

PERANCANGAN *USER EXPERIENCE* APLIKASI PENGHEMAT LISTRIK MYECO DENGAN OTOMATISASI DAN MANAJEMEN LISTRIK UNTUK RUMAH TANGGA

Maulana Derifato Achmad^{*1}, Herman Tolle², Buce Trias Hanggara³

^{1,2,3}Universitas Brawijaya, Malang

Email: ¹maulana.derifato.achmad@gmail.com, ²emang@ub.ac.id, ³buce_trias@ub.ac.id

^{*}Penulis Korespondensi

(Naskah masuk: 22 November 2023, diterima untuk diterbitkan: 19 November 2024)

Abstrak

Tingginya masalah pemborosan listrik di Indonesia yang menjadi budaya buruk masyarakat. Maka dapat dihadirkan suatu solusi yaitu aplikasi berbasis *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* dan *Machine Learning* yang dapat menganalisis pemborosan dan memudahkan manajemen perangkat listrik. Dalam perancangan aplikasi myECO menggunakan metode *Design Thinking* dan *Lean Startup* yang setiap metodenya dibagi dalam beberapa tahapan diantaranya untuk metode *Design Thinking* untuk memahami kebutuhan pengguna, merangkum kebutuhan dari pengguna, dan untuk merancang ide solusi dari masalah. Selanjutnya untuk metode *Lean Startup* diantaranya terdapat *Build Prototype* dimana untuk membuat dan mengembangkan produk sederhana atau MVP (*Minimum Viable Product*), *Test and Measure* untuk mengamati dan mengukur *feedback* yang diberikan oleh pengguna saat mencoba menggunakan MVP guna melakukan validasi solusi. Dalam mengembangkan aplikasi yang memiliki pengalaman pengguna yang baik dan desain yang sesuai dengan kebutuhan *user* maka aplikasi myECO melakukan pengujian menggunakan 2 metode yaitu *usability test* dan *UEQ test*. Dimana pada metode *usability test* menggunakan alat ukur *maze design* dengan hasil menunjukkan bahwa pada 42 responden, terdapat 38 responden *direct success* dan 4 responden *indirect success*. Selanjutnya, untuk *UEQ test* dilakukan melalui metode *open source* dan *tools excel* yang disediakan pada *website* resmi UEQ dengan hasil menunjukkan bahwa pada *scale* stimulasi dan kebaruan memiliki perbandingan tolok ukur *good*, pada *scale* daya tarik, kejelasan, dan ketepatan memiliki perbandingan tolok ukur *above average*, serta yang terakhir pada *scale* ketepatan memiliki perbandingan tolok ukur *below average*. Dengan adanya aplikasi ini diharapkan dapat menekan angka pemborosan penggunaan listrik dan tingginya biaya tanggungan listrik yang harus dibayarkan.

Kata kunci: *design thinking, lean startup, aplikasi mobile*

DESIGNING *USER EXPERIENCE* FOR ELECTRICITY SAVING APPLICATIONS OF MYECO WITH AUTOMATION AND ELECTRICITY MANAGEMENT FOR HOUSEHOLDS

Abstract

The high problem of wasting electricity in Indonesia has become a bad culture for society. Then a solution can be presented, namely an application based on the *Internet of Things* (IoT), *Artificial Intelligence* and *Machine Learning* that can analyze waste and facilitate the management of electrical devices. In designing the myECO application using the *Design Thinking* and *Lean Startup* methods, each method is divided into several stages including the *Design Thinking* method to understand user needs, summarize the needs of users, and to design ideas for solutions to problems. Furthermore, for the *Lean Startup* method, there is a *Build Prototype* where to create and develop a simple product or MVP (*Minimum Viable Product*), *Test and Measure* to observe and measure the *feedback* given by users when trying to use MVP to validate solutions. In developing applications that have good user experience and designs that suit user needs, the myECO application tests using 2 methods, namely the *usability test* and the *UEQ test*. Where in the *usability test* method using a *maze design* measuring instrument with the results showing that of the 42 respondents there were 38 direct success respondents and 4 indirect success respondents. Furthermore, the *UEQ test* was carried out using the *open source* method and *excel tools* provided on the official UEQ website with the results showing that on the stimulation and novelty scales it has a good comparison of benchmarks, on the scale of attractiveness, clarity and accuracy it has a comparison of the benchmarks above average, as well as the last on the precision scale having below average benchmark

comparisons. With this application, it is hoped that it can reduce the waste of electricity usage and the high responsibility for electricity costs which must be limited.

