

ISSN : 2716-1935 (print)  
2716-1927 (online)

# **JAIIT**

*Journal of Advances  
in Information and  
Industrial Technology*

---

*Jurnal Kemajuan Teknologi  
Informasi dan Industri*

Edisi: Nov 2023 (Vol. 5, No. 2)



**ITTelkom  
Surabaya**  
*Solution for The Nation*

Website: [journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit](http://journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit)  
E-mail : [jaiit@ittelkom-sby.ac.id](mailto:jaiit@ittelkom-sby.ac.id)

## **EDITORIAL TEAM**

### **Editor in Chief:**

Muhamad Nasrullah, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

### **Editorial Members:**

Sasmi Hidayatul Yulianing Tyas, *Institut Teknologi Telkom Jakarta*

Qilbaaini Effendi Muftikhali, *Institut Teknologi Telkom Jakarta*

Ayu Endah Wahyuni, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Ahmad Wali Satria Bahari Johan, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Sekar Widayarsi Putri, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Ardian Yusuf Wicaksono, *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

### **Peer Reviewers:**

Abduh Sayid Albana, S.T., M.T., M.Sc., Ph.D., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Dana Sulistyio Kusumo, Ph.D., *Telkom University*

Faizal Mahananto, S.Kom., M.Eng., Ph.D., *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*

Muhammad Rusyadi Ramli, S.Kom., M.Eng., *Kumoh National Institute of Technology*

Gerezihir Weldegebriel Adhene, B.Sc., M.Sc., *Information Network Security Agency of Ethiopia*

Haftu Tasew Reda, B.Sc., M.Eng., *La Trobe University*

Philip Tobianto Daely, S.T., M.Eng., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Farah Zakiyah Rahmanti, S.ST., M.T., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Ully Asfari, S.Kom., M.Kom., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Wahyu Andy Prastyabudi, S.Kom., M.Sc., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Rachmadita Andreswari, S.Kom., M.Kom., *Telkom University*

Atikah Aghdi Pratiwi, S.T., M.T., *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*

Anindya Rachma Dwicahyani, S.T., M.T., *Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya*

Hawwin Mardhiana, S.Kom., M.Kom., *Institut Teknologi Telkom Surabaya*

Helisyah Nur Fadhilah, S.Si., M.Mat., *Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya*

**Journal of Advances in Information and Industrial Technology**  
Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) IT Telkom Surabaya  
Jalan Ketintang No. 156, Surabaya, 60231, Jawa Timur, Indonesia  
Telp. +6281 329464686, Web: [journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit](http://journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit);  
E-mail: [jaiit@ittelkom-sby.ac.id](mailto:jaiit@ittelkom-sby.ac.id)

## TABLE OF CONTENTS

### COVER PAGE

<b>EDITORIAL TEAM</b> .....	i
<b>TABLE OF CONTENTS</b> .....	ii
<b>ABOUT THE JOURNAL</b> .....	iii
<b>PREFACE</b> .....	iv

### ARTICLES

1. Desain dan Implementasi Sistem Informasi Usaha Mikro Kecil Menengah dan Pariwisata Desa Tambak Kalisogo .....	59-70
2. Rancang Bangun Sistem Informasi Perancangan Pengadaan Barang menggunakan Framework Laravel (Studi Kasus Universitas XYZ) .....	71-78
3. Model of Business Process Improvement in Organizations Based on the Business Process Improvement Approach .....	79-92
4. Prototipe Sistem Monitoring Suhu, Ketinggian Air, dan kontrol Otomatis pada Budikdamber Berbasis IOT .....	93-104
5. Desain dan Implementasi Sistem Pengelolaan Kerja Praktik dan Magang Perguruan Tinggi Terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik .....	105-118
6. Analisa Kecacatan pada Produk Koja L Menggunakan Metode Borda dan Kaizen di PT.Industri Sumber Mesin Indonesia .....	119-128
7. Sistem Informasi Geografis (SIG) Pencarian Wisata di Probolinggo Menggunakan Sequential Search dan Location Based Service (LBS) .....	128-140
8. Self-Health Examination Pavilion (APKM) for Health Consultation .....	141-150

## ABOUT THE JOURNAL

JAIIT: Journal of Advances in Information and Industrial Technology is an official journal of Faculty of Information and Industrial Technology, Institut Teknologi Telkom Surabaya. JAIIT publishes research or review articles in the field of information and industrial technology. JAIIT provides platform for research lecturers, the reviewer, practitioners, industry, and observers across Indonesia and overseas to promote, share, and discuss new issues and the advances in information and industrial technology.

Scope of the journal include:

- Management Systems
- Industrial Automation
- System Quality
- Operations Research
- Supply Chain Management
- Manufacturing Systems
- Workplace and Ergonomic Systems
- Project Management
- Economics and Business Operation
- Human Resources
- Software Requirement Analysis
- Formal Methods
- Business Process Management
- Data Mining
- Artificial Intelligence
- Image Processing
- Computer Networks
- Machine Learning
- Business Intelligence
- Database Systems
- Enterprise Computing
- Mobile, Cloud, Edge, and Fog Computing
- Technology Management
- Internet of Things
- Cybersecurity
- Decision Support Systems
- Information Systems
- Adoption Technology
- Information Technology Governance
- E-Government
- Information Technology and System Strategies

JAIIT (ISSN: 2716-1935, e-ISSN: 2716-1927) published twice a year, in May and November. The language used in the form of Indonesian and English. All authors are requested to register in advance and submit the manuscript online to support the fast managing and review process and to be able to track the real-time status of the manuscript.

All accepted manuscripts will receive individual digital object identifier (DOI) and indexed by Google Scholar (On Processing). The online PDF version of the journal is open access from <https://journal.ittelkom-sby.ac.id/jaiit/issue/current>. Subscription of the hard copy can be requested by email to [jaiit@ittelkom-sby.ac.id](mailto:jaiit@ittelkom-sby.ac.id).

## **PREFACE**

Welcome to the Journal of Advances in Information and Industrial Technology (JAIIT), Vol. 5, Issue No. 3. It is my great privilege and pleasure to present the third volume of this peer-reviewed journal, the first published journal under Institut Teknologi Telkom Surabaya. The aim of this journal is to accommodate the results of research publications through journals, from national to worldwide, as part of continuous improvement.

JAIIT is a national journal that focuses on theoretical and applied research in the field of information and industrial technology. JAIIT aims to provide a highly readable and valuable contribution literature to the information and industrial society in Indonesia. In the future, the vision of JAIIT is to be a reputable international journal focusing on the field of information and industrial technology. This issue (Vol. 5, No. 2, November 2023) consists of Eight research articles from various fields of study.

As the chairman of JAIIT, I would like to thank many people who supported to this journal, especially LPPM (Research and Community Service Units), Institut Teknologi Telkom Surabaya. Furthermore, as the editor in chief, I would like to extend my sincere thanks to all members of the editorial and the advisory boards from Institut Teknologi Telkom Surabaya, whose service, dedication, and commitment have made the creation of this journal possible. It is without doubt that the success of our journal depends highly on the author contribution of articles. I would also like to acknowledge the highly appreciative effort to all of manuscript reviewers for providing valuable comments and suggestions to the authors. As we are working together, we aim to continue to strive for quality and excellence in published articles.

Through seamless collaboration with all stakeholders, we aim to continue to strive for quality and excellence in publishing articles. It is our hope that JAIIT could deliver valuable and interesting information and stimulate further research to the nationwide and worldwide community of information and industrial technology. Finally, I realize that there are still a lot of aspects that have to be improved. Therefore, we are sincerely waiting for your mutual suggestions and criticism for future improvement of this journal.

Surabaya, November 2023

Muhamad Nasrullah, S.Kom., M.Kom.  
Editor in Chief of JAIIT

## **Desain dan Implementasi Sistem Informasi Usaha Mikro Kecil Menengah dan Pariwisata Desa Tambak Kalisogo**

**Achmad Muzakki<sup>\*1)</sup>, Slamet Kacung<sup>2)</sup>, Muhammad Nasrullah<sup>3)</sup>, Damasya Ine Larisa<sup>4)</sup>, Akbar Rizki Poetra<sup>5)</sup>**

<sup>\*1,4,5)</sup>Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya,

<sup>3)</sup>Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya,

Jl. Ketintang No.156, Ketintang, Kec. Gayungan 60231 Kota Surabaya, Indonesia

<sup>2)</sup>Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Dr. Soetomo

Jl. Semolowaru no 84, Kec. Sukolilo 60118, Kota Surabaya, Indonesia

Email: [muzakki.06@gmail.com](mailto:muzakki.06@gmail.com)<sup>\*1)</sup>, [slamet@unitomo.ac.id](mailto:slamet@unitomo.ac.id)<sup>2)</sup>, [emnasrul@ittelkom-sby.ac.id](mailto:emnasrul@ittelkom-sby.ac.id)<sup>3)</sup>,

[damasyaine007@gmail.com](mailto:damasyaine007@gmail.com)<sup>4)</sup>, [akbar.rizki.21@student.se.ittelkom-sby.ac.id](mailto:akbar.rizki.21@student.se.ittelkom-sby.ac.id)<sup>5)</sup>

### **Abstrak**

*Desa Tambak Kalisogo adalah desa yang terletak di Kecamatan Jabon, Kabupaten Sidoarjo. Desa Tambak Kalisogo memiliki warga yang mayoritas mata pencahariannya adalah nelayan yang hasil tangkapannya masih dipasarkan dan dikonsumsi di daerah setempat. Desa ini memiliki potensi sebagai daerah pariwisata karena terletak dekat dengan lautan serta memiliki beberapa kolam pemancingan ikan, kesenian pewayangan silat jasawisogo. Selain itu, Desa Tambak Kalisogo mempunyai dan produk usaha mikro kecil menengah (UMKM) seperti rosella dan bidaran mujahir. Namun, permasalahan Desa Tambak Kalisogo muncul dari perkembangan pariwisata nasional dan transformasi digital usaha mikro kecil menengah, yaitu hasil tangkapannya nelayan agar bisa dikelola secara mandiri, bukan dijual ke tengkulak setempat sehingga menjadi produk unggulan usaha mikro kecil menengah (UMKM), minimnya media informasi yang mengenalkan potensi Desa Tambak Kalisogo, sehingga banyak pariwisata yang tidak mengetahui dan tidak berkunjung. Maka dari itu, penelitian ini menawarkan solusi berupa pembuatan SIKAT (Sistem Informasi Kampung Tangguh), sistem informasi digitalisasi Desa Tambak Kalisogo berbasis website yang digunakan sebagai media dalam memberikan informasi kepada masyarakat dan mengenalkan kampung wisata edukasi Desa Tambak Kalisogo. Pada website tersebut akan memberikan informasi kepada masyarakat seperti kegiatan desa, wisata pemancingan, kesenian dan kebudayaan serta mempromosikan produk unggulan usaha mikro kecil menengah yang bisa di akses oleh masyarakat kapan pun dan di mana pun.*

**Kata kunci:** *Desa, Sistem Informasi, Usaha Mikro Kecil Menengah*

### **1. Pendahuluan (Introduction)**

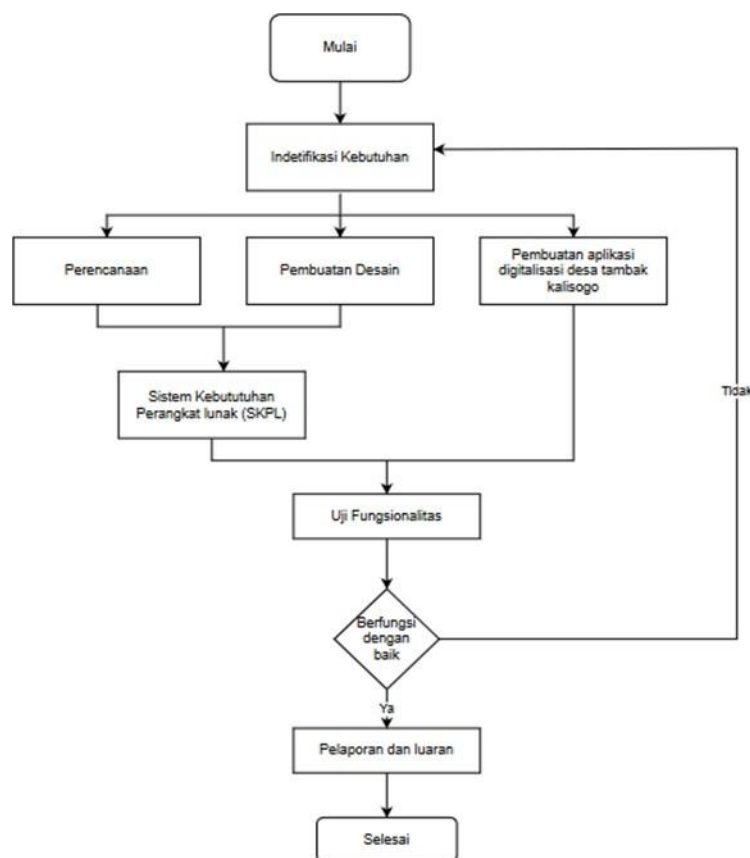
Di tengah kemajuan teknologi informasi dan komunikasi, informasi yang cepat, akurat, dan transparan menjadi hal yang penting bagi Desa Tambak Kalisogo dalam usaha meningkatkan perekonomian dan menjaga kepercayaan masyarakat kepada kepala desa. Sebagian besar masyarakatnya adalah nelayan dan hasil tangkapannya masih dipasarkan dan dikonsumsi di daerah setempat. Desa Tambak Kalisogo juga memiliki potensi sebagai daerah pariwisata karena terletak dekat dengan lautan. Bersamaan dengan Pemerintahan provinsi Jawa Timur yang bekerja sama dengan Bank Indonesia untuk meningkatkan usaha mikro kecil menengah dan pariwisata nasional bangkit, Desa Tambak Kalisogo berharap dapat berkontribusi sebagai objek (Nasrullah et al., 2022). Namun, permasalahan muncul dari perkembangan pariwisata nasional dan transformasi digital usaha mikro kecil menengah (Sekretaris, 2022) yaitu pendataan warga yang bekerja sebagai nelayan dan hasil tangkapannya agar bisa dikelola secara mandiri, bukan dijual ke tengkulak setempat. Kepala Desa berharap dapat mengelola sendiri hasil tangkapan nelayan dan menjadikannya produk-produk unggulan. Sementara itu, perkembangan pariwisata nasional menjadi tantangan tersendiri terutama dari sisi pengelolaan bersama dan peran aktif masyarakat untuk kegiatan pengembangan fasilitas yang ada di Desa Tambak Kalisogo (Monica Hidayat et al., 2022).

Kegiatan penelitian ini menawarkan solusi berupa pembuatan sistem informasi digitalisasi Desa Tambak Kalisogo berbasis *website* dan *android* sebagai media teknologi informasi dan komunikasi yang tepat digunakan untuk memberikan informasi kepada Masyarakat (Rahmawati et al., 2020), seperti kegiatan desa, pendataan para nelayan, laporan keuangan desa, dan usaha mikro kecil menengah yang dapat diakses oleh masyarakat kapan pun dan di mana pun (Susilo et al., 2019), (Bhuiyana et al., 2010), (Qoriah Verdiana et al., 2022). Sedangkan untuk perencanaan pariwisata nasional, Desa Tambak Kalisogo melakukan identifikasi tempat yang dapat dijadikan objek wisata unggulan. Pada perencanaan pariwisata nasional juga terdapat toko yang menjual oleh-oleh dan makanan khas dari hasil tangkapan nelayan setempat (Einsiedel, 1968).

Dengan mempertimbangkan permasalahan dan solusi yang ditawarkan, kegiatan penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan perekonomian warga melalui transformasi digital usaha mikro kecil menengah, dan perencanaan pengembangan pariwisata nasional (Zuraiyah et al., 2019).

## 2. Metode Penelitian (*Methods*)

Pada tahapan desain dan implementasi sistem informasi usaha mikro kecil menengah (UMKM) dan pariwisata Desa Tambak Kalisogo. Ada beberapa tahapan dalam melakukan pengembangan sistem informasi yang akan dijadikan pedoman dalam pembuatan penelitian ini, seperti gambar kerangka kerja di bawah ini:



Gambar 1. Metode Desain dan Implementasi Sistem Informasi Usaha Mikro Kecil Menengah (UMKM) dan Pariwisata Desa Tambak Kalisogo

### 2.1. Identifikasi Kebutuhan

Pada tahapan identifikasi kebutuhan perangkat lunak pada desain dan implementasi sistem informasi usaha mikro kecil menengah (UMKM) dan pariwisata Desa Tambak Kalisogo. Ada beberapa tahapan dalam melakukan identifikasi kebutuhan, perencanaan dan pembuatan desain yang

menghasilkan Sistem Kebutuhan Perangkat Lunak (SKPL) yang digunakan sebagai pedoman dalam pengembangan sistem informasi, pada tahapan ini juga dilakukan studi pustaka melibatkan proses memeriksa dan menyelidiki berbagai literatur atau penelitian yang relevan dengan topik penelitian. Tahap pertama yang dilakukan ialah menganalisis kebutuhan untuk merancang aplikasi sistem informasi digitalisasi Desa Tambak Kalisogo. Kegiatan analisis sistem yang dilakukan mencakup kebutuhan fungsional, kebutuhan non fungsional (Nasrullah et al., 2021).

## **2.2. Perencanaan dan Pembuatan Desain**

Setelah dilakukan analisis maka tahap selanjutnya adalah melakukan rancangan data dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD), perancangan *User Interface* dan perancangan pemodelan aplikasi dalam bentuk *activity diagram*.

## **2.3. Sistem Kebutuhan Perangkat Lunak**

Pada tahapan pembuatan sistem kebutuhan perangkat lunak ini dimulai dengan pengumpulan berbagai macam sistem kebutuhan perangkat lunak yang akan dikembangkan. Tahapan ini dilakukan agar aplikasi yang akan dikembangkan sesuai dengan proses bisnis dan modul aplikasi sesuai dengan kebutuhan Desa Tambak Kalisogo (Kristanto et al., 2023)(Istyanto et al., 2022). Pada sistem kebutuhan perangkat lunak dilakukan dengan wawancara kepada Kepala Desa Tambak Kalisogo dan warga yang mempunyai usaha mikro kecil menengah (UMKM), pengusaha tambak ikan dan nelayan yang akan dituangkan dalam *Unified Modeling Language* (UML Iconix Process) yang berupa *use case diagram*, *activity diagram*, *use case model*, *robustness diagram*, *sequence diagram*, *domain model* dan *class diagram* (Rosenberg & Scott, 2001).

## **2.4. Pengembangan Desain dan Implementasi**

Tahap desain melibatkan penerapan konsep yang telah dirancang dalam pengembangan aplikasi setelah selesai melakukan analisis kebutuhan. Perencanaan desain dijalankan dengan maksud untuk memberikan gambaran komprehensif mengenai keseluruhan aplikasi. Pada fase ini, akan dibuat rencana struktur *database* serta desain antarmuka pengguna (UI/UX) guna memberikan pandangan menyeluruh tentang sistem tersebut (Insani et al., 2022; Nasrullah et al., 2021).

## **2.5. Uji Fungsionalitas**

Pada tahap uji fungsionalitas, ada banyak hal yang diuji dan diukur, yaitu pengukuran ketepatan, kegunaan, kelengkapan, kinerja, serta penilaian dari segi fungsional dan non fungsional. Proses *testing* ini memakan waktu yang cukup panjang karena ada banyak hal yang perlu diuji coba (Istyanto & Nasrullah, 2022).

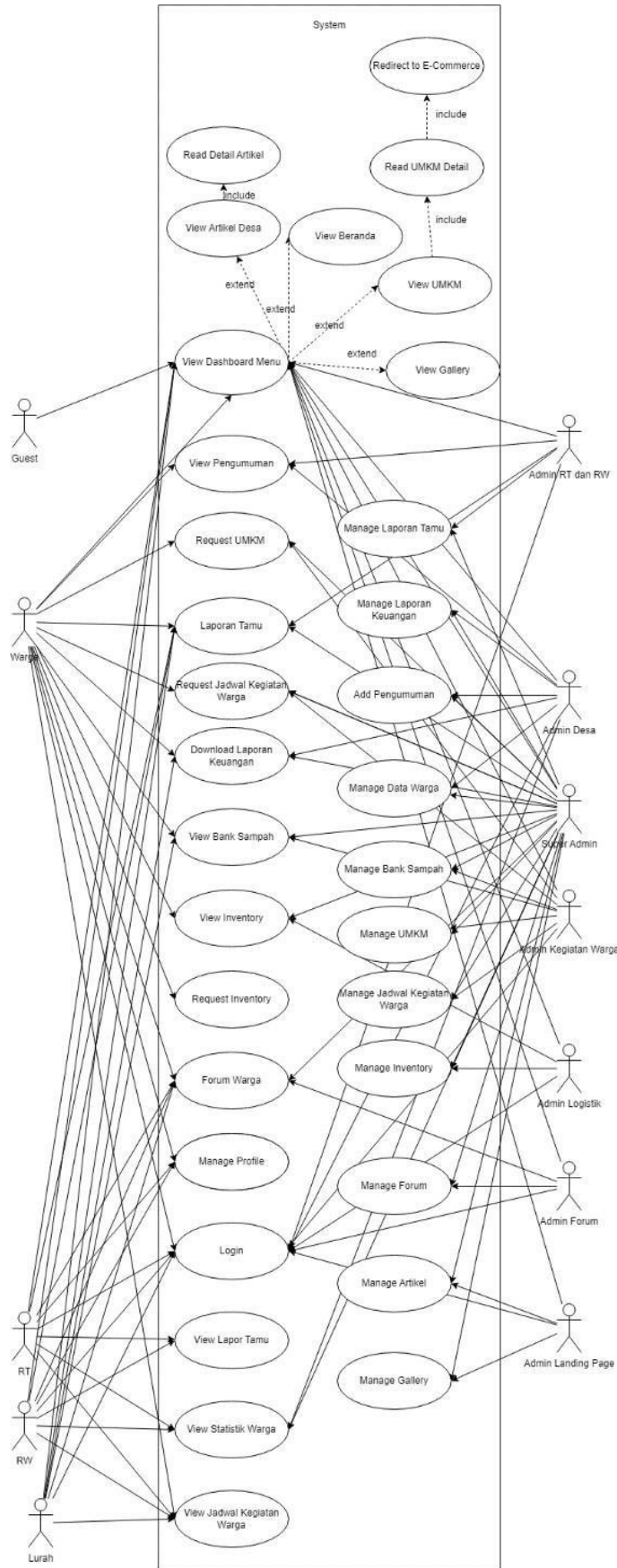
## **2.6. Dokumentasi Laporan**

Luaran dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan sistem informasi yang dapat membantu masyarakat sekitar dalam meningkatkan kapasitas diri dan serta kapasitas desa Tambak Kalisogo.

# **3. Hasil dan Pembahasan (Results and Discussions)**

## **3.1. Use Case Diagram**

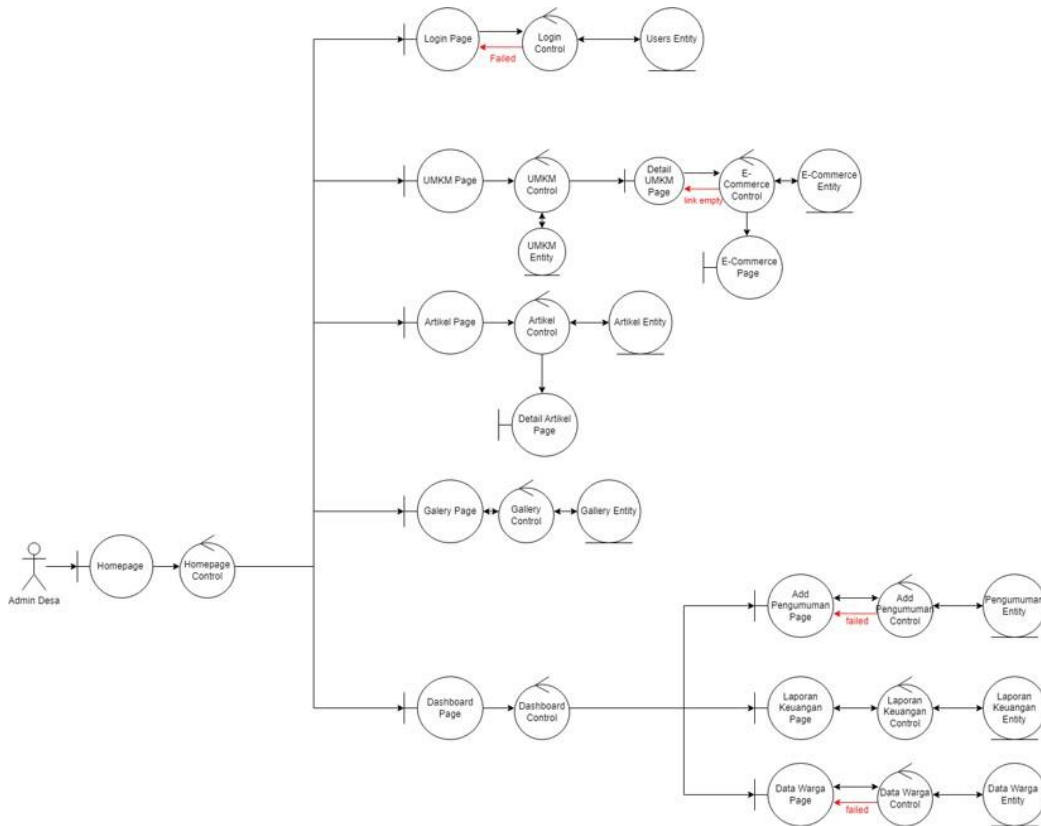
*Use case diagram* dalam *Unified Modelling Language* (UML) digunakan untuk menggambarkan hubungan interaksi antara aktor dan sistem. Aktor adalah pengguna sumber daya manusia. Pada pengembangan desain dan implementasi sistem informasi usaha mikro kecil menengah, pariwisata Desa Tambak Kalisogo, aktor pada sistem ini antara lain admin desa, admin kegiatan desa, admin logistik, admin forum, admin *landing page*, RT, RW dan Lurah.



Gambar 2. Use Case Diagram Desain dan Implementasi Sistem Informasi Usaha Mikro Kecil Menengah, Pariwisata Desa Tambak Kalisogo

### 3.2. Robustnes Diagram

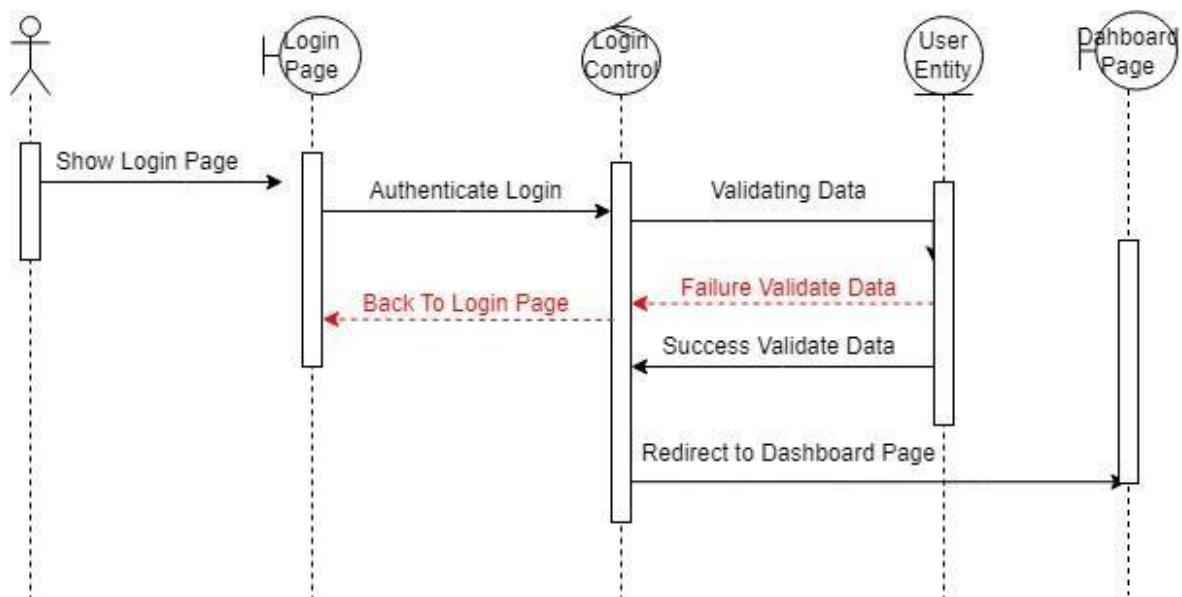
Pembuatan *robustness* diagram yang digunakan sebagai gambaran objek dari suatu *use case* yang bertujuan menyempurnakan teks *use case* dan model objek.



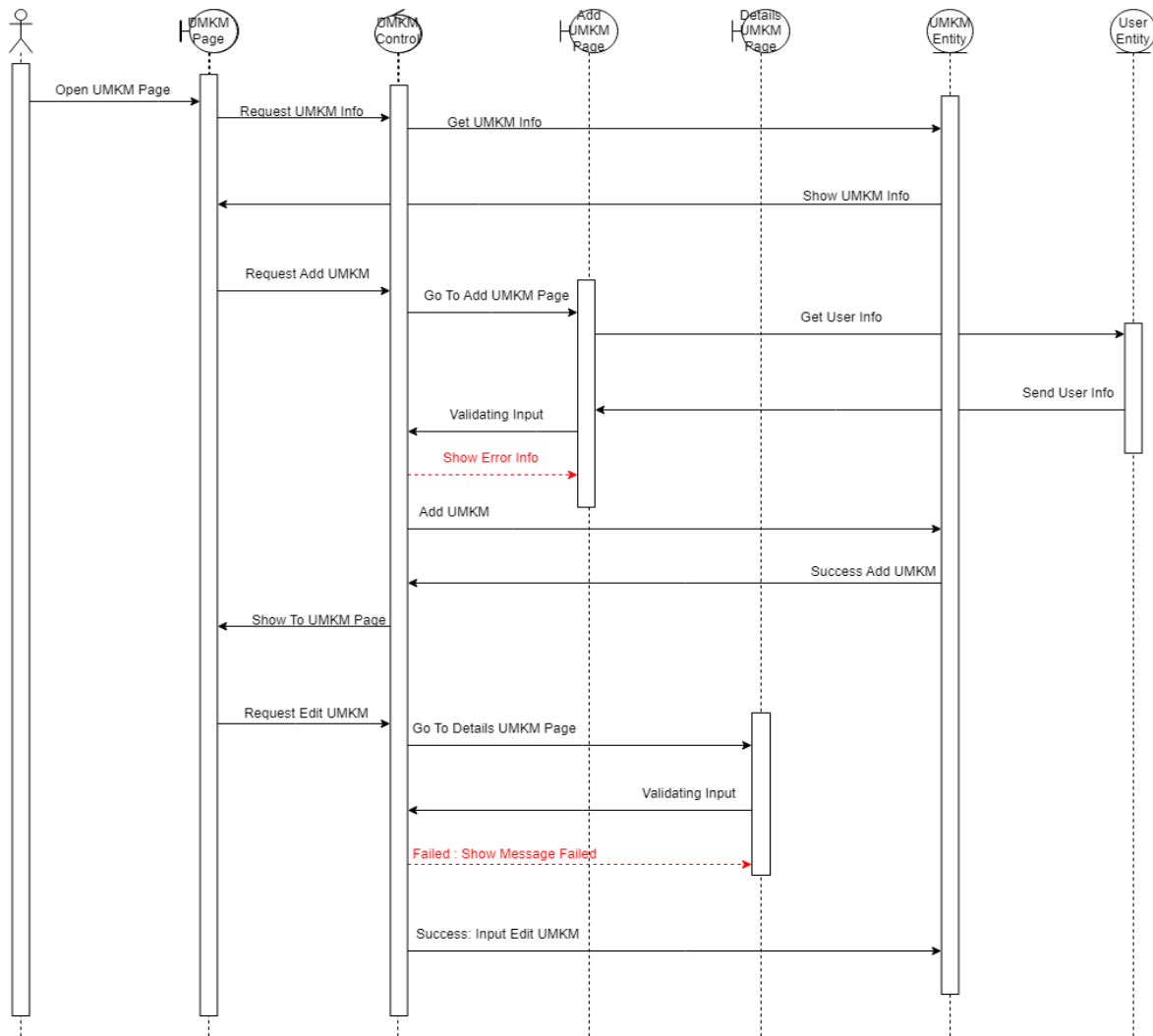
Gambar 3. *Robustness Diagram* Sistem Informasi Kampung Tangguh

### 3.3. Sequence Diagram

*Sequence diagram* digunakan untuk menggambarkan secara detail *use case* yang akan diimplementasikan. Selain itu, fungsi utamanya adalah untuk mengalokasikan perilaku setiap *class*.



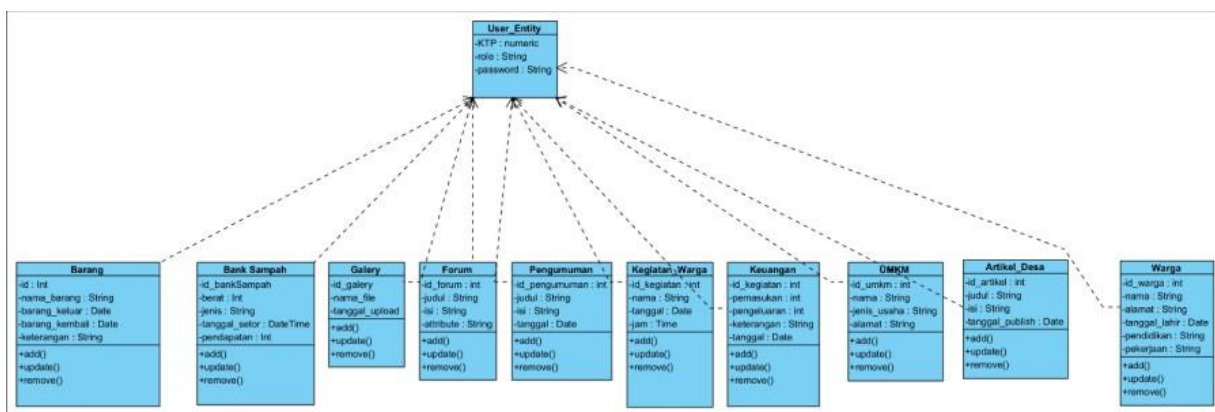
Gambar 4. *Sequence Diagram* Login Sistem Informasi Kampung Tangguh



Gambar 5. Sequence Diagram UMKM Sistem Informasi Kampung Tangguh

### 3.4. Class Diagram

Pada tahapan ini diagram digunakan untuk menggambarkan struktur sistem dengan menunjukkan class, atribut, metode dan hubungan antar objek. Pada pengembangan desain dan implementasi sistem informasi Usaha Mikro Kecil Menengah, Pariwisata Desa Tambak Kalisogo.

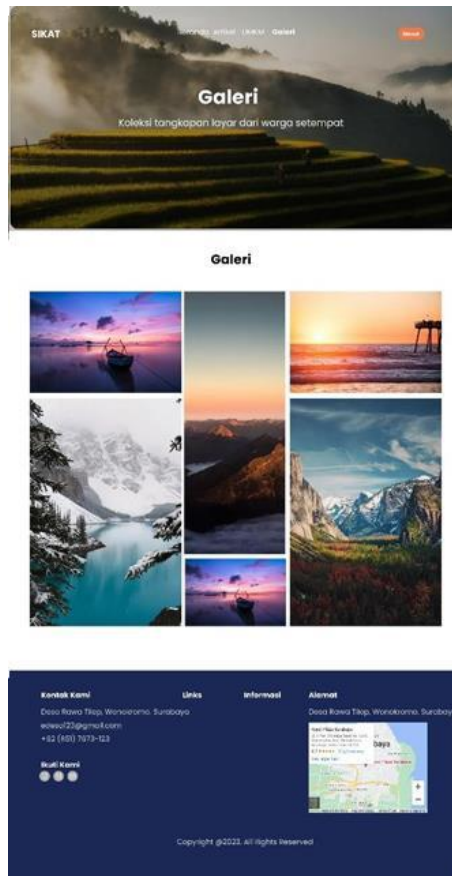


Gambar 6. Class Diagram Desain dan Implementasi Sistem Informasi Usaha Mikro Kecil Menengah, Pariwisata Desa Tambak Kalisogo

### 3.5. Implementasi Program

#### a. Tampilan *Landing Page*

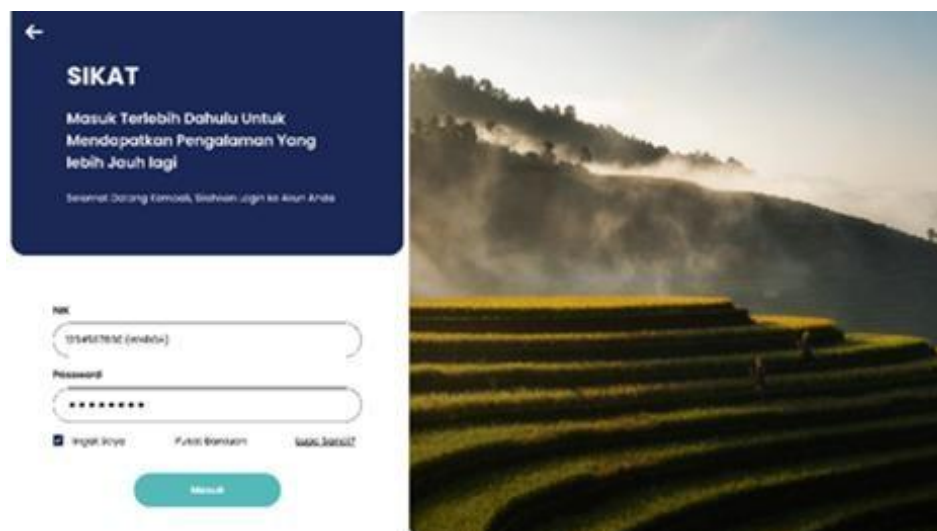
Pada tampilan *landing page* ini digunakan sebagai halaman yang berfungsi sebagai tampilan awal program di mana memiliki menu.



Gambar 7. Tampilan *Landing Page*

#### b. Tampilan Halaman *Login*

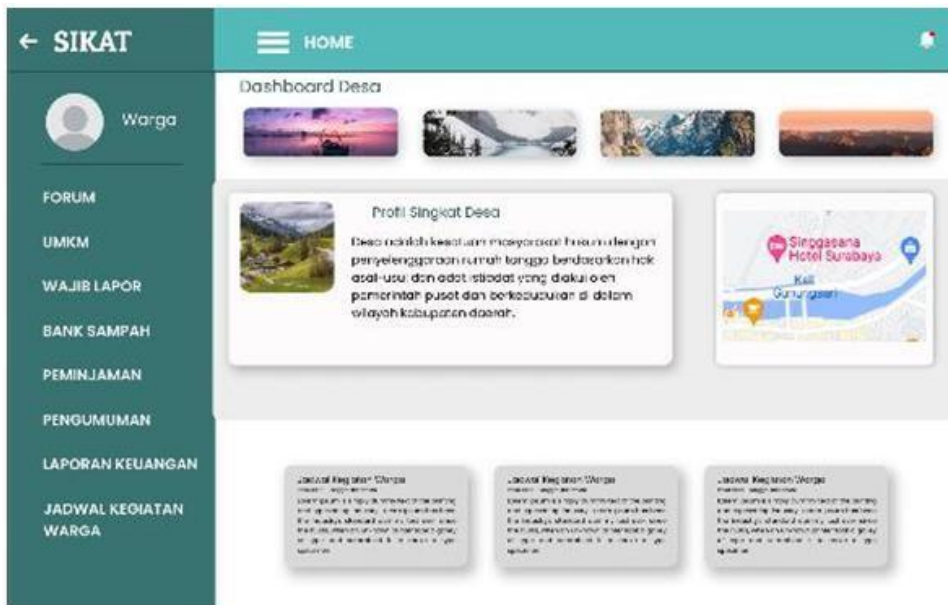
Berikut adalah tampilan antarmuka *login* akun untuk Warga/RT/RW/Lurah/Admin dengan memasukkan *username* dan *password*. Selain itu, terdapat juga halaman pusat bantuan, lupa sandi dan ingat saya.



Gambar 8. Halaman *Login*

**c. Halaman Dashboard**

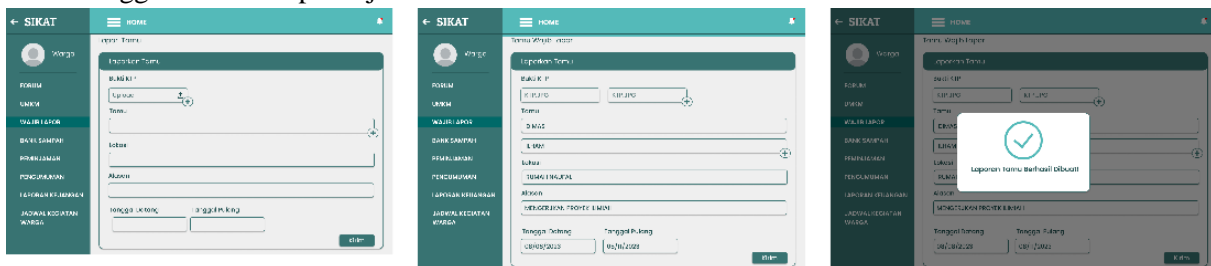
Tampilan antarmuka *dashboard* setelah melakukan *login*. Selain itu, pada halaman *dashboard* terdapat fitur yang ada pada aplikasi SIKAT, notifikasi, profil desa, lokasi desa, jumlah penduduk, kas desa dan jumlah penduduk produktif.



