

REQUIREMENT ENGINEERING SISTEM MANAJEMEN ASET GEREJA BERBASIS *SOFTWARE AS A SERVICE* DAN *PROGRESSIVE WEB APPLICATION*

Nina Setiyawati¹⁾, Dwi Hosanna Bangkalang^{*2)}, Kristoko Dwi Hartomo³⁾

1. Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia
2. Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia
3. Universitas Kristen Satya Wacana, Indonesia

Article Info

Kata Kunci: Iterative requirements engineering process model; Prototype; Requirement engineering; Sistem manajemen aset gereja; Software as a service

Keywords: Church asset management system; Iterative requirements engineering process model; Prototype; Requirement engineering; Software as a service

Article history:

Received 26 June 2024

Revised 2 July 2024

Accepted 10 August 2024

Available online 1 September 2024

DOI :

<https://doi.org/10.29100/jipi.v9i3.5354>

* Corresponding author.

Dwi Hosanna Bangkalang

E-mail address:

dwhosanna.bangkalang@uksw.edu

ABSTRAK

Salah satu penunjang bagi pelaksanaan fungsi pelayanan gereja adalah sarana prasarana atau aset yang memadai. Beberapa permasalahan yang sering muncul dalam penanganan aset gereja adalah: 1) tidak adanya pendataan aset yang mendetail; 2) tidak adanya monitoring atau pemberitahuan jadwal pemeliharaan aset yang teratur; 3) tidak adanya monitoring peminjaman aset. Permasalahan-permasalahan tersebut mengakibatkan perubahan status aset, penambahan aset, dan pergerakan aset tidak terdokumentasi dengan baik. Oleh karena itu diperlukan sistem manajemen aset yang dapat mengelola, mengontrol dan melacak aset secara efektif. Pada proses pembangunan sistem, tahap requirement engineering yang merupakan tahapan krusial yang memiliki pengaruh yang signifikan pada kualitas sistem yang dihasilkan. Penelitian ini berfokus pada tahapan requirement engineering pembangunan sistem manajemen aset gereja menggunakan model *Iterative Requirements Engineering* yang diusulkan oleh Loucopoulos and Karakostas yang terdiri dari tiga tahap yaitu *elicitation*, *specification*, dan *validation*. Dalam proses eksplorasi solusi berdasarkan identifikasi masalah, ditemukan bahwa sistem perlu dibangun dengan menerapkan arsitektur *software as a service* dan *progressive web application*. Tahap *validation* yang dilakukan menggunakan *high fidelity prototype* membantu calon pengguna dalam memahami interaksi nyata antar fitur pada sistem.

ABSTRACT

One of the supports for carrying out church service functions is adequate assets. Some of the problems that often arise in handling church assets are: 1) there is no detailed asset data collection; 2) there is no monitoring or notification of regular asset maintenance schedules; 3) there is no monitoring of asset lending. These problems result in changes in asset status, additional assets, and asset movements not being properly documented. Therefore, an asset management system is needed that can manage, control and track assets effectively. In the system development process, the requirements engineering stage is a crucial stage that has a significant influence on the quality of the resulting system. This research focuses on the requirements engineering stages of the church asset management system using the Iterative Requirements Engineering model proposed by Loucopoulos and Karakostas which consists of three stages, namely *elicitation*, *specification*, and *validation*. In the process of exploring solutions based on problem identification, it was discovered that the system needed to be built by implementing software as a service and progressive web application architecture. The validation stage which is carried out using a high fidelity prototype helps potential users understand the real interactions between features in the system.

I. PENDAHULUAN

SARANA prasarana gereja masuk dalam kategori aset gereja di mana semakin banyak aset yang dimiliki gereja maka pengelolaan yang baik semakin dibutuhkan. Dalam siklus hidup aset yang terdiri dari perencanaan, pengadaan, operasi, dan penghapusan [1], [2], pemanfaatan teknologi berperan penting untuk mengakomodasi manajemen aset yang baik dan kredibel.

Beberapa permasalahan yang sering muncul dalam penanganan aset gereja adalah: 1) tidak adanya pendataan aset yang mendetail; 2) tidak adanya monitoring atau pemberitahuan jadwal pemeliharaan aset yang teratur; 3) tidak adanya monitoring peminjaman aset. Permasalahan-permasalahan tersebut mengakibatkan perubahan status aset, penambahan aset, dan pergerakan aset tidak terdokumentasi dengan baik. Jika dilihat dari standar manajemen strategi aset dan piramida manajemen organisasi, hal tersebut tidak mendukung budaya performa suatu organisasi yang unggul dan bermutu tinggi.

Pembangunan aplikasi manajemen aset yang dapat mengelola, mengontrol dan melacak aset secara efektif merupakan salah satu upaya untuk dapat menangani permasalahan tersebut. Upaya ini dengan mendasarkan pada standar ISO/IEC 19770-1:2017 tentang penerapan informasi teknologi pada manajemen aset suatu organisasi, maka aplikasi manajemen aset yang akan dibangun dapat memberikan informasi latar belakang aset (background information), mengakomodasi alur hidup aset (*asset lifecycle management*), menyediakan detail pergerakan nilai aset (*future demand*), memberi pergerakan status peminjaman aset (*operating plan*), memberikan notifikasi pemeliharaan aset (*equipment maintenance plan*), serta mengidentifikasi kapan aset sudah perlu diganti (*disposal plan*).

