

## DESAIN UI/UX TELAHOUSE: APLIKASI OTOMATIS PENGENDALIAN LAMPU DAN SUHU UNTUK LANSIA

Sonya Ainurohmah<sup>1</sup>, Kurniawan D. Irianto<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup> Universitas Islam Indonesia, Indonesia

e-mail: [20523158@students.uii.ac.id](mailto:20523158@students.uii.ac.id)

---

**Abstract:** Seniors often face a variety of health problems that impact their quality of life, including difficulties with mobility and limited vision. These limitations often hinder their ability to carry out daily activities independently. As technology advances, smart home systems can offer solutions that can help overcome these challenges. This research aims to design and develop a Telahouse application that allows elderly people to control the lighting and temperature in their homes automatically and without the need to move physically. The method used in this research is User Centered Design (UCD), which focuses on user needs, preferences, and behavior in the design development process. The development process involves creating user personas based on interviews with potential users, creating wireframes, and user flow. Design evaluation was carried out using the Cognitive Walkthrough method, which involved elderly participants to test the ease of use of the application. The test results showed satisfactory results with all participants successfully completing all scenarios in an average time of 27.58 seconds per scenario. The main finding from this research is that the interface design of the Telahouse application is successful in meeting user needs, because it can help users carry out activities at home more easily and without physically moving. The conclusions of this research emphasize the importance of the UCD approach in designing technology solutions for the elderly and show that the Telahouse application can improve the quality of life of the elderly through easy-to-use smart home technology.

**Keywords:** Elderly, Smart Home, Light and Temperature Control, User-Centered Design, Cognitive Walkthrough

**Abstrak:** Lansia sering menghadapi berbagai masalah kesehatan yang berdampak pada kualitas hidup mereka, termasuk kesulitan dengan mobilitas dan keterbatasan penglihatan. Keterbatasan ini sering kali menghambat kemampuan mereka untuk melakukan aktivitas sehari-hari secara mandiri. Seiring dengan berkembangnya teknologi, sistem rumah cerdas dapat menawarkan solusi yang dapat membantu mengatasi tantangan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Telahouse yang memungkinkan lansia untuk mengontrol pencahayaan dan suhu di rumah mereka secara otomatis dan tanpa perlu bergerak secara fisik. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *User Centered Design* (UCD), yang fokus pada kebutuhan, preferensi, dan perilaku pengguna dalam proses pengembangan desain. Proses pengembangan melibatkan pembuatan user persona berdasarkan wawancara dengan calon pengguna, pembuatan *wireframe*, dan *user flow*. Evaluasi desain dilakukan dengan metode *Cognitive Walkthrough*, yang melibatkan partisipasi lansia untuk menguji kemudahan penggunaan aplikasi. Hasil pengujian menunjukkan hasil yang memuaskan dengan semua partisipan berhasil menyelesaikan semua skenario dalam rata-rata waktu 28,97 detik per skenario. Temuan utama dari penelitian ini adalah bahwa rancangan antarmuka pada aplikasi Telahouse berhasil memenuhi kebutuhan pengguna dengan baik, karena dapat membantu pengguna melakukan aktivitas di dalam rumah lebih mudah dan tanpa bergerak secara fisik. Kesimpulan penelitian ini menekankan pentingnya pendekatan UCD dalam merancang solusi teknologi untuk lansia, serta menunjukkan bahwa aplikasi Telahouse dapat meningkatkan kualitas hidup lansia melalui teknologi rumah cerdas yang mudah digunakan.

**Kata Kunci:** Lansia, Rumah Cerdas, Pengendalian Lampu dan Suhu, *User-Centered Design*, *Cognitive Walkthrough*

## PENDAHULUAN

Pada tahun 2030, diperkirakan setidaknya 1 dari 6 orang di dunia merupakan penduduk lansia World Health Organization, (2024). Jumlah penduduk global yang berusia 60 tahun ke atas diperkirakan meningkat dari 1,4 miliar pada tahun 2020 menjadi 2,1 miliar pada tahun 2050. Sejak tahun 2021, Indonesia telah memasuki fase struktur penduduk tua (*ageing population*), di mana sekitar 1 dari 10 penduduk adalah lansia. Pada 2019, terdapat 703 juta orang berusia 65 tahun atau lebih. Jumlah ini diperkirakan akan meningkat dua kali lipat menjadi 1,5 miliar pada tahun 2050 United Nations, Department of Economic and Social Affairs. Jumlah lansia yang berada di Indonesia tercatat sebanyak 15,6 juta, atau sekitar 5,8% dari 267,6 juta orang. Lansia sering mengalami berbagai masalah kesehatan yang mempengaruhi kualitas hidup mereka, termasuk kesulitan mobilitas dan keterbatasan penglihatan. Batasan dalam bergerak sering menjadi tantangan dengan penurunan kekuatan fisik dan kekakuan sendi yang kerap dialami. Kondisi ini dapat menghambat kemampuan mereka dalam menjalani aktivitas sehari-hari, seperti berjalan, naik tangga, atau bahkan keluar rumah.

Seiring bertambahnya usia, lansia secara alami mengalami penurunan fungsi fisiologis dan kognitif, membuat mereka lebih rentan terhadap berbagai masalah Kesehatan (Deti Dariah, 2015). Muncul berbagai macam tantangan baru yang dihadapi oleh lansia dalam menjalani kehidupan sehari-hari. Sistem rumah cerdas (*smart home*) bisa menjadi solusi bagi lansia dan menjadi semakin penting untuk mempermudah hidup mereka (Irianto, 2023). Sistem rumah cerdas dapat menyediakan asisten *virtual*, pengingat obat, kontrol suhu dan pencahayaan otomatis, serta pemantauan keamanan yang lebih baik melalui teknologi canggih seperti sensor pintar, perangkat terhubung, dan kecerdasan buatan. Teknologi dalam sistem rumah cerdas dapat membantu mobilitas dan keterbatasan penglihatan lansia. Sistem ini memungkinkan mereka mengontrol perangkat rumah dengan mudah, menerima notifikasi darurat, dan meningkatkan keamanan serta kenyamanan.

Dalam desain UI/UX, *user interface* adalah cara di mana sebuah program berinteraksi dengan penggunanya (Setiawan et al., 2017). Sedangkan *user experience* merupakan sebuah proses desain produk yang bertujuan untuk menyediakan pengalaman yang bermakna dan relevan bagi pengguna dengan mengoptimalkan desain, fungsi, dan kegunaan, sehingga menciptakan interaksi yang lebih baik (Baidhowi & Pamungkas,

2020). Maka dari itu, Desain UI/UX aplikasi Telahouse harus mempertimbangkan preferensi pengguna dengan pendekatan User Centered Design (UCD). Metode ini menempatkan pengguna sebagai pusat desain, memperhatikan kebutuhan, preferensi, dan harapan mereka. Dengan UCD, pengembang dapat memastikan solusi yang dibuat efektif dan memberikan pengalaman positif bagi lansia yang seringkali memiliki kebutuhan khusus atau tinggal sendiri di rumah.