Gambar 9. Halaman Dashboard

**d. Halaman Tamu Wajib Laporan**

Berikut adalah tampilan antarmuka wajib lapor, pada halaman ini *user* yang dapat melakukan wajib lapor adalah warga, RT, dan RW. Mereka wajib mengisi data seperti nama pelapor, terlapor, lokasi tanggal dan deskripsi kejadian.



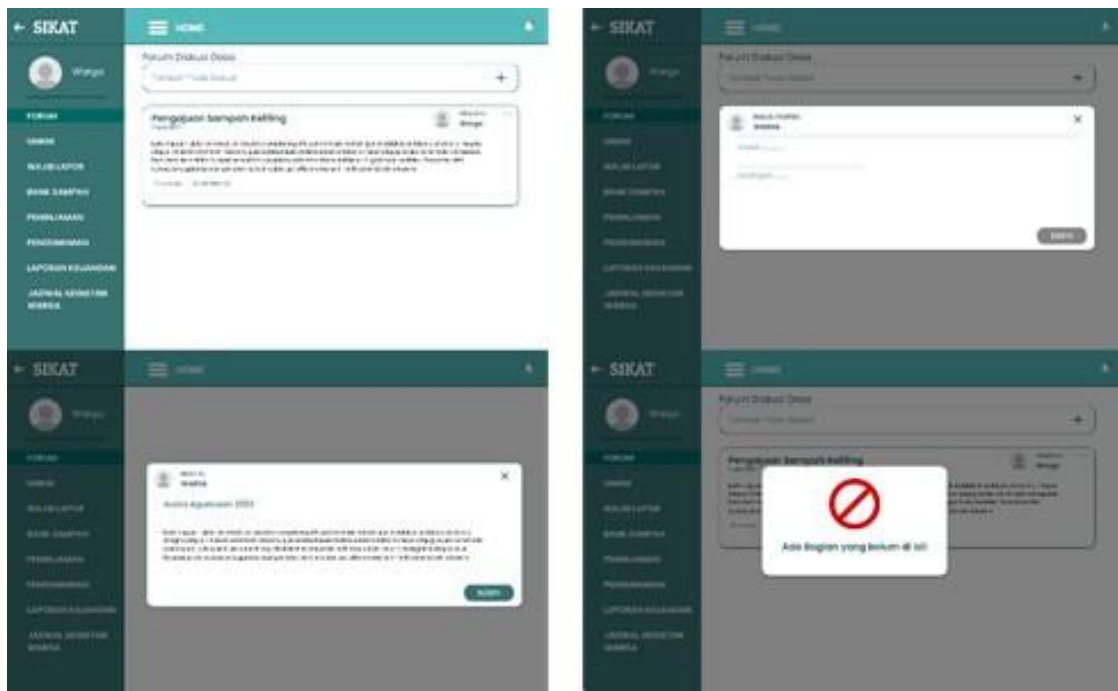
Gambar 10. Halaman Tamu Wajib Laporan

**e. Halaman Forum**

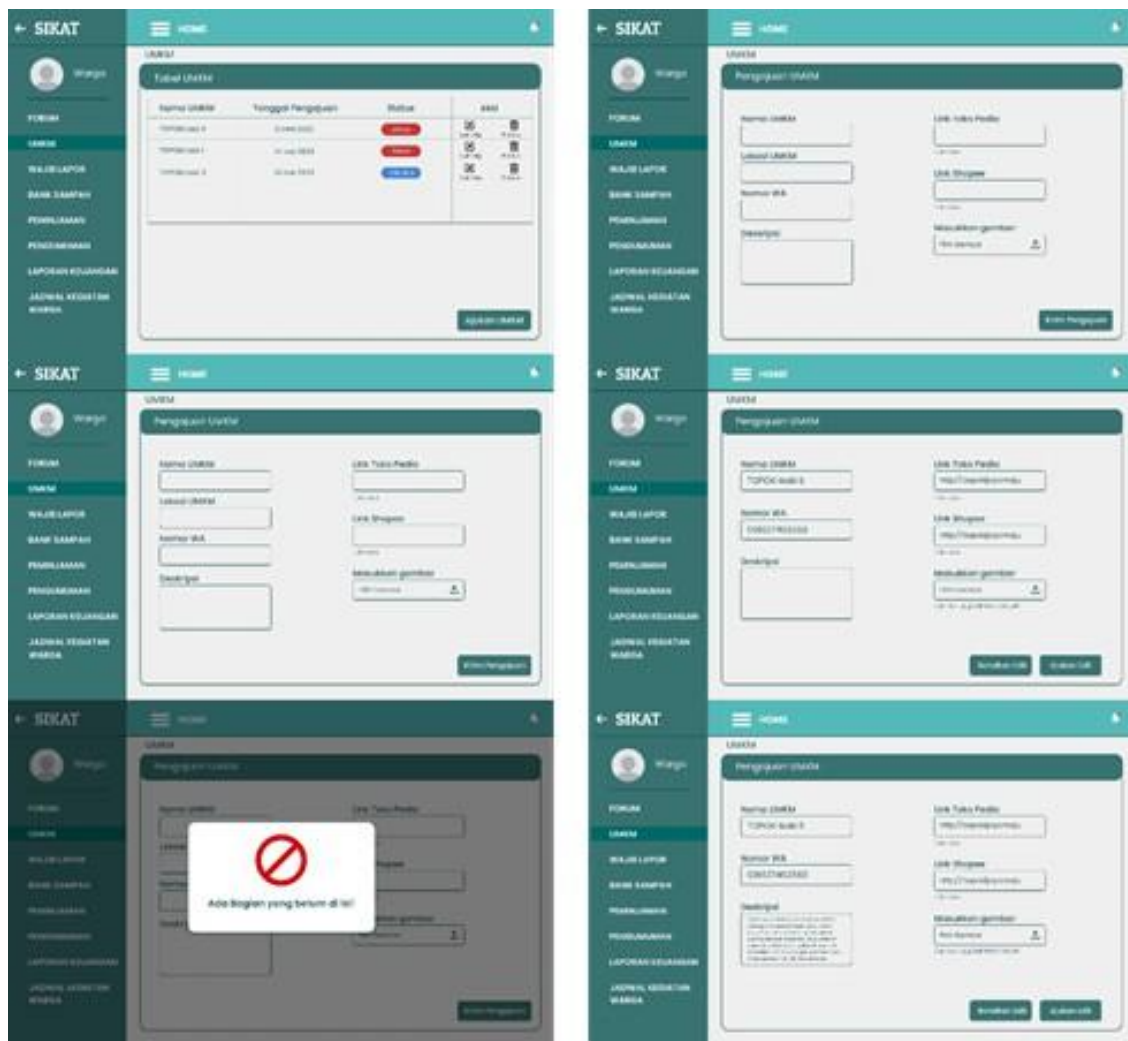
Berikut adalah tampilan antarmuka forum, pada halaman ini *user* yang dapat menggunakan fitur ini adalah warga, RT, RW, dan Lurah. Mereka dapat berkomentar atau menanggapi pembahasan yang diajukan warga lainnya. Selain itu, warga juga dapat mengajukan topik diskusi dengan mengisi data seperti judul dan deskripsi pembahasan.

**f. Halaman UMKM**

Berikut adalah tampilan antarmuka dashboard UMKM, pada halaman UMKM ini warga dapat melihat daftar produk dari berbagai UMKM yang telah terdaftar. Selain itu, warga juga dapat mengajukan UMKM dengan mengisi data seperti: nama UMKM, nomor WA, deskripsi, pemilik, link e-commerce dan gambar UMKM pada form yang telah disediakan. Tampilan form untuk mengajukan UMKM dengan mengisi Nama UMKM, Nomor WA, Deskripsi, Pemilik, Link TokoPedia, Link Shopee, dan upload gambar produk. Apabila sudah terisi semua, klik kirim.



Gambar 11. Halaman Forum Warga



Gambar 12. Halaman UMKM

#### g. Pengujian *Blacbox Testing*

Pada pengujian fungsional Sistem Informasi Kampung Tangguh (SIKAT) menggunakan pengujian *blackbox texting* dimana semua fungsionalitas sistem yang ada akan diuji apakah sudah sesuai dan apakah ada yang masih belum berjalan atau *error* pada sistem informasi kampung tangguh. Berikut hasil pengujian sistem menggunakan *blackbox testing*.

**Tabel 1.** Pengujian *Blacbox Testing* Sistem Informasi Kampung Tangguh

No	Modul Sistem Informasi Kampung Tangguh (SIKAT)	Status Pengujian
1	Halaman <i>dashboard</i>	Sudah sesuai
2	Halaman <i>register</i>	Sudah sesuai
3	Halaman <i>login</i>	Sudah sesuai
4	Halaman forum warga	Sudah sesuai
5	Halaman informasi kegiatan warga	Sudah sesuai
6	Halaman tamu wajib lapor	Sudah sesuai
7	Halaman bank sampah	Sudah sesuai
8	Halaman laporan keuangan desa	Sudah sesuai
9	Halaman peminjaman barang	Sudah sesuai

#### 4. Kesimpulan (*Conclusion*)

Berdasarkan seluruh proses yang telah dilakukan selama pengembangan aplikasi SIKAT dapat disimpulkan bahwa sistem informasi ini dapat beroperasi sesuai dengan prosedur yang telah ditetapkan selama proses perancangan dan juga telah sesuai dengan misi pendigitalisasian desa. Aplikasi ini berhasil meningkatkan efisiensi, akurasi data, transparansi keuangan, serta memperbaiki komunikasi dan koordinasi antara perangkat desa, RT, RW, dan untuk warga desa. Proses administrasi dapat dilakukan secara digital dan terotomatisasi, mengurangi ketergantungan pada metode manual yang memakan waktu dan tenaga. Pengumpulan, pengolahan dan penyimpanan data administrasi dapat dilakukan lebih cepat, akurat, dan efisien. SIKAT berhasil memfasilitasi akses yang mudah dan cepat bagi warga desa terhadap informasi administrasi, mengurangi kunjungan langsung ke kantor desa, RW atau RT. SIKAT berhasil memajemen data administrasi menjadi lebih efisien, mempercepat pengumpulan dan meningkatkan akurasi data. Data administrasi tersimpan secara terpusat, dapat diakses dan dikelola oleh pihak terkait termasuk perangkat desa, RW, RT, dan warga desa yang berwenang. Selain itu, SIKAT juga meningkatkan komunikasi dan koordinasi antara perangkat desa, RW, RT, dan warga desa. Mereka dapat saling berkomunikasi, berbagi informasi, serta melakukan koordinasi dalam menjalankan tugas dan tanggung jawab administratif. Pembuatan SIKAT merupakan solusi yang memberikan banyak manfaat dalam mengatasi masalah administrasi desa, RW dan RT. Dengan efisiensi yang lebih tinggi, aksesibilitas informasi yang lebih baik, akurasi data, transparansi keuangan, serta komunikasi dan koordinasi yang lebih efektif.

#### Daftar Pustaka

- Bhuiyana, M. A. H., Islam, R., Siwar, C., & Ismail, S. M. (2010). Educational tourism and forest conservation: Diversification for child education. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 7, 19–23. <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2010.10.003>
- Einsiedel, L. A. (1968). *Success and failure of some community development projects in Batangas*. Community Development Research Council. <https://www.worldcat.org/title/success-and-failure-of-some-community-development-projects-in-batangas/oclc/475372619>
- Insani, R., Nasrullah, M., Istyanto, N. P., Arivani, T. D., & Tesalonika, T. A. (2022). Digitalisasi Pemesanan Air Minum Isi Ulang Pada UD. Depo Bahagia. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6), 5077. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11020>

- Istyanto, N. P., & Nasrullah, M. (2022). Development of I-Graciass Adoption and Implementation Model at Telkom Education Foundation Lemdikti Knowledge Management Systems Based. *Journal of Information Systems and Informatics*, 4(3). <http://journal-isi.org/index.php/isi>
- Istyanto, N. P., Nasrullah, M., Insani, R., Verdiana, Y. Q., Sa'diyah, R. A., & Emerulloh, M. D. (2022). Pemanfaatan Digitalisasi Untuk Mencetak Wirausaha Muda Di Sepanjang Asri Paska Pandemi Covid-19. *JMM (Jurnal Masyarakat Mandiri)*, 6(6), 4736. <https://doi.org/10.31764/jmm.v6i6.11109>
- Kristanto, T., Rahmawati, D., Endah Wahyuni, A., Nasrullah, M., Arindra Fadillah, R., & Amalia, A. (2023). Pelatihan Peningkatan Branding dan Optimalisasi Pemasaran Produk Lokal Menuju Produk Internasional pada UKM Nasi Tiwul SBR Malang. *Komatika: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(1), 14–19. <https://doi.org/10.34148/komatika.v3i1.618>
- Monica Hidayat, N., Nasrullah, M., & Pudji Istyanto, N. (2022). Analisis Unified Theory Of Acceptance And Use Of Technology (UTAUT) Terhadap Penerimaan Adopsi Teknologi E-Learning Pada Fitur Video Conference Di Kalangan Mahasiswa Kampus Baru (Studi Kasus: IT Telkom Surabaya). *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 4(1), 18–25. <https://doi.org/10.37802/joti.v4i1.258>
- Nasrullah, M., Dwi Angresti, N., Harits Suryawan, S., & Faizal Mahananto, dan. (2021). Requirement Engineering terhadap Virtual Team pada Proyek Software Engineering. In *Journal of Advances in Information and Industrial Technology (JAIIT)* (Vol. 3, Issue 1). <https://doi.org/https://doi.org/10.52435/jaiit.v3i1.79>
- Nasrullah, M., Harits Suryawan, S., Istyanto, N. P., & Kristanto, T. (2022). Risk Priority Analysis for Change Management on E-Government using RIPC 4 and AHP. *Journal of Information Systems and Informatics*, 4(1). <http://journal-isi.org/index.php/isi>
- Qorih Verdiana, Y., Nasrullah, M., Putri Permatasari, K., & Zuhdi Muwaffaq, R. (2022). Analisis Pengelolaan dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Perusahaan Furniture (Studi Kasus: CV. DNA Bali). *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 4(1), 13–17. <https://doi.org/10.37802/joti.v4i1.257>
- Rahmawati, D., Istyanto, N. P., & Nasrullah, M. (2020). Adoption of Knowledge Management System: A Study on How IGracias Should be Adopted for Telkom Campus. *Jurnal KomtekInfo*, 7(3). <https://doi.org/10.35134/komtekinfo.v7i3>
- Rosenberg, Doug., & Scott, Kendall. (2001). *Applying Use Case Driven Object Modeling with UML: An Annotated e-Commerce Example*. Addison-Wesley Professional.
- Sekretaris, N. (2022, February 26). *Optimis Jatim Bangkit, Bank Indonesia Jatim Kampanyekan Gerakan Nasional BBI*. Indonesia.Go.Id. <https://www.indonesia.go.id/g20/kategori/kabar-terkini-g20/4296/optimis-jatim-bangkit-bank-indonesia-jatim-kampanyekan-gerakan-nasional-bbi?lang=1>
- Susilo, J., Kurniawan, E., Andrysta, N. I., & et al. (2019). *Buku Pengabdian Kepada Masyarakat Dusun Bangunsari Desa Tambak Kalisogo* (1st ed.). UMSIDA Press.
- Zuraiyah, T. A., Suriansyah, M. I., & Pakhrizal Akbar, A. (2019). Smart Urban Farming Berbasis Internet Of Things (IoT). *Information Management For Educators And Professionals*, 3(2), 139–150.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **Rancang Bangun Sistem Informasi Perencanaan Pengadaan Barang Menggunakan *Framework* Laravel (Studi Kasus Universitas XYZ)**

**Muhammad Muharrom Al Haromainy<sup>1)</sup>, Afina Lina Nurlaili<sup>\*2)</sup>, Ryan Purnomo<sup>3)</sup>**

<sup>1,2)</sup>Informatika, Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jawa Timur,

Jl. Rungkut Madya No.1, Gunung Anyar, Kec. Gunung Anyar Kota Surabaya 60294 Indonesia

<sup>3)</sup>Pendidikan Bahasa Inggris, Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo,

Jl. Lingkar Timur Km 5.5 Rangkah Kidul, Kec. Sidoarjo Kab. Sidoarjo 61234 Indonesia

Email: [afina.lina.if@upnjatim.ac.id](mailto:afina.lina.if@upnjatim.ac.id)

### **Abstrak**

*Pengadaan barang merupakan proses yang penting dalam sebuah organisasi. Hal ini berkaitan dengan anggaran yang akan dikeluarkan oleh sebuah organisasi. Dalam proses pengadaan barang di Universitas XYZ, masih menggunakan sistem file tradisional. Salah satu dampak apabila menggunakan sistem file adalah kerusakan data. Kerusakan data dapat menyebabkan tidak tersedianya data yang relevan untuk pengadaan barang dan menjadikan pengadaan barang tidak tepat sasaran. Dalam penelitian ini diusulkan sistem informasi berbasis web untuk mencegah terjadinya kerusakan data. Sistem informasi yang dibuat menggunakan framework Laravel. Framework Laravel merupakan framework dengan bahasa pemrograman PHP yang menawarkan berbagai fitur yang memudahkan dalam membangun sebuah aplikasi berbasis web. Sistem yang telah dibuat kemudian diuji menggunakan pengujian black box. Pengujian black box merupakan diujikan untuk memeriksa keberhasilan sistem berdasarkan sudut pandang pengguna. Enam skenario pengujian digunakan untuk mengetahui kinerja dari sistem informasi yang diusulkan. Dari enam skenario, seluruhnya menunjukkan hasil yang sesuai sehingga sistem dinyatakan bekerja dengan baik.*

**Kata kunci:** *Black Box Testing, Laravel, Pengadaan*

### **1. Pendahuluan (Introduction)**

Pengadaan barang merupakan hal yang penting dalam sebuah organisasi, termasuk di Universitas XYZ. Dalam pengadaan barang terdapat beberapa proses yang berurutan (Wagner et al., 2013). Hal ini menjamin kebutuhan organisasi akan barang dapat terpenuhi dengan baik, efektif, efisien, dan transparan. Proses ini melibatkan berbagai pihak dan diperlukan komunikasi yang baik antar pihak tersebut. Komunikasi ini menjamin ketepatan dalam proses pengadaan. Dalam proses pengadaan, komunikasi yang paling krusial adalah pada tahap perencanaan (Kakwezi & Nyeko, 2019). Perencanaan yang baik menjamin setiap kebutuhan barang dapat diketahui dengan tepat. Sehingga pengadaan yang dilaksanakan dapat tercapai dengan tepat sasaran.

Dalam perencanaan pengadaan barang, Universitas XYZ masih menggunakan sistem file tradisional. Penggunaan sistem file tradisional memiliki risiko kerusakan data (Utami & Ali, n.d.). Dalam hal terjadi kerusakan data, data tersebut tidak dapat dikembalikan dan menyebabkan gangguan dalam pengadaan barang. Selain itu, pertukaran informasi dilakukan secara manual sehingga komunikasi antar pihak menjadi tidak efisien. Terutama jika data informasi tersebut berukuran sangat besar. Sistem file tradisional memiliki berbagai kekurangan yang perlu diselesaikan agar kegiatan pengadaan barang menjadi lebih efektif dan efisien. Sehingga diperlukan sistem informasi menggunakan basis data sebagai solusi pengelolaan pengadaan barang dan jasa yang lebih efektif dan efisien.

Sistem basis data menawarkan pengelolaan informasi yang tertata dan berorientasi pada data (He, 2015). Keterhubungan data menjadi hal yang penting dalam menjamin komunikasi yang baik antar pihak. Penyimpanan data, penampilan data, dan perubahan data dilakukan secara terintegrasi dan

terhubung (Silberschatz et al., 2011). Dengan demikian ruang penyimpanan data dapat dikelola secara efisien dengan mencegah adanya data ganda. Data dapat diklasifikasikan sesuai dengan karakteristik informasi yang terkandung sehingga data dapat dikelola secara akurat. Data dapat ditampilkan secara tepat dan cepat karena telah terorganisir dengan baik (“Handb. Qual. Res.,” 1994). Kelengkapan data dapat dipastikan dengan beberapa kriteria yang telah ditetapkan. Selain itu, sistem keamanan dapat diterapkan untuk menjamin data hanya diakses oleh pihak yang berkepentingan.

Dalam artikel ini, sistem informasi perencanaan pengadaan barang dibuat menggunakan *framework* Laravel. Laravel adalah *framework* pemrograman berbasis PHP yang menawarkan berbagai fitur yang memudahkan dalam membangun sebuah aplikasi berbasis web (He, 2015). Laravel memiliki kode program yang terstruktur sehingga proses pengembangan dan pengelolaan sistem dapat dilakukan dengan lebih mudah (Abdullah et al., 2021). Laravel menggunakan Command Line Interface (CLI) Artisan dan dapat mendukung penggunaan *package manager* PHP Composer (Firma Sahrul B, 2017). Pengujian sistem dilakukan menggunakan *black box testing*. Hal ini menjamin sistem dapat berfungsi dengan baik berdasarkan sudut pandang pengguna (Nidhra & Dondeti, 2012). Beberapa kriteria diterapkan dalam *black box testing* yang menjadi indikator keberhasilan sistem (Beizer, 1995).

## **2. Metode Penelitian (Methods)**

Pengembangan sistem informasi perencanaan pengadaan barang menggunakan pendekatan siklus hidup pengembangan sistem. Siklus ini memiliki tahapan yang sistematis sehingga memudahkan dalam pengembangan perangkat lunak. Secara umum, SDLC terbagi menjadi tiga proses:

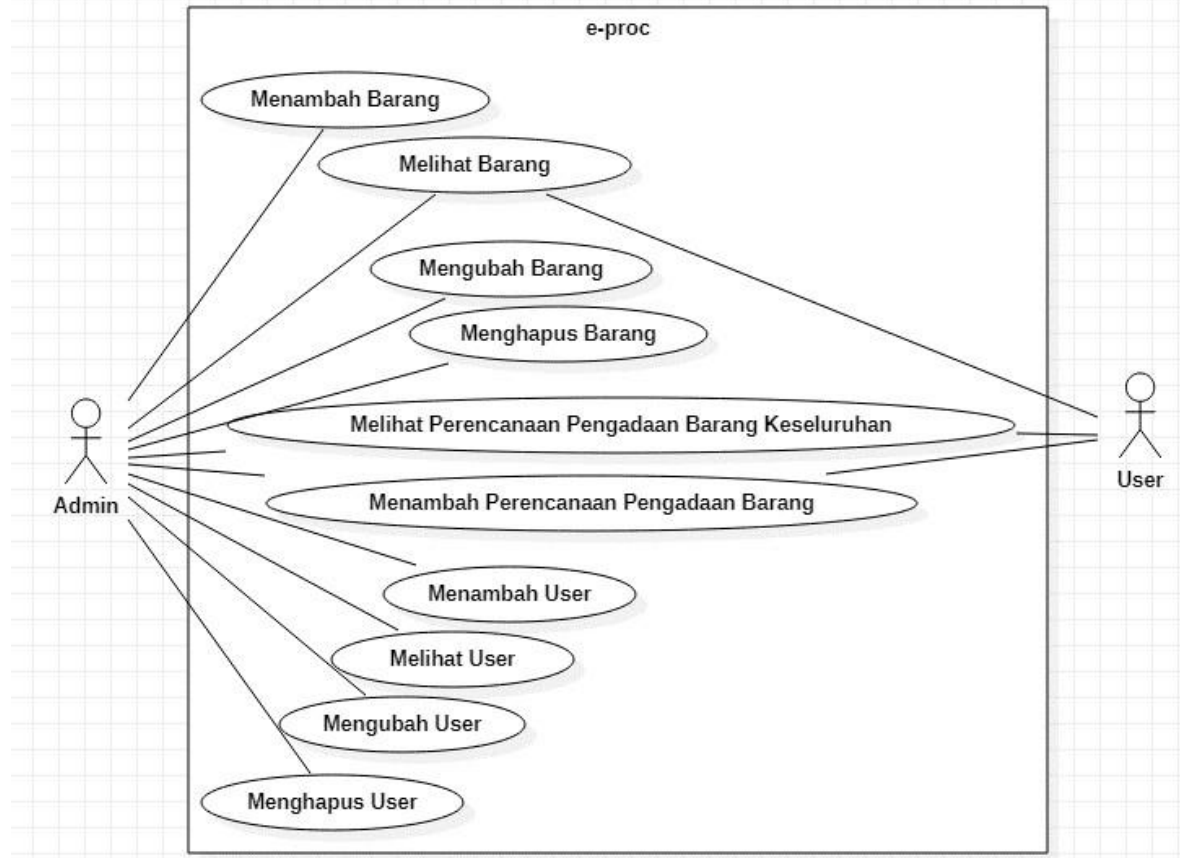
### **2.1. Identifikasi Kebutuhan Pengguna**

Dalam membuat sebuah perangkat lunak, diperlukan pengetahuan tentang kebutuhan pengguna, sehingga diperlukan identifikasi kebutuhan pengguna. Tahap ini merupakan tahapan penggalian informasi terkait kebutuhan pengguna tentang pengelolaan data perencanaan pengadaan barang universitas. Proses penggalian kebutuhan dilakukan dengan melakukan survei maupun wawancara kepada kelompok calon pengguna. Dari hasil kegiatan tersebut diperoleh informasi kebutuhan fungsional maupun non-fungsional dari sistem yang akan dikembangkan.

### **2.2. Perancangan Sistem Informasi**

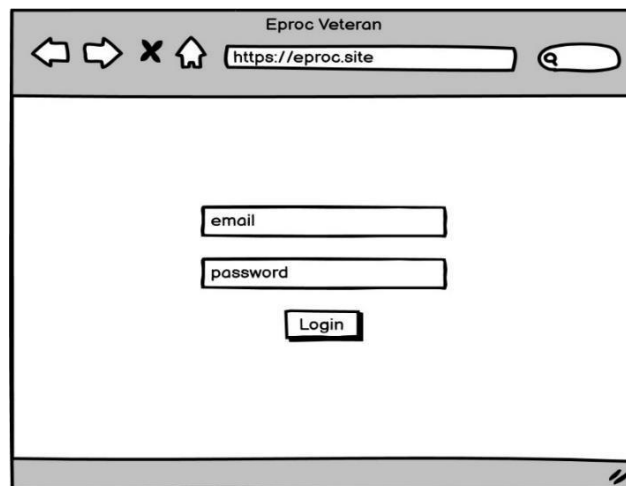
Setelah kebutuhan pengguna diketahui, sistem informasi dapat dirancang menyesuaikan kebutuhan pengguna. Pada tahap ini, perancangan sistem informasi perencanaan pengadaan barang dilakukan berdasarkan kebutuhan yang telah diidentifikasi pada tahap sebelumnya. Perancangan sistem menggunakan teknologi bahasa pemrograman PHP dengan kerangka kerja Laravel, dan basis data menggunakan MySQL. PHP dan MySQL adalah *open source* dan gratis, menjadikannya solusi biaya efektif untuk pengembangan web.

*Use case* diagram digunakan untuk memetakan kebutuhan fungsional sistem dari sistem yang dirancang. *Use case* diagram dapat membantu untuk menjelaskan interaksi antara pengguna dengan sistem yang akan dikembangkan. Pada perancangan sistem informasi perencanaan barang ini, pengguna dibagi menjadi dua kelompok, yaitu pengguna admin dan pengguna *user*. Admin merupakan pengguna yang memiliki hak akses penuh dalam sistem serta dapat mengelola pengguna. *User* merupakan pengguna yang membantu pengelolaan perencanaan pengadaan barang serta memiliki keterbatasan hak akses. Pada Gambar 1, pengguna admin dapat mengakses seluruh fitur sedangkan pengguna *user* hanya dapat mengakses beberapa fitur tertentu. Keterbatasan akses pengguna *user* disesuaikan dengan perannya dalam pengadaan barang.



Gambar 1. Diagram Use Case E-Proc

Selain *use case* diagram, rancangan antarmuka sistem digunakan sebagai representasi visual. Gambar 2 menampilkan rancangan antarmuka halaman login. Rancangan ini digunakan untuk memastikan bahwa sistem yang dibangun memiliki antarmuka yang mudah dioperasikan.



Gambar 2. Rancangan Antarmuka Halaman Login

### 2.3. Implementasi Kode Program

Setelah informasi kebutuhan pengguna dan rancang bangun antarmuka, sistem dapat diimplementasikan dalam kode program. Kode program disusun menggunakan cetak biru yang telah tersusun dari dua proses sebelumnya. Cetak biru ini menjadi acuan untuk membangun sistem secara keseluruhan. Masing-masing fitur yang diperlukan dibuat terpisah kemudian diintegrasikan untuk membentuk sistem yang utuh.

## 2.4. Pengujian Sistem

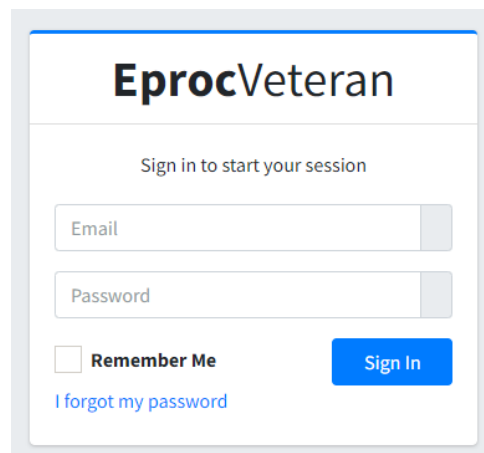
Sebelum diimplementasikan kepada pengguna, sistem perlu diketahui keandalannya untuk memastikan seluruh fungsi berjalan dengan baik. Pengujian sistem dilaksanakan untuk menguji keandalan sistem yang telah dibangun. Pengujian sistem dilakukan dengan melakukan simulasi proses untuk setiap fungsi yang ada. Dalam melakukan pengujian, *checklist* dan indikator diterapkan untuk memastikan setiap fungsi berjalan dengan baik.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Pada bagian ini, dijelaskan implementasi kode program sesuai dengan perancangan sistem yang telah dilakukan pada tahap sebelumnya dan pengujian sistem menggunakan *black box testing*.

### 3.1. Halaman Login

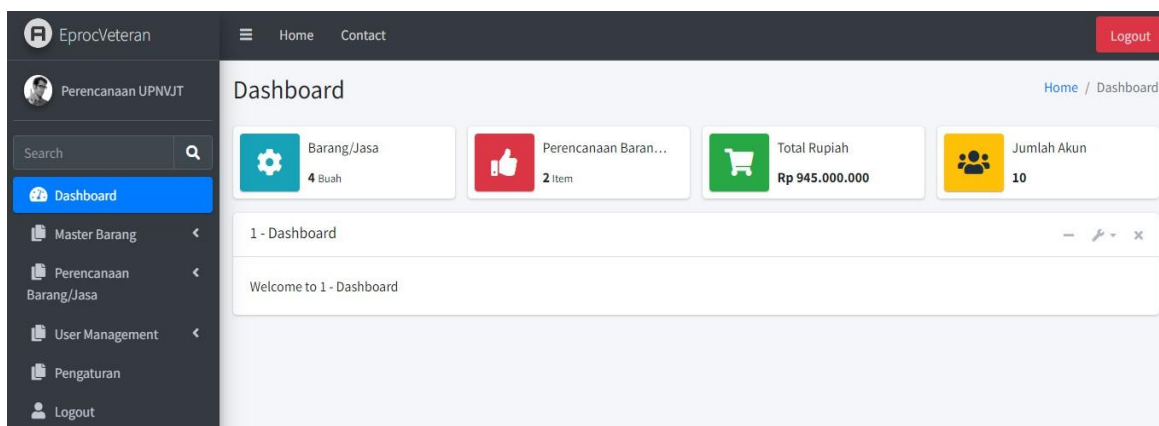
Gambar 3 menampilkan halaman login awal dimana pengguna dapat melakukan proses masuk ke akun masing-masing. Jika sebagai admin, akan dibawa ke halaman admin. Jika hak akses unit akan diarahkan ke *dashboard* unit tanpa memilih opsi *role*.



Gambar 3. Halaman login

### 3.2. Halaman Dashboard Admin

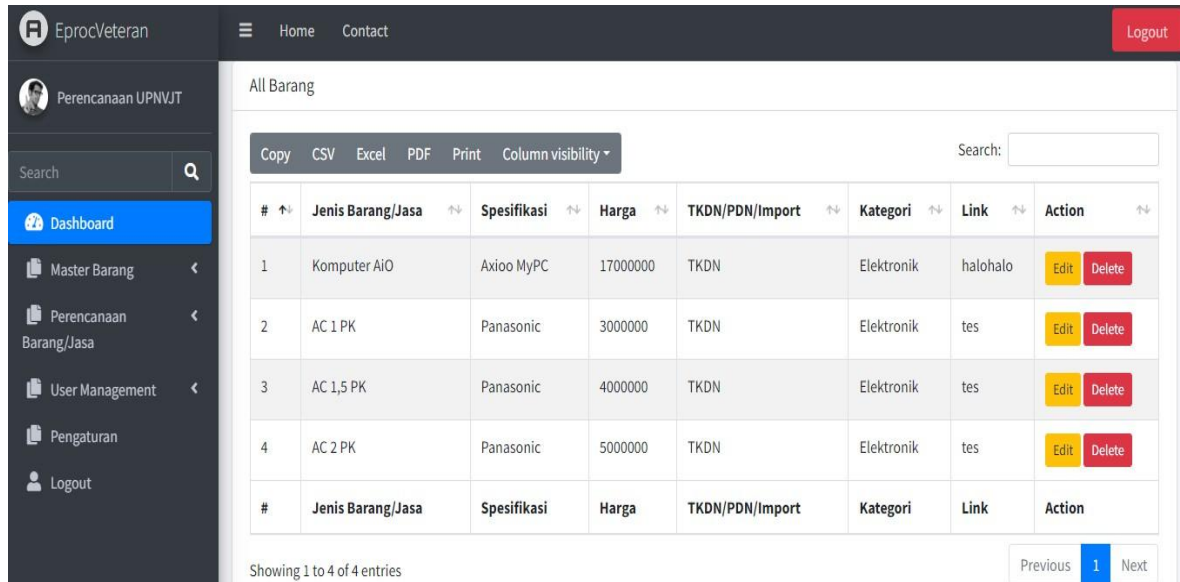
Gambar 4 menampilkan dasbor admin dengan rincian item barang pada master barang. Rangkuman perencanaan barang berisi perencanaan semua unit yang ada. Kemudian, nilai pengadaan dalam rupiah ditampilkan. Jumlah akun ditampilkan untuk memberikan informasi jumlah unit yang terdaftar.



Gambar 4. Halaman *Dashboard* Admin

### 3.3. Halaman Lihat Master Barang

Gambar 5 menampilkan master barang terdapat menu lihat barang berisi uraian semua barang yang dapat dipaketkan oleh unit. Pada fitur Master barang juga terdapat menu tambah barang, berisi detail semua inputan untuk menambah data master barang yang dapat dipilih oleh seluruh unit setiap tahunnya.

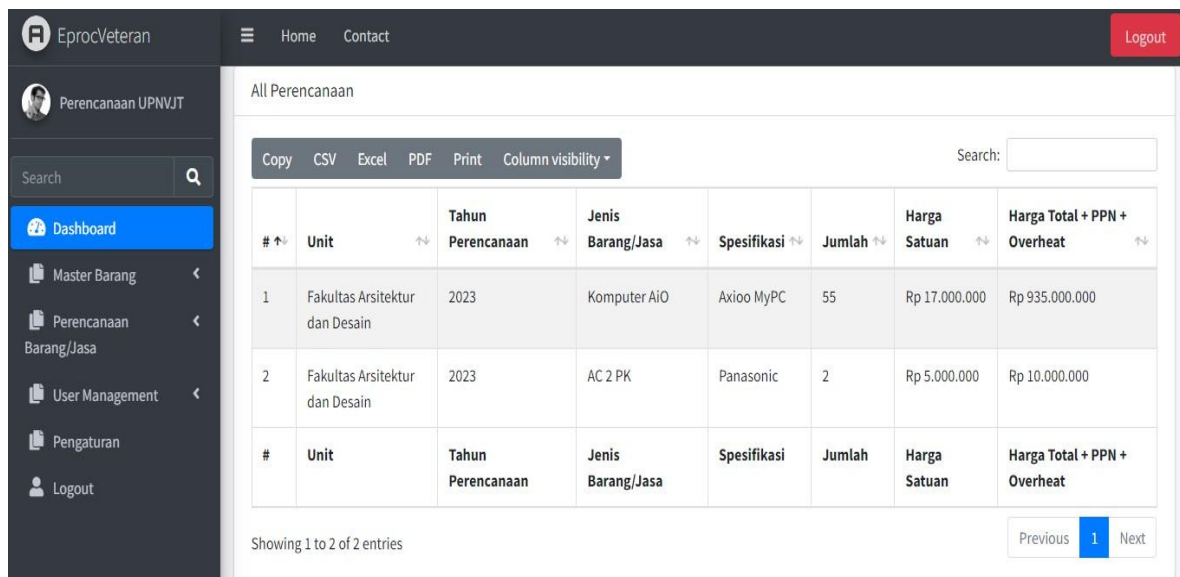


#	Jenis Barang/Jasa	Spesifikasi	Harga	TKDN/PDN/Import	Kategori	Link	Action
1	Komputer AIO	Axioo MyPC	17000000	TKDN	Elektronik	halohalo	Edit Delete
2	AC 1 PK	Panasonic	3000000	TKDN	Elektronik	tes	Edit Delete
3	AC 1,5 PK	Panasonic	4000000	TKDN	Elektronik	tes	Edit Delete
4	AC 2 PK	Panasonic	5000000	TKDN	Elektronik	tes	Edit Delete

Gambar 5. Halaman Lihat Master Barang

### 3.4. Halaman Perencanaan Pengadaan Barang Keseluruhan

Gambar 6 menampilkan menu perencanaan dan terdapat submenu All Perencanaan yang berisi semua perencanaan pada setiap unit. Ada juga submenu untuk melihat detail perencanaan setiap unit.

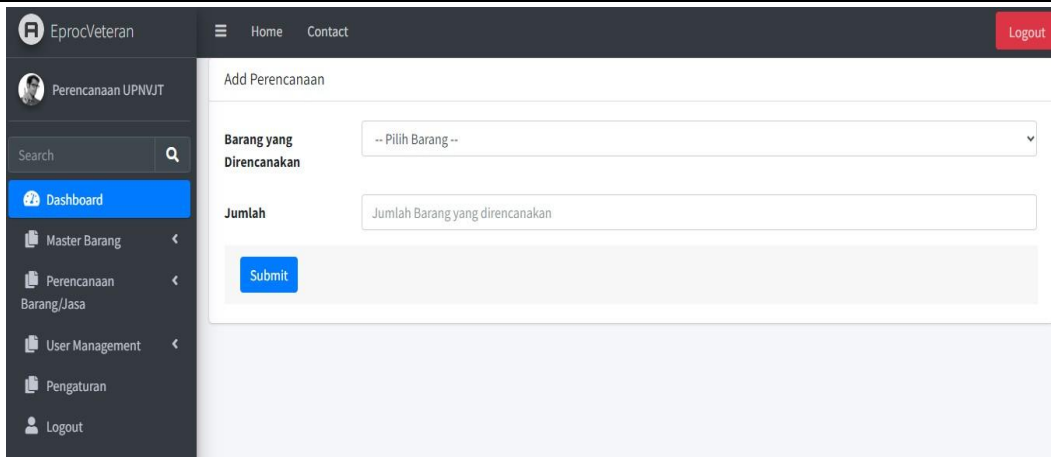


#	Unit	Tahun Perencanaan	Jenis Barang/Jasa	Spesifikasi	Jumlah	Harga Satuan	Harga Total + PPN + Overheat
1	Fakultas Arsitektur dan Desain	2023	Komputer AIO	Axioo MyPC	55	Rp 17.000.000	Rp 935.000.000
2	Fakultas Arsitektur dan Desain	2023	AC 2 PK	Panasonic	2	Rp 5.000.000	Rp 10.000.000

Gambar 6. Halaman Perencanaan Pengadaan Barang Keseluruhan

### 3.5. Halaman Tambahkan Perencanaan

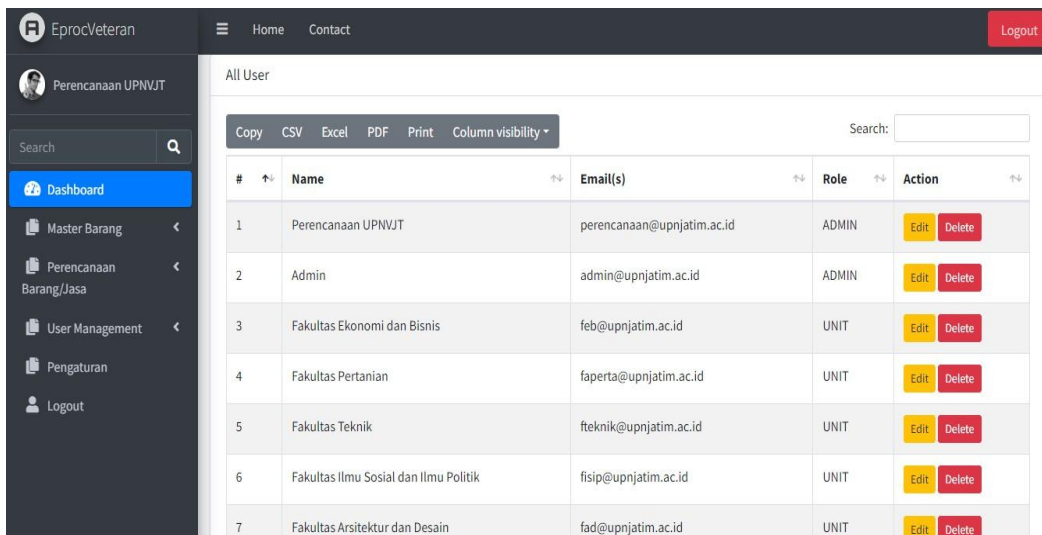
Gambar 7 menampilkan halaman untuk menambahkan perencanaan. Halaman ini dapat digunakan untuk menambahkan item perencanaan oleh masing-masing unit selama periode input masih berlaku.