Keywords: *design thinking, lean startup, application mobile*

1. PENDAHULUAN

Listrik menjadi salah satu kebutuhan yang sangat penting di era saat ini dan menjadi kebutuhan yang dicari serta diperhatikan keberadaannya oleh semua orang. Indonesia sendiri peringkat ke 17 dengan konsumsi energi listrik tertinggi di dunia. Daftar tersebut dikeluarkan oleh Organisasi riset internasional Statista (2022). Pemakaian listrik terus terjadi peningkatan yang mencapai 4,45% dari tahun sebelumnya yang sebesar 1.123 kWh di tahun 2021 menjadi 1.173 kWh di tahun 2022 yang diungkapkan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia (2023). Kebutuhan listrik telah menjadi hal yang penting. Namun masih banyak orang yang tidak peduli akan pemborosan listrik yang terjadi. Energi yang di gunakan saat ini di Indonesia yaitu menggunakan energi fosil dan non fosil, energi fosil yang di gunakan bisa habis dalam waktu cepat atau lambat sistem distribusi listrik di Indonesia sekarang ini dan umumnya menggunakan sistem sentralisasi listrik (Jokanan, 2022). Porsi konsumsi listrik dari air conditioner (AC) serta lampu tergolong besar yaitu di atas 45% dan 30% di perkantoran . Konsumsi energi listrik semakin hari terus meningkat dengan rata-rata pertumbuhan konsumsi energi listrik dari tahun 2012 sebesar 2,3-2,5% dan diperkirakan hingga akhir tahun 2030 kebutuhan energi listrik akan menjadi dua kali lebih besar berisik sekitar 16.000 TWh per tahunnya (Radhiah, 2020) Menurut Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral Republik Indonesia tahun 2011, bahwa masalah pemborosan energi listrik ini sebesar 80% disebabkan oleh faktor manusia dan 20%-nya disebabkan oleh faktor teknis. Faktor manusia sebesar 80% yang menjadi sumber pemborosan sehingga dibutuhkan inovasi teknologi yang dapat mengurangi persentase tersebut

Di pasaran banyak beredar alat “penghemat listrik” untuk cakupan rumah tangga yang ternyata setelah diteliti oleh PLN dan telah disampaikan oleh Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral dalam Diskusi Energi MNC Trijaya berdasarkan hasil penelitiannya yang menunjukkan hasil bahwa tidak ada dampak langsung alat tersebut terhadap penurunan beban biaya listrik. Alat penghemat listrik yang telah banyak beredar di masyarakat adalah *capacitor bank* yang hanya penstabil daya semu dan terbukti tidak melakukan penghematan tagihan pemakaian listrik (Hutajulu, 2018). Alat lainnya berupa “Kartu Ajaib” yang juga tidak berdampak.

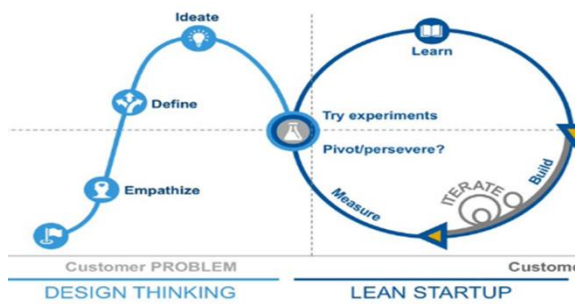
Berdasarkan masalah tersebut, maka dilakukan perancangan UI/UX aplikasi teknologi inovasi baru bernama myECO merupakan aplikasi untuk manajemen perangkat elektronik agar dapat mati dan

nyala otomatis menurut kondisi ruangan menuju penghematan listrik. Tidak hanya mampu memonitor kondisi perangkat dan biaya listrik, tetapi juga dapat memanajemen perangkat listrik secara otomatis. Hal ini dapat dilakukan dengan bantuan informasi yang diberikan pengguna serta algoritma yang dapat memproses data secara *real-time* dengan basis *micro-machine learning* dan dibantu dengan IoT (*Internet of Things*). myECO dapat dijadikan sebagai *one stop solution* dari permasalahan yang sering terjadi terkait penghematan listrik. Aplikasi ini mampu menganalisis kondisi setiap ruangan, memberikan rekomendasi produk dan hasil analisis yang relevan, serta dapat membantu untuk mengontrol perangkat elektronik secara mudah.