Terdapat beberapa penelitian terdahulu yang membahas pentingnya aplikasi manajemen aset. Pada penelitian yang berjudul “Development of Asset Management Control Application for Direktorat Jenderal Sumber Daya Dan Perangkat Pos dan Informatika” dilakukan pembangunan Asset Management Control Application yang terdiri dari tiga modul utama yaitu *asset data management*, *asset allocation*, dan *report* dari aset yang dimiliki. Aplikasi yang dibangun merupakan solusi untuk proses manajemen aset [3].

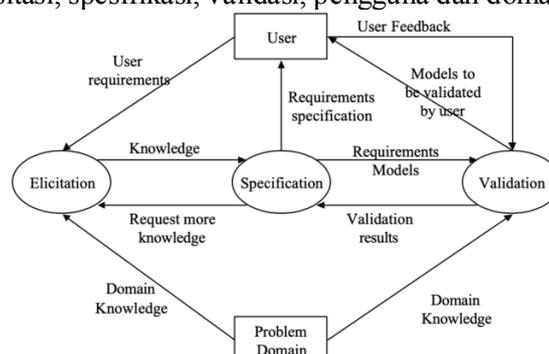
Pada penelitian “Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Aset Berbasis Website Pada SMA Hang Tuah 4 Surabaya” dijelaskan bahwa aplikasi yang dibangun dapat membantu dalam: 1) pencatatan aset; 2) pengelolaan aset; 3) perbaikan aset; 4) perawatan aset; 5) penghapusan atau pemutihan aset; 6) menghasilkan laporan yang lebih jelas. Manfaat aplikasi manajemen aset yang dijelaskan pada penelitian tersebut selaras dengan manfaat yang dijelaskan pada penelitian “Rancang Bangun Aplikasi Manajemen Aset Berbasis Web (Studi Kasus Pada Gereja Kristen Indonesia Sidoarjo)”. Selain itu, disebutkan bahwa aplikasi manajemen aset juga menyediakan fungsi *monitoring* aset yang terpinjam [4].

Pembangunan suatu sistem merupakan suatu siklus hidup yang berkesinambungan. Siklus ini diawali dengan tahap requirement engineering yang merupakan tahapan krusial [5] karena pada tahap ini dilakukan pengumpulan dan analisis kebutuhan pengguna serta kebutuhan sistem [6]. Tahap requirement engineering memiliki pengaruh yang signifikan pada kualitas sistem yang dihasilkan. Komunikasi dan konsolidasi antara pengembang dengan pemangku kepentingan serta calon pengguna dilakukan secara intensif pada tahap ini. Selain itu juga dilakukan pencarian informasi sekunder yang dapat digunakan sebagai bagian validasi pendefinisian masalah maupun dasar eksplorasi solusi.

Tujuan dari penelitian ini adalah menghasilkan spesifikasi kebutuhan dan rancangan solusi sebagai keluaran dari proses requirement engineering yang dilakukan menggunakan model *Iterative Requirements Engineering* yang diusulkan oleh Loucopoulos and Karakostas. Model ini memberikan dukungan untuk umpan balik pengguna. Adapun umpan balik pengguna dilakukan dengan memvalidasi prototipe sistem yang akan dikembangkan [7].

II. METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah *Iterative Requirements Engineering Process Model* yang diusulkan oleh Loucopoulos and Karakostas yang terdiri dari 3 proses utama yaitu *Elicitation*, *Specification*, dan *Validation*. Beberapa kelebihan dari metode ini adalah: 1) dapat mendefinisikan secara detail permasalahan dan kebutuhan pengguna [8]; 2) representasi yang baik dari proses ad hoc dan sifat iteratif dari pembuatan prototipe; 3) menunjukkan interaksi antara elisitasi, spesifikasi, validasi, pengguna dan domain masalah [9] [10].



Gambar 1. *Iterative Requirements Engineering Process Model*

Elicitation merupakan proses mengumpulkan persyaratan dari pemangku kepentingan. Pada tahap ini dilakukan pendefinisian kendala, batasan sistem, serta identifikasi masalah [11]. Sasaran yang dituju pada tahap ini adalah analisis kelayakan dari proyek yang akan dilakukan serta pengetahuan yang menjadi dasar bagi tahap berikutnya.

Specification merupakan tahapan menganalisis kebutuhan, mengidentifikasi solusi untuk permasalahan serta menerjemahkan solusi pada rancangan-rancangan sistem. Keluaran dari tahap ini adalah spesifikasi kebutuhan dan model kebutuhan. Spesifikasi kebutuhan merupakan alat komunikasi antara pengembang dengan klien yang berupa dokumen yang harus dituliskan dengan jelas, konsisten, ringkas dan layak [12]. Hal ini dikarenakan spesifikasi kebutuhan merupakan gambaran awal dan *blue print* untuk keseluruhan sistem yang menjadi dasar kesepakatan bersama antara pengembang dan klien. Oleh karena itu, jika terdapat kesalahan pada spesifikasi kebutuhan dapat menyebabkan masalah dalam jangka panjang [13]. Adapun model kebutuhan merupakan dasar untuk tahap *Validation*.