Gambar 7. Halaman Tambahkan Perencanaan

### 3.6. Halaman Lihat Master User

Gambar 8 menampilkan menu *User Management*. Menu ini berfungsi untuk melihat, hapus, edit, dan menambah *user* yang menggunakan sistem perencanaan *e-procurement* ini.



Gambar 8. Halaman Lihat Master User

### 3.7. Pengujian Sistem

Tahap pengujian dilakukan terhadap modul-modul yang telah dikembangkan. Tahap ini dapat dilakukan apabila telah menyelesaikan tahap perancangan dan implementasi kode program selesai. Tahap pengujian dilakukan dengan menggunakan metode *black-box testing*. Pengujian *black-box* dilakukan untuk mengetahui keberhasilan sistem. Tabel 1 menampilkan hasil dari pengujian sistem. Dari hasil pengujian, seluruh modul telah sesuai dengan indikator keberhasilan. Terdapat 6 skenario dan indikator yang ditetapkan. Dari seluruh skenario, seluruh indikator berhasil terpenuhi.

**Tabel 1.** Hasil Pengujian *Black Box*

Skenario Pengujian	Indikator Keberhasilan	Keterangan
Login ke sistem	Masuk ke halaman dashboard	Sesuai
Logut	Kembali ke halaman login	Sesuai
Kelola data master barang	Masuk ke halaman master barang. Sistem dapat menginputkan, menampilkan, mengubah, dan menghapus data barang	Sesuai

Skenario Pengujian	Indikator Keberhasilan	Keterangan
Kelola data perencanaan barang	Masuk ke halaman perencanaan. Sistem dapat menginputkan, menampilkan, mengubah, dan menghapus data perencanaan barang.	Sesuai
Kelola data <i>user</i>	Masuk ke halaman master <i>user</i> . Sistem dapat menginputkan, menampilkan, mengubah, dan menghapus data <i>user</i> .	Sesuai
Pengaturan	Dapat mengubah pengaturan tampilnya pengajuan pengadaan barang	Sesuai

#### 4. Kesimpulan

Dalam pengadaan barang, terdapat beberapa proses yang berurutan. Proses ini melibatkan berbagai pihak dan diperlukan komunikasi yang baik antar pihak untuk menjamin kebutuhan organisasi akan barang dapat terpenuhi dengan baik, efektif, efisien, dan transparan. Saat ini, proses pengadaan di Universitas XYZ masih menggunakan sistem file tradisional dan memiliki keterbatasan, seperti memiliki risiko kerusakan data. Pada penelitian ini, diusulkan sistem informasi perencanaan pengadaan barang dan jasa berbasis web. Pembuatan sistem informasi menggunakan *framework* Laravel. Laravel memiliki kode program yang terstruktur, sehingga proses pengembangan dan pengelolaan sistem dapat dilakukan dengan lebih mudah. Pengujian sistem menggunakan *black box*. Pengujian dengan *black box* dilakukan untuk menjamin sistem dapat berfungsi dengan baik berdasarkan sudut pandang pengguna. Berdasarkan pengujian yang dilakukan, sistem dinyatakan bekerja dengan baik.

#### Daftar Pustaka

- Beizer, B. (1995). *Black-box testing: techniques for functional testing of software and systems*. John Wiley & Sons, Inc.
- Firma Sahrul B, M. A. S. O. D. W. (2017). Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Menggunakan *Framework* Laravel. *Jurnal Transformasi*, 12(1), 1–4.
- Handbook of qualitative research. (1994). In N. K. Denzin & Y. S. Lincoln (Eds.), *Handbook of qualitative research*. Sage Publications, Inc.
- He, R. Y. (2015). Design and implementation of web based on Laravel *framework*. *2014 International Conference on Computer Science and Electronic Technology (ICCSET 2014)*, 301–304.
- Kakwezi, P., & Nyeko, S. (2019). Procurement processes and performance: Efficiency and effectiveness of the procurement function. *International Journal of Social Sciences Management and Entrepreneurship (IJSSME)*, 3(1).
- Moch Zawaruddin Abdullah, Mungki Astiningrum, Yuri Ariaynto, Dwi Puspitasari, & Atiqah Nurul Asri. (2021). Rancang Bangun Sistem Informasi Akuntansi Berbasis Website menggunakan *Framework* Laravel. *Jurnal Pengabdian Polinema Kepada Masyarakat*, 8(1), 74–80. <https://doi.org/10.33795/jppkm.v8i1.64>
- Nidhra, S., & Dondeti, J. (2012). Black box and white box testing techniques-a literature review. *International Journal of Embedded Systems and Applications (IJESA)*, 2(2), 29–50.
- Silberschatz, A., Korth, H. F., & Sudarshan, S. (2011). *Database system concepts*.
- Utami, D. M., & Ali, H. (n.d.). *Determinasi Manajemen Informasi: Pendekatan Manajemen Database, Pemrosesan File Tradisional dan Teknologi Informasi*.
- Wagner, S. M., Padhi, S. S., & Bode, C. (2013). The procurement process. *Industrial Engineer*, 45(2), 34–39.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **Model of Business Process Improvement in Organizations Based on the Business Process Improvement Approach**

**Yoppy Mirza Maulana**

Sistem Informasi, Fakultas Teknologi dan Informasi, Universitas Dinamika,  
Jl Raya Kedung Baruk 98, Kec. Rungkut Surabaya 60298 Indonesia  
Email: [yoppy@dinamika.ac.id](mailto:yoppy@dinamika.ac.id)

### **Abstract**

*Business processes are key in managing activities and relationships between activities in an organization. However, managing business processes in organizations still has problems such as inefficiency and ineffectiveness. Therefore, good business process management is needed. Good business process management can be done by conducting business process analysis and modeling (BPAM). On this basis, a model of a business process improvement was created based on the Business Process Improvement approach. This model aims to improve business processes within a business activity and the relationships between business activities. This model produces stages that include 1) Determining the scope based on the value chain; 2) BPAM based on business process modeling notation; and 3) Business process improvement based on 12 tools fundamental and techniques of Integration, improvement, and replacement. Based on the results of applying this model, it can be used as a guide for organizations in making improvements to their business processes.*

**Keywords:** *Business Process, Business Process Analysis and Modeling, Business Process Improvement*

### **1. Introduction**

Organizations today must be able to carry out their operational activities in an efficient and effective manner in order to compete in this modern era (Permatasari, Aknuranda and Setiawan, 2018). This collection of operational activities is called a business process (Widyasari, Setiawan and Perdanakusuma, 2019)(Atrinawati and Pratikta, 2019). Business processes are expected to increase competitiveness and effective collaboration in realizing organizational goals (Yunita, Aditya and Ekaputra, 2021)(Yaqin et al., 2019). Therefore, business processes are the key point in managing activities, along with the relationship between one activity and other activities in an organization

(Yunita, Aditya and Ekaputra, 2021)(Hamzah and Hariyanto, 2021). However, problems in business processes in organizations still occur, such as being inefficient, ineffective, not optimal, not integrated, this is due to poor business process management (Hende, Setiawan and Mursityo, 2018)(Susanto, Pramono and Setiawan, 2018)(Hutagalung, Setiawan and Rokhmawati, 2019)(Afif and Prasetyo, 2021).

Poor business process management has an impact on decreasing productivity, service quality, and organizational performance, thus greatly affecting the achievement of organizational goals (Hende, Setiawan and Mursityo, 2018)(Bakhrun and Hutahaean, 2021)(Pramudita and Safitri, 2019). Therefore, good business process management is needed Good business process management makes it easy to understand and communicate between stakeholders by analyzing and modeling business processes (Widyasari, Setiawan and Perdanakusuma, 2019). Business process analysis is the activity of identifying and evaluating an ongoing business process so that it can be seen which areas need improvement (Nurhayati and Setiadi, 2017). Meanwhile, business process modeling is a way of visualizing the relationships between stakeholders in a business process based on applicable organizational rules and policies (Widyasari, Setiawan and Perdanakusuma, 2019). Business process analysis and modeling is the main key to business process improvement. Meanwhile, the business process improvement approach that is often used is business process improvement (BPI) (Maulana, 2023b). Therefore, this research aims to create a business process improvement model based on the BPI approach. Before conducting

research, first carry out a literature study of previous papers, both journals and proceedings, in the period 2018 to 2023.

From the results of the literature study conducted, the improvement techniques used in previous research resulted in two categories of business process improvement techniques which include: 1) 12 tools fundamental BPI (Hende, Setiawan and Mursityo, 2018)(Bakhrun and Hutahaeen, 2021)(Sunoto, 2020)(Pramudita and Safitri, 2019)(Sutandi, 2020)(Helmi, Aknuranda and Saputra, 2018); 2) Integration, improvement and replace (IIR) (Rahmawati, Rokhmawati and Perdanakusuma, 2017). However, there has been no research in business process improvement that elaborates on these two improvement techniques (Maulana, 2023b). By elaborating on these two techniques, improvements are even better, because improvements can be made to an activity and the relationship between activities in one or more business processes (Yunita, Aditya and Ekaputra, 2021)(Hamzah and Hariyanto, 2021). Integration is a very important business process improvement because it is an improvement in the relationship between activities in one or more business processes. Likewise with improvement techniques, namely improving activities and relationships between activities with the support of information technology, business processes are more efficient and effective. Replace is a technique for improving business processes by rearranging activities and relationships between business activities (Maulana, 2023b).

Therefore, this research aims to create a model of a business process improvement by elaborating on these two improvement techniques. The business process improvement model is based on Harrington's BPI (Larasati, Wicaksono and Wardani, 2017) which is contained in the three stages of BPI, namely: 1) Organizing for Improvement is the activity of determining the scope; 2) Understanding the Process is a business process analysis and modeling activity; 3) Streamlining is a business process improvement activity. The purpose of this model was created so that it can be used as a guide in improving an organization's business processes. Therefore, in implementing or implementing this process improvement model, use case studies in the Academic Administration section of Dinamika University.

## 2. Methods

Research methodology is a stage in research whose preparation is carried out systematically and scientifically, which is used to solve research problems. This research includes three stages, namely beginning, development and end, as in Figure 1.

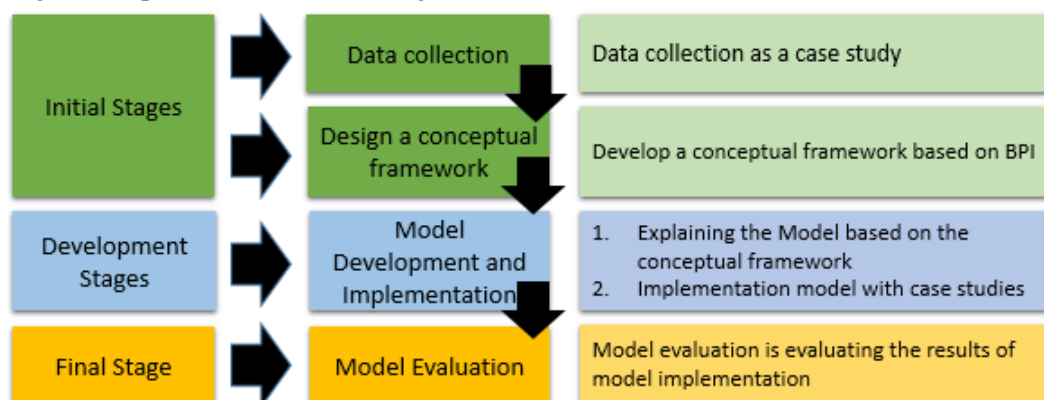


Figure 1. Research Methodology

### 2.1. Initial Stage

#### a. Data Collection

Data collection is an activity to collect data used as a case study in this research. This case study was carried out at the Academic Administration (AAK) of Dinamika University. The data collected includes 1) Objectives; 2) Organizational Structure; and 3) Business Process.

### b. Designing a Conceptual Framework

At this stage, a conceptual framework for a business process improvement model based on BPI is developed. This conceptual framework is based on BPI by Harrington, as in Figure 2 (Larasati, Wicaksono and Wardani, 2017). Organizing for Improvement is the activity of determining the scope of business processes that will be improved. Understanding the Process is the activity of understanding all business processes based on a predetermined scope. Meanwhile, Streamlining is a business process improvement activity.

Business process improvement at BPI is known as 12 fundamental tools, which include Duplication Elimination, Bureaucracy Elimination, Simplification, Process cycle-time Reduction, Value-added Assessment, Upgrading, Simple Language, Standardization, Supplier Partnerships, Big Picture Improvement, Error Proofing, Automation and/or mechanization (Sutandi, 2020)(Helmi, Aknuranda and Saputra, 2018)(Larasati, Wicaksono and Wardani, 2017).

However, process improvements based on other literature include IIR (Rahmawati, Rokhmawati and Perdanakusuma, 2017). This business process improvement is based on a gap analysis between current and expected conditions. Furthermore, the proposed improvements are used as recommendations for the organization.

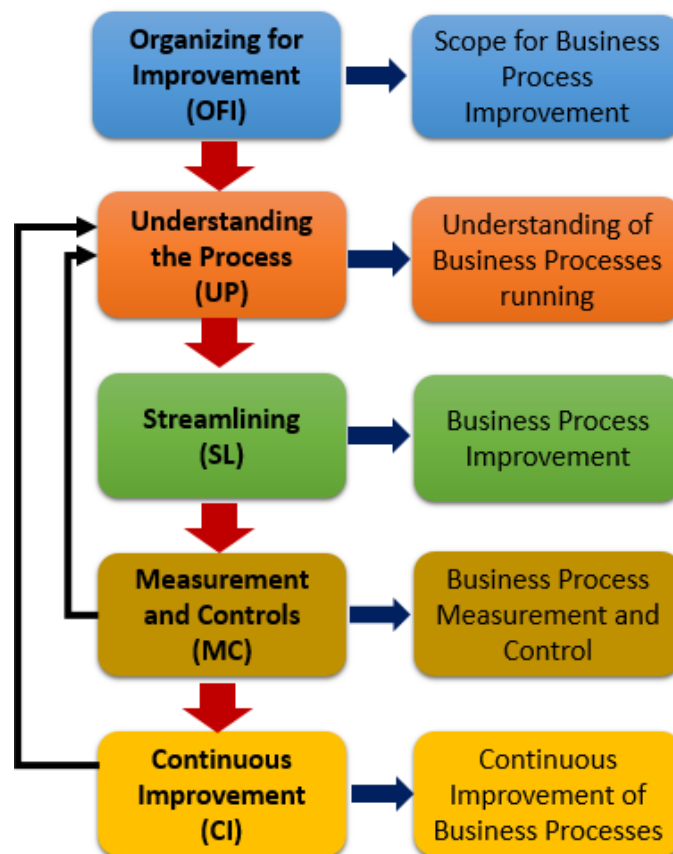


Figure 2. Model of BPI (Larasati, Wicaksono and Wardani, 2017)

## 2.2. Development Stage

This stage is the development of a business process improvement model based on a conceptual framework with case studies in the Academic Administration section of Dinamika University.

### a. Organizing for Improvement

This stage is an activity to determine the scope of business processes in the organization that will be improved using the value chain theory (Maulana, 2023b). Value chain theory is most often used in determining the scope for business process improvements (Maulana, 2023b). The scope is determined based on the core activities of the organization's business processes, as in Figure 3.

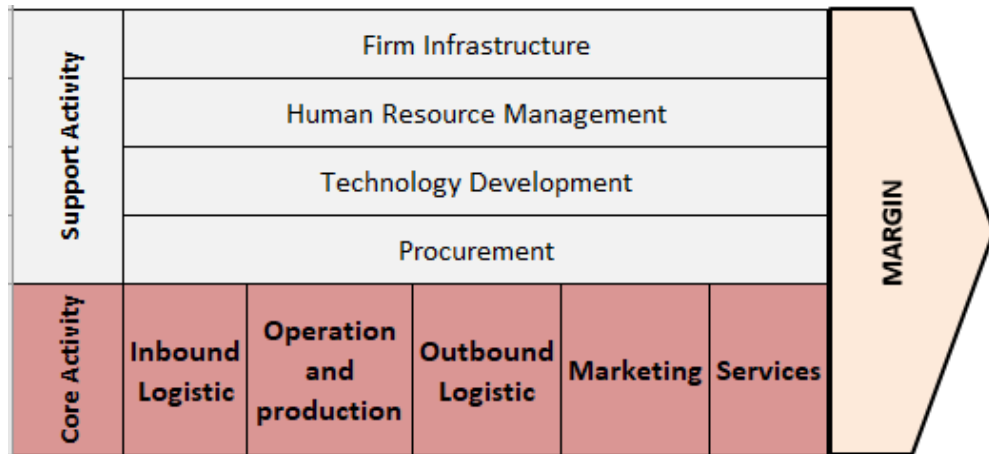


Figure 3. Value Chain (Suseno, Arifin and Sutrisno, 2020)

**b. Understanding the Process**

This stage is modeling the business processes resulting from activities that have been determined by value chain theory. Next, this business process is modeled based on business process modeling notation (BPMN). BPMN functions to understand business processes that run efficiently and effectively. After modeling the business process, an analysis of the modeling is carried out. The analysis used is risk analysis. Risk analysis is the activity of analyzing each activity and the relationship between activities in a business process based on the impact of the risk, as shown in Table 1 (Maulana, 2023a).

This modeling and analysis is based on interviews and observations. Interviews were conducted with the head of the AAK section and staff as business process owners, as well as the Head of the Information Technology Development and Application Section (PPTI) as an IT service management expert who holds the title CITSM (Certified IT Service Manager) in the ITIL field to validate this business process improvement model.

**Table 1.** Risk Analysis

Business Activities	Problem	Risk
Activities 1	Problem 1	Risk 1
Activities 2	Problem 2	Risk 2
Activities n	Problem n	Risk n

**c. Streamlining**

This stage is an activity to elaborate two improvement techniques, namely the 12 fundamental tools of BPI and IIR. This stage is a process of improving business activities and processes based on 12 fundamental BPI and IIR tools. BPI's 12 fundamental tools technique is used to improve business processes in one business activity, while IIR is used to improve between business processes in more than one business activity, as illustrated in Figure 4.

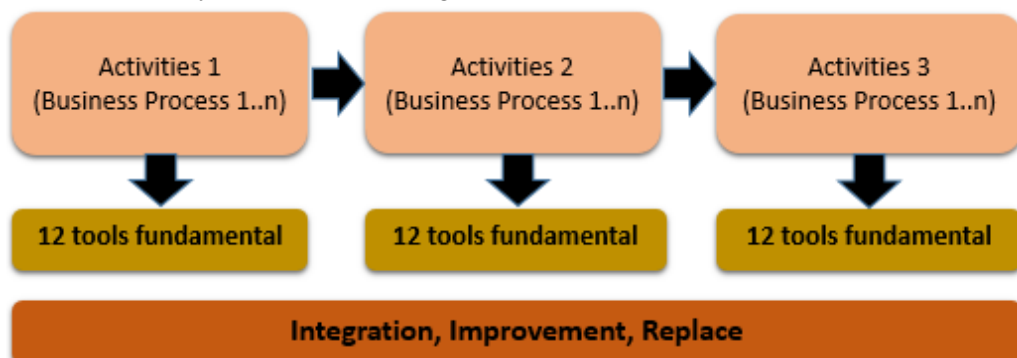


Figure 4. Conceptual Framework for Business Process Improvement

**Table 2.** Business Process Improvement based on 12 BPI Tools

Business Process	12 tools fundamental
Business Process 1	The selection of improved types 1 to 12 is adjusted to the problem
Business Process 2	The selection of improved types 1 to 12 is adjusted to the problem
Business Process n	The selection of improved types 1 to 12 is adjusted to the problem

**Table 3.** Improvements between Business Process Activities based on IIR

Business Activities	Activities 1	Activities 2	Activities n
Activities 1	X	IIR	No Relationship
Activities 2	IIR	X	IIR
Activities n	No Relationship	IIR	X

### 2.3. Final Stage

This stage carries out verification and validation based on BPI and interview methods. The purpose of verification is to evaluate business process improvement models based on BPI stages or approaches. The purpose of the validation is to evaluate the business process improvement model based on the interview method with the Head of the Information Technology Development and Application Section (PPTI) as an expert judgment who already has a Certified IT Service Manager (CITSM) certification in the field of Information Technology Infrastructure Library (ITIL). Apart from that, we also interviewed AAK staff as owners of the business processes used as case studies. At this final stage, conclusions are drawn and suggestions for further research are made based on the results of this research.

## 3. Results and Discussions

These results and discussions review the results of each stage of the research methodology which includes the initial stage, development stage, and final stage.

### 3.1. Initial Stage Result

#### a. Data Collection

This stage produces data from the Academic Administration section of Dinamika University which is the object of this research. The data are as follows: 1) The aim is to develop innovative education; 2) Organizational structure, as in Figure 5; 3) Main functional roles and tasks, as in Table 4.

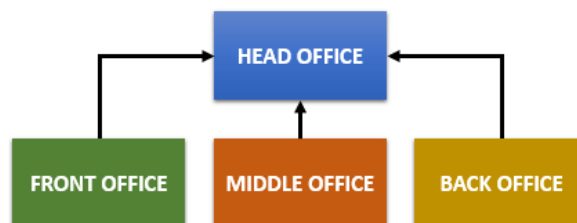


Figure 5. AAK Section Organizational Structure

**Table 4.** AAK Main Functional Roles and Duties

Role	Main and functional tasks
Head Office	Create policies, rules and guarantee the entire lecture process.
Front Office	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manage trust administration.</li> <li>2. Manage lecture administration.</li> <li>3. Manage student announcements.</li> </ol>
Middle Office	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Manage judicial administration.</li> <li>2. Manage Scholarship services.</li> <li>3. Manage academic letter requests.</li> <li>4. Managing Diploma Legalization Requests</li> </ol>
Back Office	Manage exam administration and assessments.

**b. Designing a Conceptual Framework**

This stage produces a conceptual framework in accordance with the scope of business process improvement, as in Figure 6.

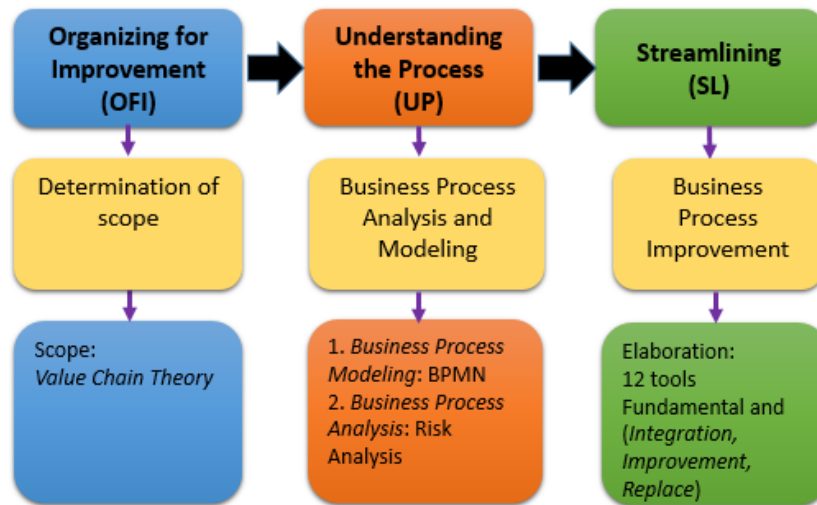


Figure 6. Conceptual Framework of Business Process Improvement Model based on BPI

**3.2. Development Stage Result**

This stage produces a conceptual framework in accordance with the scope of business process improvement, as in Figure 6.

**a. Organizing for Improvement**

This stage is an activity to determine the scope of business processes in the AAK section based on value chain theory, as in Figure 7. This scope is a business process that will be improved, especially core activities in the AAK section.

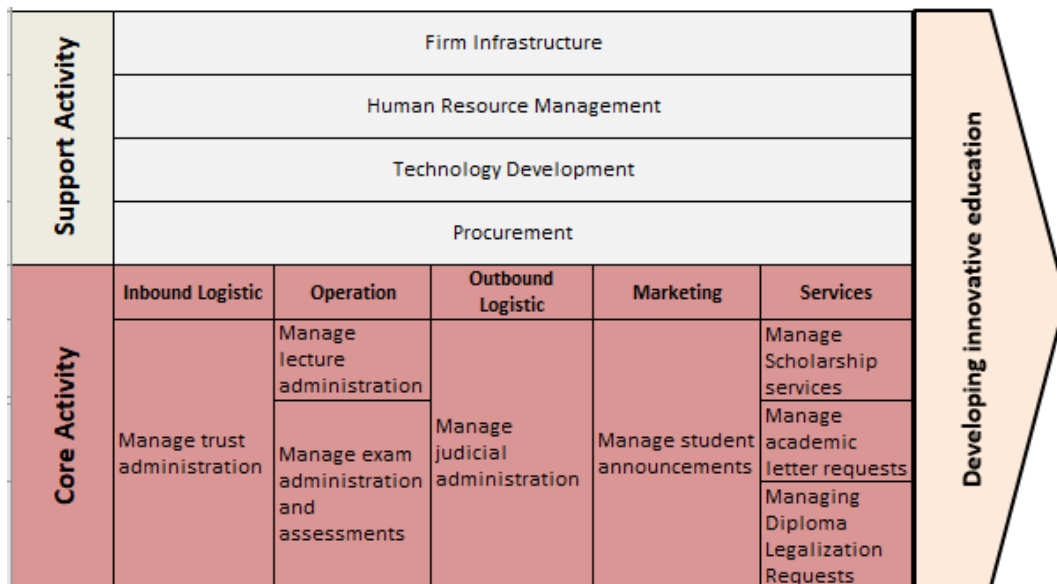


Figure 7. Value Chain AAK

**b. Understanding the Process**

Based on the value chain results in the AAK section, it produces eight core activities, but what is used as a case study in this business process improvement model are three activities which include: 1) Manage lecture administration; 2) Manage administration exams and assessments; 3) Manage judicial administration. These three activities were chosen because they represent improvements based on the 12 fundamental tools and IIR. Next, the three business activities are modeled using BPMN.

Figure 8 explains the modeling of manage lecture administration. This business activity begins with the lecturer delivering learning material and also providing reinforcement in the form of assignments to students. Before the learning process and assignments, lecturers first make preparations by preparing learning media that has been provided by general administration staff. Next, the general administration staff records lecturer attendance. Meanwhile, students authenticate using a card on a card reader prepared in class. Apart from that, the lecturer also validates student attendance on the web-based application provided by the general administration section. Then this attendance is recapitulated by the front office.

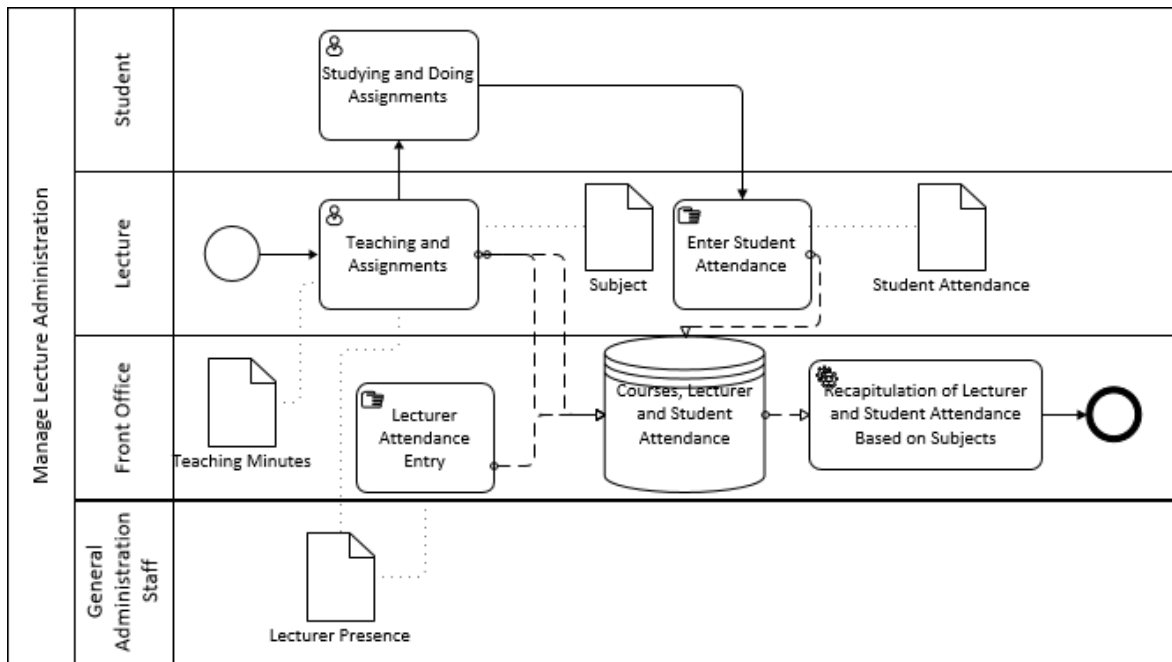


Figure 8. Modeling of Manage Lecture Administration

Figure 9 explains the modeling of manage administration exams and assessments, which is an assessment activity by lecturers for the results of students who have taken exams.

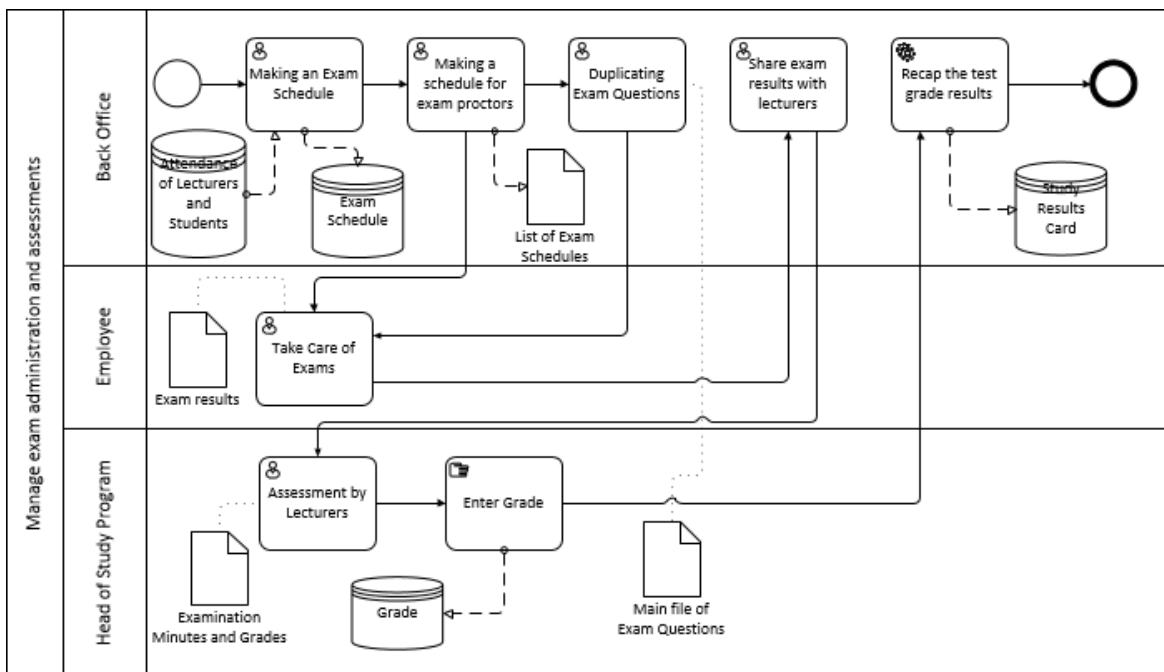


Figure 9. Modeling of Manage Administration Exams and Assessments

Figure 10 explains the modeling of manage judicial administration. This business activity begins by checking study limits, which is a check of the results of calculating the recapitulation of each student's grades. Next, the judicial requirements are checked, if they are appropriate, approval is carried out and then a recapitulation of students who pass the judiciary is carried out and announced to the academic community.

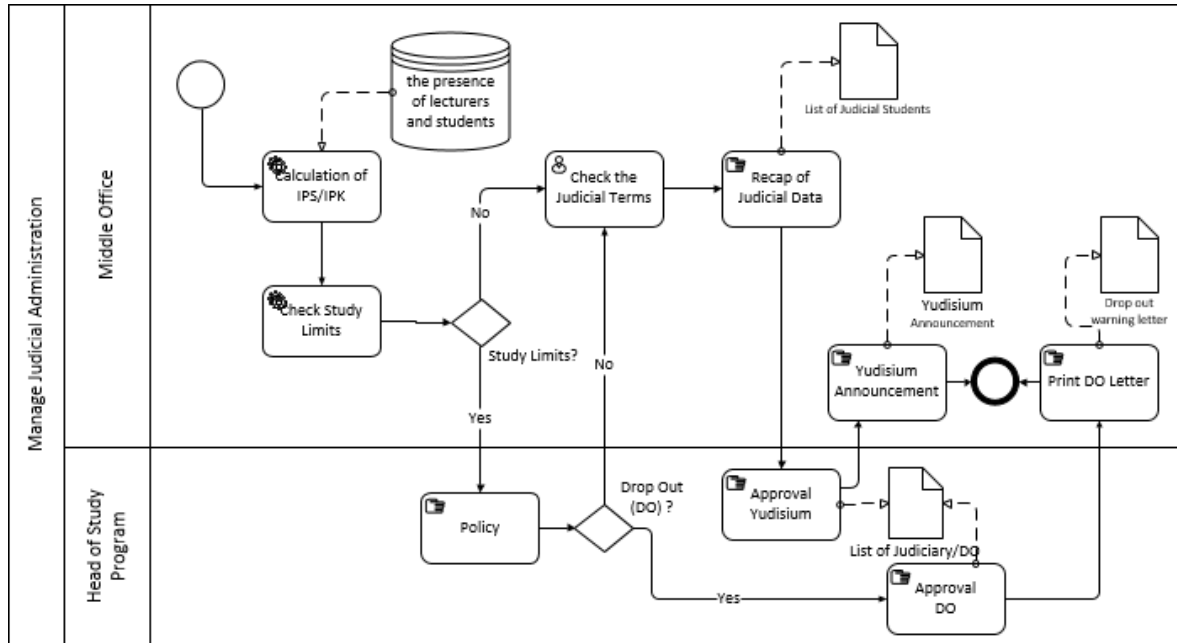


Figure 10. Modeling of Manage Judicial Administration

Based on the modeling of business activities, the next step is to analyze based on the environment and risks that occur in these activities, The results are shown in Table 5.

**Table 5.** Problems and Risks in Business Activities

Business Activities	Problem	Risk
Manage lecture administration	Efficiency and effectiveness of managing the presence of lecturers and students	Reduce attendance time
Manage administration exams and assessments	Efficiency and effectiveness in making exam schedules and assignments as exam supervisors	Reduces the time and accuracy of exam scheduling and time for assignment to exam supervisors.
Manage judicial administration	Effectiveness of judicial administration	Reducing inaccuracies in determining judicial requirements.

**c. Streamlining**

This stage is an improvement activity by elaborating two techniques, namely the 12 fundamental tools of BPI and IIR, as shown in Figure 11. The first stage is improving business processes in each business activity and the second is improving business process relationships between each business activity (Yunita, Aditya and Ekaputra, 2021)(Hamzah and Hariyanto, 2021).

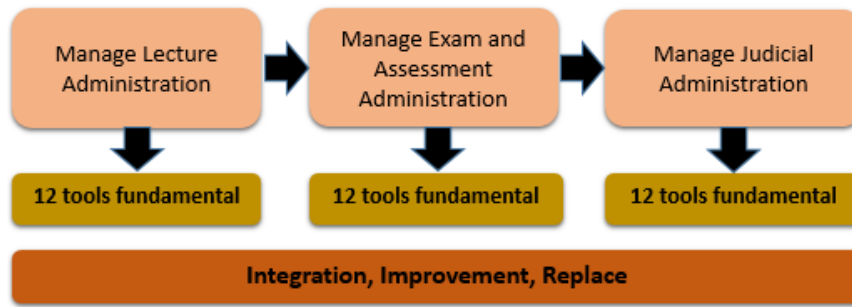


Figure 11. Conceptual Framework for Business Process Improvement

Table 6 shows the results of improving business processes in manage lecture administration activities based on BPI fundamental tools. In this activity, there are four business processes that are being improved, as in Table 6 and Figure 12, which include: 1) Automatic lecturer attendance input; 2) Enter lecturer attendance automatically; 3) Record the attendance of lecturers and students based on the courses taken automatically. 4) Eliminate business processes carried out by general administration staff.

**Table 6.** Improvement of Business Processes for Manage Lecture Administration Activities

<b>Business Process</b>	<b>12 tools fundamental</b>
1. Lecturers teach and give assignments	-
2. Students study and do assignments	-
3. The lecturer inputs student attendance	Automation
4. General administration inputs lecturer attendance	Duplication Elimination, Automation
5. The Front Office records the presence of lecturers and students	Automation

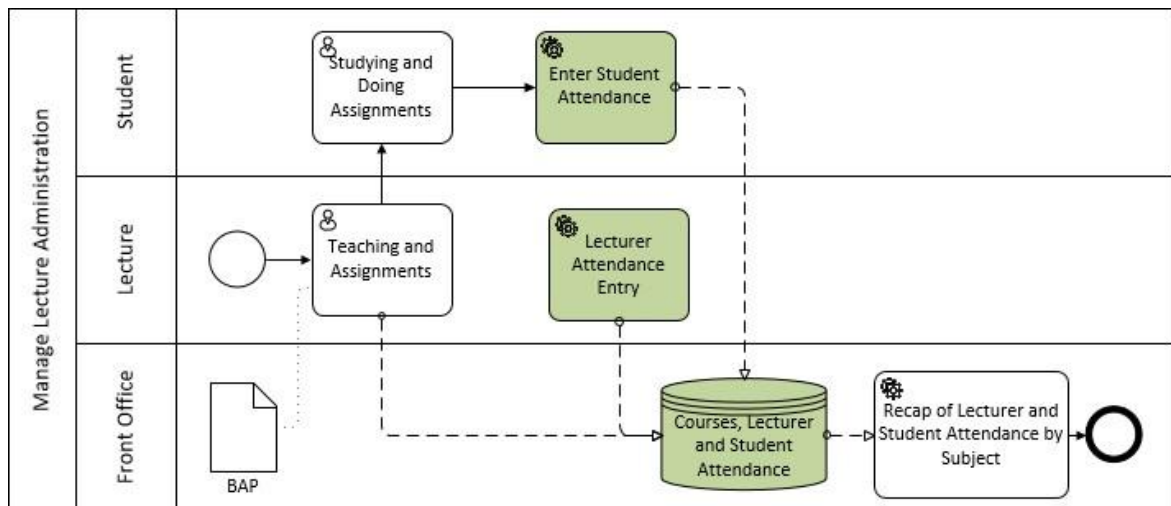


Figure 12. Business Process Improvement in Manage Lecture Administration Activities

Table 7 shows the results of business process improvements in manage exam administration and assessment activities based on BPI fundamental tools. In this activity, there are two business processes that are being improved, as in Table 7 and Figure 13, which include: 1) Creating exam schedules automatically; and 2) Automatic creation of guard schedules.

**Table 7.** Improved Management of Exam and Assessment Administration

<b>Business Process</b>	<b>12 tools fundamental</b>
1. Back Office make an exam schedule	Automation
2. Back Office make an exam schedule	Automation
3. Back Office Duplicating exam questions	-

Business Process	12 tools fundamental
4. The exam supervisor oversees the exam process	-
5. Back Office shares exam results to lecturers	-
6. The lecturer carries out the assessment	-
7. The lecturer inputs the grades	-
8. Back office does a grade recap	-

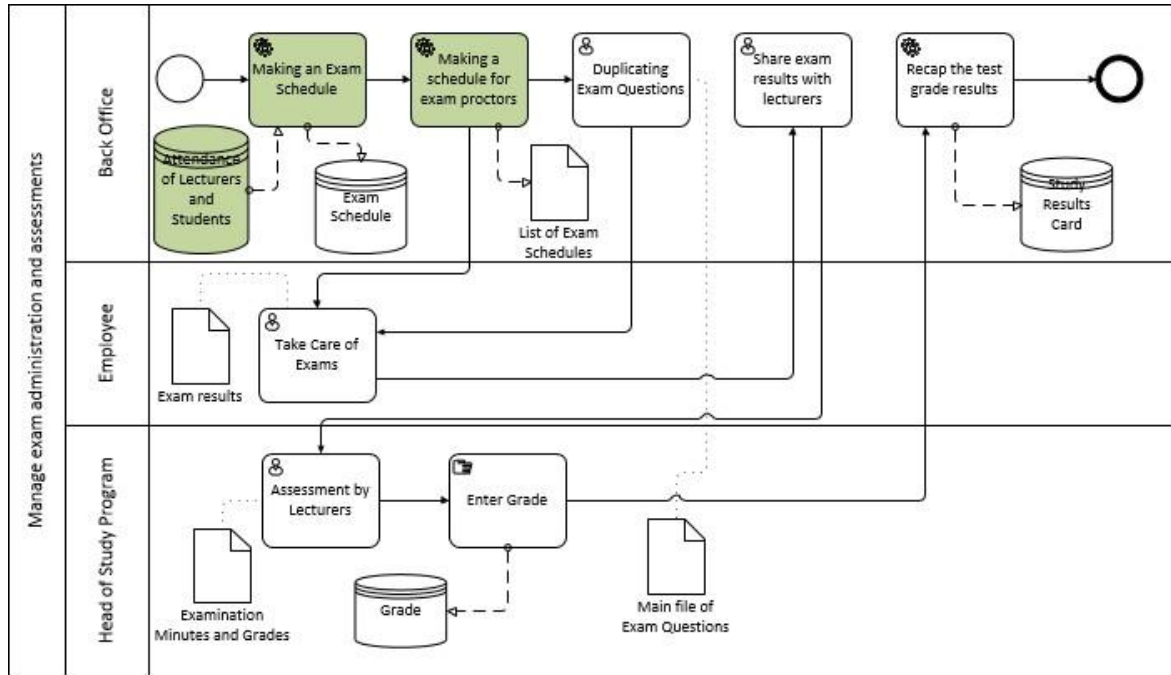


Figure 13. Improvement of Business Processes for Test and Assessment Administration Activities

Table 8 shows the results of business process improvements in judicial administration activities based on BPI's fundamental tools. In this activity, there are 6 business processes that are being improved, as in Table 8 and Figure 14.