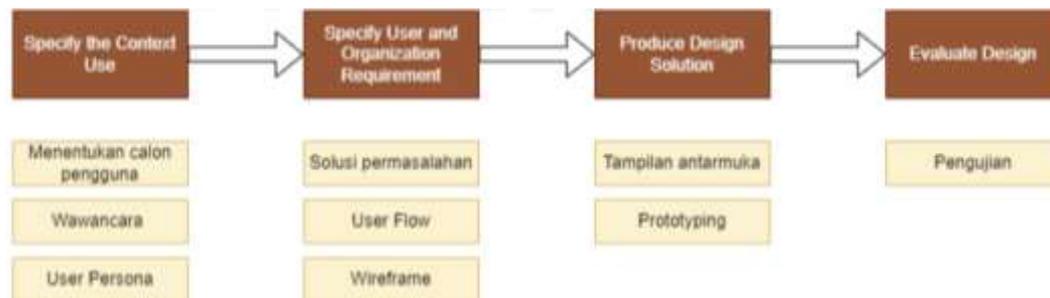
Berdasarkan pemaparan di atas, penulis mengusulkan penerapan sistem rumah cerdas ramah lansia melalui desain UI/UX aplikasi Telahouse. Solusi ini ditujukan untuk membantu lansia yang tinggal sendiri atau memiliki keterbatasan mobilitas dan penglihatan, sehingga mereka dapat tetap mandiri dan menjalani kehidupan sehari-hari dengan lebih mudah.

## **METODE**

Penulis menggunakan 2 metode dalam penelitian ini. Metode pertama adalah *User Centered Design* (UCD) yang digunakan untuk merancang desain aplikasi Telahouse. Sedangkan metode kedua adalah *cognitive walkthrough* yang digunakan untuk menguji *prototype* desain aplikasi Telahouse.

### ***User-Centered Design***

Metode yang digunakan dalam perancangan antarmuka pengguna dan pengalaman pengguna pada aplikasi Telahouse adalah metode *User Centered Design* (UCD). UCD adalah sebuah proses perancangan antarmuka yang memusatkan perhatian pada tujuan penggunaan, karakteristik pengguna, lingkungan, tugas, dan alur kerja (Yatana Saputri et al., 2017). Metode ini memastikan bahwa setiap aspek desain mempertimbangkan kebutuhan dan preferensi pengguna, serta konteks di mana antarmuka akan digunakan, untuk menciptakan pengalaman yang optimal dan relevan bagi pengguna. UCD memiliki empat tahap, yaitu: 1) *specify the context of use*, 2) *specify user and organization requirements*, 3) *produce design solution*, dan 4) *evaluate design against user requirements*. Tahapan-tahapan tersebut terlihat pada Gambar 1.



**Gambar 1.** Tahapan Metode *User Centered Design* (UCD)

Sumber: Daffa et al. (2022)

(1) Menentukan Konteks Pengguna (*specify the context of use*). Langkah pertama dalam penelitian ini dengan menggunakan metode UCD adalah menentukan konteks penggunaan. Pada tahap ini, penulis mengidentifikasi calon pengguna sistem atau aplikasi yang akan dikembangkan dengan menentukan calon pengguna, melakukan wawancara, melakukan *survey*, dan metode lainnya. (2) Menentukan Kebutuhan Pengguna (*specify user and organization requirements*). Langkah kedua dalam metode ini adalah menentukan kebutuhan pengguna berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan. Pada tahap ini, perancang akan mengidentifikasi kebutuhan dan masalah yang dihadapi oleh pengguna, serta menentukan solusi untuk masalah tersebut, baik dari aspek teknis maupun desain. (3) Menghasilkan Solusi Desain (*produce design solution*). Langkah ketiga yang dilakukan oleh metode ini yaitu menghasilkan solusi desain dengan membuat *prototyping*. Penulis melakukan proses desain UI yang mana pada tahap kedua penulis sudah membuat kerangka dasar untuk dijadikan patokan utama untuk merancang UI aplikasi Telahouse. (4) Mengevaluasi Desain (*evaluate design against user requirements*). Langkah keempat pada metode yang digunakan yaitu evaluasi desain. Setelah proses pembuatan *prototype*, penulis menguji desain yang dianggap sesuai dengan keinginan pengguna dengan melakukan pengujian kepada delapan calon pengguna aplikasi Telahouse.

### ***Cognitive Walkthrough***

*Cognitive walkthrough* merupakan salah satu metode *Usability test* yang berfokus terhadap kemudahan pengguna dalam melakukan sebuah eksplorasi. *Cognitive walkthrough* adalah metode evaluasi di mana *evaluator* membuat skenario tugas berdasarkan spesifikasi atau prototipe awal, kemudian berperan sebagai pengguna yang berinteraksi dengan antarmuka tersebut (Alexander & Ismiati, 2022). Tujuan utama *Cognitive walkthrough* adalah mengevaluasi setiap langkah yang diambil pengguna

dalam menyelesaikan skenario tugas yang telah ditentukan (Bancin & Rachmaniah, 2022). Metode ini digunakan untuk menemukan masalah *usability*, di mana pengguna menyelesaikan tugas yang diberikan menggunakan teknik "*trial and error*". Pengujian ini dilakukan dengan pengguna mencoba *prototype* Aplikasi Telahouse agar dapat mengumpulkan data dan informasi dari pengguna sehingga pengembangan sistem dapat memperhatikan dan mengatasi keluhan yang disampaikan oleh pengguna (Nur et al., 2023). Pengujian dianggap berhasil jika pengguna dapat menyelesaikan tugas sesuai dengan kriteria yang telah ditetapkan oleh penulis. Metode ini digunakan untuk menilai seberapa mudah pengguna memahami langkah-langkah yang diperlukan dalam aplikasi yang telah dikembangkan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan perancangan UI/UX aplikasi Telahouse dengan metode *User Centered Design* (UCD) dan pengujian *prototype* menggunakan metode evaluasi *usability cognitive walkthrough*, dihasilkan tampilan antarmuka aplikasi Telahouse. Metode *cognitive walkthrough* adalah pengujian *usability* di mana peserta menjalankan serangkaian skenario yang telah dibuat untuk aplikasi tersebut, serta memberikan tanggapan mereka.

### Menentukan Konteks Pengguna

Tahapan menentukan konteks pengguna ini adalah tahapan yang mana penulis akan mengidentifikasi calon pengguna sistem atau aplikasi yang akan dirancang. Tahapan ini juga penting untuk mengumpulkan dan menganalisis informasi tentang situasi pengguna agar dapat diterapkan dalam perancangan aplikasi Telahouse yang akan datang. Dalam menentukan konteks pengguna ada 3 tahapan yang akan dilakukan yaitu menentukan calon pengguna, wawancara untuk menentukan inti permasalahan, dan *user persona*.

