnability | 74.16% | 98% | Naik 23,84% |
| Efficiency | 0,00356 <i>Goals/Sec</i> | 0,00908 <i>Goals/Sec</i> | Naik 0,00552 <i>Goal/Sec</i> |
| Satisfaction | 35 Skor | 75 Skor | Naik 40 Skor |

User testing dilakukan dengan cara responden mengisi kuesioner SUS dan wawancara singkat. Tujuannya adalah untuk mencari informasi yang lebih dalam terhadap responden tentang desain rekomendasi. Pada wawancara singkat ini responden hanya memberikan kesan, tanggapan, dan kritik terhadap desain rekomendasi yang telah dirancang. Kesan yang diberikan oleh responden yaitu desain rekomendasi lebih terasa *fresh*. Tidak hanya itu, desain rekomendasi lebih jelas dan detail serta informasi yang diberikan pun lebih deskriptif dan mudah untuk dipahami. Pada desain rekomendasi, setiap proses menyelesaikan tugas lebih sederhana. Konten pada setiap halaman pun banyak yang relevan. Tanggapan lainnya adalah banyaknya perubahan dari segi perpaduan warna dan ilustrasi yang dipakai. Notifikasi pada desain rekomendasi lebih informatif dan ilustrasi yang diberikan pun sangat relevan. Tanpa membaca deskripsinya, apabila transaksi yang dilakukan berhasil, sudah bisa dipahami. Tidak hanya itu, pada halaman transaksi transfer dengan memilih kontak dan bank yang ditampilkan pada bagian transaksi favorit mempermudah responden untuk memilihnya. Pada halaman beli pulsa juga lebih jelas, terutama pada bagian operator. Pada desain sebelumnya, responden dibuat kebingungan.

UCAPAN TERIMA-KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Satriyo Adhy, S.Si., M.T. dan Khadijah, S.Kom., M.Cs. atas masukan dan saran untuk peningkatan kualitas penulisan artikel ini. Penelitian ini didukung oleh Laboratorium Sistem Teknologi Informasi, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro, Semarang.

IV. SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat ditarik kesimpulan bahwa hasil evaluasi antarmuka aplikasi DOKU pada kelompok *active user* diperoleh nilai pada aspek *learnability* sebesar 90%, nilai aspek *efficiency* sebesar 0,00779 *goals/sec*, dan nilai aspek *satisfaction* sebesar 38,5 dengan kategori *poor* dan *not acceptable*. Pada kelompok *non-user* dihasilkan nilai pada aspek *learnability* sebesar 74,16%, nilai aspek *efficiency* sebesar 0,00356 *goals/sec*, dan nilai aspek *satisfaction* sebesar 35 dengan kategori *poor* dan *not acceptable*.

Desain rekomendasi untuk perbaikan pada aplikasi DOKU diperoleh berdasarkan evaluasi antarmuka aplikasi DOKU. Perancangan desain rekomendasi menggunakan UCD dengan tahapan: analisis spesifikasi kebutuhan menghasilkan *user persona*; perancangan desain rekomendasi berdasarkan kebutuhan pengguna menghasilkan ide solusi berupa *wireframe*; dan perancangan berdasarkan *wireframe* menghasilkan desain *high-fidelity prototype*.

Evaluasi desain rekomendasi pada kelompok *active user* menghasilkan nilai aspek *learnability* sebesar 99%, nilai aspek *efficiency* sebesar 0,01101 *goal/sec*, dan nilai aspek *satisfaction* sebesar 84,5 dengan kategori *excellent* dan *acceptable*, sedangkan pada kelompok *non-user* menghasilkan nilai aspek *learnability* sebesar 98%, nilai aspek *efficiency* sebesar 0,00908 *goals/sec*, dan nilai aspek *satisfaction* sebesar 75 dengan kategori *excellent* dan *acceptable*. Desain rekomendasi menunjukkan bahwa perubahan yang dilakukan bisa dikatakan lebih mudah dipelajari, lebih efisiensi untuk digunakan, dan menambah kepuasan bagi penggunaannya.

DAFTAR REFERENSI

- [1] R. Pahlevi, "Survei KIC: Kalahkan ATM, Dompot Digital Jadi Produk Keuangan Yang Paling Banyak Digunakan," *databoks.katadata.co.id*, 2022. <https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2022/01/17/survei-kic-kalahkan-atm-dompot-digital-jadi-produk-keuangan-yang-paling-banyak-digunakan>
- [2] M. Pradana, "Review DOKU e-Wallet: Cara Daftar, Kelebihan, dan Kekurangan," *investbro.id*, 2022. <https://investbro.id/review-doku-e-wallet/>
- [3] P. Morville, "User Experience Design," *Semantic Studios*, 2004. http://semanticstudios.com/user_experience_design/
- [4] J. Nielsen, "Usability 101: Introduction to Usability," *Nielsen Norman Group*, 2012. <https://www.nngroup.com/articles/usability-101-introduction-to-usability/>
- [5] J. Nielsen, *Usability Engineering*, 1st ed. San Francisco: Morgan Kaufmann, 1993.
- [6] W. Handiwidjojo dan L. Ernawati, "Pengukuran tingkat ketergunaan (*usability*) sistem informasi keuangan (studi kasus: Duta Wacana Internal Transaction (Duwit))," *J. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, 2016.
- [7] I. M. H. Kusumawardhana, N. H. Wardani, dan R. A. Perdanakusuma, "Evaluasi *usability* pada aplikasi BNI *mobile banking* dengan menggunakan metode *usability testing* dan *system usability scale* (SUS)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 8, hlm. 7708–7716, 2019.
- [8] J. Brooke, "SUS: a 'quick and dirty' usability scale," *Usability Eval. Ind.*, no. July, hlm. 207–212, 2020, doi: 10.1201/9781498710411-35.

