

Perancangan Sistem Informasi *Maintenance* dan *Monitoring* Mesin Produksi Berbasis *Design Thinking Approach* pada Perusahaan Busa Poliuretan

Rezayanti Novia Putrika Dewi^{1*}, Arif Rahman^{2*}, Gita Kencana Sari¹,
Stefany Karunia Wijaya¹, Adhista Triasa Renggananta¹

¹Program Studi Teknik Industri, Fakultas Teknik, Universitas Esa Unggul, Jakarta

²Program Studi Teknik Mesin, Fakultas Teknik, Universitas Esa Unggul, Jakarta

*Koresponden email: rezayanti.novia@esaunggul.ac.id, arif.rahman@esaunggul.ac.id

Diterima: 18 Desember 2025

Disetujui: 25 Desember 2025

Abstract

The rapid development of information technology in Indonesia has driven improvements in efficiency and effectiveness across various industrial sectors, including manufacturing. One of the major challenges frequently encountered in the manufacturing industry is unplanned downtime of production machines, which leads to decreased productivity and increased operational costs. at PT Anugrah Cemerlang Abadi, downtime management is still conducted manually, resulting in the unavailability of timely and accurate information regarding machine conditions. This study aims to design an information system for controlling unplanned downtime based on a Computerized Maintenance Management System (CMMS) to support digital recording, real-time monitoring, and the management of machine and spare parts data. The research adopts the Design Thinking approach proposed consists of five stages: empathize, define, ideate, prototype, and test. System evaluation was conducted using usability testing with the System Usability Scale (SUS) method involving 50 respondents. The results show that the system achieved a SUS score of 89.7, which falls into the Grade A category, is classified as Best Imaginable and Acceptable, and is positioned within the 80th–90th percentile. These findings indicate that the proposed information system demonstrates excellent usability and is suitable for supporting the control of unplanned downtime and enhancing production efficiency within the company.

Keywords: *information system, monitoring, downtime, design thinking, system usability scale*

Abstrak

Perkembangan teknologi informasi di Indonesia mendorong peningkatan efisiensi dan efektivitas pada berbagai sektor industri, termasuk manufaktur. Salah satu permasalahan utama yang sering terjadi pada industri manufaktur adalah *unplanned downtime* mesin produksi yang berdampak pada penurunan produktivitas dan peningkatan biaya operasional. Di PT Anugrah Cemerlang Abadi, pengelolaan *downtime* masih dilakukan secara manual sehingga informasi kondisi mesin tidak tersedia secara cepat dan akurat. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang sistem informasi pengendalian *unplanned downtime* berbasis *Computerized Maintenance Management System* (CMMS) guna mendukung pencatatan digital, pemantauan real-time, serta pengelolaan data mesin dan suku cadang. Penelitian ini menggunakan pendekatan *Design Thinking* yang terdiri dari lima tahapan, yaitu tahap *empathize*, tahap *define*, tahap *ideate*, tahap *prototype*, dan tahap *test*. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan *usability testing* dengan metode *System Usability Scale* (SUS) terhadap 50 orang responden. Penilaian skor SUS yang didapatkan yaitu 89,7 termasuk dalam kategori *Grade A*, *Best Imaginable*, dan *Acceptable*, serta berada pada persentil 80–90. Penilaian ini menunjukkan bahwa sistem informasi yang dirancang memiliki tingkat kegunaan yang sangat baik dan layak digunakan untuk mendukung pengendalian *unplanned downtime* serta meningkatkan efisiensi produksi perusahaan.

Kata Kunci: *sistem informasi, monitoring, downtime, design thinking, system usability scale*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi di Indonesia terus mengalami perkembangan ke arah yang lebih baik secara terus menerus serta berdampak signifikan terhadap berbagai sektor, mulai dari layanan publik hingga proses industri [1]. Pemanfaatan teknologi digital menjadikan proses kerja lebih cepat, efisien, dan terukur. Dalam dunia industri manufaktur, kemajuan teknologi seperti sensor otomatis, sistem *monitoring real-time*, dan *website* berbasis data menjadi elemen penting untuk menjaga kelancaran produksi [2]. Salah

satu persoalan utama yang sering muncul dalam industri manufaktur adalah *unplanned downtime*, yaitu kondisi berhentinya mesin secara tidak terduga di luar jadwal pemeliharaan, yang dapat disebabkan oleh kerusakan teknis, kegagalan komponen, gangguan sistem pemanas, hingga penyumbatan pada bagian mesin tertentu [3]. Kondisi ini menimbulkan konsekuensi berupa penurunan produktivitas, meningkatnya biaya perawatan, serta terganggunya aliran produksi. *Unplanned downtime* perlu dikelola secara sistematis karena berpengaruh langsung terhadap efisiensi operasional perusahaan. Literatur menunjukkan bahwa teknologi pemeliharaan modern, seperti *preventive maintenance* dan *predictive maintenance*, mampu meningkatkan keandalan mesin dan menurunkan frekuensi *downtime* secara signifikan melalui pemantauan kondisi aset secara berkelanjutan [4]. Perkembangan teknologi sensor, Internet of Things (IoT), dan analitik data juga semakin memperkuat kemampuan sistem pemeliharaan digital dalam mendeteksi potensi kegagalan sebelum terjadi kerusakan yang lebih besar [5].

Salah satu pendekatan yang banyak digunakan industri adalah *Computerized Maintenance Management System* (CMMS), sebuah sistem perangkat lunak yang berfungsi untuk mengelola aktivitas pemeliharaan secara terpusat. CMMS membantu perusahaan dalam melakukan penjadwalan pemeliharaan, pencatatan riwayat perbaikan, pengelolaan suku cadang, dan pemantauan kondisi mesin secara *real-time* [6]. Dengan penerapan CMMS yang tepat, perusahaan dapat mengurangi biaya pemeliharaan, meminimalkan *downtime*, dan meningkatkan umur teknis aset [7].