Tahapan pertama saat menentukan konteks pengguna yaitu menentukan calon pengguna aplikasi Telahouse agar dapat melakukan wawancara. Berikut Tabel 1 **Error! Reference source not found.** kriteria calon pengguna untuk aplikasi Telahouse.

**Tabel 1.** Kriteria Calon Pengguna

<b>Kriteria</b>	<b>Penjelasan</b>
<i>Demography</i>	- Laki-laki atau perempuan - Usia 60-74 tahun
<i>Geography</i>	- Berada di Indonesia
<i>Psychography</i>	- Aktif dalam menggunakan Android

- 
- Tinggal mandiri di rumah/tinggal Bersama anak yang sibuk bekerja
- 

Penulis menggunakan metode wawancara semi-terstruktur untuk merancang dan mengembangkan aplikasi Telahouse. Pertanyaan disiapkan sebelumnya namun dapat disesuaikan selama wawancara. Proses wawancara dilakukan hingga data mencapai titik saturasi, yang terjadi pada calon pengguna kedelapan. Wawancara terus dilakukan sampai data yang diperoleh dari wawancara tersebut mencapai titik saturasi (Fitriana et al., 2021). Setelah tidak ada informasi baru dan semua topik relevan telah terjelajahi, wawancara dihentikan karena data dianggap cukup komprehensif dan mulai berulang. Dari hasil wawancara yang sudah dilakukan pada delapan narasumber yang sudah di wawancarai, penulis mendapatkan 6 inti permasalahan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Daftar Inti Permasalahan

No	Inti Permasalahan
1	Calon Pengguna memerlukan desain UI/UX yang dapat mempertimbangkan tingkat pemahaman dan keakraban pengguna.
2	Calon pengguna memerlukan aplikasi yang dapat mempermudah lansia untuk mengontrol pencahayaan dan suhu tanpa harus bergerak secara fisik.
3	Calon Pengguna menginginkan kemudahan dan kecepatan dalam mengatur lampu dan suhu serta pilihan untuk mengatur jadwal juga dianggap penting.
4	Calon Pengguna cenderung lebih suka pengendalian manual, tetapi opsi otomatisasi yang cerdas juga diinginkan.
5	Calon Pengguna memerlukan desain UI/UX aplikasi sederhana dengan ikon yang jelas, warna kontras, dan tombol yang cukup besar. Opsi teks besar juga perlu diperhatikan.
6	Calon Pengguna menginginkan panduan yang jelas dan tutorial saat pertama kali menggunakan aplikasi yang mana akan dapat membantu pengguna baru.

Berdasarkan data yang didapat sebelumnya yaitu dengan mencari calon pengguna yang sesuai dengan kriteria penulis dan melakukan wawancara maka akan dibuat sebuah *user persona*. Data yang digunakan pada *user persona* ini yaitu sesuai dengan data wawancara yang sudah dilakukan sebelumnya. Salah satu contoh *user persona* dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Salah Satu *User Persona*

### Menentukan Kebutuhan Pengguna

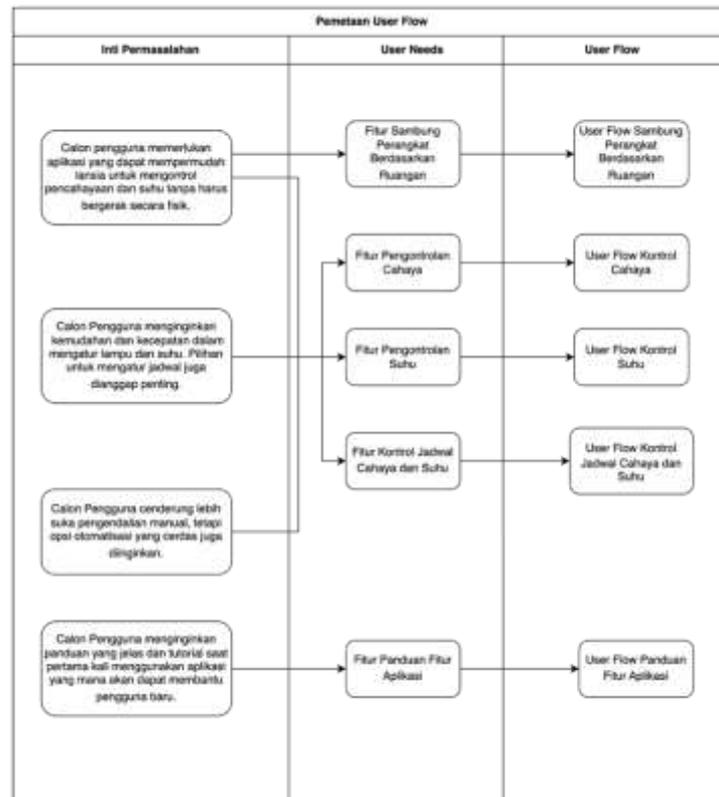
Tahapan kedua dalam metode ini yaitu menentukan kebutuhan pengguna. Dalam menentukan kebutuhan pengguna, penulis melakukan *brainstorming* untuk memecahkan masalah yang ditemukan dari hasil wawancara terhadap calon pengguna berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan. Dalam menentukan kebutuhan pengguna ada 3 tahapan yang akan dilakukan yaitu *user needs*, *user flow*, dan *wireframe*.

*User needs* adalah kebutuhan dan keinginan pengguna yang akan diwujudkan dalam bentuk fitur-fitur pada aplikasi yang sedang dikembangkan (Ananta, 2023). Dari Tabel 2, terdapat 6 inti permasalahan yang ditemukan. Dari permasalahan tersebut, penulis memberikan solusi melalui fitur-fitur aplikasi yang diinginkan oleh pengguna. Berikut merupakan daftar *User Needs* yang sesuai dengan kebutuhan pengguna pada Tabel 3.

Tabel 3. Daftar *User Needs*

No	<i>User Needs</i>
1	Fitur Sambung Perangkat Berdasarkan Ruang
2	Fitur Pengontrolan Cahaya
3	Fitur Pengontrolan Suhu
4	Fitur Kontrol Jadwal Cahaya dan Suhu
5	Fitur Panduan Fitur Aplikasi