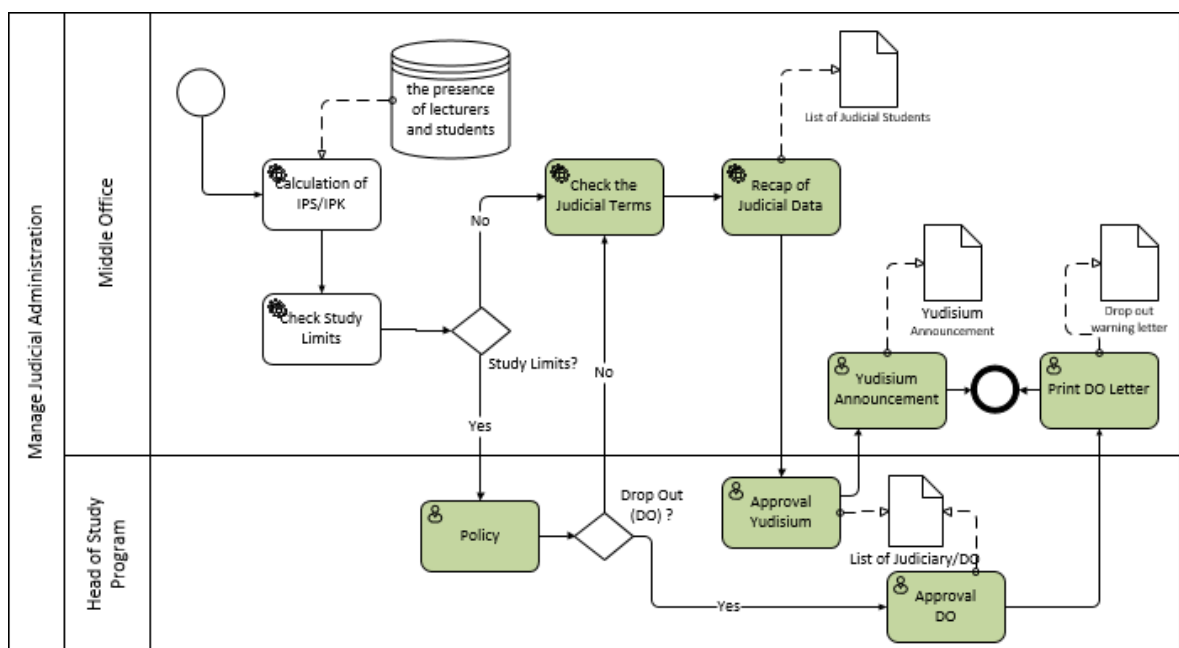


Figure 14. Business Process Improvement in Judicial Administration Activities

**Table 8.** Improvement of Business Processes for Judicial Administration Activities

<b>Business Process</b>	<b>12 tools fundamental</b>
1. <i>Middle Office</i> check the judicial requirements	<i>Automation</i>
2. <i>Middle Office</i> recapitulate judicial data	<i>Automation</i>
3. Head of study recapitulate judicial data	<i>Automation</i>
4. Head of study Approval of student data affected by drop out	<i>Automation</i>
5. <i>Middle Office</i> make judicial announcements	<i>Automation</i>
6. <i>Middle Office</i> print the drop out letter	<i>Automation</i>

Business Process Improvement based on several Activities based on IIR, as in Table 8.

**Table 9.** Improvement of Business Processes between Activities based on IIR

<b>Activities</b>	<b>IIR</b>	<b>Manage Lecture Administration</b>	<b>Manage Exam and Assessment Administration</b>	<b>Manage Judicial Administration</b>
1. Manage Lecture Administration		X	A	no relationship
2. Manage Exam and Assessment Administration		A	X	B
3. Manage Judicial Administration		no relationship	B	X

Explanation:

**A.** IIR (Manage Lecture Administration dan Manage Exam and Assessment Administration)

**I:** Integration, namely by integrating the business process of recapitulating student attendance owned by the Manage Lecture Administration activity with the business process of making exam schedules owned by the Manage Exam and Assessment Administration activity. **I:** Improvement is an improvement with technological support that integrates business processes, namely by implementing one database platform. **R:** Replace is the process of improving attendance recapitulation and making exam schedules by generating automatically, where previously there was still user involvement.

**B.** IIR (Manage Exam and Assessment Administration and Manage Judicial Administration)

**I:** Integration, namely integrating the business process of recapitulating exam scores for Manage Exam and Assessment Administration activities with checking study limits and judicial requirements for Manage Judicial Administration activities. **I:** Improvement is an improvement with the support of one database platform technology for integrating Manage Exam and Assessment Administration activities with Manage Judicial Administration. **R:** Replace is an improvement in the process of recapitulating test scores for Manage Exam and Assessment Administration activities by checking study limits and graduation requirements for Manage Judicial Administration by generating them automatically without involving the user.

**3.3. Final Stage Result**

At this stage, model verification and validation activities are carried out based on BPI and interview methods. The purpose of verification is to evaluate business process improvement models based on BPI stages or approaches. The results of improvements to business processes according to BPI are appropriate and appropriate, as in Table 10. Meanwhile, validation is evaluating business process improvement models based on the Interview method with the Head of PPTI as an expert. judgment and AAK staff as owners of the business processes used as case studies. The evaluation results of this model are appropriate and precise as in Table 11.

**Table 10.** Verification Results

BPI Stage	Theory	Results
1. <i>Organizing for Improvement</i>	Value Chain	Appropriate and Correct
2. <i>Understanding the Process</i>	BPMN dan <i>Risk Analysis</i>	Appropriate and Correct
3. <i>Streamlining</i>	12 Fundamental tools for elaboration with IIR	Appropriate and Correct

**Table 11.** Validation Results

BPI Stage	Theory	Results
1. <i>Organizing for Improvement</i>	Produces 9 Business Processes	Appropriate and Correct
2. <i>Understanding the Process</i>	Of the 9 Business Processes, modeling has been carried out using BPMN and risk analysis has been carried out on each sub-process of the 9 business processes	Appropriate and Correct
3. <i>Streamlining</i>	The modeling results have been improved using 12 fundamental tools with IIR	Appropriate and Correct

#### 4. Conclusion

Based on these results and discussion, a business process improvement model based on BPI is produced with three stages, namely 1) Determining the scope based on the value chain; 2) Analysis and modeling of business processes using BPMN and Risk Analysis; 3) Improvements to business processes based on 12 fundamental tools and IIR techniques. This model has also been verified and validated based on the BPI stages or approach by the expert judgment of the head of the PPTI section and the business process owner by the AAK section staff.

The verification results of this model conclude that there is compatibility between business processes and BPI stages. Meanwhile, the validation results state that business activities and processes are appropriate and appropriate to the business processes at AAK Dinamika University. Based on the results of verification and validation of this model, this model can be used as a guide in improving business processes both within a business activity and the relationship between business activities. This model can also be used as a basis for analyzing information system design. For further research, business process improvements should be aligned with organizational goals, namely using the key performance indicators (KPI) method. This is done so that every business process improvement is in line with organizational goals.

#### References

- Afif, A. M. and Prasetyo, A. H. (2021) ‘Standarisasi dan Perbaikan Proses Bisnis dengan Pendekatan Business Process Improvement Pada Viseworks Studio’, *Journal of Emerging Business Management and Entrepreneurship Studies*, 1(1), pp. 211–225. doi: 10.34149/jebmes.v1i1.3.
- Atrinawati, L. H. and Pratikta, W. P. (2019) ‘Manajemen Proses Bisnis Untuk Institut Teknologi Kalimantan’, *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, 1(1), pp. 49–55. doi: 10.36499/jinrpl.v1i1.2767.
- Bakhrun, A. and Hutahaean, J. (2021) ‘Proses Bisnis Layanan Medical Checkup (MCU) Menggunakan Business Process Model and Notation (BPMN)’, *Jurnal Kesehatan Vokasional*, 6(2), pp. 117–129. doi: 10.22146/jkesvo.61269.
- Hamzah, M. J. A. and Hariyanto, R. N. (2021) ‘Pemodelan Proses Bisnis Pendaftaran Rawat Inap pada Rumah Sakit Dewi Sri Karawang menggunakan Business Process Modeling Notation (BPMN)’,

- Dirgamaya: *Jurnal Manajemen dan Sistem Informasi*, 1(2), pp. 46–52. doi: 10.35969/dirgamaya.v1i2.187.
- Helmi, A. T., Aknuranda, I. and Saputra, M. C. (2018) ‘Analisis Dan Pemodelan Proses Bisnis Menggunakan Business Process Improvement (BPI) Pada Lembaga Bimbingan Belajar (Studi Kasus : Lembaga Bimbingan Belajar Prisma)’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 2(10), pp. 4184–4191. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/2868>.
- Hende, R. Y. L., Setiawan, N. Y. and Mursityo, Y. T. (2018) ‘Perancangan Perbaikan Bisnis Proses Menggunakan Metode Business Process Improvement Pada Layanan Penerbitan Majalah (Studi Pada PT. East Java Liberty Coy)’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(3), pp. 1328–1336. Available at: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/1157/431>.
- Hutagalung, J., Setiawan, N. Y. and Rokhmawati, R. I. (2019) ‘Analisis dan Pemodelan Proses Bisnis Menggunakan Business Process Improvement (BPI) (Studi Kasus: Penginapan Griya Brawijaya)’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(7), pp. 6912–6919. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5807>.
- Larasati, S. D., Wicaksono, S. A. and Wardani, N. H. (2017) ‘Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Metode Business Process Improvement (BPI) (Studi Pada Bagian Riset Pemasaran dan Pusat)’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (J-PTIHK) Universitas Brawijaya*, 1(11), pp. 1425–1432. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/506>.
- Maulana, Y. M. (2023a) ‘Model Perencanaan Proses Bisnis Berdasarkan Business Process Management Pada Universitas Dinamika’, *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 17(1), pp. 73–85. doi: 10.33998/mediasisfo.2023.17.1.722.
- Maulana, Y. M. (2023b) ‘Tinjauan Naratif : Analisis dan Pemodelan Proses Bisnis sebagai Perbaikan Proses Bisnis pada Organisasi’, *Jurnal Teknologi dan Informasi*, 13, pp. 1–16. doi: 10.34010/jati.v13i1.
- Nurhayati, L. and Setiadi, D. (2017) ‘Pemodelan Proses Bisnis (Studi Kasus PD. Simpati Sumedang)’, *Jurnal Ilmu-Ilmu Informatika dan Manajemen*, 11(1), pp. 40–50. doi: 10.33481/infomans.v11i1.20.
- Permatasari, M. Y., Aknuranda, I. and Setiawan, N. Y. (2018) ‘Analisis dan Perbaikan Proses Bisnis dengan menggunakan Teknik Esia ( Studi Kasus : Departemen Produksi PT XYZ )’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer (JPTIHK)*, 2(3), pp. 1227–1236. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1216>.
- Pramudita, R. and Safitri, N. (2019) ‘Metode Business Process Improvement Pada Perencanaan Kelas Cisco Academy STMIK Bina Insani’, *Informatics for Educators and Professional*, 3(2), pp. 185–194. Available at: <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/ITBI/article/view/1134>.
- Rahmawati, D., Rokhmawati, R. I. and Perdanakusuma, A. R. (2017) ‘Analisis dan pemodelan proses bisnis bidang pelayanan perizinan menggunakan bussiness process modelling Notation (BPMN) studi pada Dinas Penanaman Modal dan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pemerintah Kota Malang’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 1(11), pp. 1337–1347. Available at: <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/469>.
- Sunoto, A. (2020) ‘Evaluasi Proses Bisnis Akademik STIKOM Dinamika Bangsa Melalui Pendekatan Business Process Improvement’, *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 14(2), pp. 94–110. doi: 10.33998/mediasisfo.2020.14.2.851.
- Susanto, T., Pramono, D. and Setiawan, N. Y. (2018) ‘Analisis Dan Perbaikan Proses Bisnis Menggunakan Metode Business Process Improvement ( BPI ) ( Studi Kasus : PT . Wonojati Wijoyo )’, *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(12), pp. 6201–6209, <https://j->

[ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3526](https://ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/3526).

- Suseno, A., Arifin, J. and Sutrisno, S. (2020) 'Analisis Value Chain Management pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah di Indonesia', *Go-Integratif: Jurnal Teknik Sistem dan Industri*, 1(01), pp. 24–33. doi: 10.35261/gijtsi.v1i01.4294.
- Sutandi, S. (2020) 'Perbaikan Proses Bisnis Logistik Sampah di Kota Cirebon Menggunakan Metode Business Process Improvement (BPI)', *Jurnal Logistik Indonesia*, 4(1), pp. 64–73. doi: 10.31334/logistik.v4i1.874.
- Widyasari, D., Setiawan, N. Y. and Perdanakusuma, A. R. (2019) 'Evaluasi Dan Perbaikan Proses Bisnis Pengelolaan Siswa Menggunakan Business Process Improvement ( Studi Pada : Lingua Institute )', *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(6), pp. 6133–6141, <https://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/5632>.
- Yaqin, M. A. *et al.* (2019) 'Simulasi Model Proses Bisnis pada Permainan Travel Agency', *Seminar Nasional Inovasi dan Aplikasi di Industri*, pp. 80–85. doi: 10.36040/seniati.v5i2.732.
- Yunita, Y., Aditya, P. and Ekaputra, A. H. (2021) 'Penerapan Teknik Esia untuk Perbaikan Proses Bisnis pada Sistem Keuangan PDAM Kota Samarinda', *Just TI (Jurnal Sains Terapan Teknologi Informasi)*, 13(2), pp. 51–60. doi: 10.46964/justti.v13i2.634.

## **Prototipe Sistem Monitoring Suhu, Ketinggian Air, dan Kontrol Otomatis pada Budidaya Ikan dalam Ember Berbasis IoT**

**Abdul Yazid<sup>1)</sup>, Weny Indah Kusumawati <sup>\*2)</sup>, Ridha Febriliana<sup>3)</sup>**

<sup>1), 2)</sup> Teknik Komputer, Fakultas Teknologi dan Informatika, Universitas Dinamika,  
Jl. Raya Kedung Baruk 98, Kec. Rungkut Kota Surabaya 60298 Indonesia

<sup>3)</sup> Sistem Telekomunikasi, Fakultas Kampus Daerah Purwakarta, Universitas Pendidikan Indonesia,  
Jl. Veteran No.8, Nagri Kaler, Kec. Purwakarta Kab. Purwakarta 41115 Indonesia

Email: [weny@dinamika.ac.id](mailto:weny@dinamika.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian bertujuan untuk memanfaatkan lahan terbatas yang tersedia di perkotaan dengan sebaik-baiknya dengan membuat sistem kendali dan sistem pemantauan pembudidayaan ikan dalam ember yang didasarkan pada *Internet of Things*. Penggunaan *Internet of Things* yang cerdas dan sensor-sensor pada penelitian ini memungkinkan segala pemantauan dan pengaturan keadaan budidaya ikan dalam ember secara remote. Teknologi ini memungkinkan pembudidaya ikan untuk memantau dan mengendalikan budidaya secara lebih efektif dan cepat, sehingga sistem ini memiliki potensi untuk secara positif mempengaruhi perluasan budidaya ikan ember dalam konteks perkotaan yang terbatas. Hasil pengujian Sensor DS18B20 menunjukkan bahwa terdapat nilai kesalahan (error) sebesar 1.6%. Hasil pengujian jarak Sensor Ultrasonik menunjukkan bahwa terdapat nilai kesalahan sebesar 2.5%. Pada uji coba komponen penggerak (servo) memiliki tingkat keberhasilan 93.3%. Pada pengujian modul relay memiliki tingkat keberhasilan adalah 100%. Pada pengujian keseluruhan sistem berhasil dalam menjalankan fungsinya tanpa kesalahan yang dapat memengaruhi kinerja sistem secara keseluruhan.

**Kata kunci:** *Internet of Things, Kontroling, Monitoring*

### **1. Pendahuluan (Introduction)**

Teknologi yang kerangka kerjanya memiliki representasi dari keberadaan internet yang baru muncul beberapa tahun terakhir diberi nama *Internet of Things*. Beberapa perangkat saling terhubung ke Internet untuk dapat berkomunikasi satu sama lain melalui konsep *Internet of Things* ini (Hassan, Ahmed and Liban, Abdilahi and Zawaideh, 2022). Pemantauan sistem atau pengoperasian perangkat dengan mudah secara otomatis dijalankan dengan tujuan untuk membantu kehidupan sehari-hari (Anwar and Hermanto, 2022). Bidang manufaktur, pertanian bahkan *smart home* saat ini menerapkan teknologi tersebut untuk menunjang aktivitas menggunakan kendali pintar (Arta *et al.*, 2022).

Sistem aquaponik yang dikenal dengan budidaya ikan dalam ember yang memiliki keuntungan dalam kesederhanaan dan kemudahan penggunaan (Syamsunarno *et al.*, 2020). Sistem budidaya ikan dalam ember dapat digunakan untuk membudidayakan berbagai jenis ikan air tawar, antara lain lele, nila, gurame dan sepat. Selain itu, tanaman seperti kangkung dapat tumbuh dengan menggunakan pendekatan ini (Purnaningsih *et al.*, 2020). Alasan tersebut memperkuat tujuan dari penelitian ini untuk menciptakan atau membuat dan menerapkan sistem IoT berbasis Wi-Fi dalam mengendalikan dan memantau perangkat pintar dalam budidaya ikan dalam ember menggunakan mikrokontroler ESP32 yang akan terhubung ke platform Blynk dan aplikasi seluler (Babic *et al.*, 2022). Desain sistem perangkat pintar tersebut mencakup sejumlah parameter pemantauan dari monitoring suhu air, ketinggian air, dan *feeder* otomatis (Herliabriyana, Kirono and Handaru, 2019). Pembudidaya ikan diharapkan mampu mengelola dan mengawasi perkembangan ikan di dalam ember dengan tepat melalui metode sederhana agar dapat menekan peningkatan dari kualitas maupun produksi ikan yang dibudidayakan (Prasetya *et al.*, 2022).

Urgensi dari penelitian ini sendiri adalah terkait memberikan kesempatan untuk penduduk urban dalam mendapatkan produksi ikan rumahan dengan perawatan yang cukup mudah (Zuraiyah *et al.*, 2019). Penduduk urban tidak perlu menyediakan lahan yang luas dan perawatan yang terus-menerus secara langsung karena semua kendali sistem dapat diakses melalui perangkat cerdas (Kumar, Tiwari and Zymbler, 2019). Ini menjadi salah satu terobosan untuk dapat tetap mengkonsumsi ikan yang baik di area terbatas yang ramah lingkungan (Nesse, Lindtvedt and Frøhaug, 2021). Peningkatan produksi dan kualitas dari budidaya ikan pun menjadi salah satu tujuan penelitian ini karena produksi dapat ditingkatkan dengan tolak ukur pertumbuhan ikan dari ketersediaan air dan pemberian pakan yang sesuai (Kelana *et al.*, 2021). Penelitian ini berfokus pada sistem pemantauan dan kontrol otomatis untuk budidaya dalam ember menggunakan ESP32 karena lebih hemat energi dan dapat terkoneksi dengan mudah pada Wi-Fi dan penggunaan platform Blynk dan Kodular sebagai *user interface* dapat menjadi inovasi baru dan berkontribusi untuk meningkatkan kualitas dan produktivitas budidaya ikan (Shafitri and Hafsaridewi, 2012). Aplikasi seluler yang dikembangkan ditujukan untuk kemudahan pembudidaya dalam mengakses semua perangkat *Internet of Things* hanya dari *smartphone*.

## 2. Metode Penelitian (*Methods*)

Berikut ini adalah teknik dalam tahapan pengambilan data dari penelitian untuk pengontrolan dan pemantauan budidaya ikan dalam ember yang memiliki parameter monitoring suhu air, pemantauan ketinggian air, dan *auto feeder*:

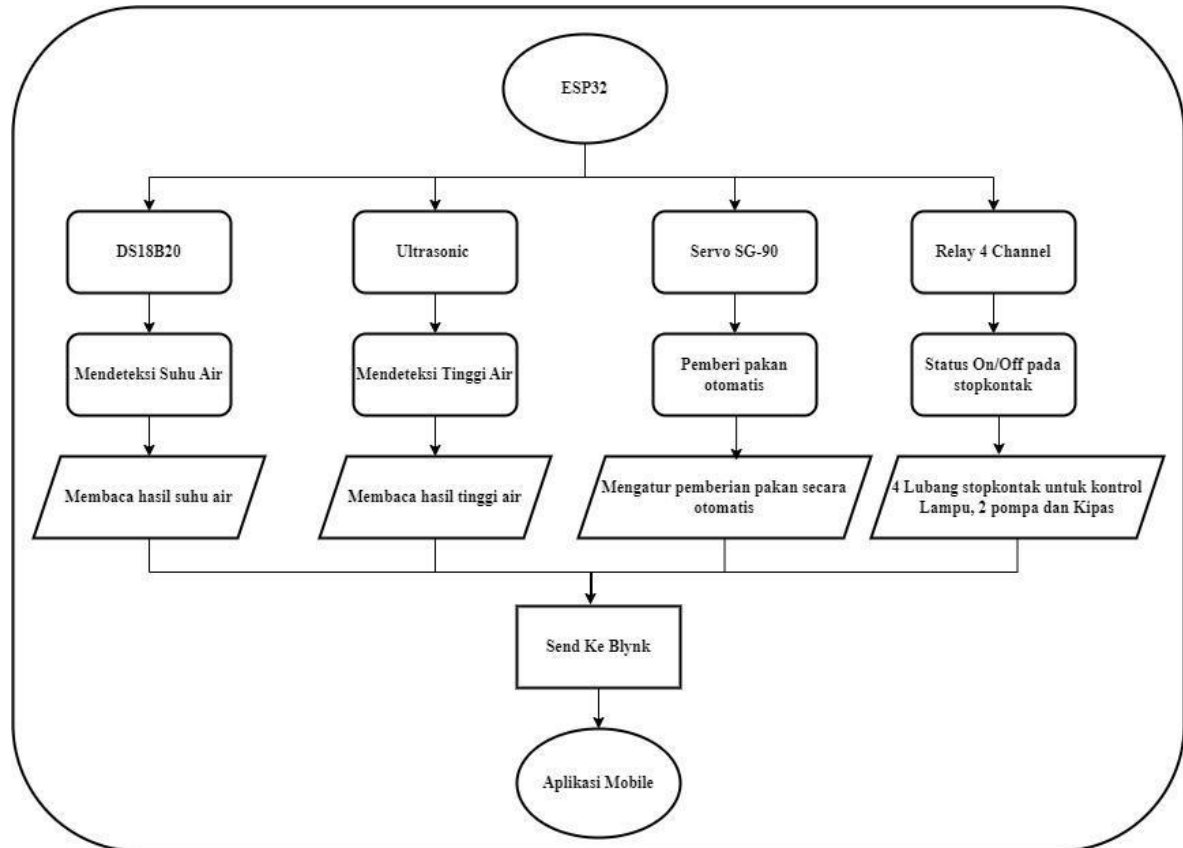
1. Penelitian mengenai *Internet of Things*, perikan, mikrokontroler ESP32, platform Blynk dan Kodular menjadi tinjauan literatur untuk mempelajari cukup banyak tentang ide mendasar dari pembuatan implementasi *Internet of Things* dalam budidaya ikan dalam ember.
2. Setelah mengkaji tinjauan literatur diatas, dilanjutkan dengan membuat desain sistem monitoring dengan ESP32 dan platform Blynk untuk memantau suhu air, ketinggian air, dan pengumpan otomatis pada budidaya ikan dalam ember.
3. Tahap selanjutnya adalah pengujian yang dilakukan setelah pembuatan desain sistem monitoring yang bertujuan dalam memastikan sistem tersebut mampu menghasilkan suatu data dari monitoring dan kontroling budidaya ikan dalam ember.
4. Terakhir adalah melakukan evaluasi desain sistem monitoring dan kontroling.

Secara lebih terperinci, penelitian ini menggunakan pendekatan eksperimen dengan tahapan terstruktur untuk mencapai tujuan penelitian. Pertama, pada tahap desain, peneliti merancang secara detail konfigurasi *hardware* dan *software* yang digunakan. ESP32, sebuah mikrokontroler yang dilengkapi dengan modul WiFi, dipilih sebagai perangkat utama untuk mengumpulkan data sensor dari budidaya ikan dalam ember. Selanjutnya, platform Kodular digunakan untuk mengembangkan antarmuka pengguna dalam bentuk aplikasi *mobile*, yang nantinya memvisualisasikan dan berinteraksi dengan data yang diperoleh. Tahap implementasi melibatkan pengaturan dan menghubungkan ESP32 dengan perangkat lunak yaitu aplikasi Kodular.

Data sensor dari budidaya ikan dalam ember diakuisisi oleh ESP32 dan dikirim ke aplikasi Blynk melalui protokol komunikasi. Aplikasi Blynk bertindak sebagai jembatan antara ESP32 dan Kodular, memungkinkan pengiriman dan penerimaan data yang efisien. Selanjutnya, tahap pengujian dilakukan untuk memvalidasi kinerja dari sistem yang diimplementasikan. Pengujian meliputi mengamati respon data sensor yang ditampilkan melalui aplikasi Blynk dan Kodular. Pengujian ini juga berfokus pada stabilitas dan keakuratan data yang ditampilkan di antarmuka pengguna. Analisis data dilakukan dengan membandingkan data yang dihasilkan oleh ESP32 dengan kondisi aktual di budidaya ikan dalam ember. Hasil analisis digunakan untuk mengevaluasi efektivitas dan keandalan teknologi budidaya ikan dalam ember yang diimplementasikan menggunakan ESP32, Kodular dan Blynk.

Semua tahapan dan teknik yang disusun dan dilakukan pada desain sistem monitoring budidaya ikan dalam ember tersebut dapat lebih maju dan efisien sehingga penelitian ini berkontribusi secara aktif

membantu pembudidaya ikan dalam meningkatkan produktivitas. Tahapan penelitian dalam secara detail tersaji dalam bentuk flowchart sebagai berikut di Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart tahapan penelitian

Ada beberapa prosedur yang terlibat dalam pemrosesan data sensor ditunjukkan pada diagram alur di atas. Pertama, mikrokontroler ESP32 menerima data sensor. Arduino IDE kemudian digunakan untuk memproses data. Data sensor diproses sebelum dikirim ke platform Blynk untuk diterima. Informasi yang telah diterima oleh program Blynk, kemudian disimpan dalam database dan diubah menjadi *firmware* untuk *user interface*. Data tersebut, kemudian disajikan melalui antarmuka pengguna yang dibuat menggunakan aplikasi seluler yang dibuat dengan Kodular. Melalui teknik ini, pengguna dapat dengan mudah dan intuitif memantau dan berinteraksi dengan data sensor melalui aplikasi seluler.

### 3. Hasil dan Pembahasan (*Results and Discussions*)

#### 3.1. Prototipe

Prototipe tersebut mampu mengukur suhu dan ketinggian air secara akurat dengan membandingkan hasil pengukuran prototipe dengan alat ukur standar yang telah dikalibrasi seperti termometer digital dan meteran. Prototipe dapat secara otomatis mengelola keadaan agar tetap berada dalam kisaran yang ditentukan dan responsif terhadap variasi suhu dan ketinggian air. Prototipe terdiri dari Box Proyek, Kipas DC, Lampu, LCD 16x2 I2C, Ember Tong 50 Liter, HCSR04, DS18B20, Relay dan Stopkontak yang memiliki berbagai kegunaan untuk memberikan solusi yang lebih cerdas dan efisien dalam mengelola budidaya ikan dalam ember. Berikut ini adalah penjelasan singkat mengenai komponen alat yang dipakai:

1. Box Proyek yang didalamnya terdapat ESP32 untuk mengontrol keseluruhan sistem dan mengumpulkan informasi dari sensor tambahan, mengeluarkan perintah ke aktuator, dan menggunakan WiFi atau protokol lain untuk berinteraksi.

2. Ember dengan kapasitas 50 liter yang didalamnya sebagai tempat penyimpanan sensor HCSR04 dan DS18B20. Ketinggian air dalam ember ditentukan oleh sensor HCSR04 dan suhu air ditentukan oleh sensor DS18B20. Selain itu, ember berfungsi sebagai tempat budidaya ikan.
3. Kipas DC digunakan untuk menjaga suhu dalam ember berada kisaran yang terbaik untuk kesehatan ikan. Untuk mencegah kenaikan suhu yang berlebihan, kipas dapat diatur.
4. Lampu untuk memberikan penerangan dan dapat diatur untuk mensimulasikan siklus cahaya siang dan malam yang sangat penting untuk melihat pertumbuhan ikan.
5. LCD 16x2 I2C yang menawarkan tampilan visual kepada pengguna. Panel ini dapat dengan mudah menampilkan informasi seperti suhu air, jarak air atau status koneksi WiFi.
6. Relay dan Stopkontak digunakan untuk mengontrol peralatan tambahan atau perangkat eksternal sesuai kebutuhan, seperti pengisian air, pengurasan air, menyalakan kipas DC atau menyalakan lampu.

Gambar 2a dan 2b menunjukkan prototipe yang telah berhasil dibuat dengan spesifikasi alat yang digunakan dalam pembuatan prototipe.



Gambar 2. (a) Prototipe; (b) Spesifikasi Alat Prototipe

### 3.2. Analisa Parameter Prototipe

Berikut ini adalah tabel-tabel hasil pengujian dari parameter yang diuji. Parameter tersebut adalah pengujian sensor DS18B20 pada Tabel 1, pengujian jarak sensor *ultrasonic* pada Tabel 2, pengujian kontrol pakan pada Tabel 3 dan pengujian kontrol *relay* modul pada Tabel 4. Pengujian nilai kesalahan (*error*) sensor DS18B20 dan sensor *ultrasonic* serta pengujian nilai keberhasilan pada servo dan *relay* adalah sebagai berikut:

$$Error = \left| \frac{Thermometer - DS18B20}{Thermometer} \right| \times 100\% \quad (1)$$

Tabel 1. Pengujian Sensor Suhu DS18B20

Suhu pada Sensor DS18B20	Suhu pada Thermometer	Error (%)	Monitoring pada Smartphone
32.2 Celcius	32.9 Celcius	2.1	Muncul
32.2 Celcius	32.9 Celcius	2.1	Muncul
32.2 Celcius	32.9 Celcius	2.1	Muncul
32.2 Celcius	32.9 Celcius	2.1	Muncul
32.2 Celcius	32.9 Celcius	2.1	Muncul





Percobaan Ke-	Status Kontrol		Kondisi Pakan Ikan
	On	Off	
16	x	✓	Tertutup
17	✓	x	Terbuka
18	x	✓	Tertutup
19	✓	x	Terbuka
20	x	✓	Tertutup
21	✓	x	Terbuka
22	x	✓	Tertutup
23	✓	x	Terbuka
24	x	✓	Tertutup
25	✓	x	Terbuka
26	✓	x	Terbuka
27	x	✓	Tertutup
28	✓	x	Terbuka
29	x	✓	Tertutup
30	✓	x	Terbuka
Tingkat Keberhasilan			93.3%

$$Keberhasilan = \frac{\text{Banyak Data Berhasil}}{\text{Jumlah Data}} \times 100\% \quad (3)$$

Pada uji coba komponen penggerak, yakni Servo yang berfungsi memberi pakan kepada ikan, ditemukan tingkat keberhasilan mencapai 93.3%. Pengujian ini dilakukan dalam kurun waktu 1 hari yang dilakukan sebanyak 30 kali dengan alasan prinsip statistik dan keandalan hasil.. Informasi yang disajikan dalam Tabel 3 mengindikasikan bahwa ada ketidakcocokan hanya pada uji coba ke-13 dan ke-14. Status kondisi pakan ikan mengikuti keadaan "On" dalam kolom kontrol status.

**Tabel 4.** Pengujian Kontrol *Relay* Module

Percobaan Ke-	Status Kontrol				Kondisi
	Relay 1 Lampu	Relay 2 Kipas	Relay 3 Pompa 1	Relay 4 Pompa 2	
1	On	On	On	On	Menyala
2	Off	Off	Off	Off	Mati
3	On	On	On	On	Menyala
4	Off	Off	Off	Off	Mati
5	On	On	On	On	Menyala
6	Off	Off	Off	Off	Mati
7	On	On	On	On	Menyala
8	Off	Off	Off	Off	Mati
9	On	On	On	On	Menyala
10	Off	Off	Off	Off	Mati
11	On	On	On	On	Menyala
12	Off	Off	Off	Off	Mati
13	On	On	On	On	Menyala
14	Off	Off	Off	Off	Mati
15	On	On	On	On	Menyala
16	Off	Off	Off	Off	Mati
17	On	On	On	On	Menyala

Percobaan Ke-	Status Kontrol				Kondisi
	Relay 1 Lampu	Relay 2 Kipas	Relay 3 Pompa 1	Relay 4 Pompa 2	
18	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Mati
19	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	Menyala
20	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Mati
21	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	Menyala
22	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Mati
23	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	Menyala
24	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Mati
25	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	Menyala
26	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Mati
27	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	Menyala
28	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Mati
29	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	<i>On</i>	Menyala
30	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	<i>Off</i>	Mati
Tingkat Keberhasilan					100%

Pada pengujian modul relay memiliki tingkat keberhasilan adalah 100%. Pengujian tersebut dilakukan dalam kurun waktu 1 hari yang dilakukan sebanyak 30 kali dengan alasan prinsip statistik dan keandalan hasil.. Tampak pada Tabel 4, jika status kontrol relay 1 lampu “On”, relay 2 kipas “On”, relay 3 Pompa 1 “On”, dan relay 4 pompa 2 “On”, maka status kondisi dinyatakan menyala. Demikian juga sebaliknya jika status kontrol relay 1 lampu “Off”, relay 2 kipas “Off”, relay 3 Pompa 1 “Off”, dan relay 4 pompa 2 “Off”, maka status kondisi dinyatakan mati.

**Tabel 5.** Pengujian Keseluruhan Sistem

Percobaan Ke-	Suhu pada Sensor DS18B20 (°C)	Jarak air sesuai dengan Sensor Ultrasonic (CM)	Monitoring pada Smartphone	Perintah pada Smartphone	Kondisi Pakan Ikan	Kondisi Semua Relay*	Keterangan
1	33.2	14.7	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
2	33.2	14.7	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
3	33.2	14.7	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
4	33.2	14.7	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
5	33.2	14.7	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
6	31.7	14.7	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
7	31.7	14.7	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
8	31.7	13.5	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
9	31.7	13.5	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
10	30.2	13.5	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
11	30.2	14.7	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
12	30.2	14.7	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
13	30.5	14.7	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
14	30.5	14.7	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
15	31.5	15.2	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai
16	31.5	15.2	Muncul	<i>Off</i>	Tertutup	Mati	Sesuai
17	31.5	15.2	Muncul	<i>On</i>	Terbuka	Menyala	Sesuai

Percobaan Ke-	Suhu pada Sensor DS18B20 (°C)	Jarak air sesuai dengan Sensor Ultrasonic (CM)	Monitoring pada Smartphone	Perintah pada Smartphone	Kondisi Pakan Ikan	Kondisi Semua Relay*	Keterangan
18	31.5	15.2	Muncul	Off	Tertutup	Mati	Sesuai
19	31.5	15.5	Muncul	On	Terbuka	Menyala	Sesuai
20	32.2	15.5	Muncul	Off	Tertutup	Mati	Sesuai
21	32.2	15.5	Muncul	On	Terbuka	Menyala	Sesuai
22	32.2	15.5	Muncul	Off	Tertutup	Mati	Sesuai
23	33.5	15.5	Muncul	On	Terbuka	Menyala	Sesuai
24	33.5	15.5	Muncul	Off	Tertutup	Mati	Sesuai
25	33.7	16.2	Muncul	On	Terbuka	Menyala	Sesuai
26	33.7	16.2	Muncul	Off	Tertutup	Mati	Sesuai
27	34.1	16.2	Muncul	On	Terbuka	Menyala	Sesuai
28	34.1	16.2	Muncul	Off	Tertutup	Mati	Sesuai
29	33.9	16.2	Muncul	On	Terbuka	Menyala	Sesuai
30	33.9	16.2	Muncul	Off	Tertutup	Mati	Sesuai
Tingkat Keberhasilan							100%

\* : 2 Pompa, Lampu dan Kipas

Pada pengujian keseluruhan sistem yang dilakukan dalam kurun waktu 1 hari yang dilakukan sebanyak 30 kali dengan alasan prinsip statistik dan keandalan hasil. didapatkan tingkat keberhasilan sebesar 100%. Tampak pada Tabel 5, keterangan tertulis “Sesuai”, dimana seluruh komponen dapat berfungsi dengan baik, dan status yang dimunculkan juga sudah sesuai.

### 3.3. Aplikasi Seluler

Aplikasi seluler berbasis Kodular berhasil menghadirkan pengalaman pengguna yang simpel dan *user-friendly*. Selain itu, menawarkan data secara *real time* mendapatkan detail perubahan suhu atau level air untuk memenuhi kebutuhan ikan. Selain itu kontrol otomatis juga dapat dijalankan tanpa *delay* dalam memberi pakan, pengisian air, pengurasan air dan penyalaan lampu. Gambar 3 menunjukkan tampilan dari *mobile application* dari prototipe yang dibuat.



Gambar 2. Aplikasi Seluler

Pembahasan sampai pada kesimpulan bahwa prototipe sistem pemantauan suhu, ketinggian air, dan kontrol otomatis pada budidaya ikan dalam ember berbasis IoT penelitian ini memiliki keunggulan substansial dalam membantu pembudidaya ikan memantau dan mengontrol kondisi budidaya ikan dalam ember secara lebih efektif dan cepat. Selain itu, penerapan teknologi IoT dalam sistem ini berpotensi meningkatkan produksi umum dan standar budidaya ikan berbasis ember. Namun, untuk meningkatkan

tingkat optimalisasi dalam sistem ini, studi ini juga menyoroti sejumlah fitur yang dapat ditingkatkan. Seperti penambahan sensor-sensor lainnya yang mendukung budidaya ikan lebih unggul.

#### **4. Kesimpulan (Conclusion)**

Prototipe sistem pemantauan suhu, ketinggian air, dan kontrol otomatis pada budidaya ikan dalam ember berbasis IoT berhasil dikembangkan sebagai hasil dari penelitian ini. Hasil uji coba menunjukkan akurasi alat dalam mengukur suhu dan ketinggian air, yang memungkinkan produsen ikan memantau kondisi lingkungan dengan baik. Selain itu, prototipe ini memiliki kemampuan untuk mengirimkan data dari semua Sensor terhubung dengan server Blynk IoT dan terintegrasi dengan aplikasi. Seluler buatan Kodular secara langsung. Melalui aplikasi *mobile*, pengguna dapat memantau dan mengontrol semua sensor dengan cepat, menawarkan kemudahan dalam mengontrol data. Dengan bantuan prototipe ini, pembudidaya ikan diharapkan dapat menggunakan teknologi pemantauan dan kontrol canggih untuk meningkatkan efektivitas dan keberhasilan budidaya ikan dalam ember. Hasil pengujian Sensor DS18B20 menunjukkan bahwa terdapat nilai kesalahan (*error*) sebesar 1.6%. Hasil pengujian jarak Sensor Ultrasonik menunjukkan bahwa terdapat nilai kesalahan sebesar 2.5%. Pada uji coba komponen penggerak (*servo*) memiliki tingkat keberhasilan 93.3%. Pada pengujian modul *relay* memiliki tingkat keberhasilan adalah 100%. Pada pengujian keseluruhan sistem didapatkan tingkat keberhasilan sebesar 100%.

#### **Daftar Pustaka**

- Anwar, S. and Hermanto (2022) 'Pemanfaatan Internet of Thing (IoT) Dalam Pengendalian Lampu Dan Kipas Berbasis Android', *Jurnal RESTIKOM : Riset Teknik Informatika dan Komputer*, 2(1), pp. 17–31. Available at: <https://doi.org/10.52005/restikom.v2i1.63>.
- Arta, I.K.C. *et al.* (2022) 'Animal Tracking Berbasis Internet of Things', *Majalah Ilmiah Teknologi Elektro*, 21(1), p. 7. Available at: <https://doi.org/10.24843/mite.2022.v21i01.p02>.
- Babic, D. *et al.* (2022) 'An Internet of Things System for Environmental Monitoring Based on ESP32 and Blynk', *2022 26th International Conference on Information Technology, IT 2022* [Preprint], (May). Available at: <https://doi.org/10.1109/IT54280.2022.9743538>.
- Hassan, Ahmed and Liban, Abdilahi and Zawaideh, F. (2022) 'The Internet of Things as A Revolution to Enhance the Technology of the Future', *International Journal of Special Education*, 37, pp. 2022–6521. Available at: <https://doi.org/https://doi.org/10.13140/RG.2.2.19815.11686>.
- Herliabriyana, D., Kirono, S. and Handaru, H. (2019) 'Sistem Kontrol Pakan Ikan Lele Jarak Jauh Menggunakan Teknologi Internet of Things(IoT)', *Jurnal Ilmiah Intech : Information Technology Journal of UMUS*, 1(02), pp. 62–74. Available at: <https://doi.org/10.46772/intech.v1i02.70>.
- Kelana, P.P. *et al.* (2021) 'Studi Kesesuaian Kualitas Air Untuk Budidaya Ikan Lele Dumbo ( *Clarias Gariepinus* ) Di Kampung Lauk Kabupaten Bandung *Study of Water Quality Suitability For Catfish ( Clarias Gariepinus ) Cultivation In Lauk Villages Bandung District*', *Aurelia Journal*, 2(April), pp. 159–164. Available at: <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/aj.v2i2.9887>.
- Kumar, S., Tiwari, P. and Zymbler, M. (2019) 'Internet of Things is a revolutionary approach for future technology enhancement: a review', *Journal of Big Data*, 6(1). Available at: <https://doi.org/10.1186/s40537-019-0268-2>.
- Nesse, P.J., Lindtvedt, I.C. and Frøhaug, R.S. (2021) 'The Municipality's Role in a Smart Internet of Things Ecosystem', *International Journal of Public Administration in the Digital Age*, 8(1), pp. 67–81. Available at: <https://doi.org/10.4018/IJPADA.20210101.0a5>.
- Prasetya, I.E. *et al.* (2022) 'Penerapan Iot ( Internet of Things ) Untuk Sistem Monitoring Air', *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 6(2), pp. 1184–1191.