Permasalahan terkait *unplanned downtime* juga terjadi di PT Anugrah Cemerlang Abadi, perusahaan yang bergerak pada produksi busa poliuretan. Pengelolaan *downtime* di perusahaan tersebut masih dilakukan secara manual, sehingga informasi terkait kondisi mesin tidak dapat diperoleh secara cepat dan akurat. Ketidakadaan sistem *monitoring* terintegrasi menyebabkan proses analisis kerusakan dan pengambilan keputusan pemeliharaan menjadi kurang baik dan kurang optimal. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan rancangan dari sebuah sistem informasi yang mampu mendukung pengendalian *downtime* secara efektif melalui pencatatan digital, pemantauan *real-time*, serta integrasi data mesin dan suku cadang. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang sistem informasi pengendalian *unplanned downtime* pada mesin-mesin produksi di PT Anugrah Cemerlang Abadi. Berdasarkan uraian tersebut, penulis dapat memberikan solusi yang dapat menyediakan data *downtime* secara akurat, membantu proses evaluasi kerusakan, memudahkan perencanaan perbaikan, serta meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan.

2. Metode Penelitian

Subjek dan Sumber Data

Penelitian dilakukan di PT Anugrah Cemerlang Abadi yang berlokasi di Jl. Industri Raya No. 8 RT.003/RW.004, Budi Mulya, Cikupa, Kabupaten Tangerang, Banten. Kegiatan pengambilan data, observasi, dan wawancara dilaksanakan pada tanggal 29 April 2025. Subjek penelitian terdiri dari para pelaku utama dalam proses produksi dan pengendalian *downtime* mesin, yaitu plan manager, operator mesin, serta bagian *maintenance*. Fokus utama adalah *plan manager* yang menjadi narasumber dalam wawancara untuk mendapatkan data mendalam terkait proses pengendalian *downtime* dan penggunaan sistem saat ini.

Metode Pengembangan Sistem

Pendekatan *design thinking* menghasilkan berbagai solusi potensial untuk suatu permasalahan dengan menyediakan produk dan layanan yang lebih baik, menaikkan produktivitas serta perbaikan operasional [8]. Melalui *human-centered design* (HCD), pendekatan ini bertujuan untuk menangkap apa yang diinginkan oleh manusia, apa yang secara teknis memungkinkan, dan apa yang layak secara bisnis, kemudian mengubahnya menjadi manfaat bagi konsumen sekaligus nilai bagi bisnis [9]. Salah satu poin utama dalam pendekatan *Design Thinking* adalah penggunaan representasi visual, sehingga ide yang sedang dikembangkan menjadi lebih konkret dan dapat diterima, serta memastikan bahwa semua pihak yang terlibat dapat mengenali hasilnya sebagaimana dibayangkan selama proses penciptaan [10]. Perlu ditekankan bahwa proses ini bersifat iteratif dan dapat diulang kapan pun komponen baru teridentifikasi dalam proses pengambilan keputusan lanjutan untuk mencapai hasil yang diharapkan. Pada fase awal dalam pendekatan *Design Thinking*, seperti fase empati, individu dapat membuat prototipe untuk membantu memahami tujuan secara lebih mendalam dan menghasilkan keluaran yang lebih baik [11].

Design Thinking memperkuat pola pikir terstruktur yang membantu proses kreatif dalam menghasilkan produk dan layanan baru yang berorientasi serta berkaitan dengan pengalaman pelanggan [12]. *Integrative thinking* tidak hanya membandingkan dua alternatif yang berlawanan dan memilih salah satunya, tetapi menganalisis keduanya secara bersamaan untuk memperoleh hasil yang lebih besar dibandingkan jika hanya memilih salah satu dari opsi awal [13]. Perlu diperhatikan bahwa pendekatan

Design Thinking memiliki cakupan pemikiran yang lebih luas, tidak hanya pada aspek rasional dan objektivitas, tetapi juga pada intuisi dan kreativitas. Dalam penelitian ini, peneliti memilih untuk menggunakan pendekatan *Design Thinking* dari d.school, yang memuat prinsip tahapan utama berupa: tahap pertama *Empathize*, tahap kedua *Define*, tahap ketiga *Ideate*, tahap keempat *Prototype*, dan tahap kelima *Test*. Peneliti melakukan lima tahapan dalam *Design Thinking* yang dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tahapan *Design Thinking*

Tahapan <i>Design Thinking</i>	Deskripsi	Output
1. <i>Empathize</i>	Pada tahap ini peneliti melakukan observasi dengan melakukan wawancara kepada <i>stakeholders</i> terkait (<i>Plan Manager</i> , Operator Mesin, dan Bagian <i>Maintenance</i>). Penulis membahas berbagai informasi serta permasalahan yang dialami dan belum terselesaikan oleh pihak perusahaan	<i>Sketch</i>
2. <i>Define</i>	Peneliti mengompilasi seluruh temuan dari tahap <i>empathize</i> dan selanjutnya melakukan analisis terhadap data tersebut. Pada fase ini dirumuskan pernyataan masalah berdasarkan hasil yang diperoleh, kemudian dilakukan validasi untuk memastikan adanya kesesuaian dan kesepakatan bersama.	<i>Wireframe</i>
3. <i>Ideate</i>	Pada tahap ini, peneliti bersama tim mengembangkan berbagai gagasan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Salah satu alternatif yang diusulkan adalah merancang pengendalian <i>unplanned downtime</i> pada mesin-mesin produksi. Selanjutnya, peneliti menelusuri dan membandingkan beberapa sistem informasi sejenis sebagai bahan acuan, kemudian hasil kajian tersebut dipresentasikan kepada pihak perusahaan.	<i>Usecase</i> , <i>ERD</i> , <i>Database</i>
4. <i>Prototypes</i>	Sebagai upaya memperkuat proses pengembangan ide, peneliti menyusun prototipe aplikasi yang akan dibangun. Prototipe tersebut dirancang dengan menitikberatkan pada fungsi-fungsi inti dari sistem informasi pengendalian <i>unplanned downtime</i> . Tahapan perancangannya meliputi pembuatan <i>sketch</i> , <i>wireframe</i> , hingga menjadi <i>prototype</i> . Seluruh proses pembuatan dengan aplikasi Figma sebagai alat perancangan.	<i>MVP</i> , <i>Prototype</i>
5. <i>Test</i>	Setelah prototipe aplikasi selesai dikembangkan, peneliti melaksanakan tahap pengujian internal untuk memastikan kelayakan awal dari rancangan tersebut. Apabila pengujian ini berhasil, langkah berikutnya adalah melakukan uji coba kepada calon pengguna guna memperoleh masukan terkait prototipe yang telah dibuat. Informasi yang dikumpulkan berupa umpan balik, saran, kritik, serta permintaan penambahan fitur akan dianalisis sebagai dasar penyempurnaan prototipe.	<i>Usability Test</i>