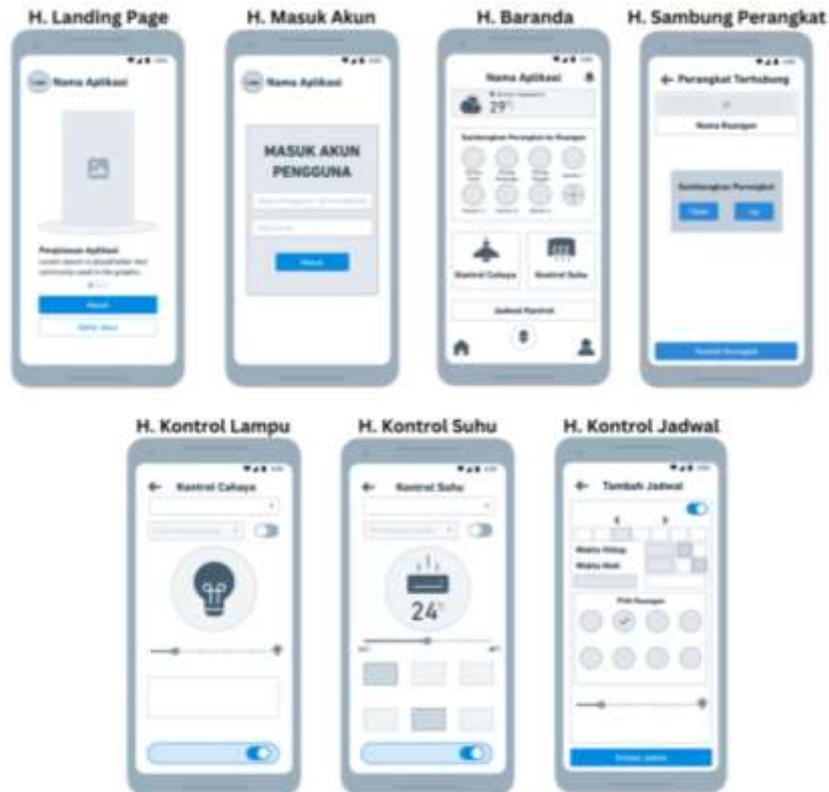
Hasil yang di dapatkan dari Tabel 2 dan Tabel 3, penulis merancang 5 *user flow* utama dari aplikasi Telahouse. Gambar 3 menunjukkan pemetaan *user flow* berdasarkan *user needs* yang didapat.



Gambar 3. Pemetaan *User Flow*

Beberapa masalah utama yang belum teratasi melalui fitur-fitur yang telah ada, meliputi kebutuhan akan desain UI/UX yang mempertimbangkan tingkat pemahaman dan keakraban pengguna, serta desain UI/UX yang sederhana dengan ikon yang jelas, warna kontras, dan tombol yang cukup besar. Opsi teks besar juga harus diperhatikan. Untuk mengatasi masalah ini, penulis merancang desain UI/UX yang sesuai dengan kebutuhan calon pengguna dan mengikuti tren desain terkini, sehingga mudah diakses dan dimengerti oleh pengguna.

Setelah mendapatkan 5 *user flow* utama, penulis membuat kerangka dasar dalam mendesain UI atau sering disebut juga dengan *wireframe*. *Wireframe* adalah sketsa visual kasar dari aplikasi yang diusulkan, dan merupakan jenis prototipe khusus yang dibuat selama proses desain yang berfokus pada pengguna. Tujuannya adalah untuk mengumpulkan masukan dan umpan balik dari pengguna target sebelum desain akhir diselesaikan (Roth et al., 2017). Penulis menggunakan *Whimsical application* dalam pembuatan *wireframe* untuk aplikasi Telahouse. Gambar 4 dan Gambar 5 merupakan *wireframe* halaman *landing page*, masuk akun, baranda, sambung perangkat, kontrol lampu, kontrol suhu, dan kontrol jadwal, serta panduan fitur aplikasi.



**Gambar 4.** Wireframe (Halaman Landing page, Masuk Akun, Baranda, Sambung Perangkat, Kontrol Lampu, Kontrol Suhu, dan Kontrol Jadwal)



**Gambar 5.** Salah satu Wireframe Panduan Fitur Aplikasi

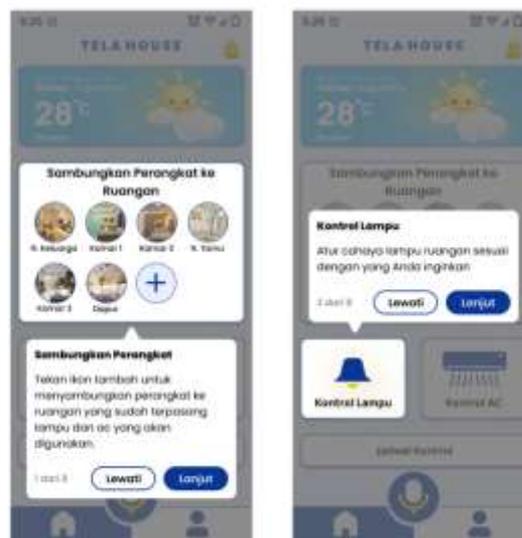
### Menghasilkan Solusi Desain

Langkah ketiga yang dilakukan oleh metode ini yaitu menghasilkan solusi desain dengan membuat *prototyping*. Penulis melakukan proses desain UI yang mana pada tahap kedua penulis sudah membuat kerangka dasar untuk dijadikan patokan utama untuk merancang UI aplikasi Telahouse. Dalam perancangan UI aplikasi Telahouse, penulis membuatnya dengan menggunakan *Figma application*.

Setelah membuat *wireframe* pada tahapan sebelumnya maka penulis akan membuat desain akhir aplikasi Telahouse yang mana nanti akan digunakan untuk testing pada tahap *Usability Testing*. Berikut Gambar 6 dan Gambar 7 merupakan desain antarmuka akhir aplikasi Telahouse.



**Gambar 6.** Tampilan Antarmuka (Halaman Landing page, Masuk Akun, Baranda, Sambung Perangkat, Kontrol Lampu, Kontrol Suhu, dan Kontrol Jadwal)



**Gambar 7.** Tampilan Antarmuka Halaman Panduan Fitur Aplikasi

Halaman *landing page* pada aplikasi Telahouse adalah halaman yang memberikan informasi utama mengenai aplikasi dan memberikan kesan yang menarik perhatian untuk pengguna, sehingga memudahkan mereka untuk memahami tujuan dan manfaat dari

proyek atau produk yang diteliti mengenai aplikasi Telahouse. Dalam halaman ini juga terdapat *button* masuk dan *button* daftar akun. Apabila pengguna menekan *button* masuk, maka pengguna akan dialihkan ke halaman masuk akun. Dan apabila pengguna menekan *button* daftar akun, maka pengguna akan dialihkan ke halaman daftar akun untuk membuat akun pada aplikasi Telahouse.

Halaman masuk akun pada aplikasi Telahouse berfungsi sebagai gerbang keamanan yang memastikan hanya pengguna dengan kredensial *valid* dapat mengakses sistem. Pengguna diminta memasukkan *email* atau nomor handphone serta kata sandi. Halaman ini juga menyediakan opsi "Lupa kata sandi" bagi yang lupa kata sandi akun mereka. Bagi pengguna yang belum memiliki akun, tersedia opsi "Lanjutkan dengan Google" atau "Daftar Akun" untuk membuat akun baru.

Halaman Baranda pada aplikasi Telahouse adalah halaman utama yang pertama kali dilihat oleh pengguna setelah masuk ke dalam aplikasi Telahouse. Halaman ini berfungsi sebagai titik awal navigasi yang memberikan akses cepat ke fitur-fitur utama aplikasi Telahouse yaitu fitur sambung perangkat, fitur kontrol lampu, fitur kontrol suhu, dan fitur kontrol jadwal. Dalam halaman ini juga terdapat fitur fitur bantuan yang lainnya seperti fitur notifikasi dan terdapat juga informasi mengenai cuaca pada tempat pengguna berada.

