

PENGEMBANGAN ANTARMUKA BERBASIS *USER EXPERIENCE* PADA SITUS UANG KULIAH TUNGGAL MAHASISWA BARU UNIVERSITAS NEGERI JAKARTA MENGUNAKAN METODE *LEAN UX*

Dhea Putri Permatasari¹, Hamidillah Ajie², Irma Permata Sari³

¹ Mahasiswa Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

^{2,3} Dosen Prodi Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer, Teknik Elektro, FT – UNJ

¹ dputri.permatasari12@gmail.com ² Hamidillah@Unj.ac.id ³ Irma028424@gmail.com

Abstrak

Situs SIUKAT di Universitas Negeri Jakarta memiliki beberapa kekurangan terkait dengan; Proses perancangan tampilan antarmuka SIUKAT sebelumnya tidak melibatkan pengguna sehingga masih banyak kesalahan penginputan data pada sistem, Terdapat kesalahan pada sistem, salah satunya tidak ada fitur untuk memvalidasi data yang sesuai dengan kebutuhan pengguna sehingga terjadi kesalahan proses penginputan data yang diperlukan. Dalam penelitian untuk menggunakan User Experience untuk menyelesaikan masalah yang ada dengan menggunakan metode Lean UX. Pada penelitian ini User Interface dan User Experience dirancang sesuai dengan penelitian karakteristik penggunaannya dan selanjutnya efektivitas pengguna diuji dengan metode Thinking-Aloud Testing dan untuk pengukuran kepuasan pengguna dilakukan dengan System Usability Scale. Berdasarkan hasil pengujian kepada lima penguji sistem sudah dapat berfungsi dengan baik karena 90% penguji berhasil menyelesaikan task dan respon didominasi oleh respon positif. Hipotesa yang dilakukan pun sangat tepat karena terdapat 80% dari penguji merasa terbantu dengan adanya fitur Alur UKT dan FAQ yang ada pada sistem.

Kata kunci : *User Experience, Lean UX, System Usability Scale*

1. Pendahuluan

Perkembangan pesat informasi juga berimbas pada tingginya kebutuhan masyarakat akan sebuah sistem yang dapat menampung dan mengelola informasi sesuai dengan kebutuhan masyarakat. Sistem informasi adalah sebuah sistem yang digunakan untuk mengelola informasi guna mengambil keputusan.

Perguruan tinggi merupakan salah satu jenis lembaga pendidikan yang telah memanfaatkan sistem informasi secara masif dan berkesinambungan. Hampir seluruh aspek dalam perguruan tinggi melibatkan sistem informasi. Seperti sistem akademik, sistem keuangan bahkan sistem inventarisasi aset universitas. Salah satu bagian penting dari sebuah kampus adalah pengelolaan proses penerimaan mahasiswa baru yang menjembatani antara calon mahasiswa dengan pihak universitas.

Penentuan Uang kuliah merupakan salah satu tahapan penting dalam proses penerimaan mahasiswa baru karena pada tahapan ini calon mahasiswa menghitung besar jumlah biaya yang dibutuhkan. Uang kuliah tunggal atau UKT merupakan sebuah sistem pembayaran yang saat ini berlaku di seluruh perguruan tinggi di Indonesia. Istilah uang kuliah tunggal didasari oleh peraturan Menteri Pendidikan dan Budaya (PERMENDIKBUD) no.55 tahun 2013 yaitu setiap mahasiswa hanya membayar satu komponen saja per semester, satu komponen yang dimaksud pada peraturan tersebut adalah mahasiswa hanya perlu membayar sekali tiap semester tanpa ada tambahan biaya lain. Penggolongan UKT ini didasari pada kemampuan perekonomian mahasiswa

Salah satu universitas yang menerapkan sistem penentuan uang kuliah tunggal secara daring adalah Universitas Negeri Jakarta (UNJ). Sistem penentuan uang kuliah tunggal atau disingkat SIUKAT merupakan sebuah sistem dibawah naungan UPT TIK UNJ. Sistem ini pertama dirintis oleh UPT TIK UNJ pada tahun 2016. Sejak pertama kali dikembangkan, SIUKAT masih memprioritaskan kepada pengembangan fitur-fitur yang ada disebabkan karena seringnya terjadi perubahan kondisi dan kebijakan. Sehingga pengembangan

yang dilakukan lebih menekankan kepada pendekatan feature driven development. Sehingga tidak dapat dipungkiri juga, pengembangan tampilan situs belum maksimal karena lebih mengedepankan fungsionalitas.

Berdasarkan penuturan dari beberapa staf UPT TIK, setiap tahunnya selalu terjadi kesalahan yang dilakukan oleh pengguna SIUKAT UNJ. Kesalahan yang paling sering terjadi adalah kesalahan pengisian data ekonomi seperti PBB, gaji orang tua, tagihan listrik serta kendaraan. Hal tersebut bersifat repetitif sehingga ini membuat para staff bertanya-tanya mengapa hal tersebut bisa terjadi berulang kali. Berdasarkan penuturan salah satu staff UPT TIK, Orang tua dan calon mahasiswa banyak yang mengikuti prosedur ini, pada tahun 2019 ada 684 orang yang mengikuti sanggah UKT mulai dari SNMPTN hingga penmaba, pada saat dilakukan verifikasi didapatkan sebanyak 50% dari calon mahasiswa yang mengikuti sanggah UKT terdapat kesalahan penginputan data ekonomi yang berakibat pada kesalahan penghitungan besaran UKT.

Pengembangan aplikasi kini melahirkan beberapa bidang dan tren baru, salah satunya adalah *User Experience* (UX) dan respons pengguna yang terjadi karena penggunaan sebuah produk, sistem atau layanan, *User Experience* termasuk emosi, kepercayaan, preferensi pengguna, respon baik secara fisik maupun psikologis, tingkah laku dan pencapaian baik sebelum, saat dan sesudah penggunaan. Tren UX tidak lain karena bidang ini bersifat sangat penting dalam keberlangsungan sebuah aplikasi. Salah satu fokus UX adalah konsep antarmuka, sebuah konsep antarmuka yang baik akan membuat pengunjung merasa puas dan dimanjakan, sebaliknya jika konsep antarmuka buruk maka dapat berakibat pengunjung tidak ingin berlama-lama menggunakan aplikasi tersebut bahkan lebih fatal tidak akan menggunakan aplikasi tersebut. Hal fatal tersebut dapat diakibatkan karena pengguna tidak mendapatkan kemudahan dan efisiensi yang diinginkan dan hal tersebut dapat diatasi perancangan konsep tampilan antarmuka atau *User Interface* yang baik sehingga dapat menghasilkan pengalaman (*Experience*) yang baik pula.

Berdasarkan uraian diatas, penelitian ini akan melakukan perancangan Sistem Uang Kuliah Tunggal (UNJ) dengan menggunakan pendekatan UX. Pendekatan *user experience* memiliki beberapa pendekatan yang memiliki karakteristik yang berbeda. Pendekatan tersebut antara lain antara lain *Five Planes*, *The Wheels*, *Lean UX*. Diharapkan aplikasi yang telah dibuat dapat meningkatkan kualitas interaksi pengguna dengan aplikasi yang dibuat dengan meningkatkan aspek utilitas, kemudahan dan efisiensi sehingga pengguna dapat merasakan kemudahan dalam menggunakan aplikasi.