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Use Case Diagram

Use Case Diagram merupakan sebuah representasi grafis yang komprehensif dan dapat menggambarkan seluruh rangkaian kegiatan atau interaksi yang saling terkait antara aktor dan sistem. Secara umum, *use case* dapat dipahami sebagai teknik dalam pengembangan perangkat lunak yang digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dari suatu sistem [14]. Skema yang dihasilkan dibuat sederhana sehingga informasi dapat dibaca dan dipahami dengan mudah oleh pengguna. *Use Case Diagram* ini secara rinci memetakan alur kerja yang mungkin terjadi dalam operasional sistem. **Tabel 2** Aktor *Use Case Diagram* di bawah ini memperlihatkan bahwa adanya dua aktor yang digunakan dalam perancangan sistem informasi yaitu admin dan operator.

Tabel 2. Aktor *Use Case Diagram*

Aktor	Deskripsi
1. Admin	Admin melakukan <i>login</i> pada aplikasi. Admin dapat memonitor kondisi mesin, membuat dan mengelola <i>work order</i> , menjadwalkan pemeliharaan, mengelola data teknisi, dan memantau serta memperbaiki ketersediaan suku cadang. Admin juga bertugas mengatur struktur data serta pengawasan sistem secara keseluruhan.
2. Operator	Operator melakukan <i>login</i> terlebih dahulu. Operator dapat memantau kondisi mesin, mengirim <i>work order</i> jika ada kerusakan, melihat jadwal pemeliharaan yang telah disusun admin, serta mengecek ketersediaan suku cadang yang dibutuhkan dalam pekerjaan perbaikan atau pemeliharaan mesin.

```

graph LR
    Admin((Admin))
    Operator((Operator))
    Login(Login)
    Monitoring(Monitoring Mesin)
    WorkOrder(Kelola Work Order)
    Planning(Perijadisan Perencanaan)
    Technician(Kelola Teknisi)
    Inventory(Kelola Persediaan Suku Cadang)

    Admin --> Login
    Admin --> Monitoring
    Admin --> WorkOrder
    Admin --> Planning
    Operator --> Login
    Operator --> Monitoring
    Operator --> WorkOrder
    Operator --> Technician
    Operator --> Inventory
  
```

```

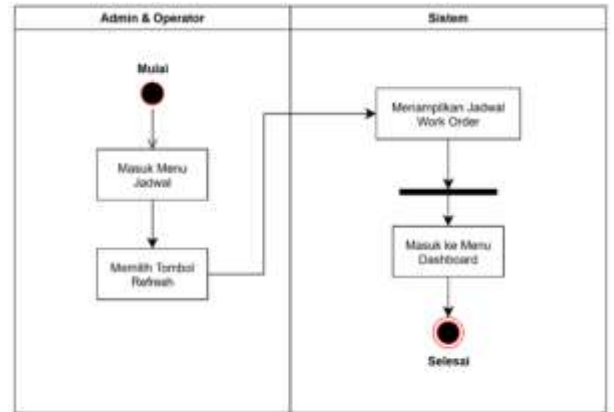
graph TD
    subgraph Admin_Operator [Admin & Operator]
        M((Mulai)) --> MM[Masuk Menu Log In]
        MM --> ML[Melakukan Log In]
    end
    subgraph Sistem [Sistem]
        VS[Verifikasi Sistem]
        V{Valid?}
        MKMD[Masuk ke Menu Dashboard]
        S((Selesai))
    end
    ML --> VS
    VS --> V
    V -- Tidak --> MM
    V -- Ya --> MKMD
    MKMD --> S
  
```

The flowchart illustrates the login process, divided into two main sections: Admin & Operator and Sistem. The process begins with the Admin & Operator starting at 'Mulai' (Start), leading to 'Masuk Menu Log In' (Enter Login Menu), and then 'Melakukan Log In' (Perform Login). The 'Melakukan Log In' step triggers a 'Verifikasi Sistem' (System Verification) process within the Sistem section. A decision point 'Valid?' follows. If the system is not valid ('Tidak'), the process loops back to 'Masuk Menu Log In'. If the system is valid ('Ya'), the user proceeds to 'Masuk ke Menu Dashboard' (Enter Dashboard Menu), which concludes the process at 'Selesai' (End).