Melalui bantuan rancangan *User Interface* dan *User Experience* (UI/UX) dalam merancang solusi aplikasi myECO agar sesuai permasalahan dan kebutuhan *user*. UI/UX yang dikerjakan, dihasilkan dari *framework design thinking* dengan pendekatan validasi ide, berdasarkan kebutuhan atau permasalahan *user* melalui pengujian *prototyping* design khususnya UI dan pengujian ide kepada calon *user*. Melalui 2 kombinasi metode untuk mendapat *problem-solution fit* dengan *design thinking* dan *develop product fit* dengan *lean startup* diharapkan setelah hadirnya myECO dari hasil validasi dan iterasi tidak ada kembali perangkat listrik yang menyala saat tidak. Sehingga dapat menekan pemborosan dan tingginya biaya tanggungan listrik.

2. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode *Choose Playing Field* untuk awal perancangan dan dilanjutkan oleh metode gabungan dari *Design Thinking + Lean Startup* yang dapat melakukan iterasi secara berkelanjutan dan tak terhingga untuk memvalidasi kebutuhan pengguna dan kecocokan antara masalah serta solusi hingga menjadi *Product Problem-Solution Fit*. *Choose playing field* akan digunakan untuk mencari segmen yang tepat untuk divalidasi. Sedangkan, *Design thinking* digunakan untuk menemukan masalah dan menghasilkan ide solusi dan *Lean Startup* digunakan untuk validasi dan iterasi pengembangan solusi atau *prototyping*. Proses iterasi berkelanjutan akan memastikan setiap perkembangan dan perubahan produk selalu berdasar pada kebutuhan *user*.



Gambar 1. Metode Siklus Tahap Pengembangan

Tahapan ini diawali dengan metode *Choose Playing Field* dalam menentukan menentukan asumsi masalah dan solusi serta berfokus menemukan segmen yang akan dituju berupa *niche market*. Untuk menentukan *segment matrix*, dilakukan pengumpulan data mengenai hal-hal yang berkaitan dengan customer secara langsung guna mengetahui terkait tingkat “*depth of pain*”, *budget* dari *customer*, *market size* yang ingin dijangkau, dan seberapa cepat *customer* dapat memperoleh solusi terhadap masalah yang dialami serta *value* yang akan mereka rasakan setelah menggunakannya. Selanjutnya dilakukan *voting* berdasar beberapa pertimbangan dan diperolehnya asumsi rumah tangga perkotaan yang sudah berkeluarga sebagai *niche market* atau *beachhead market* dari *customer development* yang telah dilakukan. Dikarenakan rumah tangga dengan banyak keperluan di rumah dan bekerja membuat kelupaan untuk mematikan listrik. Selanjutnya, akan masuk ke tahap interview untuk memvalidasi secara langsung ke *customer*.

a. Design Thinking



Gambar 2. Proses Design Thinking

1) Empathize

Fase *empathize* merupakan fase awal dalam metode *design thinking*. Pada tahapan ini, terdapat proses wawancara, observasi, tanya jawab dengan skenario yang sudah ditentukan ke *niche market*, yaitu rumah tangga perkotaan. Berdasarkan tahapan ini, masalah dan solusi yang didapatkan diantaranya yaitu pengguna membutuhkan penghematan biaya listrik dan memudahkan dalam manajemen listrik.

2) Define

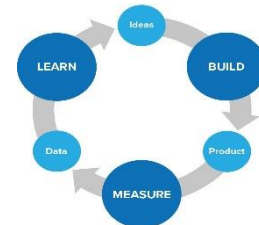
Pada fase *define* akan menganalisis serta menentukan topik yang paling utama untuk dapat diselesaikan dengan Menyusun How Might We Question yang

terdiri dari 3 tema yaitu tema fungsionalitas, navigasi dan fitur.

3) Ideate

Pada fase *ideate* ini dimana merupakan tahapan penentuan solusi terhadap permasalahan yang didapat pada tahapan sebelumnya.

b. Lean Startup



Gambar 3. Proses Lean Startup

1) Build Prototype

Berdasarkan asumsi solusi yang telah didefinisikan pada tahap sebelumnya, selanjutnya dilakukan pembuatan user journey untuk mengetahui alur yang akan dilalui oleh user untuk mencapai solusinya. Dilanjutkan dengan pembuatan produk desain yang diawali membuat *low fidelity sketch*. Selanjutnya, pada tahap iterasi lean startup, ketika solusi sudah dianggap fit, maka dilakukan pembuatan MVP (*Minimum Viable Product*) berupa *high fidelity design*.