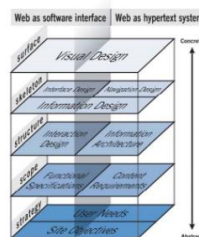
2. Dasar Teori

2.1. SIUKAT UNJ

SIUKAT UNJ Merupakan sebuah sistem yang berada dibawah naungan UPT TIK UNJ yang pertama kali dibangun pada tahun 2016 di Universitas Negeri Jakarta untuk menggantikan sistem penentuan uang kuliah yang belum terintegrasi. Pada pengembangannya sistem ini mengalami perubahan beberapa kali pada situs dimulai dari program yang tadinya bersifat full-stack dengan *framework* Laravel hingga dipisah antara front-end dan back-end dengan menggunakan ReactJS. Situs SIUKAT UNJ memiliki dua jenis pengguna dengan fitur yang berbeda pula, yaitu calon mahasiswa dan admin. Calon mahasiswa memiliki 5 buah fitur yaitu login, logout, melihat informasi, verifikasi UKT dan melihat pengumuman UKT. Admin memiliki 6 buah fitur yaitu login, logout, manajemen *user*, manajemen verifikasi data UKT Mahasiswa, pembobotan dan rekapitulasi data. SIUKAT UNJ Bekerja sama dengan pihak lain seperti bank yang bekerjasama dengan UNJ untuk proses pembayaran serta BAKHUM untuk penerbitan nomor registrasi mahasiswa.

2.2. *User Experience*

Menurut ISO 9241 *User experience* adalah persepsi dan respons pengguna yang terjadi karena penggunaan sebuah produk, sistem atau layanan, *User experience* termasuk emosi, kepercayaan, preferensi pengguna, respons baik secara fisik maupun psikologis, tingkah laku dan pencapaian baik sebelum, saat dan sesudah penggunaan produk. Menurut Nielsen Norman Group (2012), *User Experience* berusaha mencapai aspek dari interaksi pengguna dengan berbagai cara dan yang paling penting adalah pengguna tidak boleh merasa repot kemudian yang harus dicapai adalah estetika yang memanjakan pengguna dengan elegan dan sederhana. Garret (2011) Mengemukakan ada beberapa elemen yang terdapat dalam *User Experience*:



Gambar 2. 1 *User Experience* Element oleh Garret (2011)

1. *Visual Design*
2. *Interface and Information Design*
3. *Interaction design*
4. *Functional Specifications*
5. *User Needs and site objectives*

2.3. *Lean UX*

Lean UX merupakan salah satu metode UX yang merupakan turunan dari *agile software development*. Menurut Jeff Gothelf (2016) pada bukunya yang berjudul *Lean UX : Applying Lean Principles to Improve User Experience*: “*Lean UX* bicara mengenai bagaimana kita memunculkan perilaku yang sesungguhnya dari suatu produk dengan cara yang kolaboratif dan lintas fungsional serta mengurangi penekanan dalam dokumentasi dan meningkatkan pemahaman terhadap produk sesungguhnya yang akan dirancang.” Pada *Lean UX* terdapat 4 Tahapan seperti pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 *Lean UX* Process oleh Jeff Gothelf (2016)

1. *Outcomes Assumption and Hypotheses*

Langkah pertama dari proses *Lean UX* adalah mencari permasalahan yang dialami oleh pengguna untuk dijadikan tujuan penelitian yang membantu kita untuk memvalidasi pertanyaan hipotesis. Tahapan ini bisa berupa data kuantitatif maupun kualitatif. Pada tahapan ini juga dibuat asumsi baik dari sisi bisnis maupun pengguna. Analisis pengguna dilakukan pada tahapan ini dengan membuat proto persona.

2. *Design It*

Tahapan ini berisi proses collaborative design. Pada tahapan ini tim perlu menyiapkan design studio yang berguna untuk merekam aktivitas seluruh tim dalam proses desain dan style guide adalah panduan visual pada produk yang disesuaikan dengan karakteristik psikologis, aksesibilitas dan usabilitas dari pengguna.

3. *Create an MVP*

Setelah membuat asumsi dan desain produk maka Langkah selanjutnya adalah membuat *Minimum Viable Product* yaitu sebuah produk yang berisi fitur yang cukup bagi pengguna dan akan dijadikan sebagai alat bantu untuk menguji asumsi yang telah dibuat pada tahap sebelumnya.

4. *Research and Learning*

Setelah membuat MVP, maka Langkah selanjutnya adalah menguji produk yang telah dibuat oleh pengguna. Produk akan diuji dan demonstrasikan dahulu kepada anggota tim setelah itu pengujian eksternal kepada pengguna dilakukan.

2.4. *Prototype*

Prototype berasal dari Bahasa Yunani yaitu *prōtotypos* yang berarti “Contoh Pertama”. Menurut Kathryn McElroy(2017), *Prototype* adalah manifestasi dari Ide menjadi format yang dapat mengkomunikasikan ide kepada orang lain ataupun kepada pengguna yang akan diuji coba. Sehingga ide dapat divalidasi, alur desain dapat disampaikan dengan jelas, dan kebutuhan bisnis dipahami dengan baik, *prototype* ini membantu komunikasi antara desainer, pengembang, pengguna, dan pihak berwenang (Kim, S. Y., & Lee, Y., 2020).. Menurut Hartson & Pyla (2012) ada beberapa level ketelitian atau *fidelity* dalam *prototype* yaitu :

1. *Low-fidelity Prototype*: Merupakan jenis *prototype* yang tidak merepresentasikan detail tampilan, rasa dan perilaku produk namun memberikan pengertian yang lebih tinggi dari abstrak desain yang dimaksud. Biasanya media kertas digunakan pada *prototype* jenis ini.
2. *Medium-fidelity Prototype*: *Prototype* jenis ini merupakan titik tengah antara *low-fidelity* dan *high-fidelity* yaitu penggambaran rincian, tampilan, nuansa dan perilaku serta fungsi dan interaksi. Biasanya jenis ini dibuat karena adanya keterbatasan waktu dari desainer.
3. *High-fidelity Prototype*: Merupakan jenis *prototype* yang lebih detail dan merepresentasikan desain dan interaksi serta tingkah laku secara lebih detail.

2.5. *Think Aloud Testing*

Think Aloud Testing merupakan sebuah metode pengumpulan data *Usability Testing* dengan melibatkan pengguna secara langsung. Metode ini mempelajari proses kognitif seseorang pada saat menyelesaikan masalah.

Ada 3 Jenis *Think Aloud Testing* :

1. *Retrospective Think Aloud techniques (RTA)*

Secara harfiah, *retrospective* adalah peninjauan ulang dimana pada saat uji coba sistem fasilitator memberikan kasus untuk diselesaikan dan proses penyelesaian pengguna direkam dan pada saat pengujian selesai fasilitator meninjau ulang hasil rekaman Bersama dengan penguji. Kekurangan dari teknik ini adalah memakan waktu yang cukup lama.