Halaman sambung perangkat pada aplikasi Telahouse adalah halaman pertama yang harus diakses pengguna setelah masuk. Pada halaman ini, pengguna harus menghubungkan perangkat fisik seperti lampu dan AC ke aplikasi Telahouse. Fungsi halaman ini meliputi pengenalan perangkat, pemilihan jaringan, otentikasi, dan konfigurasi dengan memasukkan SSID dan kata sandi *Wi-Fi*. Sebelum menghubungkan perangkat, pengguna dianjurkan untuk membuat nama ruangan. Setiap perangkat yang disambungkan akan diatur sesuai ruangan yang telah dibuat. Selain itu, halaman ini mengatur sinkronisasi data dan menampilkan status koneksi perangkat, memastikan pengguna dapat dengan mudah mengontrol dan memonitor perangkat mereka secara *real-time*.

Halaman kontrol cahaya pada aplikasi Telahouse adalah halaman yang akan digunakan oleh pengguna untuk mengontrol cahaya lampu pada ruangan tertentu. Halaman ini menyediakan kontrol yang mudah dipahami, seperti *slider* untuk mengatur tingkat kecerahan lampu dan *dropdown* untuk memilih ruangan serta jadwal kontrol yang telah dibuat sebelumnya.

Halaman kontrol suhu pada aplikasi Telahouse adalah halaman yang akan digunakan oleh pengguna untuk mengontrol suhu pada ruangan tertentu. Halaman ini menyediakan kontrol yang mudah dipahami, seperti slider untuk mengatur suhu, tiga tombol untuk memilih mode suhu, dan tiga tombol untuk memilih kecepatan kipas, agar pengguna dapat cepat menyesuaikan suhu AC sesuai kebutuhan. Selain itu, halaman ini juga memiliki *dropdown* untuk memilih ruangan yang suhunya akan diatur dan *dropdown* untuk mengaktifkan dan memilih jadwal kontrol yang telah dibuat sebelumnya.

Halaman kontrol jadwal pada aplikasi Telahouse adalah halaman yang akan digunakan oleh pengguna untuk mengatur jadwal pengoperasian lampu dan AC sesuai dengan kebutuhan mereka sepanjang hari. Pengguna dapat menentukan waktu aktif atau nonaktif untuk lampu dan AC, serta menyesuaikan pengaturan spesifik seperti intensitas cahaya dan suhu pada jadwal tersebut. Halaman ini menampilkan jadwal dalam bentuk tabel dan memudahkan pengguna menambah, menghapus, atau mengedit jadwal sesuai kebutuhan. Fitur ini membantu lansia mengotomatiskan pengaturan lampu dan AC sesuai rutinitas harian mereka, menghemat energi dan meningkatkan kenyamanan di rumah cerdas mereka.

Halaman panduan fitur aplikasi pada aplikasi Telahouse adalah halaman yang akan digunakan untuk pengguna apabila masih kebingungan dalam menggunakan fitur pada aplikasi Telahouse, yang mana fitur ini dirancang untuk memberikan pemahaman jelas kepada lansia yang bertujuan untuk memandu mereka dalam memanfaatkan aplikasi secara efektif. Fitur ini menyediakan tutorial interaktif dengan demonstrasi langsung tentang cara menggunakan berbagai fitur. Antarmuka panduan didesain dengan fokus pada kejelasan informasi dan kemudahan navigasi. Dengan fitur panduan ini, diharapkan lansia merasa lebih percaya diri dan terbantu dalam menguasai aplikasi, sehingga mereka dapat mengelola rumah cerdas mereka dengan lebih efisien dan nyaman.

### **Mengevaluasi Desain**

Langkah keempat pada metode yang digunakan yaitu evaluasi desain. Setelah proses pembuatan *prototype*, penulis menguji desain yang dianggap sesuai dengan keinginan pengguna dengan melakukan pengujian kepada delapan calon pengguna aplikasi Telahouse. Dalam melakukan pengujian, penulis memilih metode *cognitive walkthrough* untuk melakukan pengujian desain aplikasi Telahouse. Poin-poin penilaian pengujian mencakup durasi pengujian setiap skenario atau task yang dijalankan oleh

pengguna tidak boleh melebihi 60 detik, serta kesalahan yang dialami oleh pengguna harus berupa kesalahan kecil dengan persentase tidak lebih dari 50%. Berikut merupakan tabel pengujian skenario yang sudah dilakukan oleh 8 pengguna.

Pengujian skenario sambung perangkat partisipan diminta untuk melakukan menyambungkan perangkat terlebih dahulu. *Goals* yang harus dicapai oleh partisipan yaitu partisipan dapat menyambungkan perangkat fisik ke aplikasi Telahouse. Berikut merupakan indikator pengujian dan hasil pengujian skenario sambung perangkat pada Tabel 4.

Indikator Pengujian: 1) Menemukan tombol tambah; 2) Menemukan tombol buat; 3) Melanjutkan halaman penjelasan; 4) Menemukan jaringan perangkat; 5) Mengkoneksi jaringan perangkat.

**Tabel 4.** Hasil Pengujian Skenario Sambung Perangkat

Partisipan	Indikator Pengujian					Waktu	Kesalahan
	A	B	C	D	E		
1	✓	✓	✓	✓	✓	20 detik	0
2	✓	✓	✓	✓	✓	21 detik	0
3	✓	✓	✓	✓	✓	41 detik	0
4	✓	✓	✓	✓	✓	38 detik	0
5	✓	✓	✓	✓	✓	33 detik	0
6	✓	✓	✓	✓	✓	32 detik	0
7	✓	✓	✓	✓	✓	34 detik	1
8	✓	✓	✓	✓	✓	41 detik	0
Jumlah Partisipan yang Berhasil	8	8	8	8	8		Persentase Kesalahan
Persentase Keberhasilan	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	Rata-rata: 32,5 detik	: 2,5%

Kesalahan yang dilakukan oleh partisipan tujuh adalah kesalahan yang bersifat minor, yang mana partisipan pada saat di halaman pilihan *Wi-Fi* pengguna menekan jaringan perangkat yang salah terlebih dahulu. Setelah mengetahui itu jaringan yang salah partisipan dapat menekan jaringan yang benar.

Pengujian skenario kontrol cahaya partisipan diminta untuk dapat dapat mengontrol cahaya lampu pada ruangan yang sudah tersambung di aplikasi. *Goals* yang harus dicapai oleh partisipan yaitu partisipan dapat mengontrol cahaya lampu dengan fitur kontrol lampu yang ada pada aplikasi. Berikut merupakan indikator pengujian dan hasil pengujian skenario kontrol cahaya pada Tabel 5.