- Purnaningsih, N. *et al.* (2020) ‘Diseminasi Budidaya Ikan Dalam Ember Sebagai Solusi Kegiatan Budidaya di Lahan Sempit’, *Jurnal Pusat Inovasi Masyarakat Desember*, 2, pp. 112–120.
- Shafitri, N. and Hafsaridewi, R. (2012) ‘Identification of Production Input Needs in Catfish (*Clarias sp*) Cultivation Business in Boyolali Regency (Identifikasi Kebutuhan Input Produksi pada Usaha Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp*) di Kabupaten Boyolali)’, *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 7(2), p. 61.
- Syamsunarno, M.B. *et al.* (2020) ‘Pemberdayaan Masyarakat Melalui Teknologi Akuaponik Untuk Kemandirian Pangan Di Desa Banyuresmi Kabupaten Pandeglang Provinsi Banten’, *Jurnal ABDINUS : Jurnal Pengabdian Nusantara*, 3(2), pp. 329–341. Available at: <https://doi.org/10.29407/ja.v3i2.13851>.
- Zurayah, T.A. *et al.* (2019) ‘Information Management For Educators and Professionals Smart Urban Farming Berbasis Internet Of Things ( IoT ) Smart Urban Farming Berbasis Internet Of Things ( IoT )’, (June).

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

# **Desain dan Implementasi Sistem Pengelolaan Kerja Praktik dan Magang Perguruan Tinggi Terintegrasi dengan Sistem Informasi Akademik**

**Fidi Wincoko Putro<sup>\*1)</sup>, Khodijah Amiroh<sup>2)</sup>, Rokhmatul Insani<sup>3)</sup>, Syahfril Nizammudin<sup>4)</sup>,  
William Kurniawan<sup>5)</sup>, Rizki Fadillah<sup>6)</sup>**

<sup>1,4,5)</sup> Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, <sup>2)</sup> Program Studi Teknologi Informasi, <sup>3,6)</sup> Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya,  
Jl. Ketintang 156, Kota Surabaya 60231 Indonesia  
Email: [fidiwputro@ittelkom-sby.ac.id](mailto:fidiwputro@ittelkom-sby.ac.id)

## **Abstrak**

*Kerja Praktik dan Magang merupakan salah satu bentuk program pendidikan di suatu institusi pendidikan, baik di institusi pendidikan tingkat kejuruan maupun tingkat perguruan tinggi. Pengelolaan administrasi Kerja Praktik dan Magang di Perguruan Tinggi telah ada yang menggunakan Sistem Informasi. Meskipun demikian, muncul permasalahan ketika suatu Perguruan Tinggi telah memiliki Sistem Informasi Akademik sebelumnya akan tetapi belum tersedia sistem pengelolaan Kerja Praktik dan Magang yang harusnya saling terintegrasi. Integrasi perlu dilakukan karena Kerja Praktik dan Magang merupakan salah satu bagian dari penilaian akademik dimana menjadi mata kuliah yang menjadi syarat kelulusan mahasiswa. Sedangkan seluruh penilaian akademik akan dikelola di Sistem Informasi Akademik. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk membuat rancangan dan melakukan implementasi sistem pengelolaan Kerja Praktik dan Magang yang akan diintegrasikan dengan Sistem Informasi Akademik yang telah berjalan sebelumnya. Metode Extract Transform Load (ETL) akan digunakan untuk melakukan integrasi data dari database yang berlainan. Sistem informasi manajemen kerja praktik dan magang dikembangkan dengan framework Code Igniter 4 dan database MySQL. Sistem diuji coba dengan data mahasiswa yang telah melaksanakan Kerja Praktik. Pengujian pengalaman pengguna dilakukan dengan metode SUS, mendapatkan kesimpulan bahwa sistem yang diusulkan memperoleh SUS Score yaitu 52.29 hal ini menunjukkan bahwa sistem yang diusulkan cukup bisa diterima oleh user.*

**Kata kunci:** Kerja Praktik, Magang, Perguruan Tinggi, Sistem Informasi, Sistem Akademik

## **1. Pendahuluan (Introduction)**

Proses akademik yang dilakukan oleh mahasiswa selama perkuliahan tidak terbatas pada proses interaksi mahasiswa dengan dosen tetapi juga proses pembelajaran pada suatu lingkungan belajar yang baru. Proses pembelajaran direncanakan dalam kurikulum yang disusun dalam rencana program pendidikan dan pengelolaan untuk menyelenggarakan kegiatan belajar mengajar di sebuah Institusi Pendidikan. Salah satu program pendidikan adalah dalam bentuk kegiatan kerja praktik dan magang. Kerja praktik masih berkontribusi 49 – 50% terhadap pengembangan *softskill* mahasiswa (Suharyanti *et al.*, 2014). Oleh karena itu di Institut Teknologi Telkom Surabaya, kerja praktik dan magang masih menjadi program utama.

Saat ini kegiatan pembelajaran mahasiswa disusun melalui program Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM) yang telah dicanangkan oleh Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. Sesuai dengan Permendikbud Nomor 3 Tahun 2020 Pasal 15 ayat 1 yakni kegiatan belajar mengajar dapat dilakukan di dalam Program Studi dan di luar Program Studi yang salah satunya melalui kegiatan kerja praktik maupun magang (Dirjen Pendidikan Tinggi, 2020). Kerja praktik (KP) merupakan sebuah mata kuliah wajib yang harus ditempuh mahasiswa dengan beban 2 SKS selama 1,5 – 2 bulan (ITTS, 2018). Kegiatan kerja praktik dilakukan pada akhir semester 6 dan dimasukkan dalam beban pengajaran

semester 7. Sedangkan magang merupakan kegiatan opsional yang ditawarkan oleh fakultas guna menambah pengalaman mahasiswa untuk memberikan pengalaman kerja mahasiswa. Pada pelaksanaannya, kegiatan magang dapat dikonversi dalam mata kuliah dengan beban pengajaran hingga 18-20 SKS.

ITTelkom Surabaya merupakan sebuah institusi yang baru berdiri, berdasarkan hal tersebut maka dirasa memerlukan sebuah sistem informasi yang lebih baik guna menunjang kegiatan Kerja Praktik dan Magang. Sistem informasi kerja praktik di buat guna menangani permasalahan kerja praktik yang saat ini terjadi yakni digitalisasi kelengkapan berkas dan administrasinya. Selain menunjang aplikasi kerja praktik, sistem yang dibuat juga untuk menunjang kegiatan magang mahasiswa. Sesuai dengan MBKM, kegiatan magang menjadi hal prioritas yang dapat diikuti mahasiswa. SIMKPM (Sistem Informasi Manajemen Kerja Praktik dan Magang) atau *Student Internship Management Information System* disingkat SIMANIS didesain dan diimplementasikan untuk membantu kegiatan akademik mahasiswa serta mempermudah dosen wali dan Kaprodi dalam memantau aktivitas dan kegiatan mahasiswanya. Sistem informasi yang mendukung kegiatan akademik institusi adalah I-Gracias. I-Gracias saat ini belum sepenuhnya mendukung sebuah proses bisnis yang dibutuhkan dalam kegiatan kerja praktik maupun magang. Oleh karena itu perlu sistem pengelolaan kerja praktik dan magang terintegrasi dengan I-Gracias.

Beberapa penelitian telah melakukan studi mengenai sistem informasi kerja praktik khususnya untuk mahasiswa atau di tempat lain disebut juga Praktik Kerja Lapangan (PKL) (Safitri and Supriyadi, 2015)(Ayu *et al.*, 2018)(Nurjanah and Kurniadi, 2015)(Arifin, 2014)(Setiawan, 2017)(Dinata, 2016)(Rahmah, Syahputra and Rezeki, 2022)(Widagdo, Khairina and Setyadi, 2022). Terdapat juga sistem informasi kerja praktik yang dibangun berbasis web (Adiwinata, Sarwoko and Indriyati, 2012). Ada juga yang dibangun terintegrasi dengan menggunakan web service (Andriyanto and Aswi R, 2016) maupun menggunakan framework (Subari *et al.*, 2018)(Youri J. B. Toreh and Sambul, 2016)(Hamidi, Anjarwani and Arimbawa, 2018)(Rahayu *et al.*, 2020). Namun demikian pada umumnya sebagian besar hanya khusus menyediakan sistem informasi untuk kerja praktik saja, padahal kebutuhan pengelolaan magang juga perlu ditambahkan di sistem tersebut. Apalagi dengan program Merdeka Belajar Kampus Merdeka yang harus mengakomodasi program magang di dalam kurikulumnya.

Integrasi sistem informasi akademik dengan sistem pengelolaan kerja praktik dan magang menggunakan metode *Extraction Transformation Loading* (ETL) di dalam level *database*-nya. ETL telah sering digunakan dalam pengolahan data yang melibatkan database yang berbeda tanpa mengganggu database yang sedang berjalan (Wijaya and Pudjoatmodjo, 2016).

## 2. Metode Penelitian (*Methods*)

Adapun metode penelitian yang digunakan tersusun di dalam beberapa tahapan penelitian seperti pada Gambar 1. Tahapan tersebut yaitu Studi Literatur, Perancangan Sistem, Pembangunan Sistem, Pengumpulan Data, Pengujian Sistem, Analisa Hasil serta Evaluasi.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Adapun detail tahap-tahapnya adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur dan Referensi

Tahap ini merupakan tahap pertama yang dilakukan di dalam rangkaian kegiatan penelitian ini. Pencarian dan pengumpulan referensi yang terkait dengan permasalahan penelitian dilakukan untuk membuat rancangan sistem yang akan dipakai selanjutnya. Jurnal ilmiah, buku-buku, aplikasi sejenis dan sebagainya menjadi referensi penting di dalam penelitian ini.

2. Perancangan Sistem

Tahapan selanjutnya adalah membuat rancangan sistem suatu perangkat lunak. Di dalam proses rekayasa perangkat lunak yang secara umum terdiri dari proses analisa kebutuhan, perancangan, implementasi dan pengujian. Oleh karena itu tahap perancangan sistem ini diperlukan untuk menyusun bagaimana sistem yang akan dibangun nantinya.

3. Pembangunan Sistem

Tahap ini merupakan bagian pembangunan aplikasi dengan menyusun program sesuai dengan perencanaan yang telah dilakukan. Aplikasi yang digunakan di dalam sistem ini berbasis web atau aplikasi yang bisa diakses melalui internet. Di dalam aplikasi inilah metode *Extract Transform Load* (ETL) ditanamkan dan dijalankan.

4. Pengumpulan Data

Setelah sistem berhasil dibangun, maka tahap pengumpulan data dimulai. Pengumpulan data dilakukan berdasarkan aktifitas nyata kerja praktik dan magang di lingkungan Institut Teknologi Telkom Surabaya. Data yang digunakan terbagi menjadi 2 bagian, yaitu yang pertama adalah data master yang diambil dari sistem informasi akademik yang telah ada sebelumnya, yang kedua adalah data yang harus dimasukkan oleh user atau mahasiswa yang sedang melaksanakan kerja praktik. Mahasiswa yang sedang melaksanakan kerja praktik masih terbatas pada mahasiswa pada program studi Rekayasa Perangkat Lunak. Sebanyak 12 tim dengan total 30 mahasiswa melakukan penggunaan sistem ini dengan memasukkan data kerja praktik yang mereka lakukan. Sehingga data yang digunakan adalah data real atau asli sesuai kerja praktik mereka. Data master akan dimasukkan oleh admin berdasarkan data real mahasiswa yang terdapat di dalam sistem akademik yang sudah ada. Data kegiatan magang dimasukkan ke dalam sistem yang telah dibangun sesuai hak akses, baik mahasiswa, dosen pembimbing akademik maupun pembimbing lapangan.

5. Pengujian Sistem

Sistem yang dibangun kemudian perlu untuk mengetahui apakah telah sesuai atau sudah memenuhi tujuan seperti yang direncanakan sebelumnya, maka dilakukan tahap pengujian sistem. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa mudah penggunaan sistem ini. Metode pengujian yang digunakan yaitu metode SUS (System Usability Scale)(Brooke, 2020).

Metode tersebut terdiri dari 10 pertanyaan seperti ditunjukkan pada Tabel 1 kemudian dilakukan perhitungan yaitu nilai untuk pertanyaan pada nomor ganjil dijumlahkan dan dikurangi 5, selanjutnya nilai untuk pertanyaan pada nomor genap dijumlahkan dan angka 25 akan dikurangi dengan jumlah nilai dari pertanyaan genap tadi. Langkah akhirnya adalah setelah dijumlahkan hasil dari kedua pengurangan tersebut akan dikali dengan angka 2.5 hingga didapatkan skor akhir antara 0-100, skor itulah yang disebut *SUS Score*. Berikut ini adalah rumus yang digunakan untuk menghitung metode SUS ini:

$$SUS\ SCORE = ((\sum nilai\ pertanyaan\ ganjil - 5) + (25 - \sum nilai\ pertanyaan\ genap)) \times 2.5 \quad (1)$$

Kemudian nilai akhir atau *SUS Score* akan bisa menginterpretasikan tiga kondisi berikut:

- Skor di bawah 50 dianggap '**Tidak Dapat Diterima**'
- Skor antara 51-70 dianggap '**Marjinal**' atau kecil (**cukup**)
- Skor di atas 71 dianggap '**Dapat diterima**'

**Tabel 1.** 10 Pertanyaan metode SUS

No	Pertanyaan
1.	Saya akan sering menggunakan sistem ini ketika kerja praktik?
2.	Saya merasa sistem ini kompleks untuk digunakan?
3.	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan?
4.	Saya membutuhkan bantuan dari teknisi atau orang lain dalam menggunakan sistem?
5.	Saya menemukan berbagai fungsi di sistem ini terintegrasi dengan baik?
6.	Saya merasa terdapat beberapa hal yang tidak konsisten?
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat?
8.	Saya merasa sistem rumit untuk digunakan?
9.	Saya merasa tidak ada hambatan pada saat menggunakan sistem ini?
10.	Saya perlu mempelajari sistem sebelum saya menggunakan sistem ini?

Kuesioner yang berisi pertanyaan-pertanyaan tersebut kemudian dibagikan kepada mahasiswa yang sedang melaksanakan kerja praktik dan diminta untuk mencoba aplikasi SIMANIS. Kuesioner dibagikan dengan menggunakan *Google Form* agar memudahkan pengumpulan data dari mahasiswa karena posisi mahasiswa yang sebagian sedang berada di luar kota sesuai dengan lokasi kerja praktiknya.

#### 6. Analisa Data

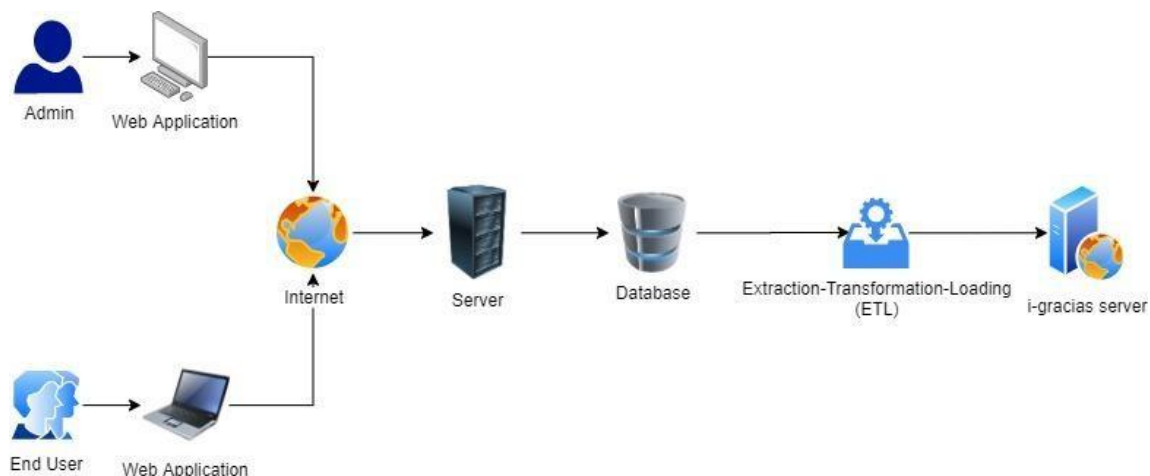
Tahap Analisa Data dilakukan untuk mengetahui bagaimana kinerja metode atau algoritma yang digunakan di dalam sistem. Analisa ini akan melihat data yang telah diperoleh berdasarkan pengujian yang dilakukan.

#### 7. Evaluasi

Tahap ini merupakan tahap akhir dari penelitian ini. Tahap evaluasi ini akan mengukur tingkat kepuasan pengguna kemudian akan ditarik kesimpulan dari analisa yang telah dilakukan kemudian membuat laporan akhir dari penelitian ini.

### 3. Hasil dan Pembahasan (*Results and Discussions*)

Penelitian ini berdasarkan hasilnya akan terbagi menjadi tiga bagian yaitu perancangan, implementasi dan pengujiannya. Hasil dari perancangan merupakan model desain yang berupa arsitektur sistem, *usecase diagram*, *flowchart*, dan *Entity Relational Diagram*. Sedangkan hasil dari implementasi adalah berupa aplikasi yang siap digunakan oleh pemangku kepentingan. Hasil pengujian yang terakhir adalah data yang dihasilkan dari penerapan pengujian pengalaman pengguna dengan metode SUS. Agar lebih jelas, hasil penelitian akan dibahas sebagai berikut.

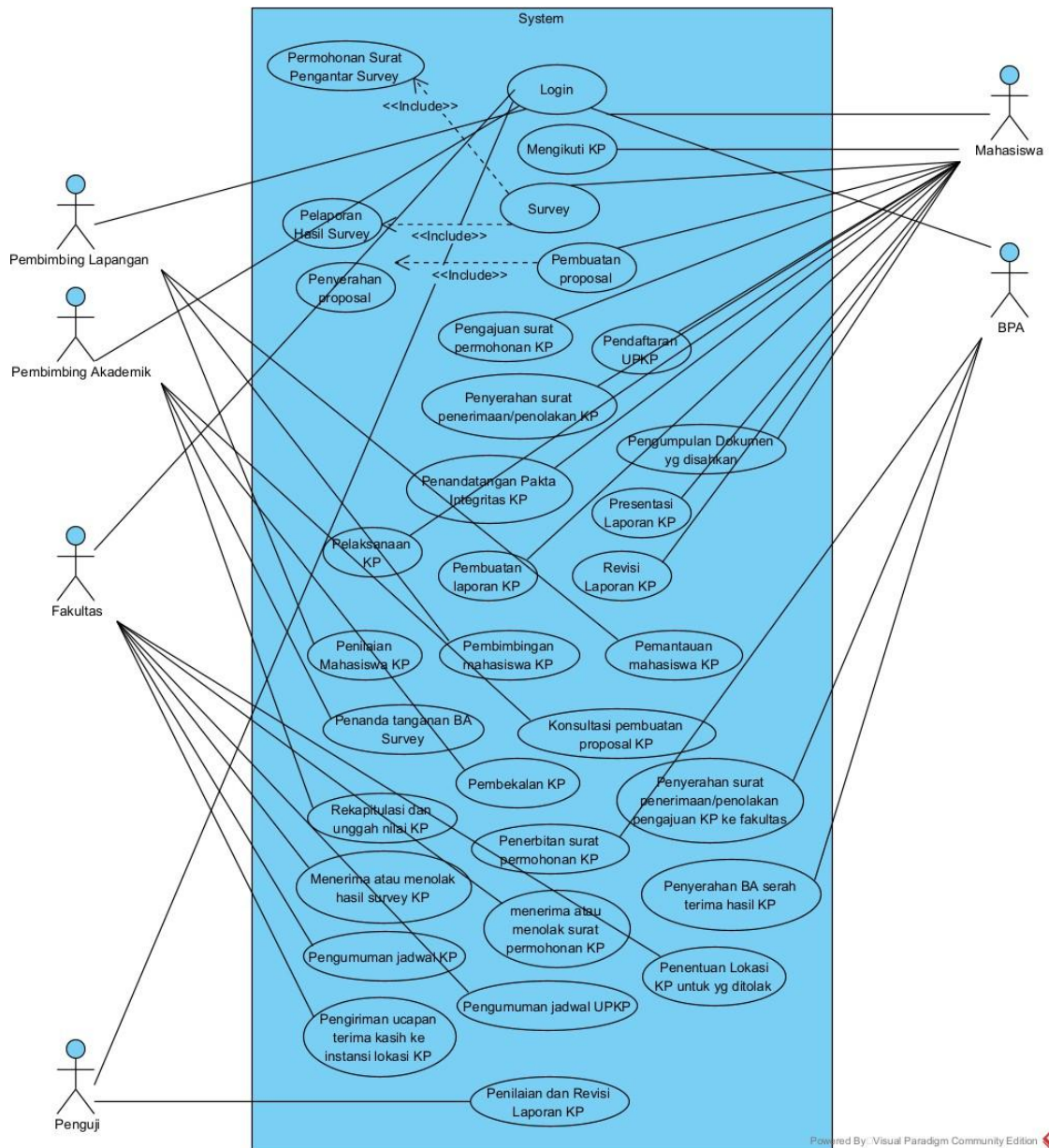


Gambar 2. Arsitektur SIMANIS

### 3.1. Perancangan

Proses rekayasa perangkat lunak yang secara umum terdiri dari proses analisa kebutuhan, perancangan, implementasi dan pengujian. Oleh karena itu tahap perancangan sistem ini diperlukan untuk menyusun bagaimana sistem yang akan dibangun nantinya. Pada sistem informasi manajemen kerja praktik dan magang ini rancangan secara arsitektur sistemnya tampak pada Gambar 2.

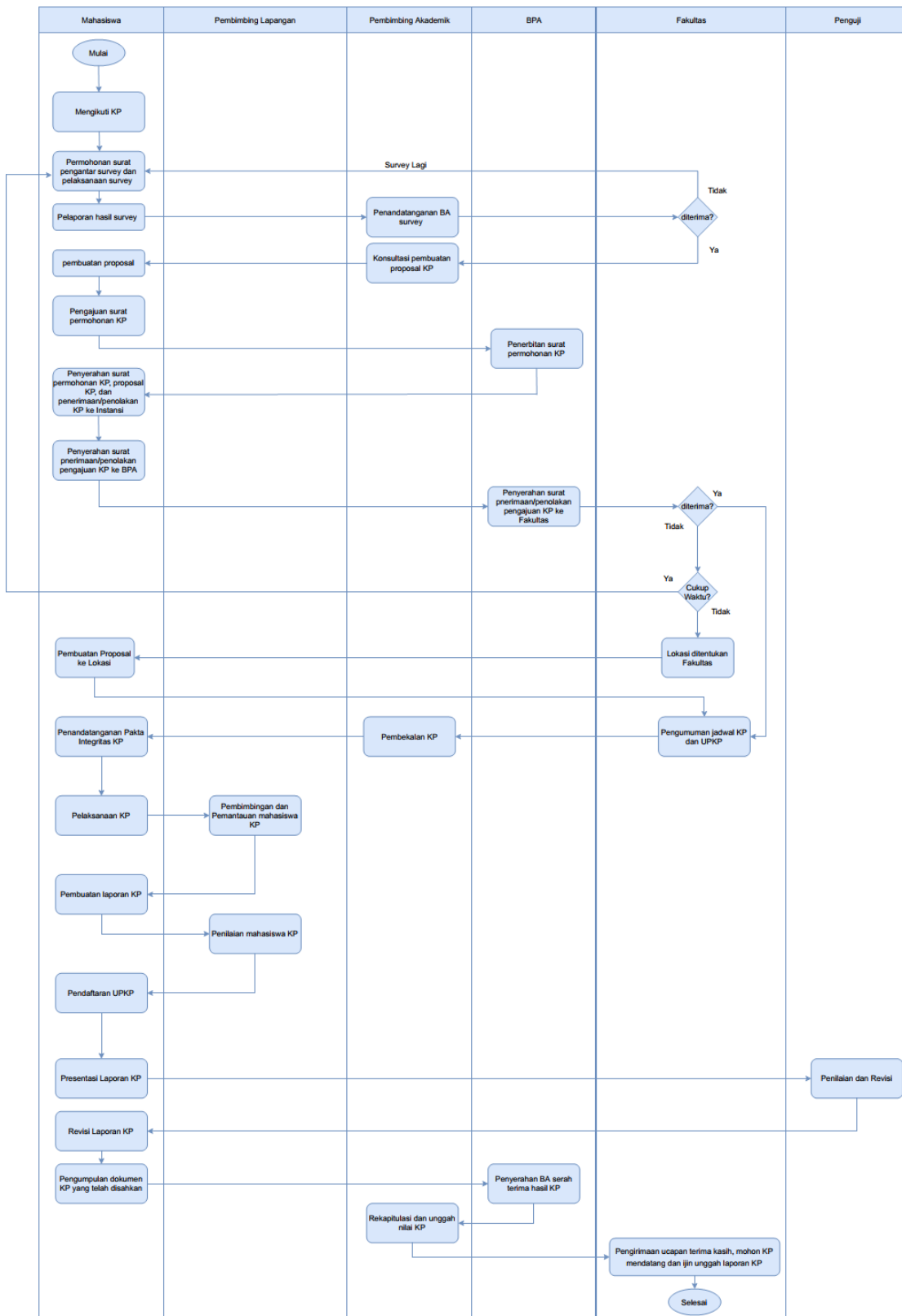
Diagram kasus pengguna atau *usecase diagram* seperti yang ditunjukkan oleh Gambar 3 digunakan untuk mengetahui interaksi pengguna terhadap sistem serta mendaftar fungsi-fungsi yang tersedia pada sistem yang akan dibangun nantinya.



Gambar 3. Use Case Diagram SIMANIS

Diagram selanjutnya adalah diagram alir atau *flowchart*, diagram ini sebenarnya kurang sesuai apabila disandingkan dengan *usecase diagram*, harusnya lebih sesuai *activity diagram*, tetapi dengan *flowchart* mampu menunjukkan relasi antar *stakeholder* atau unit yang saling terkait, serta *flowchart* lebih merepresentasikan alur kerja antar unit. *Stakeholder* yang dimaksud disini yaitu Pembimbing Lapangan, Pembimbing Akademik, Penguji, Fakultas, Mahasiswa dan BPA. Sedangkan dengan *activity diagram* hanya akan menunjukkan alur di dalam setiap usecase tanpa menunjukkan secara total pihak

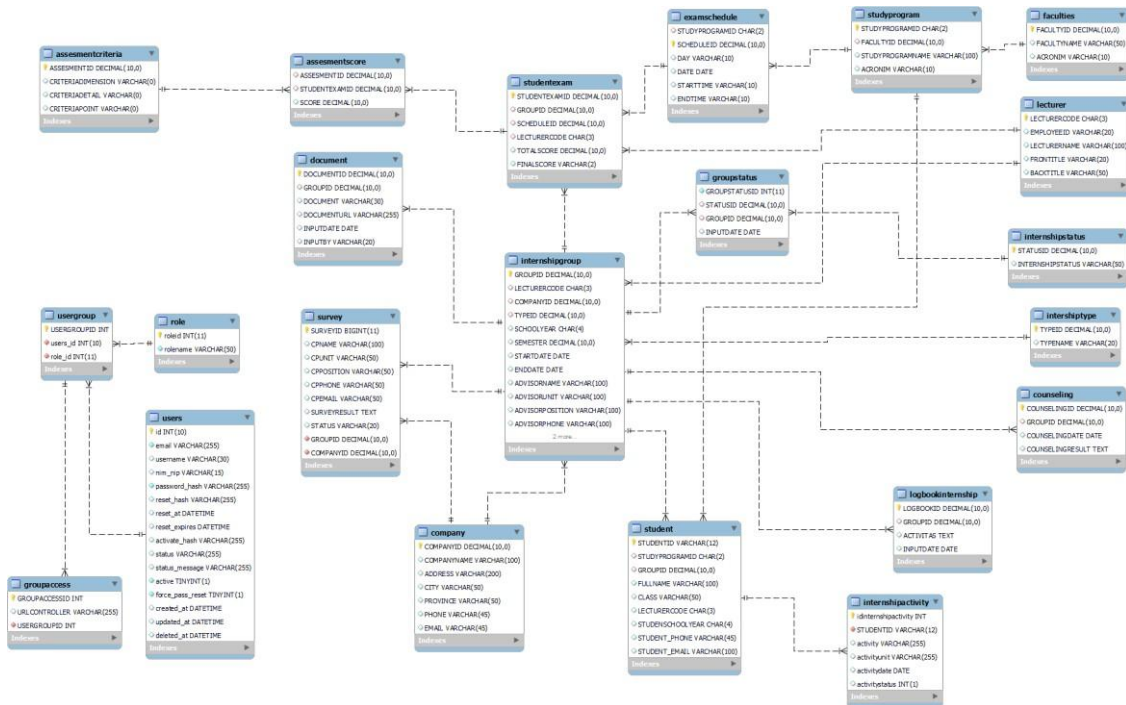
atau unit mana saja yang terlibat. Selain itu juga karena seluruh pihak pemangku kepentingan lebih mudah memahami sistem secara keseluruhan dengan bentuk *flowchart* maka beginilah desainnya seperti ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Diagram alir sistem

Hasil perancangan terakhir adalah berupa *Entity Relational Diagram (ERD)*, yaitu diagram yang memodelkan hubungan yang merepresentasikan entitas pada suatu database. Entitas pada suatu database

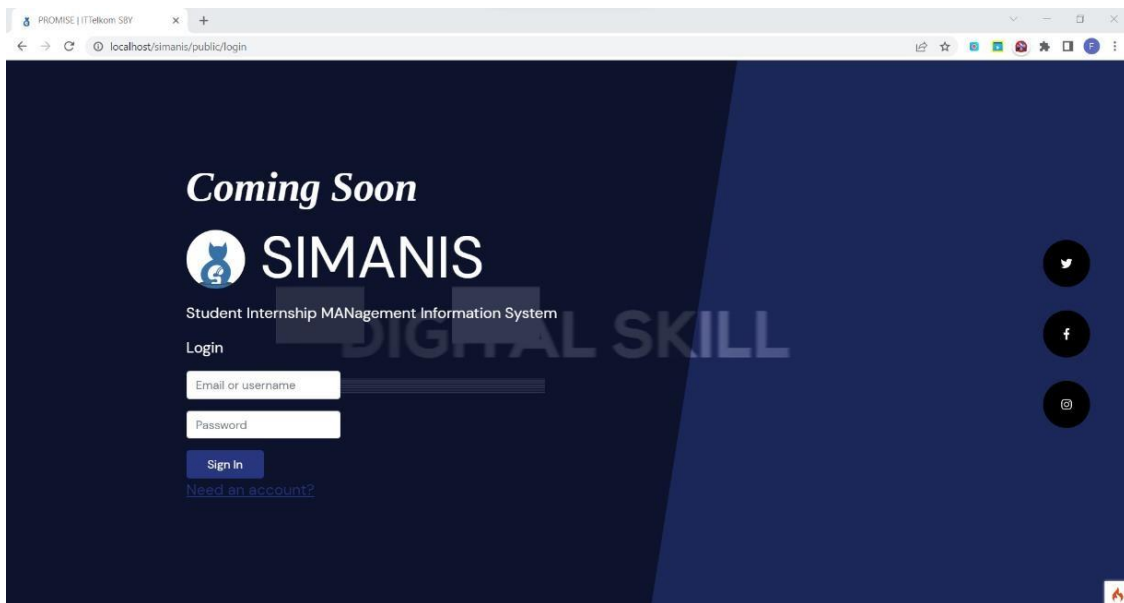
biasanya akan menjadi tabel pada database tersebut. Sedangkan atribut masing-masing entitas akan menjadi nama kolom pada tabel di dalam database. Lebih jelasnya dapat memperhatikan Gambar 5.



Gambar 5. Entity Relational Diagram

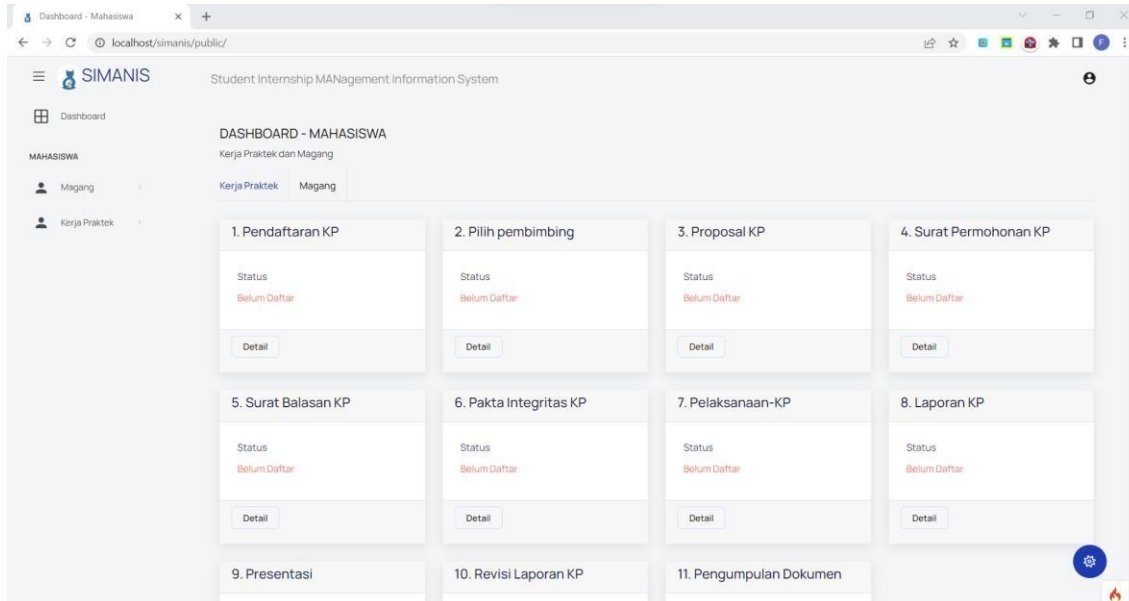
### 3.2. Implementasi

Hasil dari implementasi sistem berupa aplikasi berbasis web yang siap digunakan untuk beroperasi oleh pemangku kepentingan yang terkait dalam hal ini mahasiswa, program studi, fakultas, bagian akademik, dosen dan sebagainya. Aplikasi berbasis *web* yang sedang dalam proses pembangunan ini menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan *framework Code Igniter (CI)* versi 4. Di dalam aplikasi inilah metode *Extract Tranform Load (ETL)* ditanamkan dan dijalankan. Pada Gambar 6 berikut ini adalah tampilan *login* aplikasi SIMANIS.



Gambar 6. Halaman Login SIMANIS

Pengguna mahasiswa akan diarahkan ke halaman *dashboard* seperti tampak pada Gambar 7 setelah melakukan *login*. Pada halaman *dashboard* ini mahasiswa akan disajikan seluruh fitur yang akan digunakan untuk mengelola tahapan kerja praktiknya. Tahapan kerja praktik (KP) dimulai dari pendaftaran KP, pilih pembimbing, proposal KP, surat permohonan KP, surat balasan KP, Pakta Integritas KP, pelaksanaan KP, laporan KP, presentasi, revisi laporan KP dan pengumpulan dokumen.



Gambar 7. Halaman *Dashboard* SIMANIS

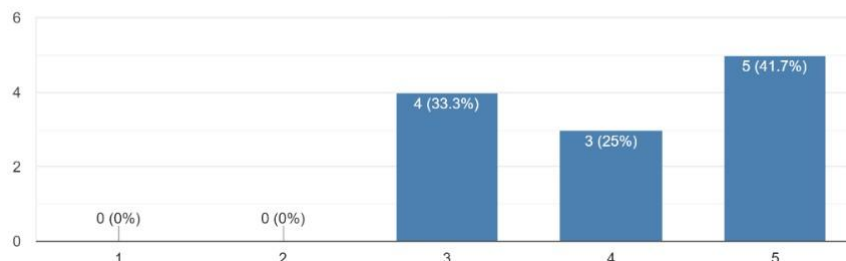
Sistem yang telah dibangun kemudian dipasang di *server* kampus <https://simanis.itelkom-sby.ac.id> kemudian data-data yang diperlukan mulai dimasukkan.

### 3.3. Pengujian

Setelah melalui proses pengumpulan data yang dilakukan oleh admin untuk data master dan oleh *user* yaitu mahasiswa kerja praktik, maka sistem dilakukan pengujian. Pengujian yang dilakukan pada penelitian ini merupakan pengujian untuk mengetahui seberapa mudah penggunaan sistem ini. Metode pengujian yang digunakan yaitu metode *SUS (System Usability Scale)* (Brooke, 2020).

Berikut ini adalah hasil pengumpulan data kuesioner:

1. Saya akan sering menggunakan sistem ini ketika kerja praktek?  
12 responses

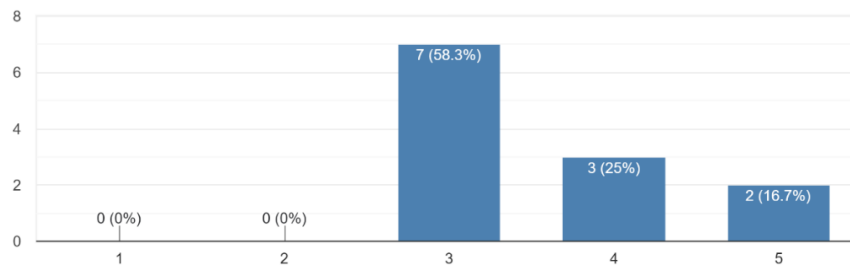


Gambar 8. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 1

Pada Gambar 8 menunjukkan bahwa responden memberikan penilaian antara skor 3 hingga 5, dengan pencapaian tertinggi pada skor 5 oleh 5 responden. Berdasarkan pertanyaan tentang frekuensi penggunaan aplikasi tersebut menggambarkan bahwa pengguna masih percaya untuk tetap menggunakan aplikasi tersebut.

2. Saya merasa sistem ini kompleks untuk digunakan?

12 responses

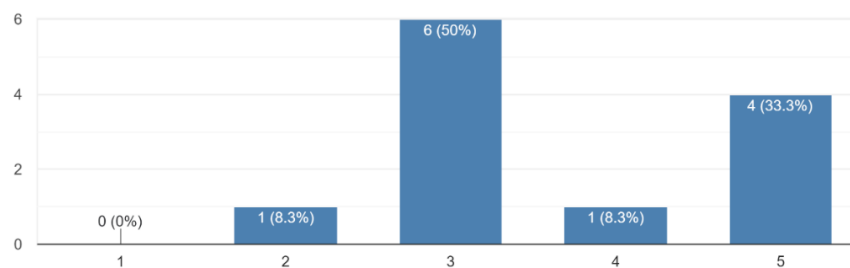


Gambar 9. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 2

Sedangkan pada pertanyaan nomor 2 menunjukkan hasil penilaian responden yang berbeda, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 9, responden cenderung lebih banyak memberikan skor 3 atas pertanyaan mengenai kompleksitas sistem yang diusulkan. Hal tersebut berarti pengguna sebagian menyetujui bahwa sistem tersebut kompleks.

3. Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan?

12 responses

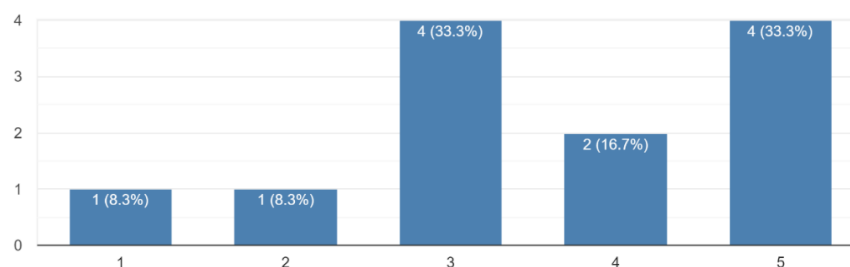


Gambar 10. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 3

Pada pertanyaan nomor 3 pada Gambar 10 mengenai kemudahan penggunaan aplikasi responden masih ragu-ragu untuk memilih mudah. Hal tersebut terbukti dari skor 3 yang paling banyak dipilih, bahkan setengah dari total responden memberikan skor 3. Sehingga bisa disebut bahwa aplikasi ini tidak cukup mudah untuk digunakan oleh pengguna.