2) Test and Measure

Pada proses ini, dilakukan validasi *sketch* atau *Minimum Viable Product* yang sudah dibuat untuk mendapat *feedback*. Pada tahap ini juga dilakukan *usability testing* dengan metode wawancara untuk mendapatkan *feedback* dari pengguna secara langsung.

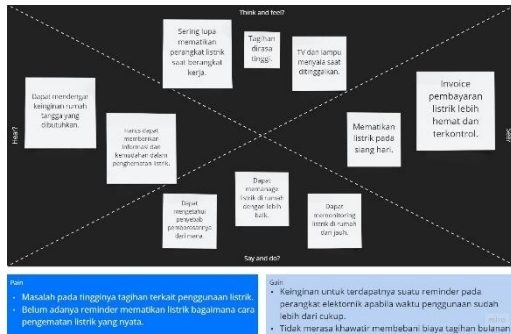
3) Learn and Iterate

Setelah melakukan *usability testing* terhadap *prototype* aplikasi, selanjutnya dilakukan *review* dan analisis hasil *measurement* dan validasi sehingga dapat dihasilkan kesimpulan dalam mengambil langkah keputusan iterasi dan perbaikan di tahap selanjutnya.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan User Experience pada aplikasi myECO ini menggunakan website figma. Pada target pengguna ini yang akan kami tuju adalah rumah tangga produktif sesuai dengan hasil tahap *Choose Playing field*. *Niche market* tersebut merupakan alasan utama sebagai penggerak dari berkembangnya aplikasi ini dan kebutuhan yang akan disediakan pada aplikasi ini. Berdasarkan dari hasil wawancara maka dibuatlah sebuah *empathy map* untuk memetakan tanggapan dari hasil wawancara kepada rumah tangga produktif. *Empathy map* dibuat untuk mengetahui

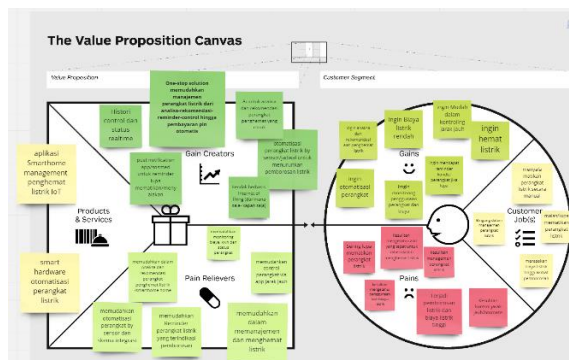
kebutuhan dari penggunaanya. Berikut adalah *empathy map* yang dibuat berdasarkan wawancara.



Gambar 4. Hasil Empathy Map

Selanjutnya untuk pembuatan persona dilakukan berdasarkan abstraksi dari wawancara dengan menyesuaikan kebutuhan yang terdapat pada pengguna. Penulis membagi persona yang terdiri dari data diri persona, tujuan (*goals*), kesulitan (*frustration*), dan fitur.

Didapatkannya *pain poin* dan kebutuhan pokok dari aplikasi sehingga didapatkan *Value Proposition* sebagai berikut:



Gambar 5. Tampilan Value Proposition myECO

Value Proposition menjadi tujuan fokus utama dalam pembentukan aplikasi yang alur dari salah satu fungsi manage berjalan dengan user journey sebagai berikut:

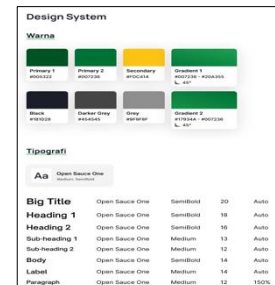


Gambar 6. User Journey myECO

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan sebelumnya maka perlu dilakukan perancangan penghematan listrik berupa aplikasi myECO dengan berbagai fitur penghematan menggunakan bantuan platform figma, sedangkan *clickable-prototype*

dilakukan dengan bantuan platform Marvelapp. Berikut hasil dari perancangan UI/UX pada aplikasi myECO:

3.1. Design System



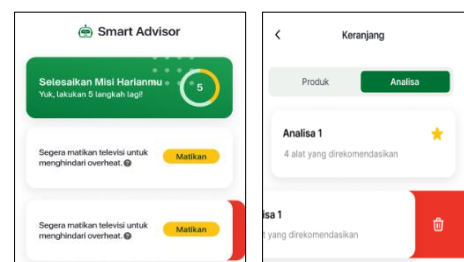
Gambar 7. Tampilan Design System

Font yang digunakan pada perancangan ini yakni free for personal & commercial use, tingkat keterbacaan (*legibility & readability*) yang baik, ukuran jarak antar karakter (*kerning*) yang baik, menggunakan konsep modern and friendly, menggunakan warna hijau sebagai warna utama, warna kuning sebagai warna yang berdekatan dengan warna utama, warna gradien antara warna hijau tua dan hijau muda serta penggunaan warna hitam pada desain aplikasi.

3.2. Micro Interaction

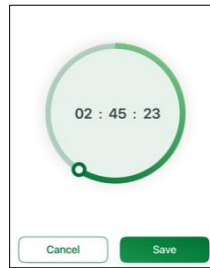
Micro interaction adalah unsur atau detail kecil respon visual yang dilihat pengguna saat melakukan tindakan atau interaksi pada produk diluar tombol biasanya. Ada banyak hal micro interaction yang disematkan pada UI/UX myECO, beberapa diantaranya adalah:

- Delete Slider and Progress Pie* : delete dengan slide kiri dan ketahui progres capaian dengan pie chart dinamis.

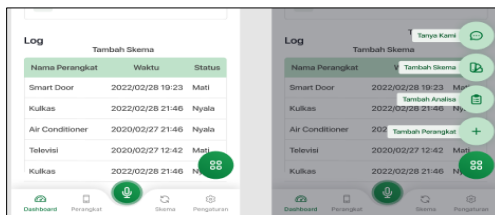


Gambar 8. Tampilan Delete Slide and Progress Pie

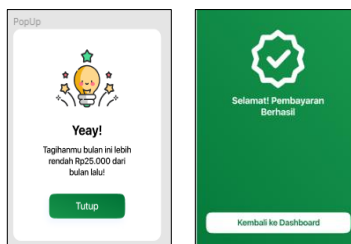
- Timer countdown : animasi dinamis hitungan mundur pada fitur timer.

Gambar 9. Tampilan *Timer Countdown*

- c. *Smart Pop Up (bounce and smooth)* : pantulan saat mengeluarkan atau memasukkan sebuah tampilan. (sesudah dan sebelum di klik)

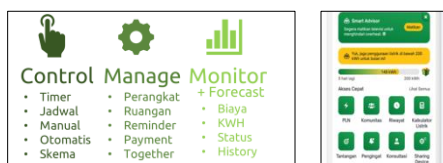
Gambar 10. *Smart Pop Up*

- d. *Done Task Animation* : sebuah animasi perayaan menandakan pekerjaan telah selesai

Gambar 11. *Done Task Animation*

3.3. Hasil Perancangan

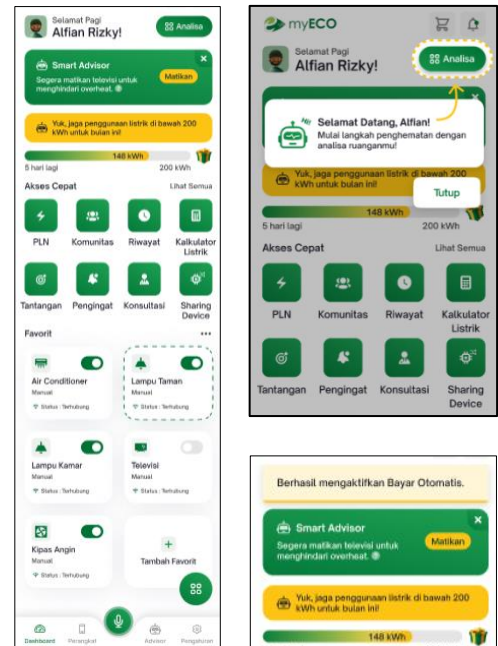
Adapun hasil perancangan aplikasi myECO terdiri dari beberapa fitur yang ditunjukkan pada gambar berikut:



Gambar 12. Fitur dan Tampilan Hasil

Aplikasi myECO hasil memberikan 3 layanan utama dan layanan tambahan lainnya antara lain Control, Manage, Monitor untuk menunjang penekanan penggunaan listrik. Berikut detail dari hasil perubahan pada perancangan UI/UX pada aplikasi myECO :