Validation merupakan tahapan untuk memeriksa dan memastikan konsistensi, kelengkapan, dan realisme dari kebutuhan [14]. *Prototype* dapat digunakan sebagai alat yang powerful pada tahap ini untuk memastikan solusi yang telah diidentifikasi. *Prototype* adalah sampel awal, model, atau rilis produk yang mensimulasikan satu atau banyak dimensi produk [15]. Oleh karena itu validasi solusi menggunakan *prototype* dapat memastikan realisme dari produk, juga berguna untuk mengontrol biaya dalam pengembangan sistem kedepannya [16]. Proses validasi juga melibatkan pengguna di mana pengguna dapat berinteraksi dengan *high fidelity prototype* yang dihasilkan dan memberikan umpan balik. Dalam hal ini pengguna mencoba *prototype* yang dibangun dan memberikan persepsi sehingga dapat diketahui *usability* serta kelengkapan fungsionalitas *prototype*.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Elicitation

Proses rekayasa kebutuhan dimulai dari tahap *Elicitation*. Pada tahap ini dilakukan penggalian kebutuhan yang masih bersifat mentah dari pengguna melalui *focus group discussion*. Masukan dari pengguna memperkaya pengetahuan terkait domain permasalahan, meskipun tetap dilakukan penggalian permasalahan serta pengetahuan terkait manajemen aset khususnya pada gereja dari artikel, buku, serta penelitian-penelitian terdahulu. Adapun masalah yang didapatkan pada tahap ini terlihat pada Tabel 1.

TABEL I
 IDENTIFIKASI PERMASALAHAN

Masalah	Literatur Pendukung	Ide Solusi
Perlu dilaksanakannya fungsi pengelolaan dan pengawasan pada aset gereja sebagai salah satu bagian dalam mewujudkan tata kelola organisasi gereja yang baik.	<ul style="list-style-type: none"> Pengetahuan dan implementasi kerangka kerja manajemen aset perlu untuk mengoptimalkan potensi aset dan meminimalkan risiko dan biaya [17]. Banyak organisasi baik yang profit maupun non profit termasuk gereja tidak memiliki manajemen aset yang baik yang memungkinkan untuk memahami nilai total aset yang dimiliki. Hal ini akan berdampak pada sulitnya pemantauan dan pengontrolan penggunaan aset [18]. penggunaan sistem manajemen aset dapat membantu organisasi untuk meningkatkan kinerja keuangan, proses pengambilan keputusan, manajemen risiko, layanan dan hasil, tanggung jawab sosial, serta reputasi dan keberlanjutan organisasi [19]. 	Membangun aplikasi manajemen aset gereja yang dapat: <ul style="list-style-type: none"> membantu mengakomodasi alur hidup aset [20] termasuk didalamnya melakukan pendataan, pencatatan, dan pelaporan [3], [4], [21]. memperlihatkan deskripsi, posisi, kondisi, dan penggunaan aset serta mengatur program pemeliharaan untuk memastikan bahwa setiap aset bekerja dengan andal [1], [20]. secara terstruktur dapat memantau pergerakan peminjaman aset [4]
<i>Usability</i> dan fleksibilitas aplikasi sebagai pendukung pembentuk technology performance culture pada entitas gereja.	<ul style="list-style-type: none"> PWA dapat menjadi solusi dari masalah cross-platform [22]. Dibutuhkan koneksi internet yang baik untuk mengakses aplikasi web [22], [23]. Aplikasi web hanyalah web biasa yang tidak bisa diunduh ke dalam perangkat <i>mobile</i> layaknya aplikasi <i>native</i> [22]-[24] 	Aplikasi dibangun menggunakan konsep PWA yang memiliki diandalkan (<i>reliable</i>), cepat (<i>fast</i>), dan menarik (<i>engaging</i>). PWA memungkinkan aplikasi berbasis web yang dibangun dapat berjalan sebagaimana aplikasi <i>native</i> berbasis <i>mobile</i> [23], [24].

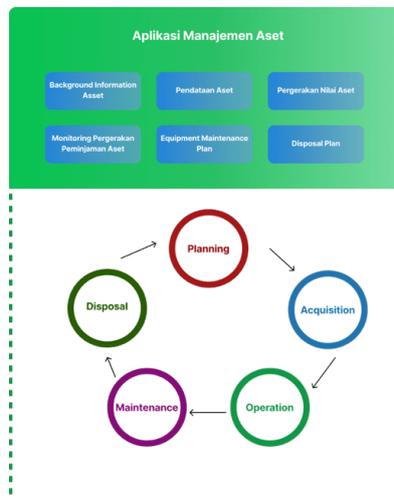
Hasil dari penggalian permasalahan pada tahap *Elicitation* digunakan sebagai dasar eksplorasi spesifikasi kebutuhan dan menjadi bagian spesifikasi solusi dari kebutuhan yang ada. Definisi kebutuhan fungsional sistem terlihat pada Tabel 2.