2. *Concurrent Think Aloud Testing*

Berbeda dengan RTA, pada *concurrent Think Aloud*, penguji diminta untuk menjalankan *task* dan mengemukakan pendapat secara bersamaan dan simultan selama berinteraksi dengan produk.

3. *Co-Discovery Think-Aloud Techniques*

Co-Discovery bermakna penemuan Bersama. *Co-discovery* bermakna penemuan bersama, perbedaan yang cukup signifikan pada teknik ini adalah partisipan yang dilibatkan lebih dari satu. Teknik ini muncul karena kendala partisipan tidak terlalu terbuka pada proses *thinking aloud* jika pengujian dilakukan seorang diri (Wildman, 1995). Kekurangan dari pengujian ini adalah biaya yang lebih mahal karena partisipan pengujian lebih banyak namun kelebihannya lebih banyak data.

2.6. *System Usability Scale*

System Usability Scale atau SUS merupakan sebuah metode *Usability Testing* untuk berbagai produk yang diperkenalkan oleh John Brooke (1996). Umumnya terdiri dari 10 pertanyaan dan diukur dengan menggunakan skala likert, dari sangat tidak setuju hingga sangat setuju. Jumlah soal dan jenis soal dari SUS dapat dimodifikasi sesuai dengan karakteristik sistem dan tujuan dari pengujian *Usability*. Salah satu dari ciri khas sistem ini adalah soal yang bernomor ganjil merupakan pertanyaan yang positif dan soal yang bernilai genap merupakan pertanyaan yang negatif. Untuk interpretasi nilai dari SUS adalah sistem bernilai sangat baik jika skornya >80,3 , sistem bernilai baik jika berada di rentang 68 – 80,3, sistem bernilai cukup jika berada di nilai 68, sistem bernilai buruk jika berada di rentang 51-68 dan sistem bernilai sangat buruk jika berada dinilai <51.

2.7. *Website Security*

Website security atau yang sering disebut dengan *Cyber security* merupakan upaya untuk melindungi *website* dengan mendeteksi, mencegah dan merespon terhadap ancaman siber. *Website Security* merupakan adalah satu komponen yang ada *website* dan bertugas untuk melindungi penggunaannya berbagai ancaman privasi data (Pressman, 2010). Menurut Piliang (1999 : 14-15) *Cyber security* itu kebutuhan nyata dan mendesak dan efeknya dapat mengganggu hidup seseorang, negara bahkan seluruh dunia. Beberapa kerentanan situs yang paling umum meliputi :

1. *SQL Injection*
2. *Peretasan kata sandi*
3. *Cross-site scripting*
4. *Data Breach*
5. *Remote file inclusion*

2.8. *ReactJS*

ReactJS merupakan salah satu *framework* dari Javascript yang dipelopori oleh Facebook Inc. yang bersifat terbuka yang bisa digunakan untuk membangun tampilan dan bisa digunakan baik untuk *desktop* dan *mobile*. *Framework* ini digunakan dikarenakan relatif mudah dipahami, fleksibel, mudah jika dilakukan debugging dan juga SEO friendly (Myers, 2013).

3. Metodologi

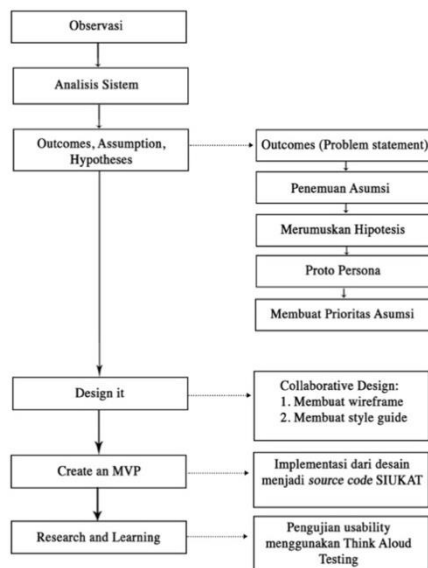
3.1. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di UPT TIK UNJ dengan mengambil data untuk bahan penelitian dari Universitas Negeri Jakarta. Penelitian dilaksanakan mulai dari bulan Juli 2020 sampai dengan Desember 2020.

3.2. Alat dan Bahan

Penelitian ini Pada tahap awal bahan penelitian adalah dokumentasi SIUKAT untuk Analisis Sistem. Kemudian bahan yang akan dipergunakan dalam tahapan penelitian selanjutnya adalah hasil wawancara dari 5 orang yang terdiri dari 2 orang mahasiswa baru dan 3 orang calon mahasiswa baru UNJ yang akan digunakan pada tahap *assumptions* dan perancangan proto persona untuk melihat karakteristik pengguna.

3.3. Diagram Alir Penelitian



Gambar 3. 1 Diagram alir Penelitian

3.4. Instrumen Pengumpulan Data

Peneliti akan membuat 4 jenis instrumen pada analisis dan tahap evaluasi, yaitu instrumen wawancara awal, instrumen untuk *Usability Testing*, instrumen untuk wawancara *pasca Usability Testing* dan instrumen *System Usability Scale*. Instrumen wawancara awal dan wawancara *pasca Usability Testing* dibuat dalam bentuk pedoman wawancara yang dibuat berdasarkan Doody (2016) dengan mengajukan pertanyaan terbuka menjaga percakapan tetap berjalan dan menciptakan kesempatan bagi responden untuk menceritakan apa yang dilakukan dan pedoman wawancara *pasca Usability Testing* dibuat untuk menggali data lebih dalam terkait apa yang dilakukan pengguna saat proses *Usability Testing* berlangsung.

3.5. Teknik Analisis Data

Proses analisis data akan dilakukan pada tahap analisis *Usability Testing* dengan menggunakan metode *Think Aloud*. Pada tahapan *Testing* ini penguji akan ditugaskan untuk menyelesaikan sejumlah *task* berdasarkan skenario yang telah diberikan dan dipancing untuk terus berbicara dan melakukan penyelesaian *task* tanpa ragu. Analisis data yang dilakukan adalah menganalisis penguji dari sisi perilaku, sikap dan ucapan pada saat evaluasi dilakukan. Sebelum evaluasi, responden akan diberikan sejumlah *task* scenario aplikasi yang selanjutnya akan digunakan pengguna ketika melakukan evaluasi, seperti dalam format tabel 3.1

Tabel 3.1 Format *Task Scenario* (Nurliaputri, 2019)

No	<i>Task Scenario</i>
T1	Melakukan Login pada Aplikasi
T2	Mengakses Dashboard aplikasi

Para responden akan melakukan evaluasi terhadap sistem SIUKAT dengan mengacu kepada *task scenario* yang telah dirancang. Setelah evaluasi, maka seluruh hasil evaluasi akan dirangkum dalam sebuah tabel *feedback* pengguna. Tabel tersebut terdapat dapat dilihat pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 *Feedback Pengguna* (Hartson & Pyla, 2012)