- [9] M. Indra Gunawan, R. Indah Rokhmawati, dan N. Hendrakusma Wardani, "Evaluasi dan perbaikan antarmuka pengguna menggunakan pendekatan *user centered design* (UCD) dan *card sorting* (studi kasus: *website Awake Project Malang*)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, hlm. 4835–4845, 2019, [Daring]. Tersedia: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [10] Y. P. Savira, I. V Papatungan, dan B. Suranto, "Analisis *user experience* pada pendekatan *user centered design* dalam rancangan aplikasi Placeplus," *Automata*, vol. 1, no. 2, hlm. 28–29, 2020.
- [11] B. Still dan K. Crane, *Fundamentals of User-Centered Design: A Practical Approach*, 1st ed. London: CRC Press, 2016.
- [12] S. Hadi Wijoyo dan K. Candra Brata, "Evaluasi *usability* dan perbaikan antarmuka pengguna aplikasi Bima Plus menggunakan metode *usability testing* dan *user-centered design* (UCD)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 6, hlm. 2548–964, 2021, [Daring]. Tersedia: <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [13] W. A. Pramono, H. M. Az-Zahra, dan R. I. Rokhmawati, "Evaluasi *usability* pada aplikasi MyTelkomsel dengan menggunakan metode *usability testing*," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 3, hlm. 2235–2242, 2019.
- [14] M. F. Haikal dan E. Suharto, "Penerapan *user centered design* (UCD) dalam peningkatan ketergunaan sistem informasi 'SiCantik' pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu (DPMPSTP) Pemerintah Kota Medan," *J. Masy. Inform.*, vol. 12, no. 2, hlm. 78–92, 2021, doi: 10.14710/jmasif.12.2.41755.
- [15] M. U. A. Iryanto, W. H. N. Putra, A. Dwi, dan Herlambang, "Evaluasi *usability* aplikasi Siap Tarik dengan menggunakan metode *usability testing* dan *system usability scale* (SUS) pada Puskesmas Tarik Sidoarjo," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 8, hlm. 7708–7716, 2019.
- [16] N. Alfique, M., Aknuranda, I. dan Wardani, "Evaluasi *usability* pada aplikasi Uber menggunakan pengujian *usability*," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 2, no. 9, hlm. 2599–2606, 2018.
- [17] J. Nielsen, "Why You Only Need to Test with 5 Users," *Nielsen Norman Group*, 2000. <https://www.nngroup.com/articles/why-you-only-need-to-test-with-5-users/>
- [18] J. Nielsen dan R. Budiu, "Success Rate: The Simplest Usability Metric," *Nielsen Norman Group*, 2001. <https://www.nngroup.com/articles/success-rate-the-simplest-usability-metric/>
- [19] M. Beaudouin-Lafon dan W. Mackay, "Prototyping tools and techniques," dalam *The Human-Computer Interaction Handbook*, 2nd ed., London: CRC Press, 2007. doi: 10.1201/9781410615862-66.
- [20] K. McElroy, *Prototyping for Designers: Developing the Best Digital and Physical Products*, 1st ed. California: O'Reilly Media, 2017.

Husein Arief Budiman, memperoleh gelar Sarjana dari Prodi Informatika di Universitas Diponegoro. Minat penelitian pada bidang sistem teknologi informasi.

Widowati, guru besar di Departemen Matematika Universitas Diponegoro. Beliau memperoleh gelar Doktor dari Institut Teknologi Bandung. Minat penelitiannya meliputi pemodelan, komputasi & optimasi baik dalam teori maupun aplikasinya. Beliau telah menerbitkan lebih dari 65 jurnal/prosiding internasional bereputasi dan 10 buku ber-ISBN. Selain itu, dari hasil penelitiannya telah diperoleh lebih dari 30 HKI.

Prajanto Wahyu Adi, memperoleh gelar Sarjana dari Universitas Stikubank. Meraih gelar Magister Ilmu Komputer melalui dua jalur dari Universitas Dian Nuswantoro dan Universitas Teknikal Malaysia Malaka. Saat ini bekerja di Departemen Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Matematika, Universitas Diponegoro. Minat penelitiannya meliputi kriptografi, klasifikasi *digital image*, stenografi, dan *watermarking*.