4. Saya membutuhkan bantuan dari teknisi atau orang lain dalam menggunakan sistem?

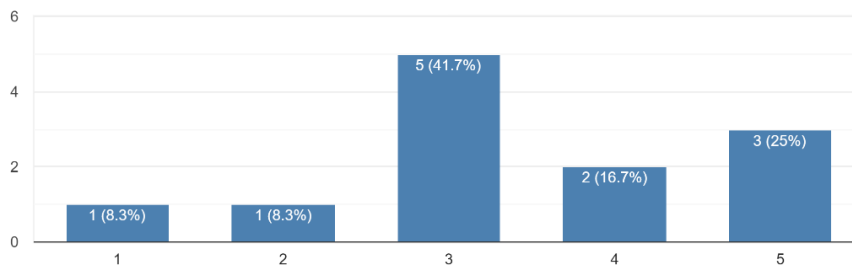
12 responses



Gambar 11. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 4

Pertanyaan nomor 4 merupakan pertanyaan yang menggambarkan apakah aplikasi yang diusulkan lebih susah digunakan bahkan memerlukan bantuan orang lain untuk menggunakannya. Pada Gambar 11 menunjukkan bahwa sebagian besar responden setuju bahwa memerlukan bantuan orang lain untuk menggunakan aplikasi tersebut.

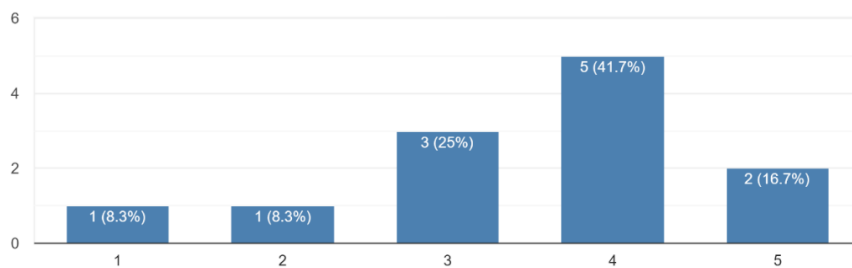
5. Saya menemukan berbagai fungsi di sistem ini terintegrasi dengan baik?  
12 responses



Gambar 12. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 5

Berdasarkan hasil penilaian responden untuk pertanyaan nomor 5 seperti ditunjukkan pada Gambar 12 yaitu tentang integrasi sistem menunjukkan bahwa responden masih ragu-ragu untuk menyebutkan bahwa sistem telah terintegrasi dengan baik. Responden terbanyak memilih skor 3 dan bahkan ada masing-masing 1 responden yang memilih skor 1 dan skor 2. Meskipun demikian masih ada responden yang memilih skor 4 dan skor 5.

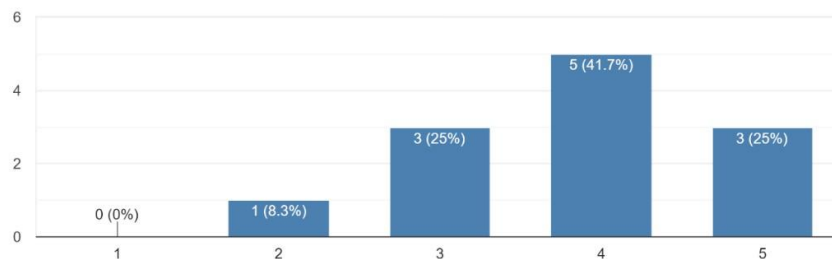
6. Saya merasa terdapat beberapa hal yang tidak konsisten?  
12 responses



Gambar 13. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 6

Sisi konsistensi sistem menunjukkan hasil yang cukup rendah. Seperti ditunjukkan pada Gambar 13 yang terlihat responden sebanyak 5 orang memilih skor 4 yang berarti hampir setuju bahwa sistem tidak konsisten. Bahkan ada 2 responden yang memberikan skor 5 yang sangat setuju tentang tidak-konsistenan sistem.

7. Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat?  
12 responses

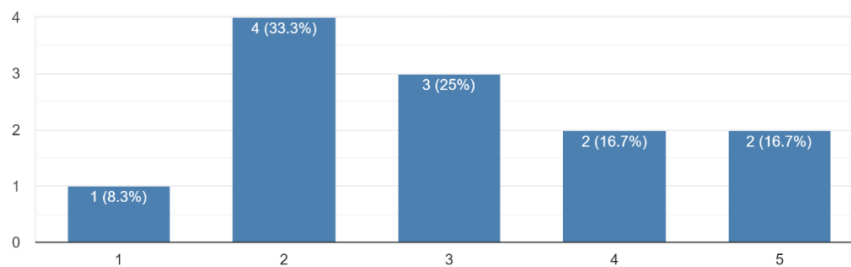


Gambar 14. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 7

Pertanyaan nomor 6 tentang apakah orang lain akan memahami cara penggunaan sistem tersebut dalam waktu yang cepat memberikan hasil yang menarik. Pada Gambar 14 terlihat bahwa sebanyak 5 responden setuju dan 3 responden sangat setuju atas pertanyaan tersebut. Sedangkan 3 responden masih ragu dan 1 responden tidak setuju.

8. Saya merasa sistem rumit untuk digunakan?

12 responses

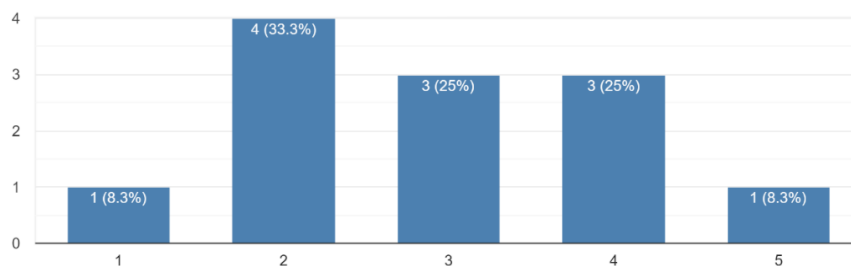


Gambar 15. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 8

Responden sebanyak 4 orang menyatakan bahwa aplikasi atau sistem tersebut tidak rumit, dan 1 responden memilih sangat mudah yaitu dengan memberikan skor 1 seperti yang tampak pada Gambar 15. Namun demikian masih ada 3 responden yang masih ragu-ragu dan masih ada responden yang setuju dan sangat setuju bahwa aplikasi tersebut rumit untuk digunakan, terbukti dengan skor 4 dan 5 yang masing-masing dipilih oleh 2 responden.

9. Saya merasa tidak ada hambatan pada saat menggunakan sistem ini?

12 responses

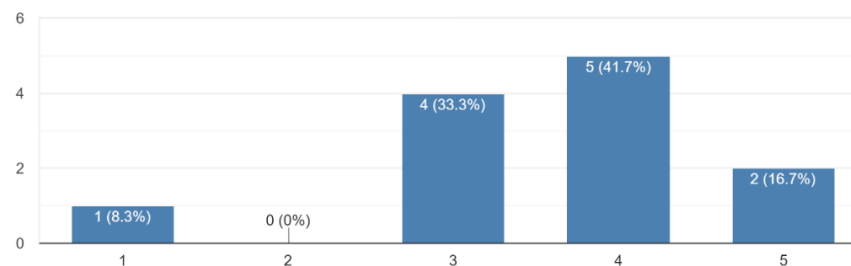


Gambar 16. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 9

Meskipun pada pertanyaan sebelumnya banyak responden yang menyatakan mudah, ternyata pada pertanyaan nomor 9 yang terlihat pada Gambar 16 yaitu tentang apakah ada hambatan ketika menggunakan aplikasi tersebut, masih banyak responden yang merasa adanya hambatan yaitu sebanyak 4 responden memberikan skor 2. Sebanyak 3 responden masih ragu-ragu dan 3 responden menyetujui bahwa penggunaan aplikasi tersebut tanpa hambatan. Sedangkan masing-masing 1 responden menjawab sangat setuju dan sangat tidak setuju bahwa adanya hambatan.

10. Saya perlu mempelajari sistem sebelum saya menggunakan sistem ini?

12 responses



Gambar 17. Hasil jawaban responden dari pertanyaan 10

Pertanyaan terakhir yaitu nomor 10 tentang perlunya mempelajari dahulu sebelum menggunakan sistem tersebut. Terlihat pada Gambar 17 bahwa hampir seluruh responden setuju dan sangat setuju bahwa perlu mempelajari dahulu. Meskipun masih ada 3 responden yang masih meragukan.

Berdasarkan kesepuluh pertanyaan hasil dari kuesioner tersebut apabila direkapitulasi maka hasil rata-rata nilai surveinya sebagai berikut:

**Tabel 2.** Hasil rekapitulasi nilai *survey*

No	Pertanyaan	Nilai Rata-Rata
1.	Saya akan sering menggunakan sistem ini ketika kerja praktik?	<b>4.25</b>
2.	Saya merasa sistem ini kompleks untuk digunakan?	3.75
3.	Saya merasa sistem ini mudah untuk digunakan?	3.83
4.	Saya membutuhkan bantuan dari teknisi atau orang lain dalam menggunakan sistem?	3.66
5.	Saya menemukan berbagai fungsi di sistem ini terintegrasi dengan baik?	3.5
6.	Saya merasa terdapat beberapa hal yang tidak konsisten?	3.5
7.	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat?	4.08
8.	Saya merasa sistem rumit untuk digunakan?	3
9.	Saya merasa tidak ada hambatan pada saat menggunakan sistem ini?	<b>2.92</b>
10.	Saya perlu mempelajari sistem sebelum saya menggunakan sistem ini?	3.75

Berdasarkan hasil rekapitulasi pada Tabel 2 pada dasarnya hampir seluruh pertanyaan memiliki nilai rata-rata di atas 3.00 tetapi masih di bawah 4.00 yaitu pertanyaan nomor 2 (kompleksitas), 3 (kemudahan), 4 (bantuan), 5 (terintegrasi), 6 (konsisten), 8 (kerumitan), dan 10 (mempelajari sistem). Pada tabel tersebut juga menunjukkan bahwa pertanyaan nomor 1 memperoleh nilai rata-rata paling tinggi, hal tersebut menunjukkan bahwa pengguna akan sering menggunakan aplikasi yang diusulkan. Pada pertanyaan nomor 7 menunjukkan perolehan nilai rata-rata di atas 4.00 yang menunjukkan bahwa pengguna meyakini bahwa orang lain akan mudah memahami cara menggunakan sistem ini dengan cepat. Tetapi pada pertanyaan nomor 9 masih mendapatkan nilai yang paling kecil yaitu 2.92 yang menunjukkan bahwa pengguna masih merasa mendapatkan hambatan dalam penggunaan sistem yang diusulkan.

Setelah dilakukan perhitungan *SUS Score*, sesuai aturan yang telah disampaikan pada bagian metode, maka hasilnya sebagai terlihat pada Tabel 3

**Tabel 3.** Hasil *SUS Score* Pengujian

No. Responden	SUS SCORE
1	50
2	52.5
3	52.5
4	57.5
5	55
6	32.5
7	60
8	67.5
9	40
10	70
11	42.5
12	47.5
Rata-rata	52.29166667

Sesuai dengan metode SUS, SUS *Score* yang diperoleh yaitu **52.29** hal ini berarti bahwa sistem yang diusulkan hanya bernilai **CUKUP**.

#### **4. Kesimpulan (Conclusion)**

Dari hasil analisis yang telah dilakukan berdasarkan pengujian dengan metode SUS, dapat ditarik kesimpulan bahwa sistem yang diusulkan **CUKUP** atau dalam bahasa lain bisa digunakan walaupun masih belum membuat *user* menerima dengan mudah sistem tersebut. Meskipun demikian, fitur unggulan dari sistem yang diusulkan sudah cukup sesuai dengan aturan dan kebutuhan dari berbagai unit, seperti *approval* dari berbagai level dosen pembimbing dan fakultas bahkan meminimalkan dokumen cetak yang selama ini juga menjadi hambatan pelaporan. Pada akhirnya sebagai evaluasi terhadap sistem ini, maka diperlukan perbaikan dari sisi pengalaman pengguna (*User Experience*) serta meninjau ulang alur prosedur administrasi dari kerja praktik yang dilaksanakan di kampus ITTelkom Surabaya.

#### **Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)**

Ucapan terima kasih kepada ITTelkom Surabaya, khususnya Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) atas dukungan yang diberikan baik berupa pendanaan maupun kemudahan penulis dalam melakukan penelitian ini.

#### **Daftar Pustaka**

- Adiwinata, R., Sarwoko, E. A. and Indriyati, I. (2012) 'SISTEM INFORMASI TUGAS AKHIR & PRAKTIK KERJA LAPANGAN BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE UNIFIED PROCESS', *JURNAL MASYARAKAT INFORMATIKA*, 2(3). doi: 10.14710/jmasif.2.3.51-62.
- Andriyanto, T. and Aswi R, R. (2016) 'RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PRAKTIK KERJA LAPANGAN TERINTEGRASI MENGGUNAKAN WEB SERVICE', *Simetris : Jurnal Teknik Mesin, Elektro dan Ilmu Komputer*, 7(2), p. 551. doi: 10.24176/simet.v7i2.767.
- Arifin, M. (2014) 'Analisa dan perancangan sistem informasi praktik kerja lapangan pada instansi/perusahaan', *Jurnal SIMETRIS*, 5. Available at: <https://jurnal.umk.ac.id/index.php/simet/article/view/130> (Accessed: 2 February 2021).
- Ayu, F. *et al.* (2018) 'Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data PKL (Praktik Kerja Lapangan) Di Devisi Humas Pada PT Pegadaian', *journal.amikmahaputra.ac.id*, 2(2). Available at: <https://journal.amikmahaputra.ac.id/index.php/JIT/article/view/33> (Accessed: 18 January 2022).
- Brooke, J. (2020) 'SUS: A "Quick and Dirty" Usability Scale', *Usability Evaluation In Industry*, (July), pp. 207–212. doi: 10.1201/9781498710411-35.
- Dinata, R. K. (2016) 'Sistem Informasi Pendataan Mahasiswa Kerja Praktik di Bank BRI Unit Cot Girek Kanca Lhokseumawe', *INFORMAL Informatics Journal*, 1(3), pp. 132–136. Available at: <http://jurnal.unej.ac.id/index.php/INFORMAL/article/view/3371> (Accessed: 18 January 2022).
- Dirjen Pendidikan Tinggi (2020) 'Buku Panduan MBKM', *Buku Panduan Merdeka Belajar-Kampus Merdeka*, pp. 1–42.
- Hamidi, M. Z., Anjarwani, S. E. and Arimbawa, I. W. A. (2018) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan Pada Program Studi Teknik Informatika Universitas Mataram Menggunakan Extreme Programming', *Journal of Computer Science and Informatics Engineering (J-Cosine)*, 1(1), p. 11. doi: 10.29303/jcosine.v1i1.9.
- ITTS (2018) *Aturan Akademik*.
- Nurjanah, A. S. and Kurniadi, D. (2015) 'Sistem Informasi Pengelolaan Izin Praktik Kerja Lapangan

- Untuk Sekolah Menengah Kejuruan Secara Online di STT Garut', *Jurnal Algoritma*, 14(2), pp. 193–201. doi: 10.33364/algoritma/v.14-2.193.
- Rahayu, T. M. *et al.* (2020) 'Perancangan Basis Data Bagi Sistem Informasi Kerja Praktik Prodi Teknik Mekatronika UNPAR', *Jurnal Manajemen Informatika (JAMIKA)*, 9(2), pp. 132–143. doi: 10.34010/jamika.v9i2.2662.
- Rahmah, S. A., Syahputra, E. R. and Rezeki, S. M. (2022) 'SISTEM PERANCANGAN E-MAGANG MERDEKA BELAJAR', 6(2), pp. 231–236.
- Safitri, S. T. and Supriyadi, D. (2015) 'Rancang Bangun Sistem Informasi Praktik Kerja Lapangan Berbasis Web dengan Metode Waterfall', *JURNAL INFOTEL - Informatika Telekomunikasi Elektronika*, 7(1), p. 69. doi: 10.20895/infotel.v7i1.32.
- Setiawan, E. B. (2017) 'Pembangunan Sistem Informasi Pengelolaan Kerja Praktik di Perguruan Tinggi', *Jurnal ULTIMA InfoSys*, 7(1), pp. 01–08. doi: 10.31937/si.v7i1.506.
- Subari, A. *et al.* (2018) 'RANCANG BANGUN SISTEM ADMINISTRASI KERJA PRAKTIK DAN TUGAS AKHIR BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER', *Gema Teknologi*, 19(4), p. 1. doi: 10.14710/gt.v19i4.19147.
- Suharyanti, C. *et al.* (2014) 'Pengaruh Proses Pembelajaran dan Program Kerja Praktik Terhadap Pengembangan Soft Skills Mahasiswa', *Journal Pendidikan Administrasi Perkantoran*. Available at: <https://core.ac.uk/download/pdf/290032585.pdf> (Accessed: 18 January 2022).
- Widagdo, P. P., Khairina, D. M. and Setyadi, H. J. (2022) 'Perancangan Sistem Informasi Kegiatan Merdeka Belajar Kampus Merdeka ( MBKM ) Pada Program Studi Sistem Informasi Fakultas Teknik Universitas Mulawarman', 4(2), pp. 59–71.
- Wijaya, R. and Pudjoatmodjo, B. (2016) 'Penerapan Extraction-Transformation-Loading (ETL) Dalam Data Warehouse (Studi Kasus : Departemen Pertanian)', *Jurnal Nasional Pendidikan Teknik Informatika (JANAPATI)*, 5(2), p. 61. doi: 10.23887/janapati.v5i2.9855.
- Youri J. B. Toreh, S. R. S. and Sambul, A. M. (2016) 'Rancang Bangun Aplikasi Website Administrasi Kerja Praktik Dan Tugas Akhir Mahasiswa Program Studi Teknik Informatika Universitas Sam Ratulangi', *ejournal.unsrat.ac.id*, 9(1), pp. 1–7. Available at: <https://ejournal.unsrat.ac.id/index.php/informatika/article/view/13780> (Accessed: 18 January 2022).

## **Analisa Kecacatan pada Produk Koja L Menggunakan Metode Borda dan Kaizen di PT. Industri Sumber Mesin Indonesia**

**Hastawati Chrisna Suroso<sup>\*1)</sup> dan Syamsul Arifin<sup>2)</sup>**

<sup>1,2)</sup> Jurusan Teknik Industri, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya, Arief Rahman Hakim 100, Surabaya, 60117, Indonesia  
chrisna.suroso@itats.ac.id

### **Abstrak**

*Pengendalian kualitas merupakan sebuah aktivitas non value added yang harus tetap dilakukan oleh perusahaan guna menjaga standar produk agar tetap sesuai dengan keinginan konsumen. Dari data terdahulu part koja L di PT. ISUMI memiliki cacat sebesar 3,9% dari keseluruhan total produk yang diproduksi. Oleh karenanya, dirasa perlu untuk mengurangi jumlah cacat dari produk koja L guna meningkatkan keuntungan produksi. Jenis metode yang diterapkan pada permasalahan ini adalah dengan metode kuantitatif dan juga diimbangi dengan metode yang bersifat kualitatif guna mendapatkan hasil yang maksimal. Metode kuantitatif yang digunakan adalah seven tools dan metode kualitatif adalah borda. Setelah didapatkan hasil dari kedua metode diatas maka proses perbaikan dengan menggunakan kaizen juga dilakukan untuk mendapatkan solusi akan terjadinya cacat pada produk ini. Hasil dari penelitian ini adalah didapatkan cacat dominan baik dengan metode kuantitatif maupun kualitatif yaitu cacat tinggi produk yang seringkali tidak sesuai sehingga perlu dilakukan perbaikan dan solusi dengan 5W+1H.*

**Kata kunci:** *Kualitas, Seven Tools, Borda, Kaizen*

### **1. Pendahuluan (Introduction)**

Aktivitas pengendalian proses dengan mengutamakan kualitas produk dapat dikategorikan sebagai pengendalian kualitas, selain itu pengendalian kualitas juga memiliki kegiatan membandingkan dengan sebuah syarat dari perusahaan, serta mengambil tindakan perbaikan apabila terdapat hal hal yang tidak sesuai dengan spesifikasi awal atau standar yang telah diberikan. Produk cacat merupakan produk yang tidak sesuai dengan standar awal yang diberikan oleh perusahaan namun dalam hal pembuatannya telah mengeluarkan biaya dan dapat dilakukan pengerjaan ulang untuk menyempurnakan kembali produk tersebut sehingga dapat sesuai dengan standar perusahaan (Adyatama & Handayani, 2018; Indrawansyah et al., 2019)

PT. Industri Sumber Mesin Indonesia (ISUMI) merupakan perusahaan manufaktur yang merupakan anak perusahaan PT. ICCI dan berlokasi di Jl. Mastrip Kedurus 44a Surabaya. Berdasarkan data yang didapatkan selama bulan Agustus 2022 pada saat ini PT. Industri Sumber Mesin Indonesia terdapat sebuah masalah dengan kaitannya terhadap kualitas produk pada komponen koja L. Terdapat defect sebesar 3,9% pada komponen Koja L dari total pengerjaan sebesar 2.109, jenis defect yang terjadi pada part koja L tersebut yaitu disebabkan oleh faktor mesin atau operator perusahaan tersebut. Sehingga dilakukan perbaikan kualitas untuk mengurangi tingkat kecacatan produk koja L di PT. Industri Sumber Mesin Indonesia.

Dalam upaya pengendalian kualitas untuk mencegah *defect* produk dan mencari penyebab *defect* produk maka analisis kuantitatif dan kualitatif akan dilakukan pada penelitian ini. Analisis kuantitatif akan dilakukan dengan menggunakan seven tools, sedangkan analisis kualitatif akan dilakukan dengan metode Borda. Sementara itu, pada saat melakukan sebuah tindakan perbaikan sangat perlu pengendalian performa dari pengendalian kualitas sendiri, oleh karenanya pada penelitian ini akan

didukung dengan metode kaizen dengan melakukannya secara terus menerus sehingga akan terdapat performa peningkatan yang lebih baik (Tri et al., 2019).

Sebuah metode ditemukan oleh Jean-Charles pada abad ke-18 yang lebih sering disebut dengan metode borda merupakan pengembangan dari metode voting dalam mengambil sebuah keputusan dari kelompok tertentu. Pada metode borda ini setiap pengambil keputusan diwajibkan untuk memberikan peringkat berdasarkan beberapa alternative pilihan yang sudah tersedia.

Metode ini digunakan pada pengambilan keputusan pada sebuah kelompok yang disusun dengan pilihan pada tiap decision maker

Dengan demikian pada penelitian kali ini dua metode akan diterapkan yaitu metode Borda dan Kaizen yang memiliki tujuan untuk memecahkan masalah di perusahaan ini. Metode borda diterapkan guna mengambil sebuah keputusan melalui *decision maker* di perusahaan dikarenakan dengan menitik beratkan perhitungan kuantitatif dan melakukan *rejection* pada beberapa produk terkadang tidak menjadi solusi optimal dari analisa produk cacat. Dengan menerapkan dua metode ini maka diharapkan jenis jenis cacat produk dapat teridentifikasi serta dapat diketahui mengenai factor yang menjadi penyebab terjadinya produk cacat tersebut sesuai dengan keputusan dari decision maker di perusahaan.

## 2. Metode Penelitian (*Methods*)

Metode penelitian yang digunakan adalah metode penelitian secara kuantitatif dan kualitatif. Metode kuantitatif yang digunakan adalah dengan menggunakan *seven tools* sebagai metode untuk menentukan *defect* yang terbesar. Sedangkan metode kualitatif yang digunakan adalah metode borda dengan memberikan survei kepada karyawan produksi terhadap jenis cacat yang berpengaruh besar dalam proses produksi. Selanjutnya metode kaizen digunakan sebagai pembuatan usulan perbaikan terhadap hasil yang didapat dari *seven tools* dan borda (Apriliani et al., 2015; Arifa & Santoso, 2020a)

Metode *seven tools* yang digunakan adalah *check sheet*, peta kendali, diagram pareto, dan *fishbone*. *Check sheet* digunakan untuk melakukan pendataan dari jenis cacat yang ada pada produk Koja L. Peta kendali merupakan sebuah alat yang digunakan untuk memastikan bahwa sampel produk sesuai dengan standar yang telah ditentukan oleh perusahaan. Diagram pareto digunakan untuk menentukan nilai cacat yang paling dominan secara kuantitatif. Sementara itu *fishbone* digunakan untuk mencari akar utama dari permasalahan yang diteliti

Borda merupakan sebuah metode yang digunakan dalam menetapkan sebuah peringkat pada fenomena pengambilan keputusan yang bersifat subjektif. Penentuan nilai pada metode borda menggunakan penentuan bobot di setiap posisi *ranking* yang diperoleh dari setiap *decision maker*. Langkah-langkah dalam melakukan perhitungan borda yaitu sebagai berikut (Arifa & Santoso, 2020b; Saputra & Wardoyu, 2017; Waluyo et al., 2021):

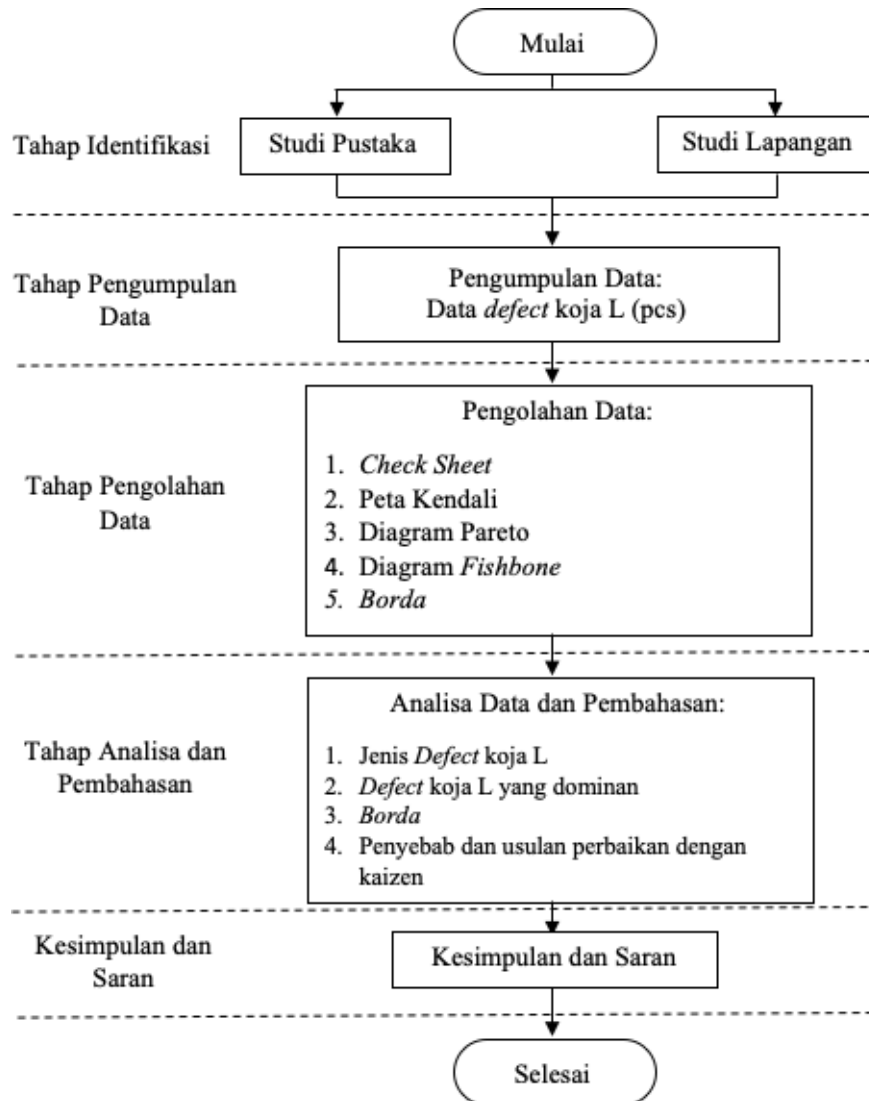
1. Penilaian kuesioner dan wawancara akan dilakukan dengan menghitung jumlah responden yang menyatakan ranking pada setiap proyek. Contohnya apabila terdapat empat responden yang menginginkan proyek A pada peringkat dua, dan tiga responden menginginkan proyek A ada pada peringkat tiga, maka hal yang harus dilakukan adalah menuliskan angka empat pada kolom proyek A peringkat dua dan angka tiga pada kolom proyek A peringkat tiga. Langkah ini dilakukan berulang pada jenis kegiatan yang lain

Dari hasil kuisisioner/wawancara penilaian proyek dihitung jumlah responden yang menyatakan ranking untuk tiap proyek. Misalnya terdapat 4 responden yang menyatakan proyek A berada di peringkat 2 dan 3 responden menyatakan proyek A berada di peringkat 3, maka tuliskan angka 4 pada kolom proyek A peringkat 2 dan angka 3 pada kolom proyek A peringkat 3. Hal yang sama dilakukan untuk jenis yang lain.

2. Melakukan pengalihan angka di kolom peringkat dengan nilai bobot yang ada dibawahnya, setelah itu menambahkan dengan nilai perkalian pada proyek yang sama, kemudian mengisikan hasil pada kolom ranking. Sebuah contoh untuk proyek A,  $(0 \times 2) + (4 \times 1) + (3 \times 0) = 4$

3. Melakukan penjumlahan dari nilai skor akhir. Misalnya  $4 + 11 + 5 = 20$
4. Penentuan bobot pada setiap proyek dilakukan dengan membagi skor ranking dengan jumlah skor akhir. Proyek A =  $4/20 = 0,2$  dan seterusnya.
5. Nilai tertinggi pada bobot merupakan sebuah proyek yang terpilih dan memperoleh prioritas utama.

Implementasi kaizen dalam penelitian ini adalah dengan menggunakan 5W+1H. *Tools* ini berfungsi untuk menjelaskan salah satu pandangan untuk menerapkan roda PDCA (*Plan, Do, Check, Action*) dalam aktivitas kaizen, yaitu Teknik bertanya dengan pertanyaan dasar Lima W Satu H (5W+1H) *what, who, why, where, when, how*. Berikut merupakan *flowchart* dalam pelaksanaan penelitian ini (Adawia & Azizah, 2020; Yunitasari & Nurhayati, 2016):



Gambar 1. *Flowchart* Penelitian

### 3. Hasil dan Pembahasan (*Results and Discussions*)

#### 3.1 Check Sheet

Setelah melakukan pengumpulan data *defect* koja L kemudian dilakukan pengolahan data yang pertama yaitu penyusunan *check sheet*. Berikut merupakan *check sheet* dari jumlah *defect* koja L yang terjadi selama periode bulan Agustus:

**Tabel 1.** *Check sheet defect produk koja L*

Jenis Cacat	Jumlah Cacat (pcs)	Presentase Cacat (%)	AkumulasiCacat (%)
Tinggi	548	30,4%	30,4
Miring	488	27,1%	57,5
Rekah-rekah	305	17%	74,5
Diameter	459	25,5%	100
<b>Total</b>	<b>1.800</b>	<b>100%</b>	

Tabel diatas menjelaskan bahwa jumlah cacat total yang teridentifikasi adalah 1800pcs. Dengan jenis cacat meliputi tinggi, miring, rekah-rekah, dan diameter tidak sesuai. Dengan menggunakan *check sheet* klasifikasi cacat lebih mudah dikategorikan sehingga *focus* dari penanganan cacat diharapkan akan lebih mudah dilakukan.

### 3.2 Peta Kendali (U-Chart)

Dalam pengolahan data ini menggunakan peta kendali U, karena untuk mengetahui apakah cacat produk yang dihasilkan masih dalam batas kendali atau tidak, dan peta kendali ini digunakan untuk ukuran cacat berupa data jumlah cacat pada produk dan besar *subgroup* sampel tidak konstan. Karena produk cukup besar maka inspeksi dilakukan pada setiap 1 m<sup>2</sup> pada 29 produk. Sehingga  $n = 1$  dan  $n_i = 29$

**Tabel 2.** *Pengolahan Peta Kendali*

Sample ke-	Ukuran Sampel (dalam m <sup>2</sup> ) $n_i$	Cacat $c_i$	u bar	UCL	LCL
1	1	54	62,069	85,652	38,399
2	1	85	62,069	85,652	38,399
3	1	108	62,069	85,652	38,399
4	1	88	62,069	85,652	38,399
5	1	56	62,069	85,652	38,399
6	1	65	62,069	85,652	38,399
7	1	108	62,069	85,652	38,399
8	1	44	62,069	85,652	38,399
9	1	32	62,069	85,652	38,399
10	1	49	62,069	85,652	38,399
11	1	70	62,069	85,652	38,399
12	1	62	62,069	85,652	38,399
13	1	61	62,069	85,652	38,399
14	1	74	62,069	85,652	38,399
15	1	35	62,069	85,652	38,399
16	1	71	62,069	85,652	38,399
17	1	69	62,069	85,652	38,399
18	1	51	62,069	85,652	38,399
19	1	73	62,069	85,652	38,399
20	1	42	62,069	85,652	38,399
21	1	43	62,069	85,652	38,399
22	1	58	62,069	85,652	38,399
23	1	56	62,069	85,652	38,399
24	1	49	62,069	85,652	38,399
25	1	43	62,069	85,652	38,399
26	1	34	62,069	85,652	38,399
27	1	79	62,069	85,652	38,399
28	1	77	62,069	85,652	38,399
29	1	64	62,069	85,652	38,399

$$\sum n_i = 29 \quad \sum n_i = 1800$$

$$U = \frac{\sum c_i}{\sum n_i} \quad (1)$$

$$LCL = U - 3\sqrt{\frac{U}{n}} \quad (2)$$

$$UCL = U + 3\sqrt{\frac{U}{n}} \quad (3)$$

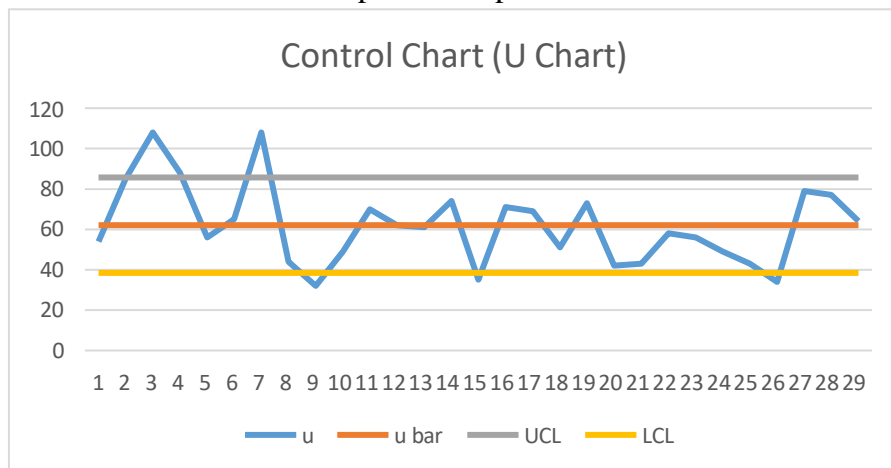
Dari persamaan diatas sehingga diperoleh perhitungan sebagai berikut :

$$U = \frac{1800}{29} = 62,026$$

$$LCL = 62,026 - 3\sqrt{\frac{62,026}{1}} = 38,399$$

$$UCL = 62,026 + 3\sqrt{\frac{62,026}{1}} = 85,652$$

Dari perhitungan diatas dapat diperoleh hasil LCL sebesar 38,399 dan UCL sebesar 85,652. Sehingga pembuatan control chart U dapat dilihat pada Gambar 2 dibawah ini.

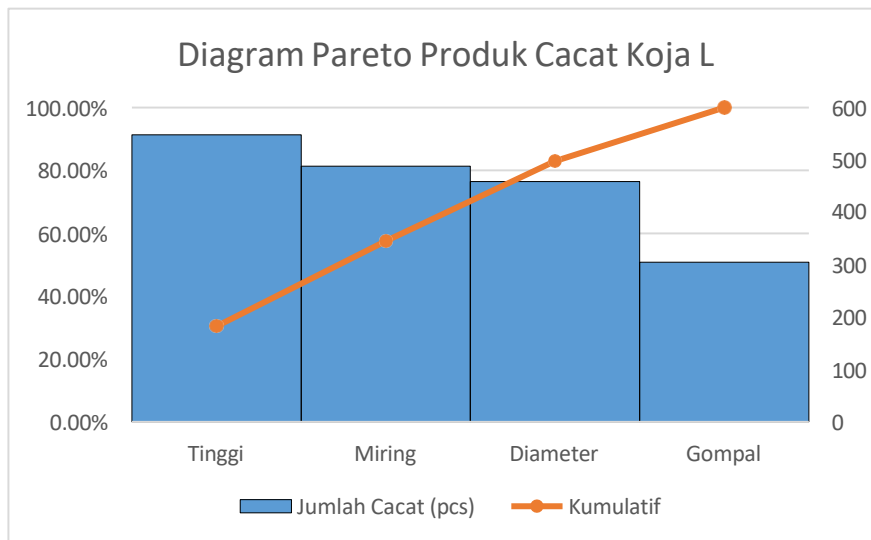


Gambar 2. Peta Kendali (U Chart)

Diagram diatas menunjukkan bahwa cacat pada produk koja L pada sampel ke 3 dan 7 lebih dari UCL, kemudian pada sampel ke 9, 15 dan 26 lebih dari LCL yang artinya perlu ada perhatian pada kelima sampel tersebut.

### 3.3 Diagram Pareto

Diagram pareto digunakan untuk mengetahui jenis cacat yang dominan pada produk koja L di PT. Industri Sumber Mesin Indonesia (ISUMI) dilihat dari persentasenya. Prinsip diagram pareto adalah 20% dari masalah dominan menyebabkan 80% masalah lainnya. Berikut adalah diagram pareto dari defect yang ada pada proses produk koja L di PT. Industri Sumber Mesin Indonesia (ISUMI). Dari tabel diatas dapat menunjukkan presentase kumulatif dari setiap jenis cacat pengelasan dalam koja L. Tinggi adalah cacat terbesar dari beberapa jenis cacat lainnya yang memiliki nilai jumlah cacat sebesar 548 (pcs) dan memiliki presentase kumulatif 30,4%.

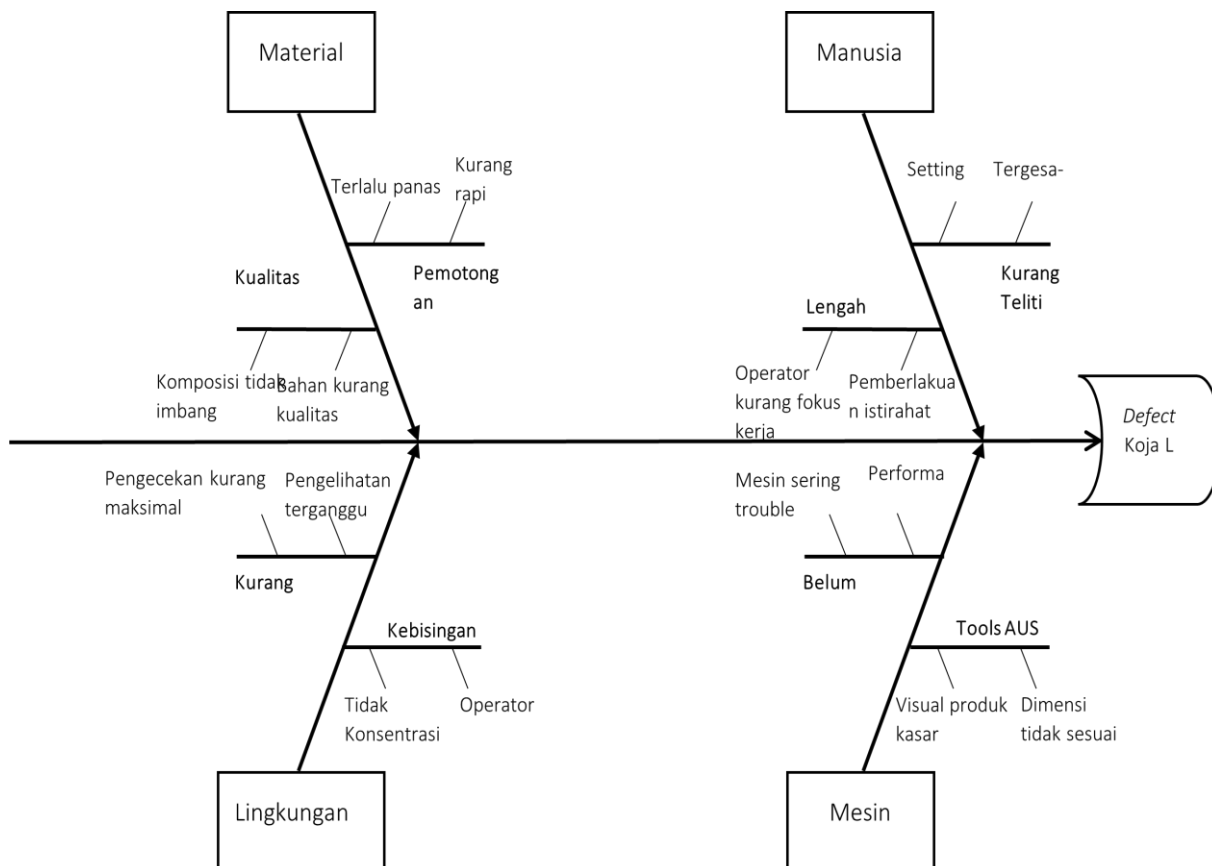


Gambar 3. Diagram pareto produk Koja L

Dari tabel diatas dapat diartikan bahwa presentase kumulatif cacat tertinggi adalah cacat tinggi produk yang tidak sesuai dengan spesifikasi.