TABEL II
 DEFINISI KEBUTUHAN FUNGSIONAL SISTEM

No	Kebutuhan	Fitur
1	Admin gereja dapat menambahkan dan mengelola aset	Kelola dan pendataan aset
2	Admin gereja dapat mengetahui status aset (rusak/hilang/tersedia)	Kelola status (<i>background information</i>) aset
3	Admin gereja dapat melihat pergerakan (penyusutan) nilai aset	Pergerakan nilai aset
4	Admin gereja dapat mengetahui jadwal aset perlu dirawat	<i>Maintenance</i> aset
5	Admin dapat mengelola data master secara dinamis	Master data
6	Jemaat dapat melakukan peminjaman dan pengembalian aset dengan persetujuan dari admin gereja	<i>Monitoring</i> pergerakan peminjaman aset
7	Komisi gereja dapat mengajukan pengadaan aset dan pengelolaan persetujuan dari admin	Pengadaan aset
8	Semua pengguna mengetahui aktivitas terbaru pada sistem secara <i>real time</i>	Notifikasi WA
9	Semua pengguna dapat memperbaiki profil	<i>Edit</i> profil
10	Semua pengguna harus login untuk dapat masuk dalam sistem	<i>Login</i>
11	Jemaat dapat mendaftarkan akun pada sistem	<i>Signup</i>
12	- Gereja dapat mempunyai akun pada sistem dengan aksesibilitas penuh tanpa instalasi - Gereja mempunyai personalisasi <i>Uniform Resource Locator</i> (URL)	<i>SaaS (Software as a Service)</i>

B. Specification

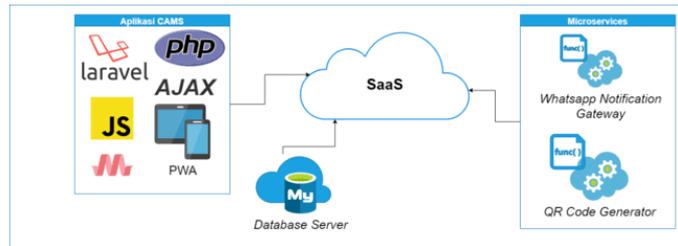
Hasil dari tahap Elicitation merupakan dasar bagi perumusan spesifikasi model kebutuhan sistem. Adapun rancangan framework sistem manajemen aset yang ditawarkan untuk menjawab permasalahan dari pengguna terlihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Framework Sistem Manajemen Aset Gereja

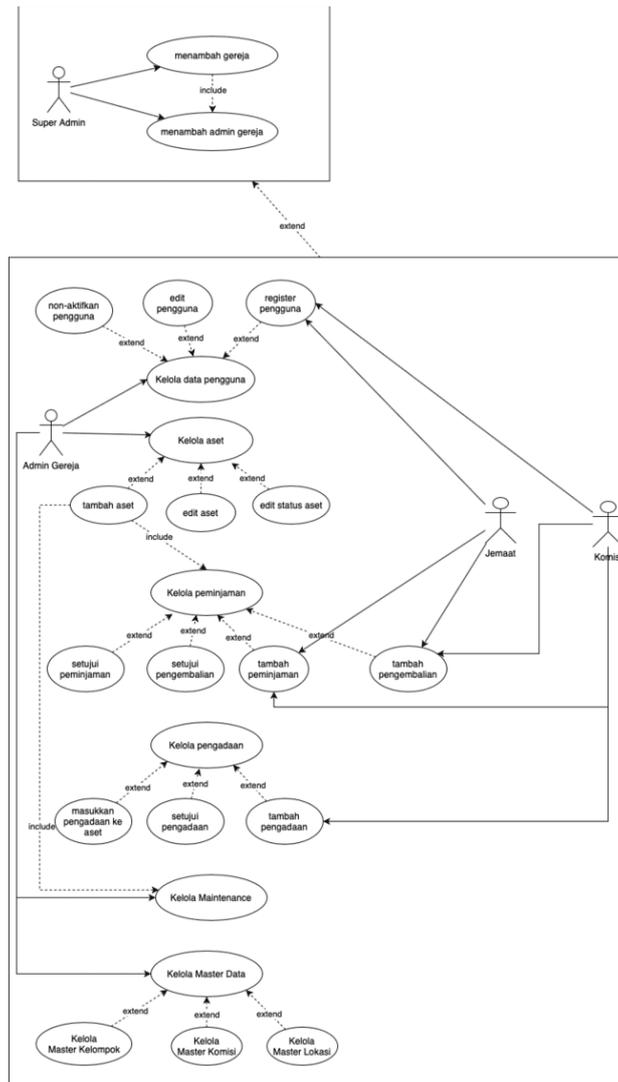
Gambar 2 memperlihatkan kerangka dari sistem manajemen aset di mana sistem yang dibangun harus dapat mengakomodir siklus hidup aset mulai dari perencanaan aset yang terdiri dari pengajuan pengadaan aset, akuisisi aset yang terlihat pada pendataan aset dan pengelolaan aset, operasional aset yang terlihat pada monitoring proses peminjaman aset, *maintenance* yang terlihat pada terakomodirnya notifikasi dan pendataan perawatan aset, serta disposal yang terlihat pada pergerakan nilai aset serta perubahan status aset.

Adapun rancangan sistem yang akan dibangun terlihat pada Gambar 3. Sistem yang akan dibangun menerapkan arsitektur SaaS dengan mengimplementasikan *multi tenant library* sehingga memungkinkan penggunaan *single database* untuk semua gereja yang terdaftar pada sistem.