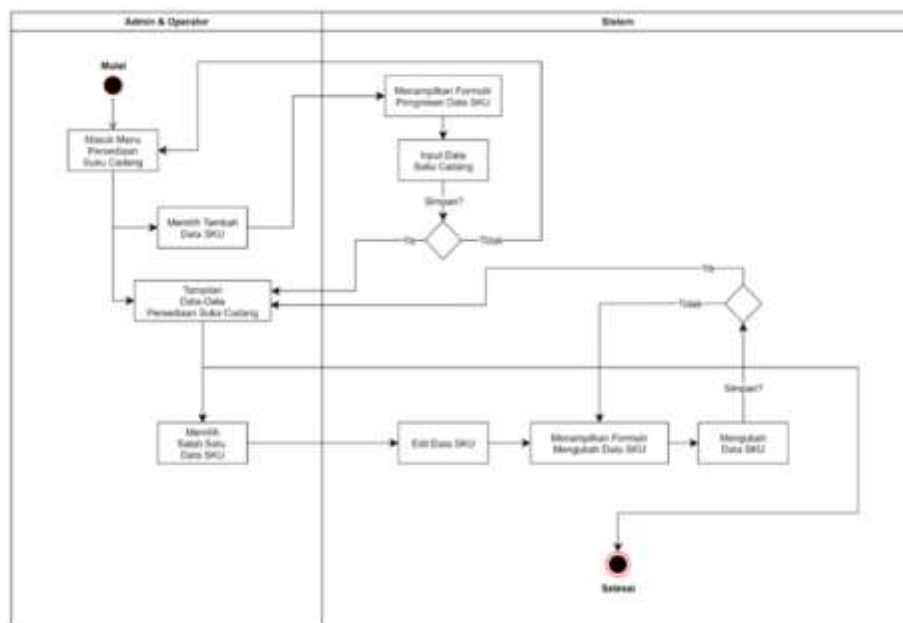
```

graph TD
    Start((Mulai)) --> Login[Masuk Menu Dashboard]
    Login --> AddMenu[Memasukkan Menu Dashboard]
    AddMenu --> Decision{ }
    Decision --> MenuData[Menu Data Mekanik]
    Decision --> MenuWork[Menu Work Order]
    Decision --> MenuJarak[Menu Jarak]
    Decision --> MenuSpare[Menu Penetapan Suku Cadang]
    Decision --> MenuTeknik[Menu Teknik]
    MenuData --> Join(( ))
    MenuWork --> Join
    MenuJarak --> Join
    MenuSpare --> Join
    MenuTeknik --> Join
    Join --> End((Selesai))
  
```

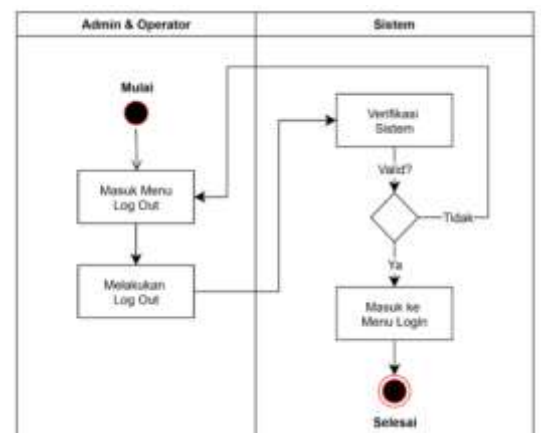
17068



Gambar 6. Menu Jadwal



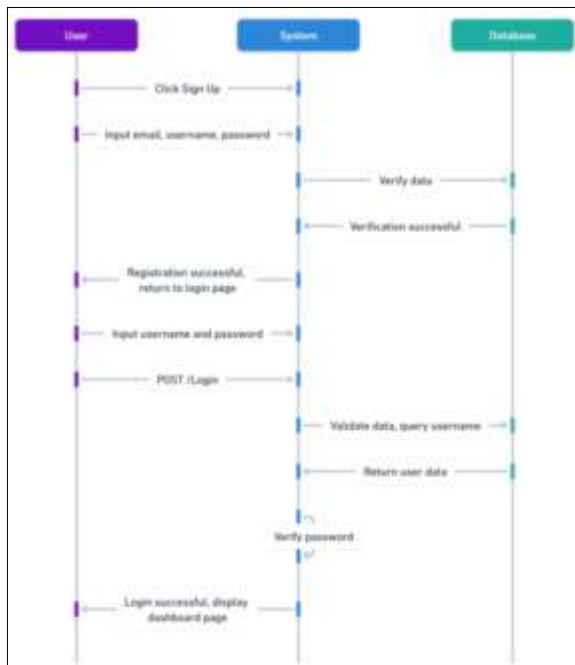
Gambar 7. Menu pada *Persediaan Suku Cadang*



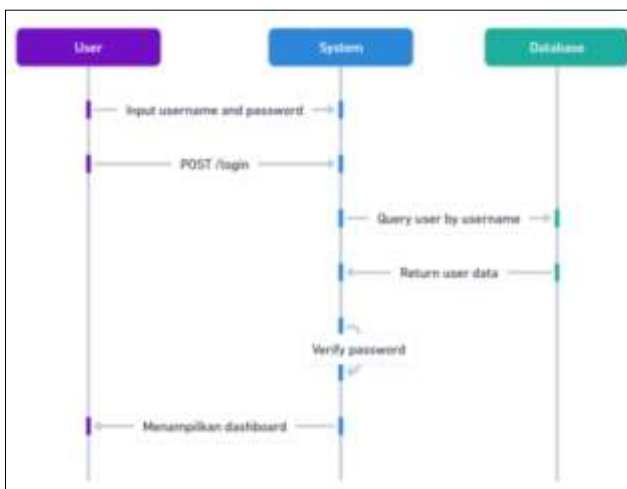
Gambar 9. Menu Log Out

3.3. Sequence Diagram

Sequence Diagram merupakan salah satu diagram dalam *Unified Modeling Language* (UML) yang digunakan untuk menggambarkan pola interaksi antar objek di dalam suatu sistem dengan memperhatikan urutan kejadian berdasarkan waktu. Diagram ini menyajikan aliran pertukaran pesan antar objek secara berurutan, sehingga hubungan komunikasi dan tahapan proses yang terjadi antar komponen sistem dapat dipahami secara kronologis [16].



Gambar 10. Sequence Diagram Sign In



Gambar 11. Sequence Diagram Log In

3.4 Wireframe

Wireframe merupakan bentuk visual awal yang sederhana dari struktur dan tata letak sebuah *website*. Meskipun terlihat seperti sketsa kasar, *wireframe* memiliki fungsi yang jauh lebih penting, yakni sebagai media komunikasi antara tim, sarana untuk menguji dan memvalidasi konsep, serta sebagai dasar awal dalam proses pengembangan *website* yang lebih kompleks [17]. Sebelum memasuki tahap implementasi desain sistem berdasarkan diagram dan rancangan yang telah disepakati, berikut ditampilkan *wireframe website* “UpKeep” yang berfungsi sebagai panduan utama dalam proses perancangan antarmuka dan alur kerja *website monitoring* dan perawatan mesin produksi.