Kode	Waktu					Respon					Hasil
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	
T1											

Untuk menghitung persentase jumlah keberhasilan *task* maka dapat digunakan rumus sebagai berikut:

$$\frac{\text{Jumlah task yang berhasil}}{\text{Jumlah task keseluruhan}} \times 100 = \text{Jumlah keberhasilan}$$

Setelah evaluasi dilakukan maka hal selanjutnya yang harus dilakukan adalah analisis terhadap tingkat penyelesaian *task* scenario yang dihitung berdasarkan persentase scenario yang telah dituntaskan secara benar oleh responden. Selain menghitung persentase scenario yang telah diselesaikan secara benar oleh responden, maka dilakukan penghitungan jumlah kesalahan yang dilakukan oleh responden evaluasi. Yang dimaksud dengan kesalahan adalah jika responden tidak melakukan *task* sesuai dengan langkah-langkah yang seharusnya bahkan jika responden gagal melakukan *task* tersebut. Tingkat kesalahan ini digunakan sebagai acuan untuk menyusun prioritas penyelesaian masalah pada aplikasi.

Ada beberapa parameter untuk menyatakan bahwa sebuah *Testing* itu berhasil, yaitu jika persentase keberhasilan melebihi kegagalan dan juga respon Positif lebih dominan pada tabel *feedback* pengguna. Pada metode *Think Aloud* ini juga dilakukan penghitungan rata-rata seberapa lama pengguna menyelesaikan sebuah *task* baik satu per satu maupun keseluruhan.

Kemudian dilakukan juga analisis data dengan menggunakan metode dan instrumen *System Usability Scale* yang mengukur tingkat kepuasan pengguna. Para penguji yang telah melakukan pengujian sebelumnya akan diberikan sebuah kuesioner yang terkait pada sistem. Kuesioner nantinya akan berisi 14 pertanyaan yang bersifat positif untuk nomor ganjil dan negatif untuk nomor genap (Brooke, 1996) dan Pertanyaan yang ditanyakan akan mengacu kepada 9 Prinsip heuristik yaitu 1. *visibility of system status*; 2. *Match between system and the real world*; 3. *user control and freedom*; 4. *consistency and standards*; 5. *error prevention*; 6. *recognition rather than recall*; 7. *flexibility and efficiency of use*; 8. *help user recognize, diagnose and recover from errors*; 9. *Help and documentation* (Nielsen, 2020). Untuk contoh kuesioner terdapat dalam lampiran.

Kemudian hasil dari kuesioner tersebut dihitung dengan sesuai dengan pedoman *System Usability Scale* yaitu untuk poin pada pertanyaan ganjil rumusnya adalah poin jawaban-1 dan untuk pertanyaan bernomor genap atau negatif rumusnya adalah 5-poin jawaban (Brooke, 1996). Hasil poin tersebut dijumlahkan dan dihitung dengan rumus sebagai berikut :

$$(Total Poin Jawaban \times 1.8) - 0. = Nilai Kepuasan Pengguna$$

4. Hasil dan Analisis

4.1. Deskripsi Hasil Penelitian

4.1.1. Outcomes, Assumptions, and Hypotheses

Merupakan tahapan paling awal , pada tahapan ini peneliti akan mencari *paint points* yang menjadi permasalahan inti dari SIUKAT sebelumnya dengan Langkah awal yaitu observasi dan studi dokumentasi pada dokumen SIUKAT dan Langkah selanjutnya yaitu mempelajari karakteristik pengguna dengan mewawancarai gabungan Calon mahasiswa baru 2020 dan mahasiswa baru 2019.

4.1.1.1. Outcomes

Pada tahapan pendeklarasaan ini peneliti mencari permasalahan yang sering dihadapi oleh pengguna. Berdasarkan wawancara, hal paling sering dihadapi adalah ketidaktahuan mengenai apa itu UKT dan sulitnya akses informasi mengenai SIUKAT. Berikut merupakan hasil dari tahapan *outcomes* :

1. Calon mahasiswa baru yang belum mengetahui apa itu uang kuliah tunggal dan sistem SIUKAT. Bagaimana supaya mahasiswa baru mengetahui hal tersebut serta alur dan persyaratannya?
2. Sebagai calon mahasiswa baru yang masih awam mengenai SIUKAT. Bagaimana cara mendapatkan info paling baru mengenai SIUKAT yang dapat diakses kapanpun dan dimanapun?

4.1.1.2. Assumptions

Tahapan yang dilakukan selanjutnya adalah tahapan *assumptions*. Tahapan ini dilakukan setelah permasalahan yang dialami oleh pengguna diketahui. Seluruh hasil yang didapatkan pada tahapan sebelumnya dituangkan ke dalam format *business assumptions* dan *user assumptions* worksheet. *Business assumptions* dibuat berdasarkan wawancara yang dilihat dari sisi bisnis kepada para stakeholder dari UPT TIK UNJ dan *user assumptions* dibuat berdasarkan analisis kepada calon pengguna siukat dan wawancara kepada calon pengguna. Berikut merupakan *Business assumptions* dan *user assumptions* yang telah didapatkan :

Tabel 4. 1 Business assumptions and User Assumptions

<i>Business Assumptions</i>
1. Kami percaya pelanggan kami akan membutuhkan sebuah sistem penentuan uang kuliah tunggal yang menyediakan informasi yang lengkap mengenai tujuan dan proses penentuan UKT serta sekaligus menyediakan fungsi unggah data ekonomi calon mahasiswa yang akan digunakan untuk penentuan UKT yang memudahkan calon mahasiswa dalam proses penentuan UKT