### 3.4 Diagram Sebab Akibat (*Fishbone*)

Berdasarkan pengolahan data sebelumnya dapat diketahui bahwa tinggi adalah sebuah jenis cacat yang paling sering terjadi. Dalam rangka mengetahui penyebab utama cacat tinggi maka dilakukan proses lebih lanjut dengan menggunakan diagram *fishbone*. Hasil pengolahan data menggunakan diagram sebab akibat (*fishbone*) dari tinggi adalah sebagai berikut:



Gambar 4. Fishbone Diagram Akibat Defect Koja L

### 3.5 Borda

Berdasarkan data yang sudah diolah, kemudian melakukan wawancara kepada 5 karyawan di PT. Industri Sumber Mesin Indonesia (ISUMI) untuk mengetahui *defect* yang paling berpengaruh terhadap produksi koja L. Hasil wawancara tersebut ditemukain hasil dibawah ini:

**Tabel 2.** Perolehan ranking kecacatan dengan metode borda

Jenis Defect	Ranking				Skor Akhir	Bobot
	1	2	3	4		
Tinggi	5	-	-	-	15	0,4
Miring	2	3	-	-	12	0,3
Diameter	-	1	3	1	6	0,2
Rekah-rekah	1	1	3	-	7	0,2
Bobot	3	2	1	0	40	

Dari hasil borda diketahui bahwa skor akhir tertinggi menurut para karyawan adalah cacat tinggi paling berpengaruh signifikan terhadap hasil produksi Koja L. Hal ini berarti bahwa metode kuantitatif dan kualitatif memiliki hasil akhir yang sama yaitu jenis cacat tinggi sangat perlu dilakukan perbaikan. Namun begitu, dapat dilihat bahwa cacat miring juga menempati posisi yang cukup tinggi dengan selisih nilai hanya tiga poin dibandingkan dengan cacat tinggi. Oleh karenanya, kedua cacat ini memang perlu menjadi perhatian lebih pada bagian produksi.

### 3.6 Kaizen 5W+1H

Langkah selanjutnya adalah membuah sebuah rekomendasi perbaikan setelah diketahui penyebab cacat yang paling tinggi dengan melakukan metode kaizen yaitu 5W+1H. Beberapa usulan perbaikan yang telah didiskusikan dapat dilihat pada penjabaran di tabel 3.

**Tabel 3.** Proses Kaizen dengan 5W+1H

Faktor	Masalah	What?	Why?	Where?	When?	Who?	How?
<b>Manusia</b>	Kurangnya ketelitian operator	Pemberlakuan istirahat untuk setiap shift operator & perekrutan operator	Untuk mengurangi kecacatan produk yang disebabkan oleh kurangnya ketelitian operator	Dilingkungan kerja operator mesin CNC	Pada saat pertukaran shift selanjutnya jam kerja dalam satu shift	Supervisor bagian produksi	Persiapan pekerja sebelum melakukan pekerjaan dan memberikan waktu istirahat
<b>Materi</b>	Kualitas rendah casting kurang matang banyak yang keropos	Komposisi campuran casting harus seimbang	Agar material tidak mudah keropos pada saat <i>machining</i>	Dibagian casting PT. Pakarti Riken	Segera mungkin untuk menghasilkan produk yang berkualitas	PT. Pakarti Riken bagian casting	Melakukan usulan perbaikan bahan oleh PT. Isumi dan control visual oleh operator mesin sebelum <i>machining</i>
<b>Lingkungan</b>	Lingkungan kerja kurang nyaman	Sistem penerangan pada meja kerja mesin dan fasilitas alat kerja	Agar operator nyaman dan fokus dalam bekerja	Dilingkungan kerja operator mesin CNC	Pada saat perencanaan dan perbaikan fasilitas	<i>Maintenance</i>	Dengan penambahan system penerangan dan fasilitas alat kerja

Faktor	Masalah	What?	Why?	Where?	When?	Who?	How?
Mesin	Mesin sering terjadi error	Melakukan <i>maintenance</i> secara berkala	Agar memperlancar kinerja mesin dan produksi	Dilingkungan kerja mesin CNC	Pada saat mesin tidak berproduksi atau jam kerja libur	Teknisi mesin	Setiap 1 (satu) minggu sekali dilakukan <i>maintenance</i> agar mesin tetap terjaga performanya

#### 4. Kesimpulan (Conclusion)

Jenis kecacatan (*defect*) yang terjadi pada proses produksi koja L di PT. Industri Sumber Mesin Indonesia adalah kecacatan tinggi, miring, rekah-rekah, dan kecacatan pada diameter produk koja L. Baik metode kuantitatif menggunakan seven tools maupun metode kualitatif sengan *scoring* pada borda memberikan hasil akhir yang sama yaitu cacat tinggi adalah cacat yang paling signifikan pengaruhnya terhadap produk akhir. Meskipun cacat miring juga cukup tinggi karena hanya selisih tiga poin saja, namun pada penelitian ini untuk proses lanjutan hanya memperhatikan cacat yang paling dominan. Sementara itu faktor penyebab produk koja L mengalami kecacatan pada tinggi adalah sebagai berikut:

- Manusia (Kurang teliti dalam bekerja, tergesa-gesa dalam menyelesaikan pekerjaan, operator kurang fokus bekerja, dan lengah dalam melakukan pekerjaan).
- Mesin (Kurangnya perawatan mesin sehingga menyebabkan mesin sering trouble dan performa mesin menurun, alat millings mengalami AUS yang mengakibatkan visual produk kasar, dan dimensi tidak sesuai).
- Material (Kualitas bahan yang rendah, bahan kurang berkualitas, pemotongan material kurang rapi, alat pemotong yang terlalu panas menyebabkan material meleleh).
- Lingkungan (Kurangnya pencahayaan dalam stasiun produksi sehingga pengelihatian operator terganggu dan pengecekan yang dilakukan kurang maksimal, tempat kerja terlalu bising yang menyebabkan konsentrasi operator tidak fokus dan terganggu).

Oleh sebab itu, usulan perbaikan dengan 5W+1H yang diberikan untuk mengurangi jumlah *defect* tinggi pada produk koja L di PT. Industri Sumber Mesin Indonesia (ISUMI) adalah mempersiapkan pekerja sebelum melakukan pekerjaan dan memberikan waktu istirahat yang cukup, memberikan usulan perbaikan kepada PT. Pakarti Riken oleh PT. ISUMI dan melakukan visual control oleh operator mesin sebelum machining, menambahkan sistem penerangan dan fasilitas alat kerja yang memadai, serta melakukan maintenance setiap 1 (satu) minggu sekali agar performa mesin tetap terjaga dan stabil..

#### Daftar Pustaka

- Adawia, P. R., & Azizah, A. (2020). Analisis Penerapan Metode Kaizen Terhadap Imprtasi Material Produksi Pada Perusahaan Manufaktur. *Target : Jurnal Manajemen Bisnis*, 2(1), 56–70. <https://doi.org/10.30812/target.v2i1.700>
- Adyatama, A., & Handayani, N. U. (2018). Perbaikan Kualitas Menggunakan Prinsip Kaizen dan 5 Why Analysis : Studi Kasus pada Painting Shop Karawang Plant 1 - PT. Toyota Motor Manufacturing Indonesia. *Jurnal Teknik Industri*, 13(3). <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jati.13.3.169-176>
- Apriliani, D., Adi, K., & Gernowo, R. (2015). Implementasi Metode Promethee dan Borda Dalam Sistem Pendukung Keputusan Pemilihan Lokasi Pembukaan Cabang Baru Bank. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 02, 23.
- Arifa, A. B., & Santoso, H. (2020a). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok untuk Penentuan Usulan Lokasi Pendirian Minimarket. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, VI(2). <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>

- Arifa, A. B., & Santoso, H. (2020b). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok untuk Penentuan Usulan Lokasi Pendirian Minimarket. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, VI(2). <https://doi.org/10.31294/jtk.v4i2>
- Indrawansyah, I., Jutika Cahyana, B., Al-Kamal Jakarta Jl Raya Al Kamal No, T., Selatan, K., Jeruk, K., Barat, J., & Jakarta, D. (2019). Analisa Kualitas Proses Produksi Cacat Uji Bocor Wafer dengan menggunakan Metode Six Sigma serta Kaizen sebagai Upaya Mengurangi Produk Cacat Di PT. XYZ. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi*, 16.
- Saputra, I. M. A. B., & Wardoyu, R. (2017). Sistem Pendukung Keputusan Kelompok Penentuan Karyawan Terbaik Menggunakan Metode Topsis dan Borda. *Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems*, 11(2), 165–176.
- Tri, D., Rakhmanita, ; Ani, & Anggraini, ; (2019). Implementasi Kaizen Dalam Meningkatkan Kinerja (Studi Kasus Perusahaan Manufaktur Di Tangerang). *Jurnal Ecodemica*, 3(2). <http://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ecodemica>
- Waluyo, R., Setiawan, I., & Wulandari, V. (2021). Metode Analytical Hierarchy Process dan Borda untuk Seleksi Penerima Pembebasan Operasional Sekolah. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 8(4), 683–692. <https://doi.org/10.25126/jtiik.202182743>
- Yunitasari, E. W., & Nurhayati, E. (2016). Analisa Pengendalian Kualitas Produk Cover Motor pada PT.ABC Menggunakan Metode Borda dan Kaizen. *Jurnal Sciencetech*, 2.

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## **Sistem Informasi Geografis (SIG) Pencarian Wisata di Probolinggo Menggunakan *Sequential Search* dan *Location Based Service* (LBS)**

**Annisa Ainin Fadlilah<sup>\*1)</sup>, Fidi Wincoko Putro<sup>2)</sup>, Farah Zakiyah Rahmanti<sup>3)</sup>**

<sup>1,3)</sup>Teknologi Informasi, <sup>2)</sup>Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis, Institut Teknologi Telkom Surabaya, Jl. Ketintang No.156, Ketintang, Kec. Gayungan, Surabaya, Jawa Timur 60231, Indonesia

[annisa.ainin@student.itelkom-sby.ac.id](mailto:annisa.ainin@student.itelkom-sby.ac.id)

### **Abstrak**

*Probolinggo memiliki berbagai destinasi wisata menarik yang memikat para peminatnya. Akan tetapi, dari sekian destinasi wisata hingga kuliner yang ada, tidak sedikit di antaranya masih jarang dikunjungi atau kurang terekspos. Hal ini disebabkan karena kurangnya informasi mengenai lokasi wisata, sehingga tidak jarang calon pengunjung merasa ragu-ragu ketika ingin mengunjungi suatu destinasi wisata. Solusi dalam mengatasi situasi tersebut, dibangun sebuah sistem informasi geografis yang dijalankan melalui situs web, dengan menerapkan algoritma pencarian *sequential search* dan metode *Location Based Service*. Sistem ini berhasil mengakses lokasi pengguna dan menguji algoritma pencarian lokasi wisata dengan akurasi 100%. Sedangkan pengujian dengan metode *System Usability Scale*, yang mana dimanfaatkan dalam mengukur usability suatu sistem dari prespektif user, mendapat nilai sebesar 78.25, yang berarti termasuk ke dalam grade C, dengan *adjective ratings* yaitu *good*, serta *acceptability ratings* bernilai *acceptable*.*

**Kata kunci:** *Location Based Service, Sequential Search, Website*

### **1. Pendahuluan (Introduction)**

Probolinggo merupakan daerah yang terletak di timur Pulau Jawa dan terdiri atas dua bagian administratif yaitu kota dan kabupaten. Kota Probolinggo merupakan kota pelabuhan yang memiliki dukungan terhadap pertanian dan perkebunan. Kabupaten Probolinggo sendiri berada di tengah-tengah Gunung Semeru, Pengunungan Tengger, dan Gunung Argopuro. Probolinggo merupakan wilayah yang strategis, sehingga sering menjadi tempat beristirahat bagi masyarakat yang akan pergi ke kota-kota di sekitarnya. Probolinggo juga memiliki berbagai destinasi wisata yang menjadikannya daya tarik tersendiri.

Akan tetapi, dari sekian destinasi wisata hingga kuliner yang ada, tidak sedikit di antaranya yang jarang dikunjungi atau kurang terekspos. Hal ini disebabkan karena kurangnya informasi baik mengenai lokasi, fasilitas, atau kisaran harga terhadap tempat-tempat wisata di Probolinggo. Akibatnya, tidak jarang calon pengunjung merasa ragu-ragu ketika akan mengunjungi suatu destinasi wisata.

Berdasarkan permasalahan yang ada, dibutuhkan sebuah portal sistem informasi geografis yang bertujuan untuk memberikan bantuan kepada calon wisatawan, serta mendongkrak pariwisata di Probolinggo. Sistem informasi geografis, dikenal juga sebagai Sistem Informasi Geografis atau populer dengan SIG ialah sistem komputer yang diciptakan dengan fungsi mengelola data yang berisi informasi spasial (Sodikin & Susanto, 2021). *Website* sendiri menjadi salah satu media atau *platform* yang terdiri atas beberapa halaman dan menampilkan konten-konten tertentu baik teks, gambar, video, dan audio (Susilawati et al., 2020). Sistem informasi geografis berbasis *website*, dipilih sebagai media implementasi sistem untuk menyajikan daftar destinasi wisata yang dapat dikunjungi, dengan berbagai keterangan tambahan seperti lokasi, waktu operasional, atau kisaran harga yang ditawarkan.

*WebGIS (Website Geographic Information System)* dirancang dengan mengumpulkan data yang nantinya akan memudahkan pencarian lokasi wisata. *Website* ini akan memberikan bantuan bagi pengguna dalam melihat gambaran secara pasti mengenai tempat wisata yang akan dikunjungi. Dalam

perancangannya, *website* akan menerapkan algoritma pencarian *sequential search* serta metode perangkat berbasis lokasi atau *Location Based Service* sebagai fitur utama yang dapat membantu wisatawan menemukan lokasi wisata yang diinginkan.

*Sequential search* merupakan teknik pencarian data dengan membandingkan setiap elemen yang terdapat dalam *array*. Elemen tersebut akan dibandingkan satu per satu dari indeks pertama hingga indeks terakhir, hingga data pada *array* ditemukan atau hingga pada indeks terakhir (Febryanto, 2022).

Penelitian terkait algoritma *sequential search*, yang membahas terkait penggunaan algoritma pada *website* perpustakaan, bertujuan untuk mengatur data dalam proses pengelolaan pencatatan di lingkungan perpustakaan. Hasil yang didapat setelah dilakukan pengujian, algoritma dirasa cukup optimal dalam melakukan pencarian data serta memiliki kecepatan pencarian yang baik (Wahyuni et al., 2022).

Metode *Location Based Service* (LBS) sendiri merujuk dalam teknologi yang berfungsi melakukan identifikasi pada lokasi perangkat yang digunakan, berdasarkan *latitude* dan *longitude*. Teknologi LBS masuk dalam kategori yang sama dengan *Geographic Information System* (GIS) (Junaidi Mustafa et al., 2018). Pada *webgis*, layanan ini juga dikenal sebagai *geolocation*.

Penelitian selanjutnya mengenai implementasi *webGIS* dalam pemetaan wisata kota, membahas mengenai pembuatan *website* yang memanfaatkan teknologi LBS guna mengengalkan wisata kota, dengan memanfaatkan Google Maps API. Titik-titik wisata didata berdasarkan *latitude* dan *longitude*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah *webGIS* dapat dikatakan efektif, mudah, dan cukup memuaskan (Mertha et al., 2019).

Berdasarkan referensi yang telah ada, maka penelitian ini mengadaptasi metode yang telah digunakan pada penelitian sebelumnya. Algoritma *sequential search* akan diterapkan dalam fitur pencarian data. Pencarian data ini dilakukan untuk mengetahui lokasi wisata yang berada di sekitar pengguna, serta menemukan destinasi yang diinginkan melalui kolom pencarian. Sementara itu, teknologi LBS dimanfaatkan untuk mendapatkan akses lokasi terhadap perangkat yang digunakan, sehingga sistem dapat menampilkan titik-titik wisata yang berada dalam jangkauan pengguna. Oleh karena itu, diharapkan nantinya *website* ini dapat dijalankan dengan baik sehingga mampu membantu calon-calon wisatawan untuk pergi ke destinasi yang diinginkan.

## **2. Metode Penelitian (Methods)**

Penelitian ini dilaksanakan dengan melakukan berbagai tahapan seperti melakukan studi literatur, pengumpulan data, perancangan sistem, implementasi, hingga pada tahap pengujian. Pengumpulan data dilakukan untuk mengetahui informasi-informasi terkait lokasi yang akan ditampilkan pada *website* nantinya. Data-data tersebut dapat berupa data spasial seperti titik *latitude* dan *longitude*, serta data non spasial seperti nama, alamat, ataupun jam operasional serta kisaran harga yang ditawarkan. Pengumpulan data dilakukan menggunakan metode *survey*, kemudian untuk titik *latitude* dan *longitude*, didapat dengan bantuan fitur pada *Google Maps*, yang mana pengguna akan mendapat informasi berupa titik *latitude* dan *longitude* untuk lokasi tersebut. *Survey* dilakukan pada bulan Januari dan Februari 2023. Setelah data berhasil dikumpulkan, data-data tersebut kemudian diinput ke *database*, dengan tipe data berupa *varchar*.

Setelah data berhasil dikumpulkan, maka selanjutnya adalah melakukan perancangan sistem. Perancangan berfungsi untuk mengetahui bagaimana sistem ini akan berjalan nantinya sebelum dilakukan implementasi. Perancangan sistem dapat berupa analisis terhadap kebutuhan *website*, perancangan *database*, serta pembuatan desain sistem atau *mockup*.

Implementasi merupakan tahapan dalam menerapkan metode LBS serta *sequential search*. Tahapan ini melibatkan berbagai macam bahasa skrip maupun pemrograman seperti PHP dan JavaScript. *Hypertext Preprocessor* atau dikenal dengan PHP adalah bahasa skrip *open source* yang digunakan untuk mengembangkan *website* dinamis. Kode PHP dapat disisipkan dalam HTML tanpa perlu kompilasi sebelumnya. Bahasa ini dijalankan di sisi *server* dan kompatibel dengan berbagai sistem

operasi (Tumini & Fitria, 2021). Penelitian ini memanfaatkan PHP untuk menghubungkan *website* ke database serta melakukan mengelolanya dengan menerapkan *query*. Javascript sendiri adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang digunakan pada sisi klien atau client side untuk membuat *website* lebih dinamis dan interaktif (Mariko, 2019). Penelitian ini memanfaatkan JavaScript untuk mengimplementasikan *Application Programming Interface* (API), sehingga dapat menampilkan peta *website*, serta menjalankan fitur *Location Based Service* dan *sequential search*.

Selain bahasa pemrograman, *library* milik LeafletJS juga digunakan dalam memvisualisasikan peta pada *website* dengan beberapa fitur tambahan. LeafletJS adalah *library* JavaScript sumber terbuka untuk menampilkan peta interaktif. API LeafletJS memberikan kemudahan pada penggunaannya sehingga dapat membuat peta interaktif untuk *website* pada *platform mobile* atau *desktop* (Faisol et al., 2020).

Pembuatan *database* dalam penelitian ini memanfaatkan perangkat lunak MySQL. MySQL berfungsi sebagai sistem manajemen basis data atau juga dikenal dengan *database management system*, yang memiliki karakteristik sumber kode terbuka (Alit et al., 2020). MySQL sendiri menggunakan perintah dasar standar berupa *Structured Query Language* (SQL) dalam menggambarkan dan memanipulasi suatu basis data.

Implementasi sistem ini akan menghasilkan sebuah *website* yang akan ditampilkan melalui *browser*, sehingga dapat digunakan oleh *user* dalam melakukan pencarian lokasi wisata di Probolinggo. Sistem akan mengakses lokasi perangkat pengguna terlebih dahulu. Setelah lokasi berhasil didapatkan, maka sistem akan melakukan perhitungan terhadap jarak dari lokasi pengguna ke destinasi wisata. Formula *Haversine* dimanfaatkan guna melakukan perhitungan terhadap jarak. Formula *Haversine* merupakan suatu persamaan dalam sistem navigasi yang digunakan untuk mencari jarak antardua titik pada permukaan bumi berdasarkan nilai *latitude* serta *longitude* (Chandra Husada et al., 2020).

Sistem menerapkan aturan yaitu hanya akan menampilkan *marker* pada peta, jika lokasi wisata berada dalam radius yang ditentukan. Ketika *marker* berhasil ditampilkan, maka pengguna dapat melakukan pencarian untuk menemukan destinasi wisata yang diinginkan.

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah implementasi sudah sesuai dengan yang diharapkan. Selain pengujian terhadap dua fitur utama yaitu LBS dan *sequential search*, pengujian sistem secara keseluruhan juga dilakukan melalui metode *System Usability Scale* atau SUS. SUS ialah metode pengujian yang cukup terkenal dan efektif. SUS berupa kuisioner yang dimanfaatkan dalam mengukur *usability* suatu sistem dari prespektif *user* (Kurniawan et al., 2022). Pengujian ini dilakukan dengan memberikan pertanyaan 10 dalam kepada sejumlah responden, kemudian menghitung skor yang diperoleh, sehingga dapat diketahui apakah sistem ini sudah cukup berguna atau diterima oleh *user*.

Berdasarkan perhitungan dari skor atau nilai SUS, maka nantinya akan diketahui tingkat *usability* dari sistem yang telah dibuat. SUS memiliki rentang penilaian berupa *acceptability ranges*, *grade scale*, serta *adjective ratings* (Insap Santosa & Wing Wahyu Winarno, 2019). *Acceptability ranges* merupakan gambaran atau interpretasi terhadap nilai SUS berdasarkan tingkat penerimaan pengguna. *Acceptability ranges* terdiri atas *not acceptable*, *marginal* yang terbagi menjadi *low* dan *high*, serta *acceptable*. *Grade scale* pada penilaian *System Usability Scale* terbagi atas 5 *grade*. *Grade* pertama yaitu A dengan nilai antara 90 – 100, *grade* B dengan nilai antara 80 – 90, lalu *grade* C dengan rentang nilai 70 – 80, *grade* D dengan nilai 60 – 70, dan *grade* F dengan nilai di bawah 60. *Adjective ratings* sendiri merupakan hasil penilaian yang berupa deskripsi terhadap suatu sistem menggunakan kata sifat. *Adjective ratings* terdiri atas *worst imaginable*, *poor*, *ok*, *good*, *excellent*, dan *best imaginable*.

### 3. Hasil dan Pembahasan (*Results and Discussions*)

#### 3.1 Implementasi Formula *Haversine*

Formula *Haversine* dimanfaatkan untuk melakukan perhitungan jarak terhadap dua titik di permukaan bumi. Penelitian ini menerapkan formula *haversine* dalam menghitung jarak dari titik perangkat atau lokasi pengguna ke destinasi wisata, seperti yang divisualisasikan pada Tabel 1.

$$d = r \times \left( 2 \operatorname{Arcsin} \left( \sqrt{\sin^2 \left( \frac{\varphi_2 - \varphi_1}{2} \right) + \cos \varphi_1 \times \cos \varphi_2 \times \sin^2 \left( \frac{\lambda_2 - \lambda_1}{2} \right)} \right) \right)$$

Berdasarkan rumus di atas dapat dijelaskan bahwa:

- d = jarak
- r = radius bumi sebesar 6371,1 km
- $\varphi_1$  dan  $\varphi_2$  = latitude titik 1 dan latitude titik 2
- $\lambda_1$  dan  $\lambda_2$  = longitude titik 1 dan longitude titik 2

Kolom Latitude 1 dan Longitude 2 diibaratkan sebagai titik di mana lokasi pengguna berada. Kemudian, kolom Latitude 2 dan Longitude 2 merupakan titik-titik lokasi wisata yang tersebar di Probolinggo. Selanjutnya sistem akan melakukan perhitungan menggunakan formula *Haversine*, sehingga menghasilkan jarak dalam meter. Jarak tersebut nantinya akan digunakan sebagai acuan dalam menampilkan lokasi wisata yang berada di sekitar pengguna.

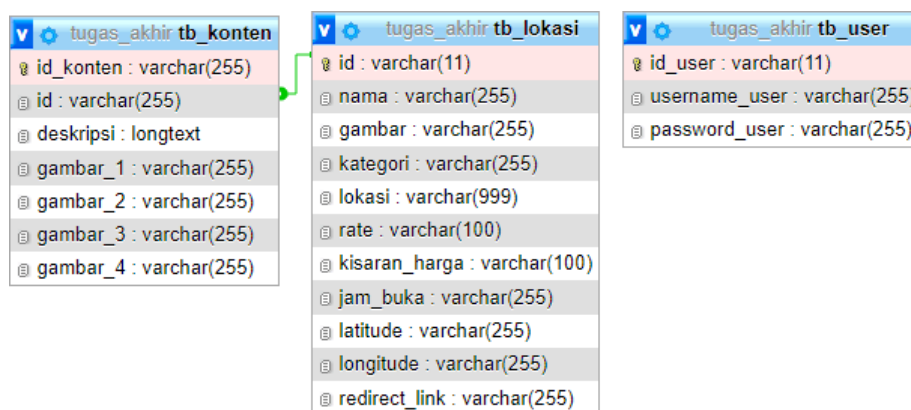
**Tabel 1.** Perhitungan Formula *Haversine*

Lat 1	Long 1	Lat 2	Long 2	Jarak (meter)
-7,768738727	113,1952951	-7,733748845	113,2223043	4898,280871
-7,768738727	113,1952951	-7,750726862	113,2158085	3019,822728
-7,768738727	113,1952951	-7,750987309	113,371898	19557,36583

### 3.2 Implementasi Database

Implementasi *database* didasarkan pada perancangan yang telah dilakukan sebelumnya. *Website* ini memiliki tiga tabel yang berisi data-data yang dibutuhkan dalam pengembangannya, seperti yang telah divisualisasikan pada Gambar 1. Tabel pertama merupakan *tb\_lokasi*. Tabel ini berisi data-data utama seperti nama lokasi, alamat, hingga titik koordinat *latitude* dan *longitude*. Tabel kedua adalah *tb\_konten* yang berisi informasi atau penjelasan singkat dalam bentuk deskripsi, serta foto-foto terkait destinasi wisata yang ditampilkan.

Tabel ketiga adalah *tb\_user*. Tabel ini nantinya akan dimanfaatkan dalam proses autentikasi. Admin akan bertugas untuk mengelola *dashboard* wisata. Untuk masuk ke bagian *dashboard* dalam halaman *website*, maka diperlukan autentikasi terlebih dahulu dengan mencocokkan data pada *database* sehingga tidak sembarang *user* dapat mengubah atau mengelola *dashboard*.



Gambar 1. Implementasi Database

### 3.3 Implementasi *Sequential Search*

Penerapan metode pencarian *sequential search* dalam sistem ini ialah untuk menemukan lokasi atau destinasi wisata yang berada di sekitar pengguna. Setelah akses lokasi dan perhitungan berhasil dilakukan, maka didapatkan jarak antara titik pengguna dan lokasi wisata. Sistem ini menerapkan aturan yaitu lokasi wisata yang ditampilkan harus berada dalam radius 3000 meter atau 3 kilometer.

Implementasi *sequential search* pada jarak yang digambarkan pada Tabel 2, digunakan untuk menemukan lokasi dengan jarak atau radius yang telah ditentukan. Sistem akan melakukan perulangan terhadap hasil perhitungan pada data yang tidak berurutan, hingga mendapatkan hasil yang diinginkan. Hasil dari implementasi ini berupa *marker* yang ditampilkan pada peta. *Marker-marker* akan dimunculkan setelah pengguna memilih kategori wisata yang diinginkan. Marker tersebut berfungsi bagi pengguna untuk mengetahui wisata mana saja yang berada di titik terdekat dengan lokasi perangkat yang digunakan, serta sesuai dengan kategori yang diinginkan.

**Tabel 2.** Implementasi *Sequential Search* pada Jarak

<i>Looping</i>						
0	1	2	3	4	5	6
9021	5090	4898	3355	4440	<b>2335</b>	<b>1687</b>

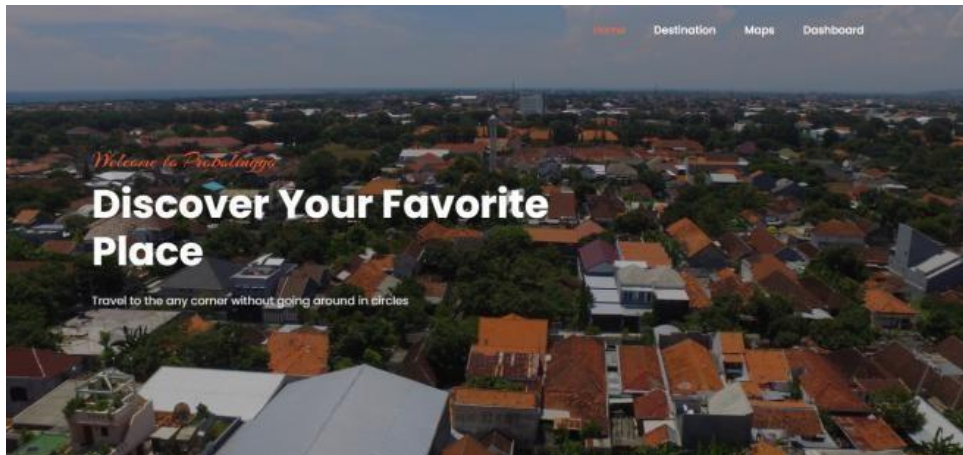
Setelah melakukan implementasi berdasarkan jarak, maka selanjutnya *sequential search* akan diimplementasikan berdasarkan *keyword* atau nama destinasi wisata seperti pada Tabel 3. Pengguna akan mengetikkan *keyword* destinasi wisata pada kolom pencarian. Ketika pengguna mengetikkan *keyword*, maka sistem akan menjalankan perulangan untuk mencari *keyword* mana yang sesuai. Saat *keyword* atau nama lokasi ditemukan, maka sistem akan menunjukkan pada pengguna letak *marker* atau titik destinasi wisata pada peta.

**Tabel 3.** Implementasi *Sequential Search* pada *Keyword*

<i>Looping</i>						
0	1	2	3	4	5	6
Homeland	Quatro	AAA Cafe	D'Bell	J'Bing	<b>Barrel</b>	Ladang

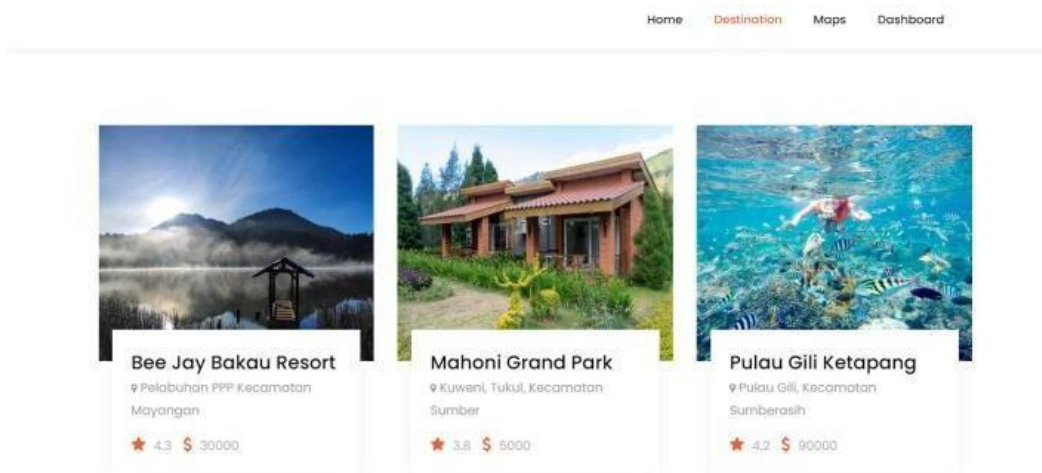
### 3.4 Implementasi Sistem

*Website* menyajikan halaman utama atau home yang berisi gambaran secara umum mengenai Probolinggo seperti pada Gambar 2, serta beberapa menu untuk beralih ke halaman lain yang berada pada *navbar*. Selain itu, terdapat juga beberapa sampel yang menjadikan daftar lokasi wisata, serta jumlah daftar lokasi wisata yang ada berdasarkan masing-masing kategori.



Gambar 2. Home Page

Halaman destination pada Gambar 3 menampilkan daftar lokasi wisata secara keseluruhan. Pada halaman ini ditampilkan juga informasi singkat mengenai rating lokasi serta kisaran harga yang harus dikeluarkan saat mengunjungi lokasi wisata. Ketika nama lokasi diklik oleh pengguna, mana nantinya akan dialihkan ke halaman lain, yang mana menampilkan informasi lebih detail mengenai tempat wisata tersebut.



Gambar 3. Destination Page

Halaman maps pada Gambar 4 menampilkan persebaran titik-titik lokasi wisata di Probolinggo. Titik atau *marker* berwarna merah, merupakan titik awal di mana pengguna atau calon wisatawan berada. *Marker* tersebut akan menyesuaikan lokasi perangkat yang digunakan oleh pengguna.

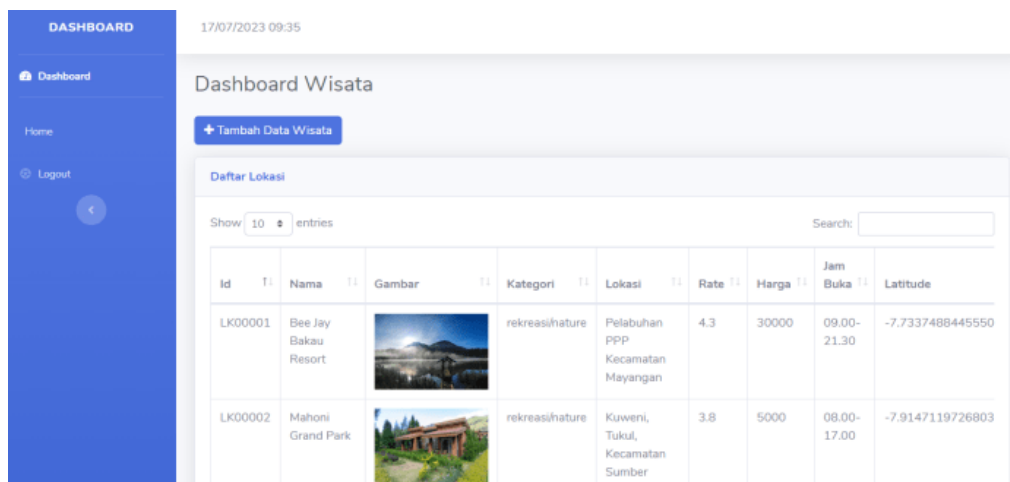




Gambar 4. Maps Page

Berdasarkan titik tersebut, maka selanjutnya pengguna dapat mencari lokasi wisata yang ada di sekitarnya. Pengguna dapat memanfaatkan *dropdown* filter seperti pada gambar. Filter tersebut akan membantu menampilkan lokasi wisata secara keseluruhan ataupun sesuai kategori yang diinginkan.

Radius yang digunakan pada penelitian ini ialah 3000 atau sebesar 3 km dari titik awal pengguna. Ketika titik awal berhasil didapatkan, maka selanjutnya proses perhitungan akan dijalankan. Lokasi wisata yang masih berada dalam radius, akan dimunculkan ketika pengguna sudah memilih kategori yang diinginkan. Fitur pencarian pada halaman ini didasarkan pada marker yang ada. Pengguna dapat menemukan lokasi melalui *keyword* hanya jika lokasi yang diinginkan berada dalam radius 3 km dari titik perangkat berada.

Halaman *dashboard* seperti pada Gambar 5 menampilkan daftar lokasi wisata dalam bentuk tabel. Halaman ini memiliki akses yang terbatas atau dikhususkan bagi admin dikarenakan memerlukan proses *login*. Melalui halaman dashboard, admin dapat melakukan penambahan data, edit, ataupun menghapus data wisata yang tidak diperlukan. Halaman ini juga menyediakan kemudahan bagi admin dalam mengisi kolom *latitude* dan *longitude*. *Latitude* dan *longitude* telah ditambahkan secara otomatis terlebih dahulu, menyesuaikan lokasi perangkat yang digunakan oleh admin.



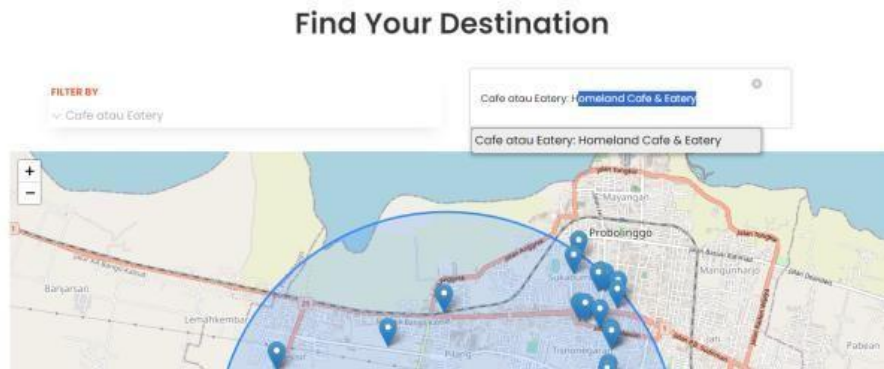
Id	Nama	Gambar	Kategori	Lokasi	Rate	Harga	Jam Buka	Latitude
LK00001	Bee Jay Bakau Resort		rekreasi:hature	Pelabuhan PPP Kecamatan Mayangan	4.3	30000	09.00-21.30	-7.7337488445550
LK00002	Mahoni Grand Park		rekreasi:hature	Kuweni, Tukul, Kecamatan Sumber	3.8	5000	08.00-17.00	-7.9147119726803

Gambar 5. *Dashboard Page*

### 3.5 Pengujian *Sequential Search*

Pengujian algoritma *sequential search* dijalankan setelah perangkat berhasil mengambil lokasi perangkat pengguna. Sistem akan melakukan perhitungan jarak terhadap titik pengguna ke lokasi wisata yang terdapat pada data. Selanjutnya sistem akan mencari dan menampilkan titik-titik lokasi wisata yang berada dalam radius yang telah ditentukan yaitu 3000 meter atau 3 kilometer dalam bentuk *marker*.

Setelah didapatkan titik-titik yang sesuai, pencarian berdasarkan *keyword* dapat dilakukan dengan mengetikkan kata yang diinginkan oleh pengguna. *Keyword* atau kata kunci pada pencarian bisa berupa nama tempat ataupun kategori wisata seperti pada Gambar 6. Akan tetapi, jika ingin mempersempit pencarian terlebih dahulu, pengguna dapat memanfaatkan fitur filter terlebih dahulu, sehingga lokasi yang ditampilkan hanya akan sesuai dengan kategori.



Gambar 6. Pencarian berdasarkan *keyword*

Setelah *keyword* diketikkan, sistem akan mencari apakah terdapat lokasi yang sesuai dengan *keyword* tersebut. Jika lokasi ditemukan, maka sistem akan mengarahkan pengguna pada titik atau *marker* yang sesuai. Namun, apabila lokasi tidak ditemukan, maka sistem akan memunculkan pesan yang menyatakan jika lokasi tidak ada pada peta.

Hasil yang didapatkan setelah menggunakan pencarian dengan *keyword* ditunjukkan pada Tabel 4. Berdasarkan 10 kali percobaan yang telah dilakukan, sistem berhasil menunjukkan lokasi yang diinginkan oleh pengguna secara akurat dengan persentase 100%.

**Tabel 4.** Pegujian menggunakan *Keyword*

No.	<i>Keyword</i>	Indikator Keberhasilan
1.	Homeland Café and Eatery	Berhasil
2.	Perpustakaan Umum Kota	Berhasil
3.	Kopi Siipp Bromo	Berhasil
4.	Quatro Coffee & Eatery	Berhasil
5.	Nelayan Seafood dan Ikan Bakar	Berhasil
6.	Pelabuhan Perikanan Pantai	Berhasil
7.	Z-Cofe	Berhasil
8.	D&C Café 19	Berhasil
9.	Ladang Kopi	Berhasil
10.	Today Chicken	Berhasil

### 3.6 Pengujian *System Usability Scale*

Pengujian terhadap *website* pencarian lokasi wisata menerapkan *System Usability Scale*. Proses pengujian melibatkan penyampaian pertanyaan kepada partisipan atau responden melalui kuisiner. Jumlah pertanyaan yang diajukan ialah sebanyak 10 pertanyaan, dengan pertanyaan bernomor ganjil adalah pertanyaan dengan nada positif, sementara pertanyaan dengan nomor genap merupakan pertanyaan dengan nada negatif. Tabel 5 adalah rincian pertanyaan yang diberikan kepada responden terkait *website* pencarian lokasi wisata.

**Tabel 5.** Pertanyaan pada Kuisiner

No.	Pertanyaan
1.	Saya berpikir untuk sering mengunjungi <i>website</i> ini.
2.	Saya merasa bahwa <i>website</i> sangat rumit.
3.	Saya merasa jika <i>web</i> ini cukup mudah untuk digunakan
4.	Saya membutuhkan bantuan seseorang yang ahli dalam menggunakan <i>website</i> .
5.	Saya merasa bahwa semua fitur pada <i>web</i> sudah berjalan dengan baik dan sesuai.
6.	Saya merasa masih terdapat hal yang tidak sesuai atau tidak konsisten pada <i>web</i> .

No.	Pertanyaan
7.	Saya merasa bahwa orang lain dapat memahami <i>website</i> dengan cepat dan mudah.
8.	Saya merasa terkendala saat memahami <i>website</i> ini.
9.	Saya merasa nyaman atau tidak menemukan kendala dalam menggunakan <i>website</i> .
10.	Saya harus mempelajari beberapa hal agar dapat menggunakan <i>website</i> .

Penilaian pada metode *System Usability Scale* menggunakan skala nilai 1 sampai 5. Indikator peninalian yang penilaian yang diterapkan berupa skala 5 berarti sangat setuju, 4 bernilai setuju, 3 untuk ragu-ragu, lalu skala 2 sebagai tidak setuju, dan skala 1 bernilai sangat tidak setuju. Hasil penilaian nantinya akan menjadi dasar bagi perhitungan pada metode SUS.

### 3.7 Hasil Pengujian *System Usability Scale*

Pengujian pada sistem informasi geografis pencarian lokasi wisata di Probolinggo berbasis *website* melibatkan partisipasi dari 30 orang responden, dengan rentang usia yaitu 17 tahun hingga 23 tahun. Hasil yang didapat berupa jawaban dalam bentuk skala dengan rentang nilai 1 hingga 5. Berdasarkan data yang telah dikumpulkan, kemudian dilanjutkan dengan mengkalkulasi untuk menilai tingkat kegunaan atau *usability* dari sistem informasi yang telah dirancang.