Indikator Pengujian: 1) Menemukan tombol kontrol lampu; 2) Memilih ruangan; 3) Mengaktifkan/ menonaktifkan jadwal kontrol; 5) Mengaktifkan daya lampu; 6) Mengatur intensitas cahaya.

**Tabel 5.** Hasil Pengujian Skenario Kontrol Cahaya

Partisipan	Indikator Pengujian					Waktu	Kesalahan
	A	B	C	D	E		
1	✓	✓	✓	✓	✓	11 detik	0
2	✓	✓	✓	✓	✓	11 detik	0
3	✓	✓	✓	✓	✓	14 detik	0
4	✓	✓	✓	✓	✓	15 detik	0
5	✓	✓	✓	✓	✓	53 detik	0
6	✓	✓	✓	✓	✓	11 detik	0
7	✓	✓	✓	✓	✓	18 detik	0
8	✓	✓	✓	✓	✓	12 detik	0
Jumlah Partisipan yang Berhasil	8	8	8	8	8	Rata-rata: 18,12 detik	Persentase Kesalahan: 0%
Persentase Keberhasilan	100%	100%	100%	100%	100%		

Pengujian skenario kontrol suhu partisipan diminta untuk dapat mengontrol suhu AC pada ruangan yang sudah tersambung di aplikasi. *Goals* yang harus dicapai oleh partisipan yaitu partisipan dapat mengontrol suhu AC dengan fitur kontrol suhu yang ada pada aplikasi. Berikut merupakan indikator pengujian dan hasil pengujian skenario kontrol suhu pada Tabel 6.

Indikator Pengujian: 1) Menemukan tombol kontrol AC; 2) Memilih ruangan; 3) Mengaktifkan dan memilih jadwal kontrol/menonaktifkan jadwal kontrol; 4) Mengaktifkan daya AC; 5) Mengatur suhu ruangan; 6) Memilih mede suhu; 7) Memilih kecepatan angin

**Tabel 6.** Hasil Pengujian Skenario Kontrol Suhu

Partisipan	Indikator Pengujian							Waktu	Kesalahan
	A	B	C	D	E	F	G		
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	18 detik	1
2	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16 detik	0
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	14 detik	1
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	21 detik	0
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	32 detik	0
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	18 detik	0
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	28 detik	0
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	16 detik	0
Jumlah Partisipan yang Berhasil	8	8	8	8	8	8	8	Rata-rata:	Persentase

Persentasi Keberhasiam	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	20,37 detik	Kesalahan: 3,57%
------------------------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------------	------------------

Kesalahan yang dilakukan oleh partisipan satu dan tiga adalah kesalahan yang bersifat *minor*, yang mana partisipan menekan tombol “Kontrol Lampu” yang harusnya partisipan menekan tombol “Kontrol AC”. Setelah salah menekan tombol “Kontrol Lampu” partisipan menekan tombol *back* untuk melanjutkan skenario kontrol suhu.

Pengujian skenario kontrol jadwal partisipan diminta untuk dapat membuat jadwal sendiri untuk kontrol lampu dan kontrol AC pada ruangan apa saja yang diinginkan. *Goals* yang harus dicapai oleh partisipan yaitu partisipan dapat menambahkan jadwal kontrol baru. Berikut merupakan indikator pengujian dan hasil pengujian skenario kontrol jadwal pada Tabel 7.

Indikator Pengujian: 1) Menemukan tombol jadwal kontrol; 2) Menambahkan jadwal kontrol baru; 3) Mengaktifkan/menonaktifkan jadwal kontrol; 4) Memilih hari; 5) Mengatur jam; 6) Memilih kontrol lampu/ kontrol AC; 7) Memilih ruangan; 8) Mengatur kontrol lampu/kontrol AC; 9) Menyimpan kontrol Jadwal.

**Tabel 7.** Hasil Pengujian Skenario Kontrol Jadwal

Partisipan	Indikator Pengujian									Waktu	Kesalahan
	A	B	C	D	E	F	G	H	I		
1	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	20 detik	0
2	✓	✓	✓	✓	X	✓	✓	✓	✓	25 detik	1
3	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	31 detik	0
4	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	33 detik	0
5	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	56 detik	1
6	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	48 detik	1
7	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	35 detik	0
8	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	45 detik	0
Jumlah Partisipan yang Berhasil	8	8	8	8	7	8	8	8	8		
Persentasi Keberhasiam	100 %	0 %	0 %	0 %	7,5 %	0 %	0 %	0 %	0 %	Rata-rata: 36,62 detik	Persentase Kesalahan: 4,17%

Kesalahan yang dilakukan oleh partisipan kedua, kelima, dan keenam adalah kesalahan yang bersifat *minor*. Kesalahan yang dilakukan oleh pasrtisipan yang kedua adalah tidak mengatur jam saat melakukan pembuat jadwal kontrol baru, tetapi itu tidak menjadi masalah karena jam akan tetap terisi walaupun tidak di atur oleh partisipan.

Kesalahan yang dilakukan oleh partisipan yang kelima adalah setelah masuk ke halaman tambah jadwal, partisipan menekan tombol *back*. Kesalahan yang dilakukan oleh partisipan keenam adalah setelah mengatur jadwal, partisipan tidak menekan tombol simpan tapi menekan tombol kembali, pada akhirnya partisipan melakukan ulang pembuatan jadwal kontrols.

Pengujian skenario panduan fitur aplikasi partisipan diminta untuk dapat melihat panduan fitur aplikasi yang di sediakan oleh aplikasi Telahouse. *Goals* yang harus dicapai oleh partisipan yaitu partisipan berhasil melihat panduan fitur aplikasi. Berikut merupakan indikator pengujian dan hasil pengujian skenario sambung perangkat pada Tabel 8.

Indikator Pengujian: 1) Menemukan tombol profil; 3) Menemukan tombol panduan aplikasi; 4) Memilih panduan fitur aplikasi; 5) Menyelesaikan melihat panduan fitur aplikasi.