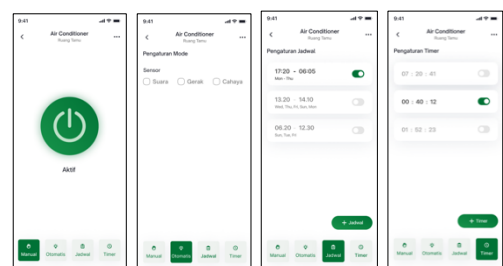
- a. Tampilan Dashboard Aplikasi



Gambar 13. Hasil Perancangan Tampilan Dashboard

Pada halaman dashboard ini menampilkan berbagai menu dan fitur-fitur yang lebih lengkap terdiri dari profil pengguna, menu smart advisor, informasi pengingat, menu dari fitur-fitur yang ditawarkan, hasil monitoring perangkat listrik, menu utama aplikasi dan beberapa menu menarik lainnya.

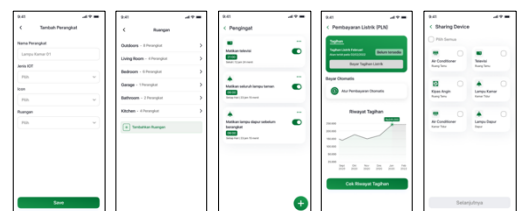
- b. Tampilan Menu Kontrol IoT Automation



Gambar 14. Tampilan Control IoT Automation

Fitur kontrol merupakan fitur dimana user dapat melakukan kontrol dari jarak jauh nyala mati perangkat yang terhubung dengan aplikasi dengan berbagai pilihan (manual/otomatis/jadwal/timer).

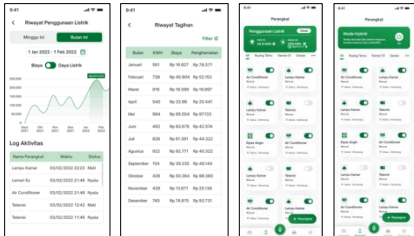
- c. Tampilan Menu Manage



Gambar 15. Tampilan Menu Manage

Menu manage merupakan menu yang digunakan oleh user dalam melakukan manajemen perangkat listrik yang terdiri dari beberapa pilihan yaitu manage perangkat, manage ruangan, manage pengingat, manage payment dan manage sharing device.

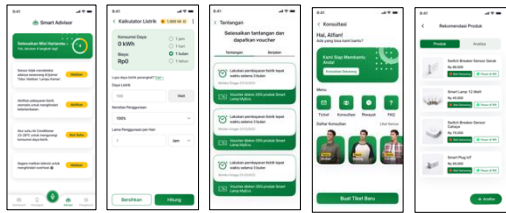
d. Tampilan Monitoring Layanan



Gambar 16. Tampilan Monitoring Layanan

Pada tampilan monitoring layanan terdapat beberapa monitoring diantaranya yaitu monitoring forecast, monitoring biaya, monitoring kWH dan monitoring status.

e. Fitur Menarik Lainnya



Gambar 17. Tampilan Fitur-fitur Baru

Adapun fitur-fitur menarik lainnya yang terdapat pada aplikasi myECO berdasarkan hasil perancangan user experience diantaranya yaitu fitur smart advisor, fitur kalkulator listrik, fitur layanan challenge, fitur konsultasi, fitur pembayaran listrik PLN, fitur komunitas, fitur keranjang, dan fitur analisa.

Untuk menciptakan aplikasi yang memiliki pengalaman pengguna yang baik dan desain yang sesuai dengan kebutuhan *user* maka, aplikasi myECO melakukan pengujian menggunakan 2 metode:

a. Usability Test

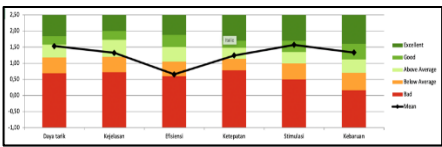
Digunakannya *Usability Testing* dengan bantuan *maze design* melalui beberapa pertanyaan untuk menggali kemudahan dari fitur yang telah dibuat. Lalu dilanjutkan UEQ *Test* melalui metode *open source* dan *tools excel* yang disediakan pada *website* resmi UEQ untuk menguji tingkat kesan terhadap 5 parameter yaitu daya tarik, kejelasan, ketepatan, stimulasi dan kebaruan. Dari uji yang telah dilakukan di hasilkan ringkasan sebagai berikut:



Gambar 18. Ringkasan Data Hasil

Berdasarkan hasil dari dilakukanya *maze design*, dapat disimpulkan bahwa dalam 59 responden yang melakukan testing, diperolehnya 40 responden dengan hasil *direct succes* dimana artinya responden langsung berhasil menyelesaikan skenario pengujian sesuai dengan tahapan dan ekspektasi yang telah ditentukan. Sedangkan untuk 19 responden lainnya memperoleh hasil *indirect success* dimana artinya responden menyelesaikan skenario pengujian belum seluruhnya sesuai dengan tahapan dan ekspektasi yang telah ditentukan.

b. UEQ Test



Gambar 19. Hasil UEQ Test

Scale	Mean	Comparison to benchmark	Interpretation
Daya tarik	1,53	Above average	25% of results better, 50% of results worse
Kejelasan	1,32	Above Average	25% of results better, 50% of results worse
Efisiensi	0,65	Below Average	50% of results better, 25% of results worse
Ketepatan	1,24	Above Average	25% of results better, 50% of results worse
Stimulasi	1,57	Good	10% of results better, 75% of results worse
Kebaruan	1,33	Good	10% of results better, 75% of results worse

Gambar 20. Tabel Tingkat Penilaian Parameter

Sebanyak 40 responden menjawab semua item yang telah ditentukan dengan memberikan nilai di setiap item dengan skala 1-7. Berdasarkan hasil dari dilakukanya *UEQ test*, dapat disimpulkan bahwa pada *scale* stimulasi dan kebaruan menyatakan perbandingan tolok ukur adalah *good*, sedangkan pada *scale* daya tarik dan kejelasan menyatakan perbandingan tolok ukur *above average*, dan yang terakhir untuk *scale* efisiensi menyatakan tolok ukur perbandingannya adalah *below average*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari perancangan user experience aplikasi penghematan listrik berupa aplikasi myECO dengan menggunakan metode *Design Thinking* dan *Lean Startup* menawarkan berbagai fitur menarik sebagai upaya penghematan listrik berdasarkan kebutuhan dari pengguna dan didesain dengan tampilan yang memiliki kemudahan bagi pengguna dalam mengaksesnya. Fitur-fitur yang terdapat pada aplikasi myECO yaitu fitur kontrol IoT Automation, fitur menu manage, fitur monitoring layanan, dan fitur-fitur menarik lainnya seperti fitur

smart advisor, fitur kalkulator listrik, fitur layanan *challenge*, fitur konsultasi, fitur pembayaran listrik PLN, fitur komunitas, fitur keranjang, dan fitur analisa. Dimana pada metode *usability test* menggunakan alat ukur *maze design* dengan hasil menunjukan bahwa pada 42 responden, terdapat 38 responden *direct success* dan 4 responden *indirect success*. Selanjutnya, untuk *UEQ test* menunjukan bahwa pada *scale* stimulasi dan kebaruan memiliki perbandingan tolok ukur *good*, pada *scale* daya tarik, kejelasan, dan ketepatan memiliki perbandingan tolok ukur *above average*, serta yang terakhir pada *scale* ketepatan memiliki perbandingan tolok ukur *below average*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- HUTAJULU, J., 2018. Hasil riset PLN: Alat penghemat listrik tak kurangi tagihan rekening, [online] Tersedia di: <www.esdm.go.id> [Diakses 27 Juni 2023].
- JOKANAN, J.W., WIDODO, A., KHOLIS, N. dan RAKHMAWATI, L., 2022. Rancang bangun alat monitoring daya listrik berbasis IoT menggunakan firebase dan aplikasi. *Jurnal Teknik Elektro*, 11(1), pp.47-55.
- RADHIAH, Z., 2020. Studi potensi pengurangan pemborosan konsumsi energi listrik pada gedung perpustakaan Universitas Andalas. S1. Universitas Andalas.
- RIZANTY, M.A., 2023. Konsumsi listrik per kapita di Indonesia naik 4.45% pada 2022. Jakarta: Kementerian Energi dan Sumber Daya Mineral (ESDM).
- STATISTA, 2022. Statista global report 2022. Worldwide: Global electricity consumption. New York: Statista.

Halaman ini sengaja dikosongkan.