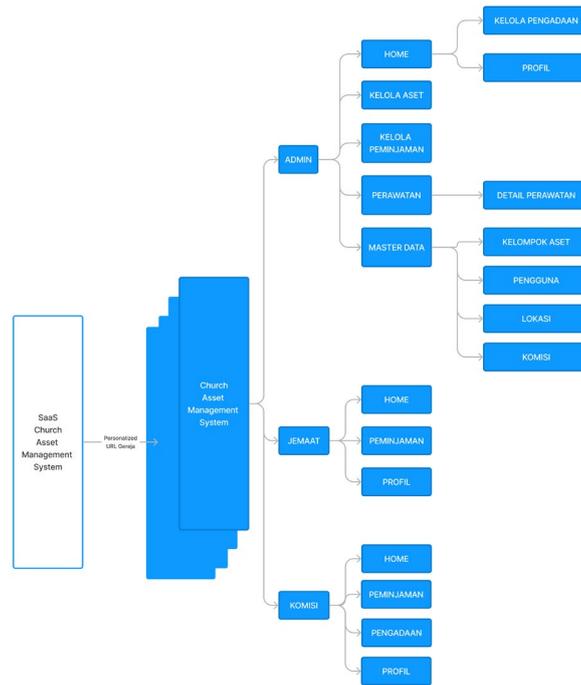


Gambar 3. Rancangan Arsitektur Sistem Manajemen Aset Gereja

Untuk memperjelas peran setiap pengguna pada sistem yang dibangun, digambarkan *use case diagram* seperti yang terlihat pada Gambar 4. Adapun desain arsitektur informasi dari kebutuhan fitur-fitur sistem terlihat pada Gambar 5.

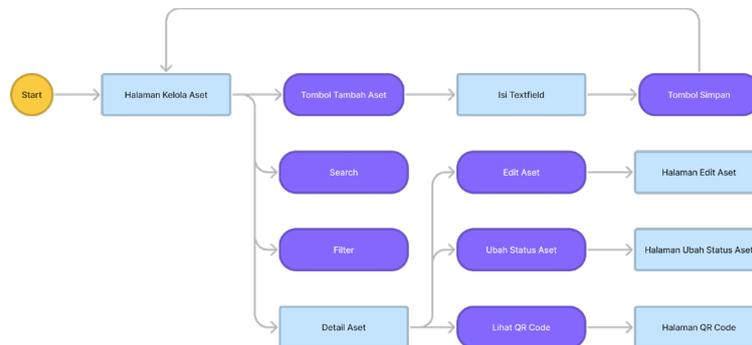


Gambar 4. Use Case Diagram



Gambar 5. Information Architecture Sistem

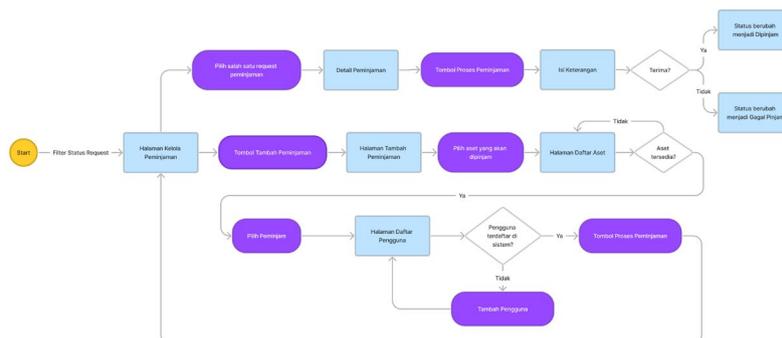
Untuk setiap gereja memiliki beberapa aktor yang berperan pada sistem, yaitu Admin Gereja, Jemaat dan Komisi atau Badan Pelayanan. Alur proses dari setiap siklus hidup aset dalam sistem digambarkan melalui rancangan *user flow*.



Gambar 6. User Flow Pengelolaan Aset

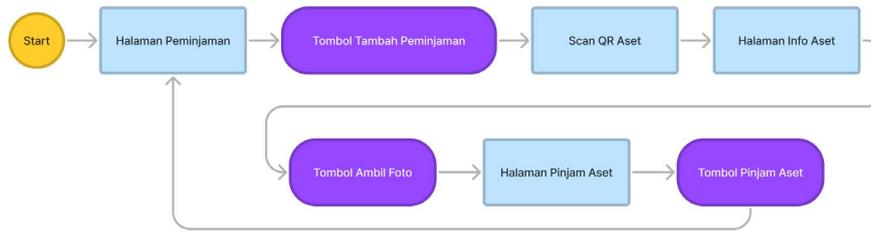
Gambar 6 adalah alur proses admin dalam mengelola aset. Pada halaman Kelola Aset, admin dapat melakukan penambahan aset sebagai pelaksanaan fungsi *Acquisition* pada siklus hidup aset. Selain itu admin juga bisa melihat daftar aset berdasarkan filter, mencari aset, melihat detail informasi aset, edit aset, melihat QR code aset serta mengubah status aset.

Status aset terdiri dari Aktif, Rusak, Hilang, Dicuri, Dibuang, Disumbangkan, dan Pemeliharaan. Pengubahan status dimaksudkan untuk monitoring kondisi dari aset. Status aset juga bagian dari fungsi Disposal pada siklus hidup aset.



Gambar 7. User Flow Pengelolaan Peminjaman Aset

Gambar 7 merupakan alur proses admin dalam pengelolaan peminjaman aset. Pada halaman Kelola Peminjaman, admin dapat memberikan persetujuan permintaan peminjaman dari jemaat maupun dari komisi. Admin juga dapat memasukkan peminjaman aset untuk jemaat di halaman Kelola Peminjaman.