2. Permasalahan ini dapat dipecahkan dengan cara mengembangkan sebuah fitur agar pengguna dapat mengakses informasi dan mengunggah data ekonomi pada SIUKAT
3. Pelanggan kami (atau akan) Calon mahasiswa Universitas Negeri Jakarta yang diterima dalam proses seleksi namun belum menyelesaikan proses administrasi untuk menjadi mahasiswa Universitas Negeri Jakarta
4. Nilai nomor #1 yang dicari pengguna dari layanan saya adalah Kemudahan dalam mendapatkan informasi UKT dan mengisi dokumen ekonomi UKT
5. Saya akan mendapatkan pelanggan saya melalui hasil proses seleksi mahasiswa baru Universitas Negeri Jakarta
6. Aplikasi yang dikembangkan akan mengefisienkan proses penentuan uang kuliah tunggal calon mahasiswa baru sehingga akan meringankan calon mahasiswa dan panitia penerimaan mahasiswa baru Universitas Negeri Jakarta
7. Kompetitor utama pasar kami nantinya adalah tidak ada sebab aplikasi akan dikembangkan oleh internal tim TIK UNJ sehingga tidak memiliki kompetitor
8. Kami akan mengalahkannya dengan tidak ada karena tidak ada kompetitor
9. Resiko terbesar produk kami adalah kesalahan pengisian dokumen ekonomi sehingga penentuan UKT menjadi tidak benar akibat salah menginterpretasikan kebutuhan data yang harus diunggah
10. Kami akan menyelesaikan permasalahan ini melalui perancangan <i>user Interface</i> baru dan penambahan sejumlah fitur baru seperti fitur informasi yang lengkap
11. Apa asumsi lain yang kita miliki jika terbukti salah akan menyebabkan proyek kita gagal? Jika pengguna ternyata tidak mengakses fitur informasi yang disediakan
<i>User Assumptions</i>
1. Siapa penggunanya?
2. Calon mahasiswa baru Universitas Negeri Jakarta
3. Dimanakah produk kami bisa ditempatkan di pekerjaan atau kehidupan mereka?
4. Digunakan ketika calon mahasiswa baru melakukan rangkaian proses admisi setelah lolos seleksi penerimaan di Universitas Negeri Jakarta
5. Apa permasalahan yang produk kami pecahkan?
6. Produk ini dapat menjadi salah satu alat bantu untuk menentukan UKT yang lebih mudah digunakan
7. Kapan dan bagaimana produk kami digunakan?
8. Saat proses penentuan UKT bagi calon mahasiswa berlangsung
9. Apa fitur yang penting?
A. Fitur Pengisian Biodata
B. Fitur Verifikasi
C. Fitur Informasi seputar UKT dan Alur Pengisian SIUKAT
D. Fitur Penghitungan atau seleksi golongan UKT
E. Fitur Pengumuman UKT
F. Fitur Frequently Asked Questions
10. Bagaimanakah produk kami harusnya terlihat dan berperilaku?
11. Produk ini dapat menentukan UKT calon mahasiswa baru dari seleksi berkas yang dilakukan dan kemudian pengumuman UKT dapat diakses oleh calon mahasiswa baru

Berdasarkan asumsi tersebut, hal yang menjadi tujuan utama dari pembuatan SIUKAT dari para stakeholder adalah menghasilkan sebuah aplikasi yang memiliki informasi lengkap mengenai tujuan dan proses penentuan UKT yang bisa diakses dimanapun dan kapanpun serta memudahkan calon mahasiswa dalam proses penentuan UKT dengan pengguna yaitu calon mahasiswa Universitas Negeri Jakarta yang belum menyelesaikan proses administrasi.

4.1.1.3. Hypotheses

Pada tahapan ini kita melihat solusi potensial yang ada pada permasalahan sebelumnya. Berdasarkan hasil analisis maka didapatkan hipotesis sebagai berikut :

1. Dipercaya bahwa fitur informasi Alur pengisian SIUKAT untuk calon mahasiswa baru akan mempermudah mahasiswa baru untuk mengerti proses seleksi dan berkas yang dibutuhkan. Dikatakan benar ketika mahasiswa baru mengikuti proses dengan benar dan data yang diunggah benar.
2. Dipercaya bahwa *Frequently Asked Question* dan informasi seputar UKT untuk calon mahasiswa baru akan mempermudah mahasiswa untuk mengerti apa itu UKT serta pengisiannya pada SIUKAT.

Kemudian setelah membuat hipotesis, maka langkah selanjutnya adalah menganalisis karakter pengguna dengan membuat proto persona berdasarkan wawancara sebelumnya. Peneliti membuat dua buah persona yaitu calon mahasiswa baru dan mahasiswa baru



Gambar 4.1 Proto Persona Ainda Aisyah Maulia



Gambar 4. 2 Proto Persona M. Rafly Putra Setiawan

Setelah mengetahui karakteristik pengguna maka Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah membuat prioritas terhadap asumsi yang dibuat. Berikut merupakan matriks prioritas terhadap solusi yang akan dibuat :



Gambar 4. 1 Matriks pemetaan skala prioritas (Gothelff, 2016)

Berdasarkan pemetaan tersebut didapatkan kesimpulan bahwa :

- Asumsi #1 (Pembuatan fitur FAQ dan Informasi Seputar UKT)
- Asumsi #2 (Pembuatan fitur alur pengisian SIUKAT)

4.1.2. Design it

Tahapan ini berisi proses *collaborative design* yang ditunjukkan dengan dibuatnya *Design Studio* berupa *Wireframe* dan *Mockup*. Tujuan dari pembuatan *design studio* adalah untuk memvisualisasikan solusi yang dari permasalahan pengguna yang telah dianalisis sebelumnya. Selain *Design Studio*, pembuatan *style guide* dilakukan dengan tujuan menetapkan acuan-acuan pada saat pembuatan situs sesuai dengan analisis karakteristik pengguna pada tahapan sebelumnya.

4.1.2.1. Wireframe

Pada tahapan ini peneliti membuat 10 *wireframe*. Berikut contoh *wireframe* yang telah dibuat :



Gambar 4.4 Wireframe Halaman Login

Halaman *login* merupakan halaman pertama yang akan diakses oleh pengguna, halaman ini akan berisi *field* data isian yang nomor pendaftaran/peserta, tanggal lahir dan *captcha* sesuai dengan keinginan para *developer*.



Gambar 4.4 Wireframe Halaman Beranda

Setelah berhasil masuk, halaman selanjutnya yang diakses adalah beranda. Pada halaman ini terdapat 4 menu utama yaitu menu alur pengisian UKT, Pengisian Biodata, Pengisian UKT dan FAQ serta tanggal penting dan kontak CS seperti yang ditampilkan pada gambar 4.4. Di halaman ini terdapat 4 Menu utama yang didesain rounded agar minimalis.

4.1.2.2. Style Guide

Pada halaman ini, peneliti menentukan *style guide* atau acuan visual dari produk yang akan dibuat. Pada *Font*, dipilih *font* San serif yaitu Montserrat. Penentuan konsep warna diambil dominan warna biru karena berdasarkan survey YouGov.com didapatkan hasil bahwa warna biru menempati warna pertama sebagai warna populer di Indonesia.

Tabel 4.2 Kode Warna Style Guide

Warna	Kode Warna	Penggunaan
	#52B0FF	Button pengunduhan dokumen, Menu landing page, background ilustrasi login,
	#44A8C4	Menu Landing Page, Tab kategori UKT, Button unggah, menu Apa itu UKT
	#22689F	Tombol simpan, tombol login, menu accordion, keterangan status verifikasi akademik yang aktif, menu verifikasi dan validasi, icon, Menu bar SIUKAT, menu pengisian UKT
	#EDBA31	Status verifikasi KIPK, header tabel, menu pengisian biodata, button pengumuman UKT.
	#7EA9CB	Menu FAQ
	#222831	Tulisan menu dan status accordion pengisian UKT dan Biodata, tulisan Header landing page, tulisan data keterangan peserta
	#FFE5A0	Header tabel, captcha
	#E6404C	Button sanggah UKT
	#ffff	Tulisan button simpan, tulisan button unduh contoh surat, tulisan button lihat dokumen, tulisan menu accordion aktif, tulisan button login,