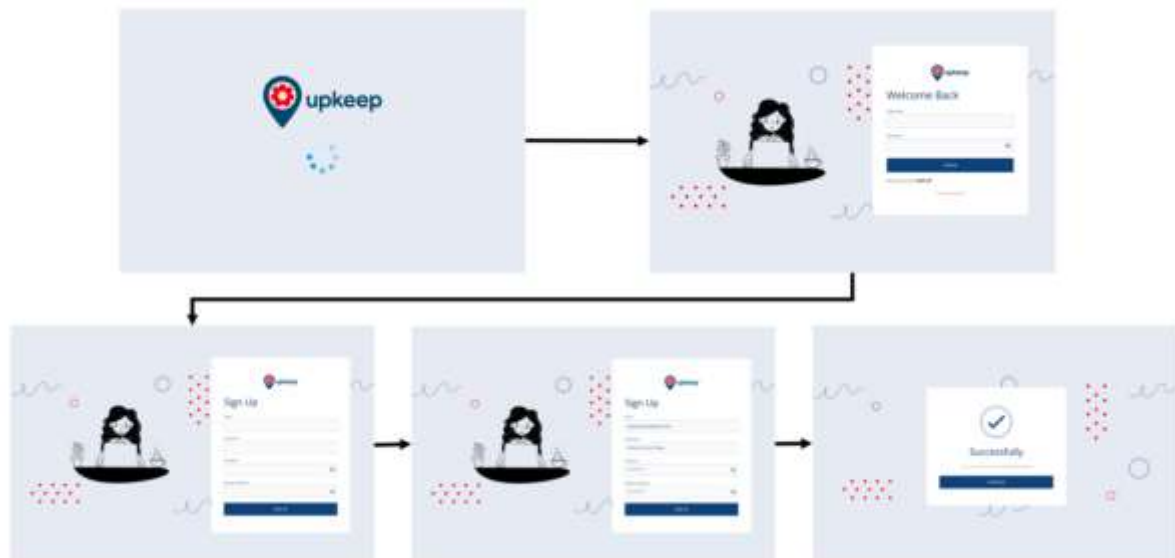
Gambar 12. Wireframe Hasil Perancangan Website Upkeep

3.5. Implementasi Desain Sistem

Implementasi desain antarmuka *website* UpKeep disusun berdasarkan prototipe yang dirancang menggunakan Figma, sebagai hasil pengembangan lanjutan dari *wireframe* awal. *Wireframe* sebelumnya digunakan sebagai panduan visual awal untuk menyusun struktur dan navigasi website. Namun, dalam proses perancangan interaktif melalui Figma, beberapa penyesuaian dilakukan agar lebih sesuai dengan kebutuhan pengguna di lingkungan industri manufaktur. Penyesuaian tersebut mencakup pengaturan ulang tata letak, alur interaksi pengguna, serta penambahan elemen visual tertentu untuk meningkatkan pengalaman pengguna (*user experience*)

a. Desain Sistem Website – Proses Sign Up

Halaman *Sign Up* memungkinkan pengguna baru untuk mendaftarkan akun sebelum mengakses website. Pengguna diminta mengisi *email*, *username*, *password*, dan *repeat password*, lalu menekan tombol *Sign Up*. Setelah data valid, system menampilkan konfirmasi bahwa akun berhasil dibuat. Tampilan dirancang sederhana dan jelas untuk memudahkan proses pendaftaran.



Gambar 13. Bagan Implementasi *Sign Up*

b. Desain Sistem Website – Proses *Login*

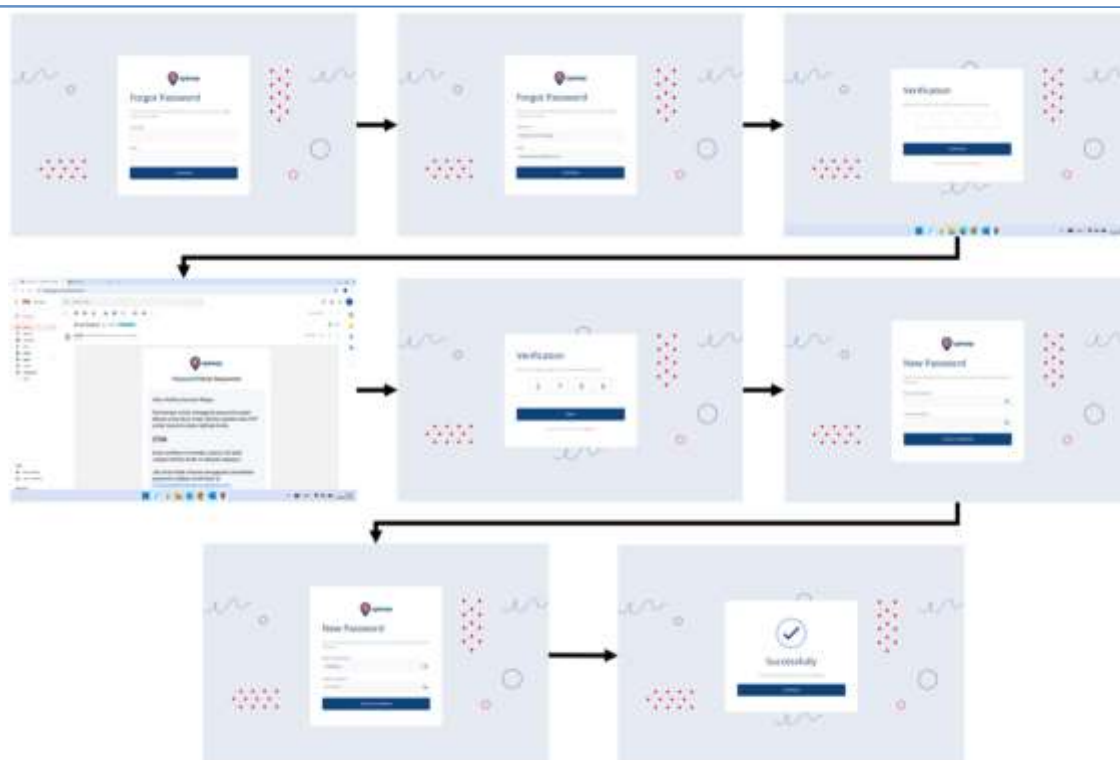
Proses *login* diawali dengan tampilan halaman *Welcome Back* di mana pengguna harus menginput *username* dan *password*. Apabila data yang dimasukkan sesuai maka sistem akan mengarahkan pengguna langsung ke halaman *dashboard*. *Dashboard* ini berisi ringkasan informasi seperti jadwal, status mesin, dan notifikasi penting, yang ditampilkan secara *real-time* agar memudahkan pemantauan kondisi operasional mesin di pabrik.