**Tabel 8.** Hasil Pengujian Skenario Panduan Fitur Aplikasi

Partisipan	Indikator Pengujian					Waktu	Kesalahan
	A	B	C	D			
1	✓	✓	✓	✓		45 detik	0
2	✓	✓	✓	✓		47 detik	0
3	✓	✓	✓	✓		56 detik	0
4	✓	✓	✓	✓		20 detik	0
5	✓	✓	✓	✓		19 detik	0
6	✓	✓	✓	✓		47 detik	0
7	✓	✓	✓	✓		31 detik	0
8	✓	✓	✓	✓		33 detik	0
Jumlah Partisipan yang Berhasil	8	8	8	8		Rata-rata: 37,25 detik	Persentase Kesalahan: 0%
Persentasi Keberhasilam	100%	100%	100%	100%			

Dari Tabel 4 sampai Tabel 8 merupakan hasil pengujian 5 skenario pada 8 partisipan dengan menggunakan metode *cognitive walkthrough*, dapat disimpulkan bahwa partisipan berhasil menyelesaikan *task* yang diberikan oleh penulis. Pada pengujian ini rata rata waktu setiap skenario yang dilakukan oleh partisipan yaitu 28,97 detik. Maka dari itu penilaian pengujian sudah terpenuhi dan berhasil dilakukan yaitu mencakup durasi pengujian setiap skenario atau *task* yang dijalankan oleh partisipan tidak melebihi 60 detik, serta kesalahan yang dialami oleh partisipan rata-rata memiliki persentase kesalahan 2,04%.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa partisipan dapat menyelesaikan skenario dengan baik dan tanpa kebingungan. Meskipun terdapat beberapa kesalahan kecil, hasil pengujian secara keseluruhan memuaskan. Hasil ini menunjukkan bahwa desain akhir antarmuka yang telah dibuat benar-benar memenuhi kebutuhan partisipan. Desain tersebut terbukti efektif dan sesuai dengan harapan partisipan, sebagaimana dibuktikan melalui pengujian yang menunjukkan kepuasan partisipan. Partisipan mampu menggunakan antarmuka tanpa mengalami kebingungan yang signifikan, dan waktu penyelesaian setiap skenario berada dalam batas yang diharapkan. Keseluruhan ini menegaskan bahwa desain antarmuka telah berhasil dioptimalkan untuk kebutuhan dan preferensi partisipan, siap untuk melanjutkan ke tahap implementasi.

### **Pembahasan**

Ide aplikasi Telahouse yang merupakan sebagai wadah lansia untuk mengontrol lampu dan AC secara otomatis bukan merupakan ide yang baru. Beberapa aplikasi yang serupa dengan Telahouse yaitu aplikasi *Google Home*, *Amazon Alexa*, *Philips Hue*, *Apple Homekit*, dan *Smart things*. Kelebihan *Amazon Alexa* dan *Google Home* termasuk pendekatan inovatif dalam merancang dan meningkatkan sistem dialog mereka. Contohnya, *Google* meningkatkan *Google Assistant* menggunakan metode *Deep Neural Networks* (DNN), sedangkan *Amazon* menggunakan teknologi *deep learning* canggih untuk pengenalan ucapan otomatis (ASR) dan pemahaman bahasa alami (NLU) (Kępuska & Bohouta, 2018). Meski aplikasi-aplikasi ini menawarkan fitur canggih dan integrasi luas, Telahouse fokus pada kesederhanaan dan kemudahan akses untuk lansia. Dengan antarmuka intuitif, fitur kontrol suara, notifikasi jelas, dan pengendalian lampu serta suhu yang dioptimalkan untuk kebutuhan lansia, Telahouse menjembatani kesenjangan antara teknologi canggih dan aksesibilitas yang sering diabaikan oleh aplikasi rumah cerdas lainnya.

Adapun perbandingan metode dan pengujian yang digunakan oleh penelitian-penelitian sebelumnya. Duma Konda et al. (2022) meneliti "Evaluasi dan Perancangan Ulang Tampilan Antarmuka Aplikasi SehatQ Terhadap Lansia." Penelitian ini bertujuan meredesain UI aplikasi SehatQ untuk memenuhi kebutuhan lansia dengan memperbesar teks, menggunakan warna kontras, dan menghapus elemen yang membingungkan. Metode yang digunakan adalah *User Centered Design* dengan pendekatan *usability testing* berdasarkan standar ISO 9241-11. Hasilnya menunjukkan peningkatan efektivitas

sebesar 54%, efisiensi 47%, dan kepuasan responden 49%. Firmansyah & Kusumadewi (2022) meneliti "Ragam Dialog Deteksi Dini Gangguan Kesehatan Pada Pra Lansia". Penelitian ini bertujuan mengembangkan prototipe deteksi dini gangguan kesehatan lansia dengan pendekatan *User Centered Design* (UCD). Penelitian menyoroti pentingnya teknologi dalam perawatan kesehatan dan tantangan pengguna dalam mengoperasikan sistem informasi kesehatan. Evaluasi desain antarmuka yang digunakan oleh peneliti yaitu menggunakan pendekatan kualitatif yang dimaksudkan untuk mendeskripsikan kebutuhan dokter dalam mendiagnosis penyakit mencakup tata letak, warna, penggunaan *font*, ukuran, fitur, struktur desain, dan navigasi, serta melibatkan wawancara dengan dokter spesialis untuk memastikan kesesuaian prototipe dengan kebutuhan dokter. Kurniawan et al. (2023) meneliti "Desain Antarmuka untuk Meningkatkan Efisiensi Aplikasi Layanan Darurat Bagi Lansia". Penelitian ini bertujuan merancang antarmuka aplikasi layanan darurat yang ramah lansia dan menguji keefektifan, efisiensi, serta kepuasan pengguna.

Metode *User Centered Design* digunakan, menempatkan pengguna sebagai pusat proses pembuatan aplikasi. Pengujian meliputi kepuasan pengguna, efisiensi akses fitur, skenario tugas untuk efektivitas fitur, analisis T-Test untuk membandingkan dua kelompok responden, dan System Usability Scale (SUS) untuk mengukur kepuasan. Wawancara individu juga dilakukan untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna. Pengujian menunjukkan *effectiveness* 100%, *efficiency* 100%, dan 76% responden puas dengan tampilan aplikasi. Menggunakan *combine metric*, rata-rata kepuasan responden adalah 89%, menunjukkan bahwa responden dapat menyelesaikan tugas dengan baik dan puas dengan aplikasi yang diujikan. Putra et al. (2017) meneliti "Rancangan Awal *Website* Berbasis *User Centered Design* (Kasus *Website* Universitas Janabadra Yogyakarta)". Penelitian ini bertujuan untuk merancang ulang *website* Universitas Janabadra Yogyakarta dengan pendekatan *User Centered Design* (UCD), data dikumpulkan melalui wawancara dengan pihak terkait dan kuesioner kepada mahasiswa dan dosen. Penelitian bertujuan meningkatkan tampilan, konten, dan memberikan rekomendasi pengembangan *website* yang ramah *mobile*. Tahapan penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, perancangan model dan kuesioner, penentuan sampel, pengumpulan data, serta analisis menggunakan *Structural Equation Modelling* (SEM). Kuesioner dengan skala *likert* menunjukkan bahwa sebagian

besar responden menilai tampilan website UJB buruk dan informasinya kurang sebelum *redesign*. Setelah *redesign*, responden menilai website sangat baik dengan berita yang lengkap dan terupdate.