4.1.3. Create an MVP

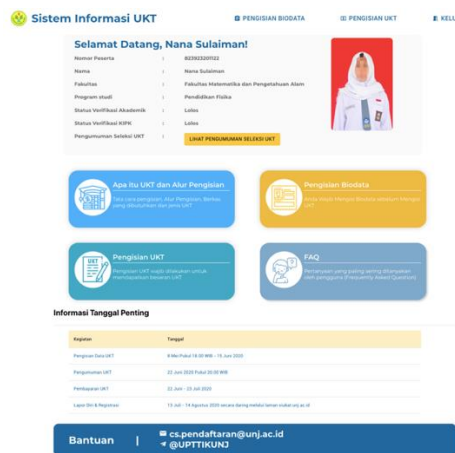
Kemudian setelah membuat *wireframe* dan *style guide* maka Langkah selanjutnya yang dilakukan adalah membuat MVP atau sebuah produk dengan fitur yang cukup bagi pengguna untuk alat uji hipotesis yang ada sebelumnya. MVP yang dibuat langsung diimplementasikan kedalam *high-fidelity prototype* dengan menggunakan *framework* ReactJS. Minimum viable product ini sudah dapat merepresentasikan detail kebutuhan, interaksi, nuansa dan perilaku dari desain hingga fungsi sistem yang didasari sesuai dengan karakteristik *user persona* sehingga pengguna yaitu calon mahasiswa dapat menggunakan aplikasi dengan lebih mudah dibandingkan dengan *low-fidelity prototype* maupun *medium-fidelity prototype*.

Berdasarkan analisis sebelumnya fitur yang diprioritaskan adalah Menu FAQ, Informasi seputar UKT dan alur UKT. Pada tahapan ini peneliti membuat 21 Halaman. Berikut merupakan beberapa contoh dari MVP yang dibuat pada tahapan ini :



Gambar 4.5 Halaman Login

Pada saat pertama kali membuka situs. Pengguna akan mengakses halaman login yang bisa dilihat pada gambar 4.5. Pada halaman pengguna akan mengisi *field* yang disesuaikan dengan kebutuhan dari *developer* yaitu nomor peserta, tanggal lahir dan kolom keamanan untuk melindungi data pengguna SIUKAT yang memiliki tingkat *credential* tinggi dan bersifat Rahasia.



Gambar 4.6 Halaman Beranda

Setelah login pengguna akan masuk ke halaman Beranda. Pada halaman ini berisi Informasi peserta, Menu Apa itu UKT yang berisi mengenai informasi sekitar UKT, Pengisian biodata, Pengisian UKT, FAQ, Tanggal penting dan informasi kontak bantuan yang ditunjukkan pada gambar 4.6 Pada menu tersebut juga dibuat keterangan mengenai menu untuk meningkatkan visibilitas dan fleksibilitas dan kontrol pengguna terhadap informasi yang ingin didapatkan. Pada halaman ini terdapat ikon-ikon dengan karakteristik flat design serta menu yang dibuat *rounded* sesuai dengan analisis sebelumnya, pengguna membutuhkan tampilan situs yang minimalis.

4.1.4. Research and Learning

Pada tahapan ini akan dilakukan pengujian aplikasi terhadap 5 orang calon pengguna yaitu 5 orang penguji kelas 12 tingkat SLTA dengan menggunakan metode *concurrent thinking aloud* pada tampilan desktop. Pada tahapan ini pengujian *responsiveness* tidak dilakukan karena banyaknya pengisian data yang dibutuhkan sehingga penggunaan pada tampilan *mobile* tidak disarankan. Para penguji diberikan sejumlah *task* yang harus diselesaikan dan penguji diharapkan aktif untuk memberikan respon saat menyelesaikan *task* yang akan diberikan. Tabel 4.3 merupakan rangkuman dari *Usability Testing*, dimana (√) menunjukkan respon seimbang, (+) respon positif dan (-) respon negatif.

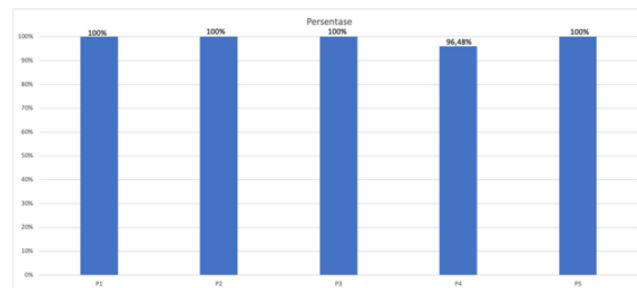
Tabel 4.3 Rangkuman *Usability Testing*

T	Waktu (Detik.Menit)					Respon					Simpulan
	P1	P2	P3	P4	P5	P1	P2	P3	P4	P5	
T1	39	26	32	30	35	√	+	+	+	+	+
T2	15	6	6	5	15	+	+	+	+	+	+
T3	5	10	5	5	9	+	+	√	-	+	+
T4	9	10	14	10	15	+	+	+	+	+	+
T5	5	12	10	5	9	+	+	+	+	+	+
T6	12	7	12	5	6	+	+	+	+	+	+

T7	03.00	03.23	03.24	03.23	04.00	+	+	+	+	+	+
T8	03.30	02.00	03.30	03.00	04.10	+	+	+	+	+	+
T9	02.49	02.15	02.15	03.00	02.30	+	+	+	+	+	+
T10	15	12	2	10	15	+	+	√	+	+	+
T11	30	6	10	10	15	+	+	+	+	+	+
T12	02.00	02.30	01.58	01.56	03.24	+	+	+	+	+	+
T13	03.21	02.54	02.20	02.45	03.50	+	+	+	+	+	+
T14	02.56	02.11	01.40	02.00	03.00	+	+	+	+	+	+
T15	01.57	01.24	01.30	01.00	01.40	+	+	+	+	+	+
T16	52	01.10	01.00	34	01.13	+	+	+	+	+	+
T17	01.55	01.12	01.08	01.10	01.29	+	+	+	+	+	+
T18	01.40	01.10	01.10	01.10	01.30	+	+	+	+	+	+
T19	01.40	34	01.40	48	40	+	+	-	+	+	+
T20	01.45	30	39	01.15	01.00	+	+	+	+	+	+
T21	01.00	20	20	30	30	+	+	+	+	+	+
T22	30	16	4	18	13	+	√	+	+	+	+
T23	6	9	9	11	30	+	+	+	+	+	+
T24	26	38	25	9	30	+	+	+	+	+	+
T25	11	13	30	01.14	20	+	+	+	+	+	+
T26	5	17	14	4	30	√	+	+	+	+	+
T27	11	15	5	15	30	√	+	+	+	+	+
T28	22	15	5	7	30	-	-	+	+	+	+

4.1.4.1. Persentase Keberhasilan Penyelesaian Task

Berdasarkan uji *Usability Testing* didapatkan data bahwa sebanyak 4 pengujian berhasil menyelesaikan *task* dan hanya salah satu pengujian yang tidak menyelesaikan *task* yaitu pengujian ke-4 dengan persentase penyelesaian *task* 96,48% dengan tidak melakukan salah satu *task* yaitu tidak melihat tanggal penting di beranda.