Gambar 14. Bagan Implementasi *Login*

c. Desain Sistem Website – Proses *Forgot Password*

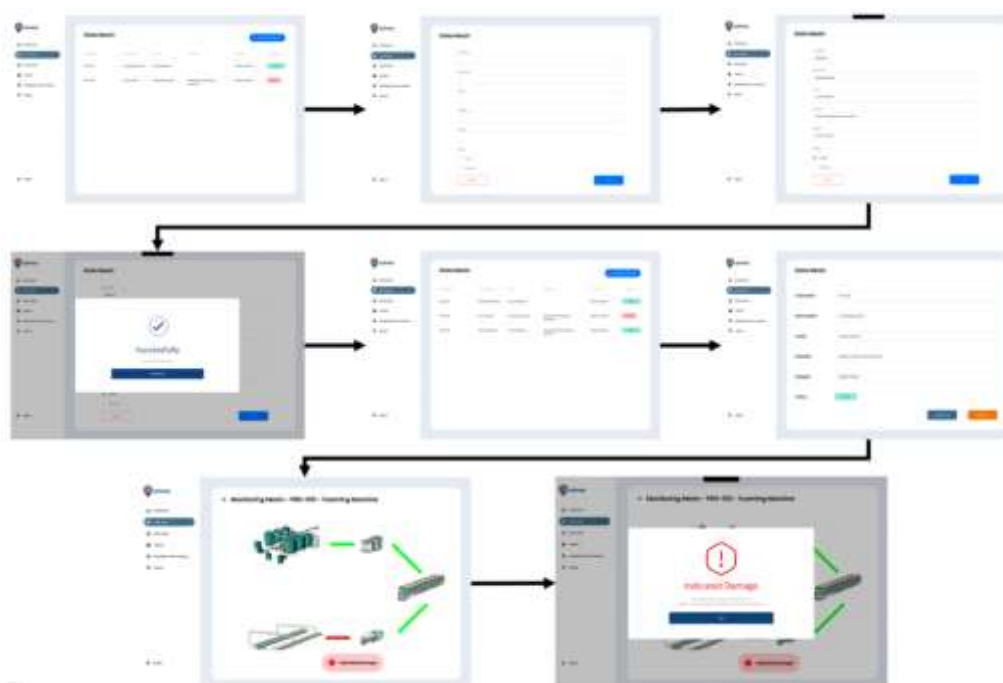
Setelah pengguna memasukkan kode verifikasi yang dikirim, sistem menampilkan *form* pembuatan *password* baru yang harus diketik ulang untuk konfirmasi. Setelah *password* baru berhasil disimpan, muncul notifikasi sukses yang menandakan pemulihan akun telah selesai dilakukan.



Gambar 15. Bagan Implementasi *Forgot Password*

d. Desain Sistem Website – Proses Menu Data Mesin

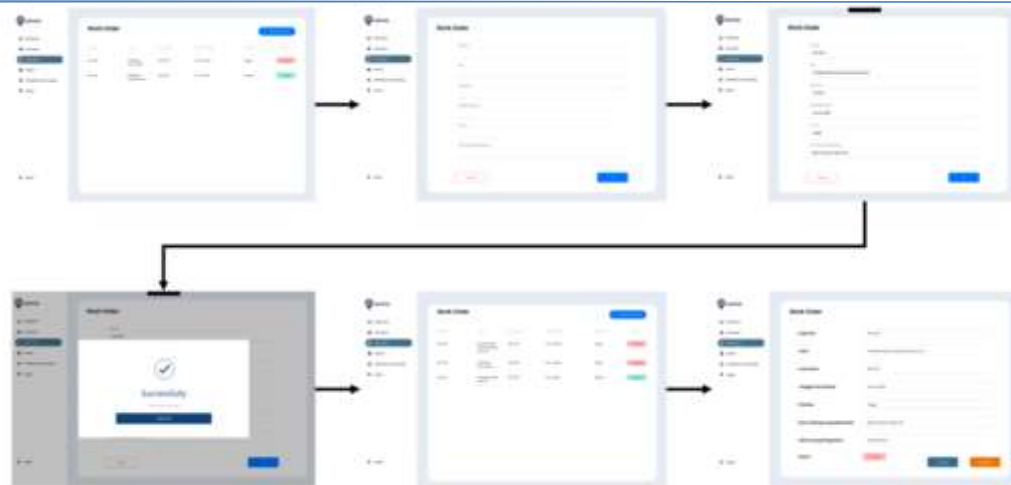
Menu Data Mesin menampilkan daftar informasi mesin yang digunakan dalam proses produksi. Pada tampilan awal, sistem menampilkan tabel data mesin yang berisi kode mesin, nama mesin, lokasi, deskripsi, kategori, dan status. Pengguna dapat menambah data mesin melalui tombol tambah, kemudian mengisi formulir penambahan data mesin.