Agastya & Farida (2023) meneliti “Perancangan *User Interface* dan *User Experience Website* SMPN 1 Sambit Ponorogo Menggunakan Metode *User Centered Design* (UCD)”. Penelitian ini bertujuan untuk merancang desain antarmuka pengguna dan pengalaman pengguna pada website SMPN 1 Sambit Ponorogo menggunakan Metode *User Centered Design* (UCD) dengan melibatkan pengguna dalam proses perancangan untuk memastikan bahwa desain yang dihasilkan dapat memenuhi kebutuhan, pengalaman, dan kenyamanan pengguna. Metode pengujian yang digunakan yaitu *Cognitive Walkthrough* dan *System Usability Scale* (SUS). Hasil pengujian yang didapat dari penelitian ini menunjukkan bahwa desain antarmuka pengguna website SMPN 1 Sambit Ponorogo telah dinilai cukup baik oleh pengguna, baik dari segi efektivitas maupun efisiensi penggunaan. Pengguna juga memberikan *feedback* positif terhadap desain yang telah dirancang menggunakan metode *User Centered Design* (UCD). Selain itu, pengujian dengan metode *System Usability Scale* (SUS) juga menunjukkan bahwa website ini memiliki tingkat *usability* yang baik berdasarkan skor yang diperoleh dari responden.

## **SIMPULAN**

Berdasarkan penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa pendekatan *User Centered Design* (UCD) dan metode *cognitive walkthrough* berhasil merancang aplikasi Telahouse yang memenuhi kebutuhan lansia. Desain UI/UX dengan ikon jelas, warna kontras, tombol besar, dan opsi teks besar meningkatkan aksesibilitas bagi pengguna lansia. Hal itu terbukti dari hasil pengujian yang menunjukkan partisipan dapat menggunakan aplikasi dengan lancar, dengan rata-rata waktu skenario 28,97 detik dan persentase kesalahan 2,04%. Meskipun ada beberapa kesalahan *minor*, evaluasi menunjukkan desain efektif meningkatkan kenyamanan dan kemandirian pengguna dalam mengelola lampu dan suhu di rumah cerdas. Temuan ini juga memberikan panduan berharga untuk pengembangan aplikasi inklusif di masa depan.

## **DAFTAR RUJUKAN**

Agastya, D. S., & Farida, L. D. (2023). Perancangan User Interface Dan User Experience Website SMPN 1 Sambit Ponorogo Menggunakan Metode User Centered Design.

- Jurnal Sistem Informasi Dan Aplikasi (JSIA)*, 1(1), 94–122.  
<https://doi.org/10.52958/jsia.v1i1.6444>
- Alexander, F., & Ismiati, M. B. (2022). Evaluasi Usability Pada Desain E-Learning Menggunakan Metode Cognitive Walkthrough. *JuSiTik: Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi Komunikasi*, 3(1), 31–36.  
<https://doi.org/10.32524/jusitik.v3i1.492>
- Ananta, B. . G. (2023). *PERANCANGAN UI/UX APLIKASI KANGTUKANG DENGAN METODE UCD*.
- Baidhowi, M. F., & Pamungkas, M. (2020). Teaching Writing Recount Text At Eight Grade Using Think-Talk-Write Technique By Digital Storytelling. ... (*Professional Journal of* ....  
<http://www.journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/project/article/view/4768>
- Bancin, R. F., & Rachmaniah, M. (2022). Pengujian Usabilitas Sistem Pencatatan Transaksi Distribusi Cabai Berbasis Blockchain dengan Cognitive Walkthrough. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Agri-Informatika*, 9(1), 1–12.  
<https://doi.org/10.29244/jika.9.1.1-12>
- Daffa, T., Dakhilullah, A., & Suranto, B. (2022). Penerapan Metode User Centered Design Pada Perancangan Pengalaman Pengguna Aplikasi I-Star. *Journal Universitas Islam Indonesia*, 3(2).
- Deti Dariah, E. (2015). Hubungan Kecemasan Dengan Kualitas Tidur Lansia Di Posbindu Anyelir Kecamatan Cisarua Kabupaten Bandung Barat. *Jurnal Ilmu Keperawatan*, III(2).
- Duma Konda, V. W., Restyandito, R., & Nugraha, K. A. (2022). Evaluasi dan Perancangan Ulang Tampilan Antarmuka Aplikasi SehatQ Terhadap Lansia. *AITI*, 19(2), 228–247. <https://doi.org/10.24246/aiti.v19i2.228-247>
- Firmansyah, R., & Kusumadewi, S. (2022). Ragam Dialog Deteksi Dini Gangguan Kesehatan Pada Pra Lansia. *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, 9(2), 941–954. <https://doi.org/10.35957/jatisi.v9i2.1592>
- Fitriana, K., Priharsari, D., & Kariyoto, K. (2021). Perancangan User Experience (UX) Aplikasi Manajemen Waktu Berbasis Mobile dengan Metode Design Thinking dan Human-Centered Design: User Experience Design for Time Management Mobile Application Using Design Thinking and Human-Centered Design Method. *Jurnal*

*Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 5(5), 2036–2044.  
<https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/9123>

Irianto, K. D. (2023). Pre-SEMMS: A Design of Prepaid Smart Energy Meter Monitoring System for Household Uses Based on Internet of Things. *Journal of Electronics, Electromedical Engineering, and Medical Informatics*, 5(2), 69–74.  
<https://doi.org/10.35882/jeeemi.v5i2.282>

Këpuska, V., & Bohouta, G. (2018). Next-generation of virtual personal assistants (Microsoft Cortana, Apple Siri, Amazon Alexa and Google Home). *2018 IEEE 8th Annual Computing and Communication Workshop and Conference (CCWC)*, 99–103. <https://doi.org/10.1109/CCWC.2018.8301638>

Kurniawan, A. C., Chrismanto, A. R., & Restyandito, -. (2023). Desain Antarmuka Untuk Meningkatkan Efisiensi Aplikasi Layanan Darurat Bagi Lansia. *Techno.Com*, 22(3), 734–745. <https://doi.org/10.33633/tc.v22i3.8655>

Nur, S., Waita, R., & Asa, B. J. (2023). RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI DESA FUDIMA DENGAN MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE DI DESA FUDIMA. *EDUSAINTEK: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 10(3), 804–815. <https://doi.org/10.47668/edusaintek.v10i3.862>

Putra, J. A., Nugroho, L., & Hartanto, R. (2017). *Rancangan Awal Website Berbasis User Centered Design (Kasus Website Universitas Janabadra Yogyakarta)*.

Roth, R. E., Hart, D., Mead, R., & Quinn, C. (2017). Wireframing for interactive & web-based geographic visualization: designing the NOAA Lake Level Viewer. *Cartography and Geographic Information Science*, 44(4), 338–357.  
<https://doi.org/10.1080/15230406.2016.1171166>

Setiawan, A., Amelia, T., & Santoso, R. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Klien pada Paris (Parking Information System). *Jurnal Sistem Informasi Dan Komputer Akuntansi*, 6(1), 136–142.

World Health Organization (WHO). (2024, June 11). *Ageing and Health*.  
<https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/ageing-and-health>.

Yatana Saputri, I. S., Fadhli, M., & Surya, I. (2017). Penerapan Metode UCD (User Centered Design) Pada E-Commerce Putri Intan Shop Berbasis Web. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 3(2), 269–278.  
<https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v3i2.2017.269-278>