Gambar 4.7 Persentase penyelesaian *task*

Grafik diatas menunjukkan bahwa aplikasi yang diuji merupakan aplikasi yang efektif karena 90% pengujian dapat menyelesaikan *task* dengan persentase 100%.

4.1.4.2. Kesalahan

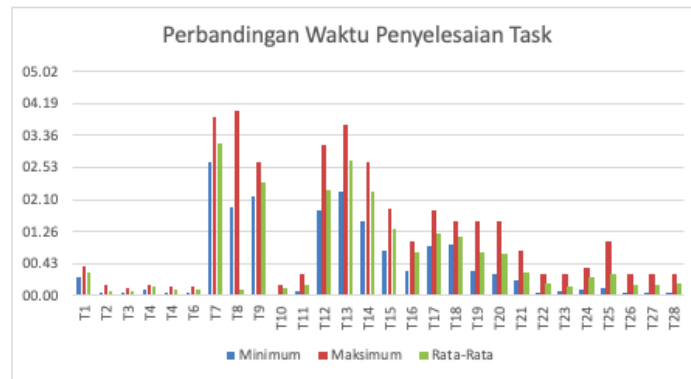
Berdasarkan data uji *Usability Testing* didapatkan data bahwa terjadi kesalahan paling banyak pada kolom NPSN yang terjadi pada pengujian 1,2,3 dan 4, pengisian Nomor telepon atau nomor hp yang terjadi pada pengujian 1,2,3,4 dan 5. Kemudian terdapat juga kesalahan pengisian data pendukung oleh pengujian ke-3 dan juga kegagalan penyelesaian *task* melihat tanggal penting yang dilakukan oleh pengujian ke-4.

4.1.4.3. Jumlah Waktu yang diperlukan

Pada gambar 4.8 terdapat merupakan data perbandingan waktu penyelesaian pada setiap *task*. Penyelesaian *task* paling cepat dilakukan pada *task* ke-2 yaitu pada saat pengujian mengakses menu alur UKT yaitu

dengan rata-rata waktu 7 detik dan penyelesaian *task* paling lama dilakukan pada *task* ke-7 yaitu pada saat pengujian mengisi biodata diri pada menu pengisian biodata dengan rata-rata waktu yang dibutuhkan yaitu 3 menit 26 detik.

Secara keseluruhan waktu yang dibutuhkan oleh pengujian untuk menyelesaikan seluruh *task* adalah 28 menit 39 Detik. Penyelesaian paling cepat dilakukan oleh pengujian ke-2 dengan total waktu pengujian 25 Menit 5 detik dan paling lama dilakukan oleh pengujian ke-5 dengan total waktu 33 Menit 58 Detik.



Gambar 4.8 Perbandingan waktu penyelesaian *task*

4.1.4.4. Wawancara Paska Usability Testing

Setelah pengujian *Usability Testing* selesai maka dilakukan wawancara untuk penggalan data secara mendalam pada saat uji coba dilakukan. Didapatkan data bahwa pengujian yang menemui kesulitan diakibatkan oleh ketidaktelitian dalam membaca informasi baik berupa tanggal penting, *helpertext* pada form dan informasi pada setiap menu, hal ini berkaitan dengan visibilitas pada sistem.

4.1.4.5. Kepuasan Pengguna

Kepuasan pengguna diukur dengan menggunakan kuesioner *System Usability Scale* yang dimodifikasi menyesuaikan konteks pada sistem dan juga prinsip-prinsip heuristik dari Jacob Nielsen (2020). Kuesioner berisi 14 pertanyaan dengan pertanyaan ganjil bernilai positif dan pertanyaan genap bernilai *negative*. Berikut merupakan grafik tingkat kepuasan pengguna :



Gambar 4.8 Grafik Tingkat Kepuasan Pengguna

Berdasarkan data grafik tersebut Didapatkan data bahwa responden 2,4 dan 5 merasa sangat puas terhadap sistem karena tingkat kepuasan responden berada di rentang nilai lebih dari 80,3 sedangkan Responden 1 dan Responden 3 merasa sistem sudah cukup baik dengan nilai berada di rentang 68 – 80,3. Secara keseluruhan seluruh pengguna merasa sangat puas dengan sistem, hal ini dapat dilihat dengan rata-rata tingkat kepuasan berada diatas 80,3 yaitu 84 (data terdapat dalam lampiran)

Hasil Kuesioner ini juga membuktikan bahwa hipotesa pembuatan fitur alur UKT, Informasi seputar UKT dan FAQ tepat karena 80% Responden sangat setuju bahwa mereka terbantu dengan fitur tersebut.

4.1.4.6. Rekomendasi Perbaikan

Berdasarkan penjelasan pada hasil analisis tingkat penyelesaian *task* dan kesalahan pada sistem, maka terdapat beberapa rekomendasi perbaikan pada pengembangan selanjutnya. Tabel rekomendasi perbaikan dapat dilihat pada tabel 4.3

4.2. Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian Pengembangan Antarmuka Berbasis *User Experience* Pada Situs Sistem Penentuan Uang Kuliah Tunggal (SIUKAT) Mahasiswa Baru Universitas Negeri Jakarta Menggunakan Metode *Lean UX* menunjukkan bahwa perancangan antarmuka yang telah dibuat dalam bentuk MVP *high-fidelity prototype* sudah dapat berfungsi dengan baik karena berdasarkan pengujian 90% pengujian berhasil menyelesaikan *task* dan terdapat satu pengujian yang tidak berhasil menyelesaikan *task* karena tidak menyelesaikan satu buah *task* yaitu melihat tanggal penting karena tidak teliti dalam membaca informasi. Dari hasil pengujian pun didapatkan bahwa respon pengujian didominasi oleh respon positif.

Tabel 4. 3 Daftar Rekomendasi Perbaikan

Submenu	Kekurangan	Solusi perbaikan	Status Perbaikan
Field NPSN pada menu data sekolah	Tidak ada keterangan tipe data yang harus dimasukkan	Ditambahkan Helpertext : a) Hanya diisi dengan 8 digit angka b) Silahkan kunjungi link untuk mengecek NPSN	Selesai
Field Nomor Telepon dan Nomor Handphone	Pengujian bingung perbedaan nomor telepon dan handphone	Ditambahkan keterangan nomor telepon rumah	Selesai
Informasi tiap Form	Warnanya terlalu abu-abu sehingga sering terlewat untuk dibaca	Warnanya dibuat lebih hitam	Selesai
Informasi setiap selesai pengisian untuk Logout	Tidak ada keterangan langkah selanjutnya setelah pengisian	Tidak ada keterangan setelah logout	Selesai
Tanggal Penting	Pengujian tidak melihat tanggal penting yang berada dibawah	Ditambahkan Menu Tanggal Penting di <i>navbar</i> paling atas dan dibuat halaman baru	Selesai
Tombol untuk Pindah UKT	Tidak Bisa Pindah UKT jika sudah memilih	Ditambahkan Tombol menu pindah UKT	Selesai

Kepuasan aplikasi SIUKAT diukur dengan menggunakan Metode *System Usability Scale* yang telah dimodifikasi dan para pengujian aplikasi pun merasa bahwa sistem telah sangat memuaskan dan. Hipotesa yang dilakukan pun sangat tepat karena terdapat 80% dari pengujian merasa terbantu dengan adanya fitur alur UKT, Informasi seputar UKT dan FAQ yang ada pada sistem.