Gambar 16. Bagan Implementasi Menu Data Mesin

e. Desain Sistem Website – Proses Menu Work Order

Menyajikan daftar pekerjaan pemeliharaan yang harus dilakukan. Tampilan awal menunjukkan tabel berisi kode *Work Order*, judul, kode mesin, tanggal permintaan, prioritas, dan status.



Gambar 17. Bagam Implementasi Menu *Work Order*

f. Desain Sistem Website – Proses Menu Jadwal

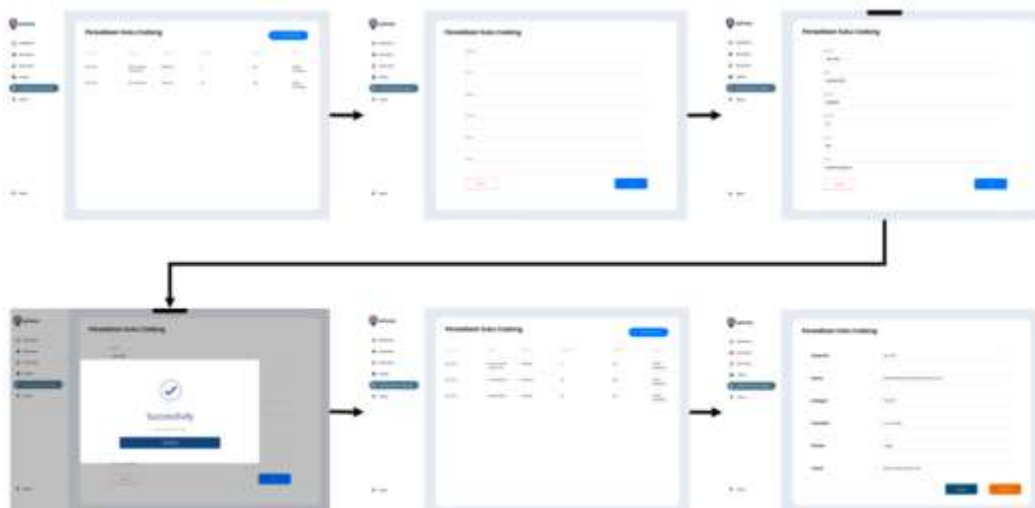
Menu Jadwal digunakan untuk menampilkan agenda kerja yang berkaitan dengan pemeliharaan mesin. Tampilan awal menampilkan kalender interaktif, di mana jadwal pemeliharaan ditandai dalam bentuk daftar tanggal dan aktivitas.



Gambar 18. Bagam Implementasi Menu Jadwal

g. Desain Sistem Website – Proses Menu Persediaan Suku Cadang

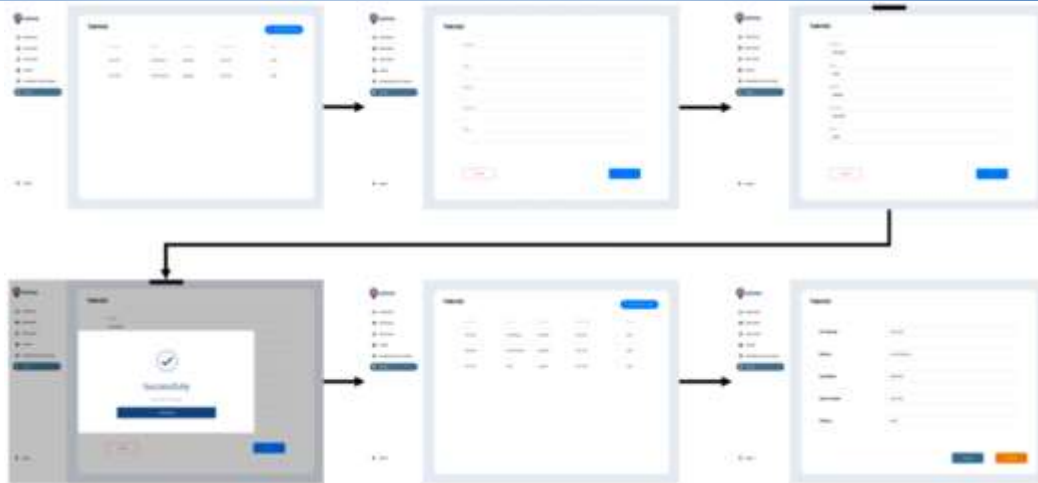
Menu ini digunakan untuk mengelola data persediaan suku cadang yang diperlukan dalam proses perawatan mesin. Tampilan awal memperlihatkan daftar suku cadang dalam bentuk tabel, mencakup kode SKU, nama barang, kategori, jumlah ketersediaan, satuan jumlah barang, dan lokasi penyimpanan.



Gambar 19. Bagam Implementasi Menu Persediaan Suku Cadang

h. Desain Sistem Website – Proses Menu Teknisi

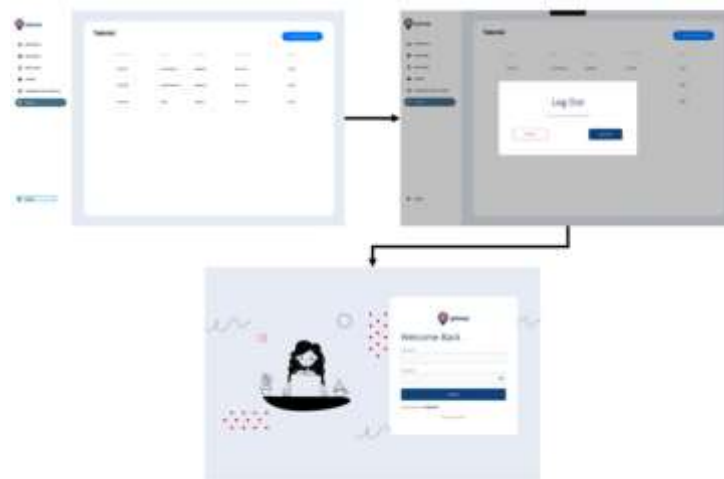
Menu Teknisi digunakan untuk mengelola informasi mengenai petugas teknis yang bertanggung jawab terhadap pemeliharaan mesin.