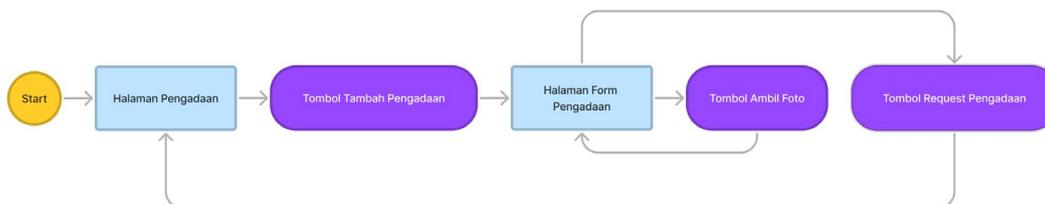
Gambar 8. *User Flow* Jemaat Atau Komisi Dalam Proses Peminjaman Aset

Gambar 8 merupakan alur proses *user* Jemaat atau Komisi pada halaman Peminjaman. Untuk melakukan peminjaman pengguna harus scan QR code dari aset dan kemudian mengambil foto aset dan serta memasukkan keterangan atau maksud dari peminjaman tersebut. Proses pengembalian aset yang dipinjam juga dilakukan melalui halaman Peminjaman. Pengguna dapat melihat Detail Peminjaman dan kemudian mengeklik tombol Pengembalian untuk memasukkan kondisi foto aset ketika dikembalikan keterangan pengembalian. Alur proses tersebut dapat dilihat pada Gambar 9. Adapun proses peminjaman dan pengembalian aset merupakan bagian dari fungsi Operation siklus hidup aset.



Gambar 9. *User Flow* Pengembalian Aset

User Komisi merupakan bagian dari fungsi Planning pada siklus hidup aset. *User* Komisi dapat melakukan permintaan pengadaan aset pada halaman Pengadaan dengan mengisi form pengadaan dan melampirkan gambar dari aset yang diajukan. Alur proses tersebut terlihat pada Gambar 10.

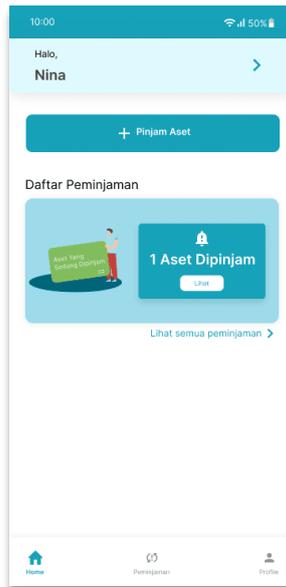


Gambar 10. *User Flow* Pengadaan Aset

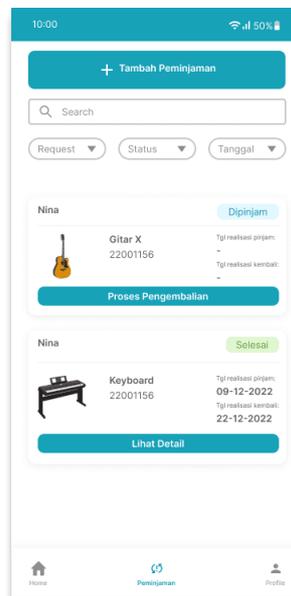
C. Specification

Pendekatan yang digunakan untuk memvalidasi rancangan solusi sistem manajemen aset gereja adalah *prototyping* yang membantu menemukan dan memahami kebutuhan calon pengguna. Selain itu juga memungkinkan calon pengguna terlibat dalam validasi *requirement* sehingga baik dari calon pengguna maupun pengembang dapat mengklarifikasi kebutuhan dan interpretasi masing-masing [25], [26].

Pada penelitian ini, dirancang *high fidelity prototype* untuk menemukan apakah rancangan solusi telah sesuai dan bekerja dengan baik. Interaksi yang diberikan pada *high fidelity prototype* memungkinkan pengguna seolah-olah sudah mempunyai pengalaman pada sistem [27]. Beberapa *mock up* sistem manajemen aset gereja terlihat pada Gambar 11 dan 12.



Gambar 11. *Mock Up* Halaman *Home* Jemaat

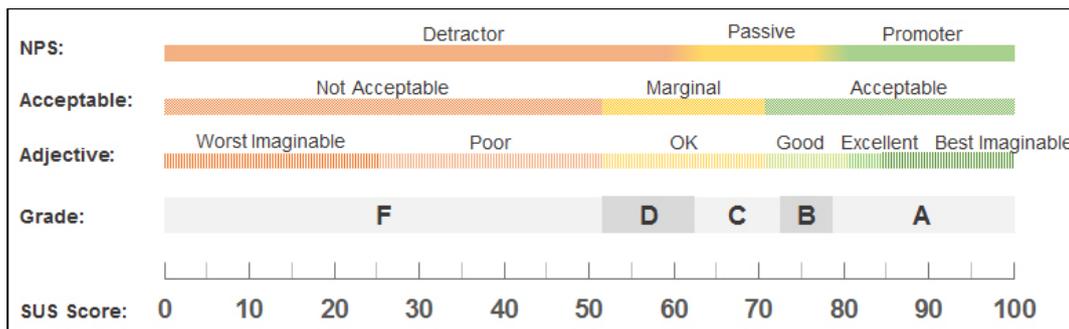


Gambar 12. *Mock Up* Halaman Peminjaman Jemaat

Adapun dari *high fidelity prototype* yang dirancang dilakukan pengujian *usability* menggunakan *System Usability Scale* (SUS) yang terdiri dari 10 pernyataan seperti terlihat pada Tabel 3. Dengan total 46 responden didapatkan nilai rata-rata akhir 77,23. Berdasarkan interpretasi skor SUS yang terlihat pada Gambar 13, maka dapat disimpulkan bahwa persepsi pengguna terhadap *prototype* Sistem Manajemen Aset Gereja adalah baik, dengan detail: 1) *usability* GOOD [28]; 2) *acceptability ranges* adalah *acceptable* [29] [30]; 3) *grade scale* B [31]; 4) *Net Promoter Scores* (NPS) *passive* yang berarti merasa puas tetapi tidak antusias [32].