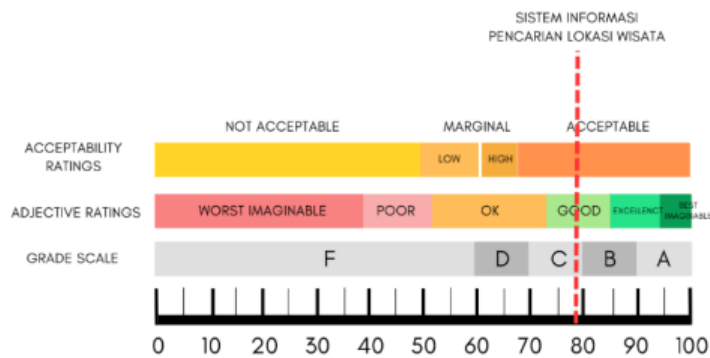
Setelah jawaban responden berhasil dikumpulkan, maka tahap selanjutnya ialah melakukan perhitungan untuk mengetahui total skor dari setiap responden. Skor pada tahap ini dihitung dengan cara mengurangkan 1 dari skala yang diberikan pada pertanyaan dengan nomor ganjil. Sedangkan untuk pertanyaan dengan nomor genap, maka 5 akan dikurangi dengan skala yang diberikan. Total skor diperoleh dengan menjumlahkan hasil dari perhitungan skor ganjil dan skor genap.

Berdasarkan hasil total skor dari setiap responden, langkah berikutnya ialah melakukan perhitungan terhadap nilai *System Usability Scale*. Tabel 6 menyajikan hasil dari perhitungan SUS baik dari setiap responden serta rata-rata keseluruhan. Perhitungan nilai SUS ini diperoleh dengan mengalikan total skor dengan 2.5.

Nilai rata-rata keseluruhan yang didapat berdasarkan perhitungan pada Tabel 6 ialah 78.25. Jika divisualisasikan menurut tingkat *usability* seperti pada Gambar 7, maka nilai tersebut mengartikan bahwa sistem informasi geografis pencarian lokasi wisata di Probolinggo berbasis *website*, mendapat penilaian dengan *grade scale* C, yang mana berada pada rentang 70 – 80, dengan deskripsi terhadap *adjective ratings* yaitu *good* atau berarti baik, dengan *acceptability ratings* bernilai *acceptable*. Berdasarkan tiga kategori penilaian yang ada menunjukkan jika sistem informasi ini dapat diterima oleh *user* atau pengguna, tetapi masih memerlukan beberapa evaluasi dan pengembangan untuk meningkatkan kualitas, sehingga nantinya dapat lebih efektif, efisien, dapat dijangkau bagi semua usia, dan jauh lebih bermanfaat.

**Tabel 6.** Hasil Perhitungan SUS

No.	Responden	Total Skor	Nilai SUS
1.	X1	30	75
2.	X2	34	85
3.	X3	27	67.5
4.	X4	43	85
...	...	...	...
5.	X30	34	85
Rata-rata			78.25



Gambar 7. Tingkat Usability Sistem Informasi Pencarian Lokasi Wisata

#### 4. Kesimpulan (Conclusion)

Penelitian ini berhasil memproses data lokasi pengguna, dengan mendapatkan jarak terhadap lokasi wisata berdasarkan latitude dan longitude. Ketika dilakukan implementasi, sistem informasi geografis pencarian lokasi wisata di Probolinggo berhasil menerapkan metode *Location Based Service* berbasis *website*, yang mampu mendapatkan akses lokasi pengguna, serta algoritma *sequential search* yang berhasil melakukan pencarian lokasi wisata sesuai yang diinginkan pengguna dengan persentase keakuratan 100%. Setelah proses pengujian dengan menerapkan metode *System Usability Scale*, didapatkan nilai SUS sebesar 78.25, yang berarti termasuk ke dalam *grade C*, dengan *adjective ratings* yaitu *good* atau baik, serta *acceptability ratings* bernilai *acceptable* atau sistem informasi ini telah dapat diterima. Berdasarkan hasil pada penelitian, maka diperlukan saran seperti memperbaiki desain *user interface* sehingga sistem akan terlihat lebih menarik dan lebih *user friendly*. Kemudian, perlu menambahkan fitur berupa pemesanan, transaksi, ataupun reservasi terhadap destinasi wisata yang ada serta menambah rekomendasi paket wisata yang dapat ditawarkan oleh pengelola wisata terhadap pengguna.

#### Ucapan Terima Kasih (Acknowledgement)

Penulis berniat mengungkapkan rasa syukur dan terima kasih atas bantuan yang diberikan teruntuk pihak yang telah mendukung selama penyusunan artikel ilmiah. Meskipun dengan keterbatasan, penulis berharap hasil dari artikel ini dapat memberikan dampak positif di masa depan. Segala kekurangan disampaikan permohonan maaf, dan penulis berharap karya ini bermanfaat dan berharga bagi pembaca.

#### Daftar Pustaka

- Alit, R. D., Aruan, M. C., & Rahadyan, A. (2020). Sistem Informasi Pelayanan Medis Pada Pasien di Klinik Insani Citeureup Berbasis Java. *Innovation in Research of Informatics (INNOVATICS)*, 2(1), 16–21. <https://doi.org/10.37058/innovatics.v2i1.1412>
- Chandra Husada, Kristoko Dwi Hartomo, & Hanna Prillysca Chernovita. (2020). Implementasi Haversine Formula untuk Pembuatan SIG Jarak Terdekat ke RS Rujukan COVID-19. *Jurnal RESTI (Rekayasa Sistem Dan Teknologi Informasi)*, 4(5), 874–883. <https://doi.org/10.29207/resti.v4i5.2255>
- Faisol, A., Vandyansyah, N., & Industri, F. T. (2020). *Produksi Di Kalimantan Tengah Berbasis Web*. 4(2), 170–175.
- Febryanto, A. (2022). Penerapan Algoritma Sequential Search untuk Mencari Data Siswa Pada Sekolah Menengah Kejuruan Negeri 3 Bengkulu. *Prosiding SENKIM: Seminar Nasional Karya Ilmiah Multidisiplin*, 2(1), 51–59.
- Insap Santosa, P., & Wing Wahyu Winarno, dan. (2019). Evaluasi Usability Pada Sistem Informasi Pasar Kerja Menggunakan System Usablity Scale. *Pros. Semin. Nas. Sains Dan Tekno*, 240–245.
- Junaidi Mustafa, A., Mubarak, A., & Rosihan, R. (2018). Sistem Informasi Geografis Pencarian Lokasi Bank Dan Atm Di Kota Ternate Berbasis Web. *JIKO (Jurnal Informatika Dan*

- Komputer*), 1(2), 48–55. <https://doi.org/10.33387/jiko.v1i2.763>
- Kurniawan, E., Nofriadi, N., & Nata, A. (2022). Penerapan System Usability Scale (Sus) Dalam Pengukuran Kebergunaan Website Program Studi Di Stmik Royal. *Journal of Science and Social Research*, 5(1), 43. <https://doi.org/10.54314/jssr.v5i1.817>
- Mariko, S. (2019). Aplikasi website berbasis HTML dan JavaScript untuk menyelesaikan fungsi integral pada mata kuliah kalkulus. *Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan*, 6(1), 80–91. <https://doi.org/10.21831/jitp.v6i1.22280>
- Mertha, I. M. P., Simadiputra, V., Setyawan, E., & Suharjito, S. (2019). Implementasi WebGIS untuk Pemetaan Objek Wisata Kota Jakarta Barat dengan Metode Location Based Service menggunakan Google Maps API. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika Dan Teknologi Jaringan)*, 4(1), 21–28. <https://doi.org/10.30743/infotekjar.v4i1.1486>
- Sodikin, & Susanto, E. R. (2021). Sistem Informasi Geografis (Gis) Tempat Wisata Di Kabupaten Tanggamus. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTISI)*, 2(3), 125–135. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTISI>
- Susilawati, T., Yuliansyah, F., Romzi, M., & Aryani, R. (2020). Membangun Website Toko Online Pempek Nthree Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, 3(1), 35–44.
- Tumini, & Fitria, M. (2021). Penerapan Metode Scrum Pada E-Learning Stmik Cikarang Menggunakan Php Dan Mysql. *Jurnal Informatika Simantik*, 6(1), 12–16.
- Wahyuni, W. S., Andryana, S., & Rahman, B. (2022). Penggunaan Algoritma Sequential Searching Pada Aplikasi Perpustakaan Berbasis Web. *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika)*, 7(2), 294–302. <https://doi.org/10.29100/jipi.v7i2.2646>

*Halaman ini sengaja dikosongkan*

## Self-Health Examination Pavilion (APKM) for Health Consultation

Billy Montolalu <sup>1)</sup>, Ahmad Wali Satria Bahari Johan <sup>\*2)</sup>, Susijanto T. Rasmana <sup>3)</sup>,  
Ardian Yusuf Wicaksono <sup>4)</sup>, Muhammad Dzulfikar Fauzi <sup>5)</sup>

<sup>1)</sup> Teknik Komputer, Fakultas Teknologi Elektro dan Industri Cerdas,

Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia

<sup>2, 4, 5)</sup> Informatika, Fakultas Teknologi Informasi dan Bisnis,

Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia

<sup>3)</sup> Teknik Elektro, Fakultas Teknologi Elektro dan Industri Cerdas,

Institut Teknologi Telkom Surabaya, Surabaya, Indonesia

Email : billy@ittelkom-sby.ac.id <sup>1)</sup>, ahmadsatria13@ittelkomsby.ac.id <sup>2)</sup>, susijanto@ittelkom-sby.ac.id <sup>3)</sup>,

ardian@ittelkom-sby.ac.id <sup>4)</sup>, muhammad.dzulfikar.f@ittelkomsby.ac.id <sup>5)</sup>

### Abstract

*The Independent Health Examination Platform (APKM) aims to assist medical personnel in reducing the usual initial examination procedures so that further examinations or consultations can be carried out immediately. The usual initial examinations include measuring body weight, height, body temperature, blood pressure, oxygen levels in the blood, heart rate per minute, respiratory rate per minute, and an electrocardiogram to record heart activity. All measurements are carried out in one station and are equipped with an audio-visual guide. The measuring devices use equipment with a high level of precision and work automatically so that they can be used by ordinary people. The equipment used in APKM includes scales and LIDAR sensors to measure weight and height. Additionally, equipment such as oximeters, thermometers, and blood pressure monitors are used to measure heart rate, body temperature, and blood pressure. The examination results obtained from these devices need to be consulted with a doctor. This research proposes the development of APKM for telemedicine so that patients who have conducted independent examinations can directly consult with a doctor regarding their examination results.*

**Keywords:** APKM, consultation, doctor

### 1. Introduction

The Covid-19 pandemic has changed the daily behavior of mankind a lot (Drury et al. 2021)(Corpuz 2021). Worries about contracting Corona disease and the government's policy of limiting going out of the house are forcing people to change old habits into new behaviors. Shopping behavior, teaching and learning, work, and many other activities are carried out online. The spread of the Covid-19 virus has also made people very careful about visiting health centers such as polyclinics or hospitals. Besides that, queues at hospitals also create crowds of sick people who have the potential to spread the virus. To get health services at a hospital or health clinic, patients must patiently wait for several hours. The large number of patients that must be served and several examination procedures that must be carried out by doctors, this is what makes the service time at the hospital long. Before consulting a doctor, a patient first carries out an initial examination by medical personnel to obtain data on blood pressure, heart rate, oxygen in the blood, weight and height. Queues at this initial inspection stage must of course be avoided, because crowds have a great potential for spreading the Covid-19 virus. According to the results of a scientific publication at Wuhan University, the Covid-19 virus can float in the air in the form of an aerosol, so it can be spread when a carrier coughs, sneezing, screaming, and talking (Liu et al. 2020)(Ong et al. 2020). Apart from being related to preventing the transmission of the virus during a pandemic, currently patient medical data is still in the form of manual recording data written by medical staff on a card which is then handed over to the doctor when consulting. This manual examination by medical personnel certainly takes a relatively long time because officers must take measurements and record

each patient one by one. This can lead to queues and buildup of patients (Queen Elizabeth Enahoro et al. 2023).

This queuing problem can be accelerated in patient handling without reducing examination procedures. With the development of medical device technology, it is easy for patients to check their health independently. Various sensors related to medical measurements have been produced, including blood pressure sensors, temperature sensors, weight sensors, and sensors for measuring height. When connected to the Internet of Things (IoT) technology, the data from each of these sensors will be something extraordinary. IoT prioritizes the speed of data from connected equipment then stores and processes this data on the hospital database server which can also be accessed by patient smartphone applications. Several companies have developed self-examination equipment including POD (Lupton 2017).

Currently, medical electronic sensor technology supported by IoT makes it possible to reduce queues for manual checks carried out by medical personnel. According to Skyttberg, the use of automatic machines can increase the speed of serving patients (Skyttberg, Chen, and Koch 2018). For this reason, the Telkom Institute of Technology (IT Telkom) Surabaya in collaboration with Airlangga University Hospital (RSUA) in 2021 has made a prototype of the Independent Health Pavilion (APKM). This pavilion has facilities for checking vital signs of health (health vital signs). Patients can carry out examinations at the independent health examination platform (APKM) provided in the hospital waiting room. The pavilion has the features of an initial examination which are generally carried out by a doctor which actually can be carried out independently by a patient with a non-severe illness. Equipped with an audio-visual user guide facility, it makes it easier for patients to carry out independent examinations (Rusdianawati et al. 2021). This equipment is also connected to the hospital database server so that it can store examination results immediately and can be accessed by doctors.

The APKM development proposed in this study is the addition of communication facilities so that patients can carry out remote consultations with doctors. With this facility, patients do not have to come to a health center or hospital and meet a doctor in person. Patients only need to come to the health pavilion near their home to do a health check and consult with a doctor. For doctors, this facility can make it easier because they can serve patients anywhere with internet access. In addition, this can reduce direct contact between patients and doctors and health workers so as to prevent the spread of infectious diseases.

## 2. Methods

This study used an object-oriented approach in the development of Independent Medical Examination Platforms (APKM). There are several stages that must be passed, including needs analysis, design, implementation and testing. Each stage is carried out in order to produce a product that suits the needs of patients in medical examinations. Figure 1 illustrates the research methodology utilized in this study. The process commences with an in-depth analysis of requirements, followed by detailed system design. Subsequently, the system is realized through practical implementation. The next stage involves integrating various necessary devices and conducting comprehensive testing to ensure optimal system performance prior to the final phase.

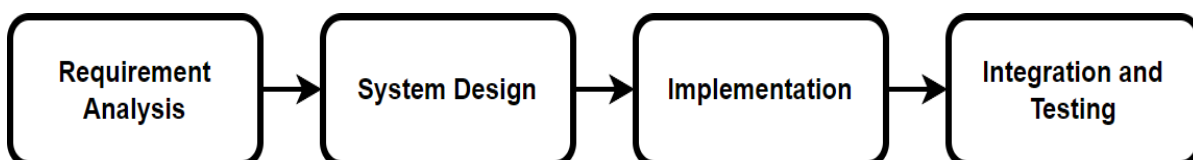


Figure 1. Research methodology

### 2.1 Requirements Analysis

The initial stage of the construction of the Independent Health Examination Platform (APKM) is the requirements analysis stage. A requirements analysis is carried out to find out every detail of the

requirement that must be provided in APKM. The requirement analysis consists of the definition of the requirement along with the specification of the requirements. The definition of requirements is a definition of the needs that must be provided in APKM. While the requirements specification is a detailed specification or what must be provided and done from the definition of requirement (Tukur, Umar, and Hassine 2021)(Arora and Bhatia 2018). The process of requirement analysis entails a comprehensive sequence of actions, commencing with extensive interviews and firsthand observations that actively engage both doctors and medical staff. Table 1 describes the definition and specification of the requirements that must be provided in the APKM.

**Table 1.** Requirement Analysis

No	Requirement Definition	No	Requirement Specification
D001	Patients can access APKM by attaching patient cards and facial recognition	S0101	The system performs data matching between the RFID reader and the patient's face
		S0102	APKM system performs facial recognition of patients
		S0103	The camera sensor captures an image of the patient's face
		S0104	RFID reader reads affixed patient card
D002	Patients can check weight and height	S0201	Sensor load cell converts weight into an analog electrical signal which will be converted into a digital value using an analog to digital converter (ADC)
		S0202	Sensor Light Detection and Ranging (LIDAR) will detect the distance between the patient's head and the sensor
		S0203	The system displays the results of checking the patient's weight and height on the display
D003	Patients can check body temperature	S0301	Thermal cameras send patient's body temperature after logging in
		S0301	The system displays the results of body temperature checks on the display
D004	The patient can check oxygen saturation and heart rate	S0401	The patient places one finger on the Oximeter
		S0402	Oximeter Sensor sends test results
		S0403	The system displays the results of oxygen saturation and heart rate checks
D005	The patient can check blood pressure	S0501	The patient places his arm on the blood pressure meter
		S0502	The blood pressure meter sends the patient's systolic and diastolic values
		S0503	System displays systolic and diastolic values
D006	The system provides guidance to patients during the use of APKM	S0601	The system displays videos on the use of each examination tool
		S0602	The system issues an APKM usage guide sound for each type of examination

No	Requirement Definition	No	Requirement Specification
D007	The system can store the results of all patient examinations	S0701	The system provides a database of examination results
		S0702	Every patient examination result can be accessed by doctors and medical personnel
D008	The system provides a teleconference between the patient and the doctor	S0801	The patient is provided with a video call button with the doctor on duty
		S0802	The doctor gets a call notification from the patient

## 2.2 Use Case Diagram

Use Case Diagrams are used to describe interactions between system users (actors) and use cases that are adapted to predetermined steps (scenarios) (Sills, Ranade, and Mittal 2020). Figure 2 shows the use case diagram on the APKM system. The use case diagram explains who the actors are in the APKM system and the work that can be done. In the first stage, the patient actor is required to place the patient card on the RFID reader sensor. Then the camera will capture the patient's face and identify the patient and match the facial data with the data stored on the patient card. The first examination that can be done by the patient is a height and weight check. The patient stands in the recommended position, then the load cell sensor detects the patient's weight and the LIDAR sensor detects the patient's height. The second examination is a body temperature check, where the thermal camera sensor sends the patient's body detection results to the system. The third examination is checking oxygen saturation and heart rate. The patient attaches one of his fingers to the oximeter sensor, then the oximeter sensor sends the examination results to the system. The fourth examination is checking blood pressure. The patient places his arm on the sphygmomanometer, then the sphygmomanometer sends systolic and diastolic values to the system. The system can display the entire inspection results. Examination results can be accessed by medical staff and doctors on duty. After the patient has completed the examination, the final stage is a consultation with the doctor by pressing the consultation button provided. Doctors will receive calls from patients using APKM.

## 2.3 Sequence Diagram

Sequence diagrams describe the interactions between objects in and around the system (including users, displays/forms) in the form of messages depicted against time (Morikawa, Omori, and Ohnishi 2018)(Sajeev and Wibowo 2003). There are 6 sequence diagrams created. Sequence diagrams are made to explain interactions between objects contained in the APKM system. Figure 3(a) shows a sequence diagram of the patient login process. Where there are patient actors, RFID reader sensors and camera sensors. This sequence shows that the patient can successfully log in if there is a match between the patient's ID card and the patient's face. Figure 3(b) shows a sequence diagram of the process of checking height and weight. The sequence diagram starts with the patient actor who checks the height and weight, then the load cell sensor sends the patient's weight and the LIDAR sensor sends the patient's height. This sequence produces objects in the form of the patient's height and weight. Figure 3(c) shows the sequence diagram of checking the patient's body temperature. The thermal camera sends the patient's body temperature data to the system. This sequence produces body temperature objects. Figure 3(d) shows a sequence diagram of checking oxygen saturation and heart rate. The oximeter produces the 2 objects needed, namely the oxygen saturation and the patient's heart rate. Figure 3(e) shows a sequence diagram of a blood pressure check. There is a tension meter sensor that sends 2 objects, namely systolic and diastolic. Figure 3(f) shows a sequence diagram of the process of consulting a patient with a doctor. There are 2 actors, namely the patient and the doctor. In this sequence, there are objects in the form of consultation results.

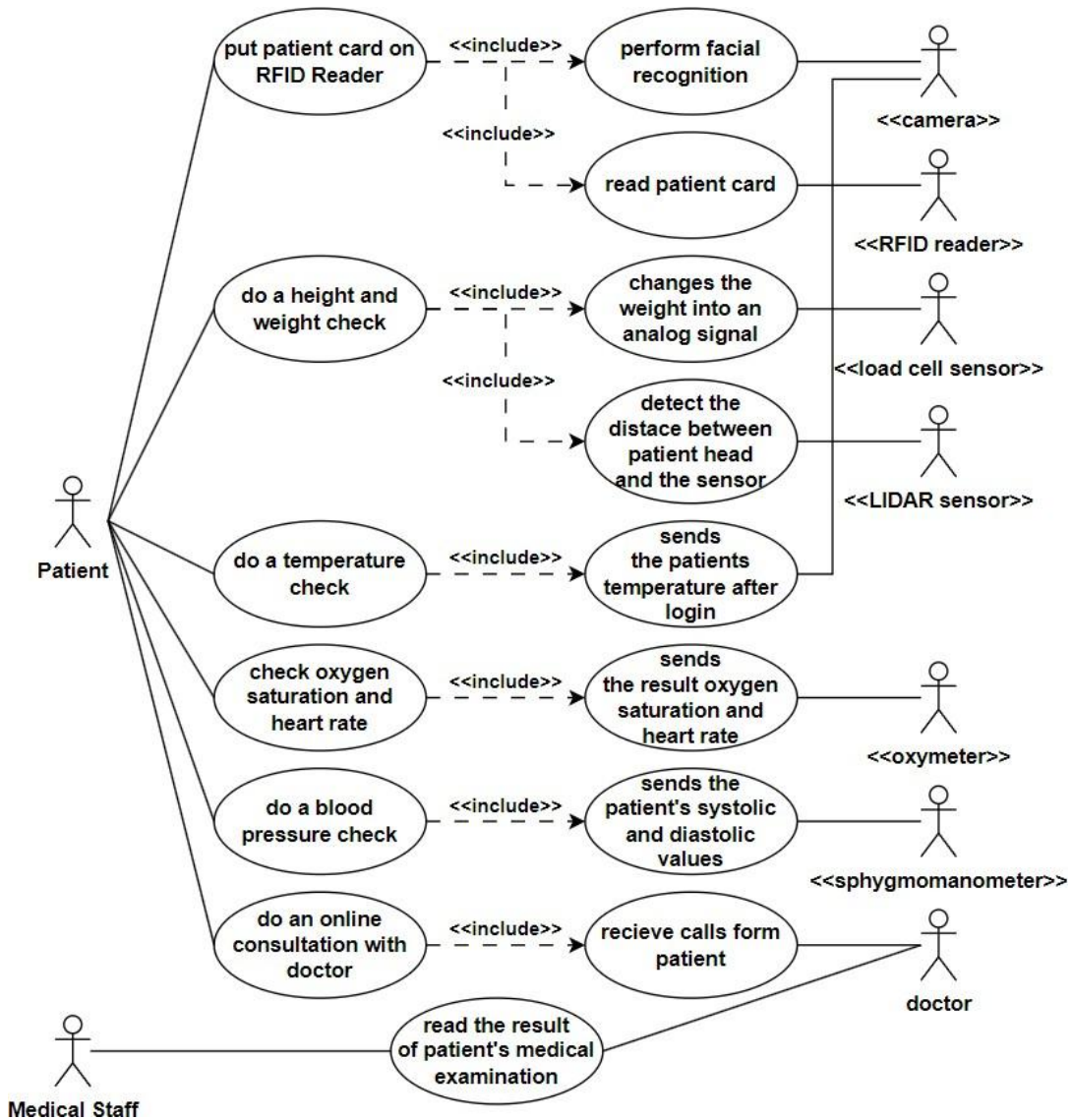
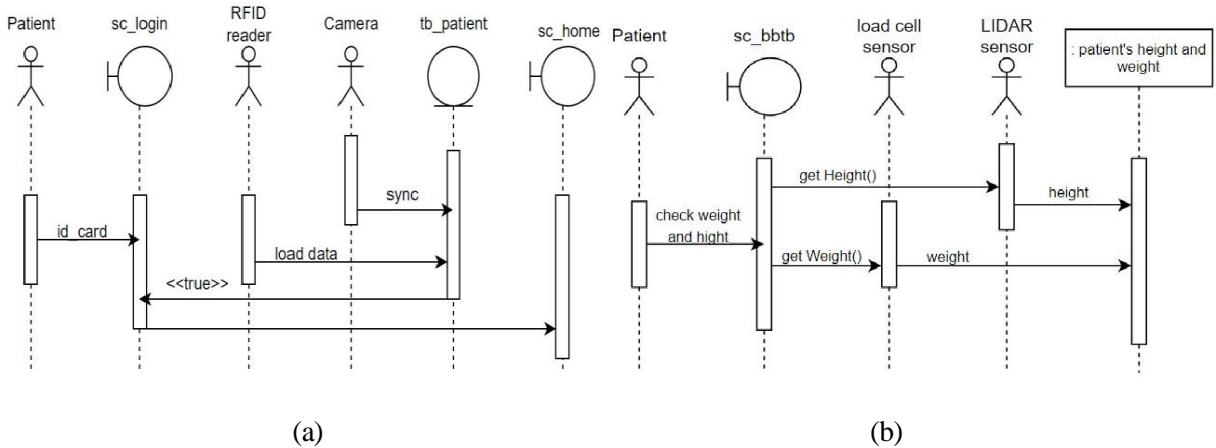


Figure 2. Use case Diagram



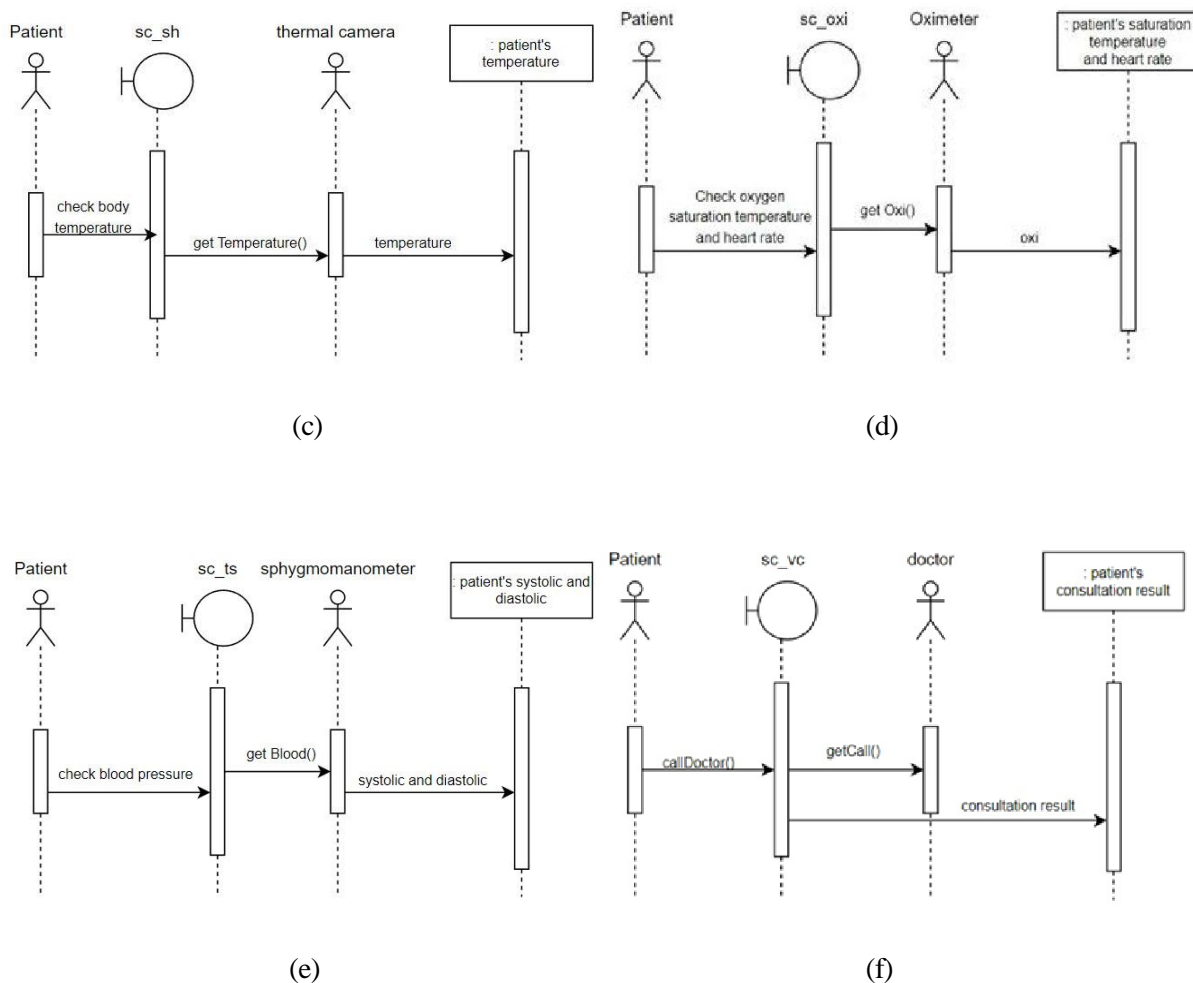


Figure 3. Sequence diagram (a) login, (b) check height and weight, (c) check temperature, (d) oxygen saturation and heart rate, (e) check blood pressure, (f) online consultation

## 2.4 Class Diagram

Class diagram is a static structure diagram in UML that describes the structure of a system by showing system classes, their attributes, methods, and relationships between objects (Sulaiman, Ahmad, and Ahmad 2019)(Al-Fedaghi 2017). Figure 4 is a class diagram of the APKM system. In the class diagram there are 9 classes that will be used in system implementation. These classes include Patient, Doctor, Medical Staff, Load Cell Sensor, Oximeter, Thermal Camera, RFID, LIDAR, sphygmomanometer and Result. Each class has its own attributes and methods.

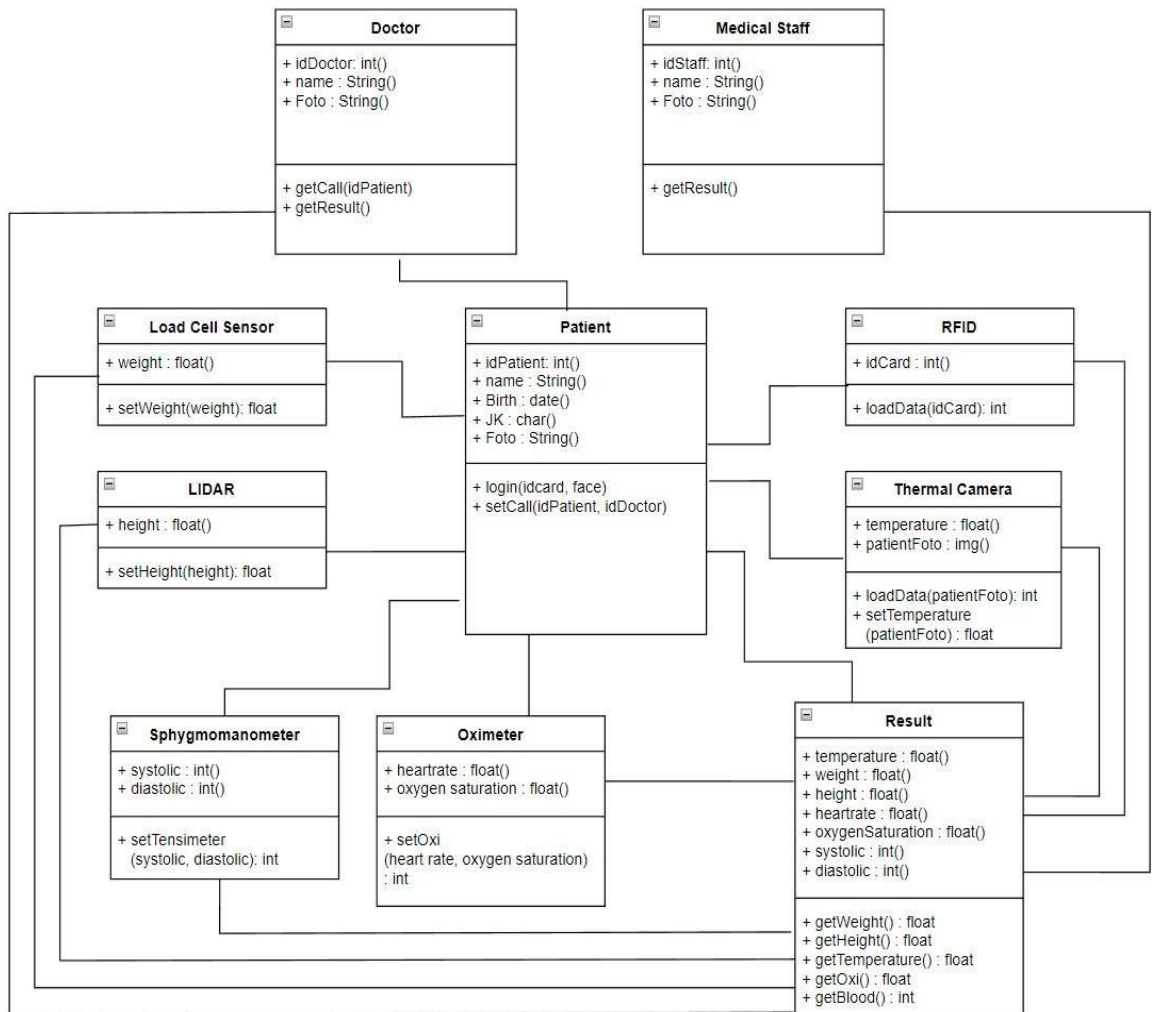


Figure 4. Class diagram

### 3. Results and Discussions



(a)



(b)

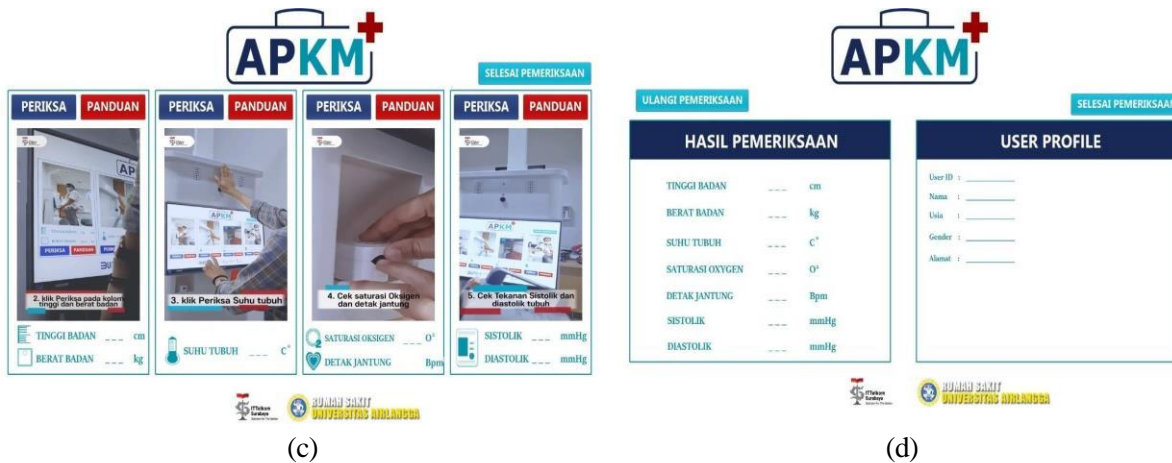


Figure 5. User Interface Design of Self-Health Examination Pavilion for Health Consultation (a) The form of APKM, (b) Login, (c) Examination page, (d) Result page

Based on the design stages that have been carried out, implementation is carried out using the Java language. The first implementation stage is to install each sensor and inspection tool in the APKM box. Figure 5(a) is the form of APKM. The APKM provides a monitor screen that can be operated by touch, so that hospital patients can easily use it. Each stage of using APKM is provided with voice guidance. Figure 5(b) is the user interface for the login page on APKM, where patients are instructed to place their ID cards. Furthermore, the camera will automatically detect the patient’s face and synchronize it with the data on the ID card. If a match is detected between the id card and the patient’s face, the page will move to the examination page, as shown in figure 5(c). Furthermore, the patient will carry out each stage of the examination, starting from checking height and weight, checking body temperature, checking heart rate and oxygen saturation, then checking blood pressure. The final stage is an online consultation with the doctor on duty. Every patient examination result data can be accessed by doctors and medical staff. Figure 5(d) is the user interface of the inspection results. The user interface displays all the results of the medical examinations that have been carried out by the patient. Figure 6 is the user interface when the patient has an online consultation with a doctor.



Figure 6. User interface: Online consultation

#### 4. Conclusion

The independent health examination platform (APKM) is designed to facilitate patient services in consulting with doctors. APKM aims to accelerate the queuing process in hospitals and reduce direct contact between patients and medical staff or doctors. By using APKM, patients can perform various health checks independently, such as measuring height and weight, checking body temperature, measuring oxygen saturation and heart rate, and checking blood pressure. After completing these examinations independently, patients have the option to proceed with a teleconference or online consultation with the doctor on duty, enabling medical consultations without the need for direct meetings.

The next research will focus on evaluating the effectiveness of APKM in improving healthcare service efficiency in hospitals and its impact on patient satisfaction. This study will involve analyzing APKM usage data, conducting interviews with patients and medical staff, and measuring various performance indicators such as patient wait times, the frequency of teleconference feature usage, and patient health outcomes. Thus, a deeper understanding of the benefits and challenges of implementing APKM in the healthcare system is expected to be obtained.

#### References

- Al-Fedaghi, Sabah. 2017. 'Diagramming the Class Diagram: Toward a Unified Modeling Methodology'. 15(9). <http://arxiv.org/abs/1710.00202>.
- Arora, Pardeep Kumar, and Rajesh Bhatia. 2018. 'Agent-Based Regression Test Case Generation Using Class Diagram, Use Cases and Activity Diagram'. *Procedia Computer Science* 125: 747–53.
- Corpuz, Jeff Clyde G. 2021. 'Correspondence: Adapting to the Culture of "New Normal": An Emerging Response to COVID-19'. *Journal of Public Health (United Kingdom)* 43(2): E344–45.
- Drury, John, Holly Carter, Evangelos Ntontis, and Selin Tekin Guven. 2021. 'Public Behaviour in Response to the COVID-19 Pandemic: Understanding the Role of Group Processes'. *BJPsych Open* 7(1): 1–6.
- Liu, Y. et al. 2020. 'Aerodynamic Characteristics and RNA Concentration of SARS-CoV-2 Aerosol in Wuhan Hospitals during COVID-19 Outbreak'. *bioRxiv* 86(21).
- Lupton, Deborah. 2017. 'Digital Health Now and in the Future: Findings from a Participatory Design Stakeholder Workshop'. *Digital Health* 3: 205520761774001.
- Morikawa, Yousuke, Takayuki Omori, and Atsushi Ohnishi. 2018. 'Transformation Method from Scenario to Sequence Diagram'. *IC3K 2018 - Proceedings of the 10th International Joint Conference on Knowledge Discovery, Knowledge Engineering and Knowledge Management* 3(Ic3k): 136–43.
- Ong, Sean Wei Xiang et al. 2020. 'Air, Surface Environmental, and Personal Protective Equipment Contamination by Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2 (SARS-CoV-2) from a Symptomatic Patient'. *JAMA - Journal of the American Medical Association* 323(16): 1610–12.
- Queen Elizabeth Enahoro et al. 2023. 'The Impact of Electronic Health Records on Healthcare Delivery and Patient Outcomes: A Review'. *World Journal of Advanced Research and Reviews* 21(2): 451–60.
- Rusdianawati, Islami, Syarif Usman, Giza Great Biidznilah, and Taufik Rohman. 2021. 'Evaluasi Kepatuhan Asesmen Awal Medis Dan Keperawatan'. *Journal of Hospital Accreditation* 03(1): 27–33.
- Sajeev, A. S.M., and Bugi Wibowo. 2003. 'UML Modeling for Regression Testing of Component Based Systems'. *Electronic Notes in Theoretical Computer Science* 82(6): 190–98. [http://dx.doi.org/10.1016/S1571-0661\(04\)81037-5](http://dx.doi.org/10.1016/S1571-0661(04)81037-5).
- Sills, Matthew, Priyanka Ranade, and Sudip Mittal. 2020. 'Cybersecurity Threat Intelligence Augmentation and Embedding Improvement - A Healthcare Usecase'. *Proceedings - 2020 IEEE International Conference on Intelligence and Security Informatics, ISI 2020*.
- Skyttberg, Niclas, Rong Chen, and Sabine Koch. 2018. 'Man vs Machine in Emergency Medicine - A Study on the Effects of Manual and Automatic Vital Sign Documentation on Data Quality and Perceived Workload, Using Observational Paired Sample Data and Questionnaires'. *BMC*

*Emergency Medicine* 18(1): 1–9.

Sulaiman, Noraini, Sharifah Sakinah Syed Ahmad, and Sabrina Ahmad. 2019. 'Logical Approach: Consistency Rules between Activity Diagram and Class Diagram'. *International Journal on Advanced Science, Engineering and Information Technology* 9(2): 552–59.

Tukur, Muhammad, Sani Umar, and Jameleddine Hassine. 2021. 'Requirement Engineering Challenges: A Systematic Mapping Study on the Academic and the Industrial Perspective'. *Arabian Journal for Science and Engineering* 46(4): 3723–48. <https://doi.org/10.1007/s13369-020-05159-1>.