4.3. Aplikasi Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan produk *high-fidelity prototype* yang telah diuji dengan *Usability Testing* dengan metode *concurrent thinking-aloud* yang dapat digunakan sebagai acuan dalam pengembangan antarmuka SIUKAT selanjutnya karena sudah merepresentasikan kebutuhan pengguna dan telah dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman sesuai dengan situs aslinya. Pada penelitian ini juga hasil dari penelitian berupa *Usability Testing* dapat dipergunakan untuk membuat fitur baru kedepannya.

5. Kesimpulan dan Saran

5.1. Kesimpulan

Pengembangan Antarmuka Berbasis *User Experience* Pada Situs Sistem Penentuan Uang Kuliah Tunggal (Siukat) Mahasiswa berhasil dibuat dengan menggunakan pendekatan *Lean UX* dan menghasilkan produk akhir berupa *high-fidelity prototype* menggunakan bahasa pemrograman ReactJS. Produk akhir yang berupa *prototype* diuji pada tahapan *research and learning* pada tampilan desktop dengan menggunakan metode *concurrent thinking-aloud* kepada calon pengguna. Dari pengujian didapatkan hasil bahwa 90% pengujian berhasil menyelesaikan *task* dan terdapat satu pengujian yang tidak berhasil menyelesaikan *task* karena tidak menyelesaikan satu buah *task* yaitu melihat tanggal penting karena tidak teliti dalam membaca informasi. Dari hasil pengujian pun didapatkan bahwa respon pengujian didominasi oleh respon positif.

Kemudian tingkat kepuasan pengguna yang diukur menggunakan *System Usability Scale* yang telah dimodifikasi menunjukkan bahwa pengguna sangat puas dengan situs, Hal ini ditunjukkan dengan rata-rata nilai kepuasan berada diatas 80,3 yaitu 84. Hasil penelitian ini juga membuktikan bahwa hipotesa pembuatan fitur alur UKT, Informasi seputar UKT dan FAQ tepat karena 80% Responden sangat setuju bahwa mereka terbantu dengan fitur tersebut.

5.2. Saran

Penelitian dan pengembangan dilakukan lebih lanjut dengan metode UX lainnya baik pada saat riset maupun pengujian sehingga dapat menghasilkan aplikasi yang lebih baik lagi dengan *requirement* yang termutakhir dan

Penggabungan dengan *backend* dilakukan sehingga menjadi aplikasi yang siap digunakan oleh pengguna. Kemudian pembuatan *website* versi *mobile* dibuat dengan lebih rapih dan dilakukan pengujian terhadap *responsiveness* dari situs yang telah dibuat serta penelitian terhadap aspek estetika *user Interface* lebih ditekankan agar pengguna lebih dimanjakan.

Daftar Pustaka:

- Arianto, M. A., Munir, S., & Khotimah, K. (2016). Analisis Dan Perancangan Representational State Transfer (Rest) Web Service Sistem Informasi Akademik Stt Terpadu Nurul Fikri Menggunakan Yii *Framework*. *Jurnal Teknologi Terpadu*, 4.
- Brooke, J. (1996). SUS - A Quick and dirty *Usability* Scale. Digital Equipment Corporation, 1-7.
- Doody, S. (2016). Free Guide : 35 Questions for *User* Research Interviews. Retrieved from SarahDoody.com: http://s3.amazonaws.com/convertkit/landing_pages/incentives/000/202/798/original/UserResearch_Guide_By_Sarah_Doody.01.pdf?1493315874. Diakses 27 April 2019.
- Garett, J. J. (2011). *The Element of User Experience*. California: New Riders.
- Gothelff, J. (2016). *Lean UX: Applying Lean Principles to Improve User Experience*. California: O'Reilly Media.
- Group, N. N. (2012, January 3). *Usability* 101: Introduction to *Usability*. Retrieved from nngroup.com: <https://www.nngroup.com/articles/Usability-101-introduction-to-Usability/>. Diakses Pada 5 Januari 2021.
- Hackman, G. S., & Biers, D. W. (1992). TEAM *USABILITY TESTING*: ARE TWO HEADS BETTER THAN ONE? PROCEEDINGS of the HUMAN FACTORS SOCIETY 36th ANNUAL MEETING.
- Hartson, R., & Pyla, P. S. (2012). *The UX Book: Process and Guidelines for Ensuring a Quality User Experience*. Massachusetts: Morgan Kaufmann.
- Hazzan, T. (2018, July 30). *ctrlmetrics.com*. Retrieved from *ctrlmetrics.com*: <https://ctrlmetrics.com/2018/07/30/ctrl-metrics-guide-to-ux-part-2/>.
- Kim, S. Y., & Lee, Y. (2020). *Using High Fidelity Interactive Prototypes for Effective Communication to Create an Enterprise Mobile Application*. In *Advances in Human Factors and Systems Interaction: Proceedings of the AHFE 2020 Virtual Conference on Human Factors and Systems Interaction*, July 16-20, 2020, USA (pp. 173-178). Springer International Publishing.
- Leavitt, M. O., Shneiderman, B., Bailey, R. W., Barnum, C., & Bosley, J. (2006). *Research-Based Web Design & Usability Guidelines*. Washington D.C.: U.S. General Services Administration.
- McElroy, K. (2017). *Prototyping for Designer*. California: O'Reilly Media.
- Mirnig, A. G., Meschtscherjakov, A., Wurhofer, D., Meneweger, T., & Tscheligi, M. (2015). A Formal Analysis of the ISO 9241-210 Definition of *User Experience*. Salzburg, Austria: University of Salzburg.
- Myers, M. (2013). *A Smarter Way to Learn Javascript*. Mark Myers.
- Nichols, K. P., & Chestnut, D. (2014). *UX For Dummies*. New Jersey: For Dummies.
- Nielsen, J. (2020, November 15). 10 *Usability* Heuristics for *User Interface* Design. Retrieved from NNGroup.com: <https://www.nngroup.com/articles/ten-Usability-heuristics/>. Diakses pada 18 Januari 2021.
- Peute, L. W., de Keizer, N. F., & Jaspers, M. W. (2013). The Valua of Retrospective and Concurrent *Think Aloud* in formative *Usability Testing* of a physician data query tool. *Journal of Biomedical Informatics*, 7.
- Piliang, Y. A., Andri, Z., & Slouka, M. (1999). *Ruang yang Hilang : Pandangan Humanis tentang Budaya Cyberspace yang Merisaukan*. Bandung: Mizan.
- Sianipar, R. H. (2015). *Pemrograman Javascript: Teori dan Implementasi*. Bandung: Informatika Bandung.