TABEL III
 DAFTAR PERNYATAAN SUS

No	Pernyataan	Nilai
1	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi	1-5
2	Saya merasa sistem ini rumit untuk digunakan	1-5
3	Saya merasa sistem ini mudah digunakan	1-5
4	Saya membutuhkan bantuan dari orang lain atau teknisi dalam menggunakan sistem ini	1-5
5	Saya merasa fitur-fitur sistem ini berjalan dengan semestinya	1-5
6	Saya merasa ada banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada sistem ini)	1-5
7	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat	1-5
8	Saya merasa sistem ini membingungkan	1-5
9	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan sistem ini	1-5
10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan sistem ini	1-5



Gambar 12. Interpretasi Skor SUS

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berfokus pada proses *requirement engineering* sistem manajemen aset gereja menggunakan *Iterative Requirements Engineering Process Model*. Dalam proses eksplorasi solusi berdasarkan identifikasi masalah, ditemukan bahwa sistem perlu dibangun dengan menerapkan arsitektur *software as a service* dan *progressive web application*. Tahap *validation* yang dilakukan menggunakan *high fidelity prototype* membantu calon pengguna dalam memahami interaksi nyata antar fitur pada sistem. Tahap *validation* juga digunakan untuk mendapatkan persepsi pengguna dari Sistem Manajemen Aset Gereja. Pada penelitian ini dilakukan *usability testing* menggunakan SUS dan didapatkan nilai rata-rata akhir 77,23 dimana dapat diartikan *usability* sistem adalah GOOD. Untuk penelitian ke depan, tahap *validation* bisa ditambahkan dengan pengujian *user experience high fidelity prototype* yang telah dirancang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] J. Woodhouse, "Asset Management : concepts & practices Asset Management : concepts and practices Optimised , Whole Life Cycle Asset Management," no. October, pp. 1–12, 2019.
- [2] A. A. Kurniawan, S. A. Putra, and D. Witarasyah, "Pengembangan Aplikasi Web Manajemen Aset Pemerintahan Kabupaten Bandung Modul Inventarisasi, Penilaian, Penghapusan Menggunakan Metode Iterative Dan Incremental," *eProceedings Eng.*, vol. 2, no. 3, 2015, [Online]. Available: <http://libraryproceeding.telkomuniversity.ac.id/index.php/engineering/article/view/871>.
- [3] R. RICHARD, "DEVELOPMENT OF ASSET MANAGEMENT CONTROL APPLICATION FOR DIREKTORAT JENDERAL SUMBER DAYA DAN PERANGKAT POS DAN INFORMATIKA," pp. 127–135, 2017.
- [4] D. R. Putra, "RANCANG BANGUN APLIKASIMANAJEMEN ASET BERBASIS WEB (STUDIKASUS PADA GEREJA KRISTEN INDONESIA SIDOARJO)," Institut Bisnis dan Informatika STIKOM Surabaya, 2019.
- [5] N. R. Mead and T. Stehney, "Security quality requirements engineering (SQUARE) methodology," *SESS 2005 - Proc. 2005 Work. Softw. Eng. Secur. Syst. - Build. Trust. Appl.*, no. November, 2005, doi: 10.1145/1083200.1083214.
- [6] I. Udousoro, "Effective Requirement Engineering Process Model in Software Engineering," *Isonkobong Udousoro. Eff. Requir. Eng. Process Model Softw. Eng. Softw. Eng.*, vol. 8, no. 1, pp. 1–5, 2020, doi: 10.11648/j.se.20200801.11.
- [7] A. J. Ekanem, U. I. Valentine, and I. P. Nwakaego, "A Participatory Requirement Engineering Process (PREP) Model for Software Development Projects," vol. 6, no. 9, pp. 10789–10796, 2019.
- [8] D. H. Bangkalang, N. Setiyawati, R. Tanone, H. P. Chernovita, and Y. T. B. Tacoh, "a Requirement Engineering in Reporting and Counseling-Based Assistance Application for Victims of Violence Against Women," *J. Ris. Inform.*, vol. 3, no. 4, pp. 311–318, 2021, doi: 10.34288/jri.v3i4.256.
- [9] H. M. O. Zamili, N. Setiyawati, D. H. Bangkalang, and Y. A. Susetyo, "Requirement Engineering Aplikasi Pengelolaan Proses Pertanian Pada Komunitas Tani Menggunakan Loucopoulos Dan Karakostas Iterative Model," *JIPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 572–584, 2023, doi: 10.29100/jipi.v8i2.3590.
- [10] L. Trihardianingsih, M. Istighosah, A. Y. Alin, M. Ryandy, and G. Asgar, "E-Farm Livestock Platform Requirements Engineering Using Loucopoulos and Karakostas Iterative Process Model," vol. 08, no. 01, pp. 69–86, 2024.
- [11] N. Ramadan and S. Megahed, "Requirements Engineering in Scrum Framework," *Int. J. Comput. Appl.*, vol. 149, no. 8, pp. 24–29, 2016, doi: 10.5120/ijca2016911530.
- [12] F. Paetsch, A. Eberlein, and F. Maurer, "Requirements engineering and agile software development," *Proc. Work. Enabling Technol. Infrastruct. Collab. Enterp. WETICE*, vol. 2003-Janua, no. December 2014, pp. 308–313, 2003, doi: 10.1109/ENABL.2003.1231428.
- [13] R. Grau, "Requirements Engineering in Agile Software Development," no. April, pp. 97–119, 2012, doi: 10.1007/978-3-642-31371-4_6.
- [14] H. Elshandidy and S. Mazen, "A Survey of Agile and Traditional Requirements Engineering," *Int. J. Sci. Eng. Res.*, vol. 4, no. 9, pp. 473–482, 2013, doi: 10.14299/ijser.2013.09.002.
- [15] E. Bjarnason, F. Lang, and A. Mjoberg, *An empirically based model of software prototyping: a mapping study and a multi-case study*, vol. 28, no. 5. Springer US, 2023.
- [16] B. Suranto, "Software prototypes: Enhancing the quality of requirements engineering process," *2nd Int. Symp. Technol. Manag. Emerg. Technol. ISTMET 2015 - Proceeding*, pp. 148–153, 2015, doi: 10.1109/ISTMET.2015.7359019.
- [17] M. Gumelar*, "The Importance of Data: Developing Smart Asset Management Framework in IoT Era," *Airlangga Dev. J.*, vol. 1, no. 1, p. 21, 2020, doi: 10.20473/adj.v1i1.18008.
- [18] D. Maletič, M. Maletič, B. Al-Najjar, and B. Gomišček, "An analysis of physical asset management core practices and their influence on operational performance," *Sustain.*, vol. 12, no. 21, pp. 1–20, 2020, doi: 10.3390/sul12219097.
- [19] K. E. Sanjaya and M. S. Utama, "Asset management performance in the government of Jembrana Bali Regency," *Int. Res. J. Manag. IT Soc. Sci.*, vol. 7, no. 4, pp. 24–35, 2020.
- [20] T. C. N. of A. Managers, *ASSET MANAGEMENT 101*. PEMAC, 2018.
- [21] J. Junaidi, N. Cholish, and N. Hasanah, "Rancang Bangun Sistem Manajemen Aset It Untuk Pencatatan History Maintenance Sebagai Pendukung Keputusan," *SENSI J.*, vol. 4, no. 2, pp. 220–231, 2018, doi: 10.33050/sensi.v4i2.647.

- [22] A. A. Kurniawan, "Analisis Performa Progressive Web Application (Pwa) Pada Perangkat Mobile," *J. Ilm. Inform. Komput.*, vol. 25, no. 1, pp. 18–31, 2020, doi: 10.35760/ik.2020.v25i1.2510.
- [23] S. Aripin and S. Somantri, "Implementasi Progressive Web Apps (PWA) pada Repository E-Portofolio Mahasiswa," *J. Eksplora Inform.*, vol. 10, no. 2, pp. 148–158, 2021, doi: 10.30864/eksplora.v10i2.486.
- [24] L. Adi, R. J. Akbar, and W. N. Khotimah, "Platform e-Learning untuk Pembelajaran Pemrograman Web Menggunakan Konsep Progressive Web Apps," *J. Tek. ITS*, vol. 6, no. 2, pp. 2–6, 2018, doi: 10.12962/j23373539.v6i2.24291.
- [25] F. Lang and A. Mjöberg, "Prototyping as a Requirements Engineering Technique," 2020.
- [26] J. Siren and M. Kauppinen, "Prototyping to Integrate Requirements Engineering and Software Architecture Design," 2016.
- [27] A. Susanto and Meiryan, "System Development Method with The Prototype Method," *Int. J. Sci. Technol. Res.*, vol. 8, no. 7, pp. 141–144, 2019.
- [28] D. P. Kesuma, "Evaluasi Usability Pada Web Perguruan Tinggi XYZ Menggunakan System Usability Scale," *J. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, pp. 212–222, 2020, doi: 10.35957/jtsi.v1i2.518.
- [29] M. A. Maricar and D. Pramana, "Usability Testing pada Sistem Peramalan Rentang Waktu Kerja Alumni ITB STIKOM Bali," *J. Eksplora Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 124–129, 2020, doi: 10.30864/eksplora.v9i2.326.
- [30] R. Hiariej and N. Setiyawati, "Evaluasi User Experience Dan Usability Sistem Informasi Tugas Akhir Fti Uksw Menggunakan User Experience Questionnaire Dan System Usability Scale," *JOISIE J. Inf. Syst. Informatics Eng.*, vol. 6, no. Desember, pp. 58–63, 2022.
- [31] A. Saputra, "Penerapan Usability pada Aplikasi PENTAS Dengan Menggunakan Metode System Usability Scale (SUS)," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 1, no. 3, pp. 206–212, 2019, doi: 10.35746/jtim.v1i3.50.
- [32] G. W. Sasmito, L. O. M. Zulfqar, and M. Nishom, "Usability Testing based on System Usability Scale and Net Promoter Score," *2019 2nd Int. Semin. Res. Inf. Technol. Intell. Syst. ISRITI 2019*, no. February, pp. 540–545, 2019, doi: 10.1109/ISRITI48646.2019.9034666.