Gambar 20. Bagan Implementasi Menu Teknisi

i. Desain Sistem Website – Proses Logout

Tombol *logout* tersedia di bagian kiri bawah *website* dan berfungsi untuk mengakhiri sesi pengguna secara aman.



Gambar 21. Bagan Implementasi Proses Log Out

3.5. Testing

Dalam memastikan kualitas hasil rancangan tersebut, proses pengujian perlu dilakukan sebagai acuan untuk menilai kelayakan sistem. Pengujian dianggap berhasil apabila mampu menemukan dan memperbaiki kesalahan yang muncul. Salah satu teknik pengujian yang digunakan adalah *usability testing* dengan tujuan untuk memberikan nilai pada tingkat kepuasan pengguna ketika berinteraksi dengan *website*. *Usability* merupakan metode analisis kualitatif yang digunakan untuk mengukur kenyamanan dan kemudahan pengguna dalam mengakses antarmuka sebuah *website* atau situs *web* [18]. Suatu *website* dikatakan memiliki tingkat kegunaan yang baik apabila memenuhi kebutuhan fungsional dan dapat digunakan secara efektif, efisien, serta memberikan pengalaman yang memuaskan.

Efektivitas mengacu pada tingkat keberhasilan *website* mencapai tujuan pengguna, efisiensi berkaitan dengan kemudahan dan kelancaran pengguna dalam menjalankan fungsi *website*, sedangkan kepuasan mencerminkan persepsi dan sikap pengguna setelah menggunakan sistem tersebut. Penggunaan metode ini dengan mendistribusikan kuesioner kepada sejumlah responden untuk mengukur tingkat kepuasan dalam menggunakan *website*. Dalam penelitian ini, *usability testing* diterapkan pada *website* untuk mengetahui tingkat kelayakan penggunaan oleh pengguna. Pada tahap pengumpulan data *testing* dalam penelitian ini menggunakan kuesioner kepada 50 orang responden yang merupakan *stakeholders* terkait. Melalui pengujian ini diharapkan dapat diperoleh gambaran mengenai tingkat kelayakan *website* yang dirancang. Pernyataan – pernyataan yang digunakan dalam kuesioner (SUS) tertera pada **Tabel 3** serta penilaian Skor *System Usability Scale* (SUS) tertera pada **Tabel 4**.

Tabel 3. Pernyataan SUS

Kode	Pernyataan
1. P01	Saya berpikir akan menggunakan sistem ini lagi.
2. P02	Saya merasa sistem ini terlalu kompleks.
3. P03	Saya merasa sistem ini mudah digunakan
4. P04	Saya merasa membutuhkan bantuan orang lain saat menggunakan <i>website</i> ini
5. P05	Saya merasa fitur – fitur dalam <i>website</i> ini berjalan sesuai fungsinya
6. P06	Saya merasa banyak hal yang tidak konsisten (tidak serasi pada <i>website</i> ini)
7. P07	Saya merasa orang lain akan memahami cara menggunakan <i>website</i> ini dengan cepat
8. P08	Saya merasa bingung menggunakan <i>website</i> ini
9. P09	Saya merasa tidak ada hambatan dalam menggunakan <i>website</i> ini
10. P10	Saya perlu membiasakan diri terlebih dahulu sebelum menggunakan <i>website</i> ini

Tabel 4. Interpretasi Skor SUS

Grade	SUS	Percentiles	Adjective	Acceptable	NPS
A+	84,1 – 100	96 – 100	Best Imaginable	Acceptable	Promoter
A	80,8 – 84,0	90 – 95	Excellent	Acceptable	Promoter
A-	78,9 – 80,7	85 – 89	Good	Acceptable	Promoter
B+	77,2 – 77,8	80 – 84	Good	Acceptable	Passive
B	74,1 – 77,1	70 – 79	Good	Acceptable	Passive
B-	72,6 – 74,0	65 – 69	Good	Acceptable	Passive
C+	71,1 – 72,5	60 – 64	Good	Acceptable	Passive
C	65,0 – 71,0	41 – 59	Ok	Marginal	Passive
C-	62,7 – 64,9	35 – 40	Ok	Marginal	Passive
D	< 51,7	15 – 34	Ok	Marginal	Detractor

Proses evaluasi terhadap hasil desain *user interface website* dengan menggunakan IBM SPSS *Statistics Tools* untuk membuktikan bahwa 10 pertanyaan di kuesioner tersebut valid atau tidak. Dengan jumlah responden sebanyak 50(N) dan tingkat signifikansi 0,05 maka mengacu pada tabel r, nilai minimum *Pearson Correlation* yang digunakan adalah 0.279. Seluruh nilai *Pearson Correlation* P01 – P10 lebih besar dari 0.279. Pada **Gambar 21** di bawah ini terlihat hasil *screenshot* analisis *correlations* dengan IBM SPSS *Statistics Tools*.

Correlations											
	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	Total_P
P01	1										
P02		1									
P03			1								
P04				1							
P05					1						
P06						1					
P07							1				
P08								1			
P09									1		
P10										1	
Total_P											1

Gambar 21. Hasil *Screenshot* Analisis *Correlations* dengan IBM SPSS *Statistics Tools*

Pada **Tabel 5** dapat dilihat bahwa Hasil R hitung melebihi R Tabel dengan hasil valid.

Tabel 5. R Hitung dari 10 Pernyataan

Pernyataan	RTabel	RHitung	Hasil	Pernyataan	RTabel	RHitung	Hasil
P01	0,279	0,517	Valid	P06	0,279	0,335	Valid
P02	0,279	0,447	Valid	P07	0,279	0,523	Valid
P03	0,279	0,613	Valid	P08	0,279	0,444	Valid
P04	0,279	0,519	Valid	P09	0,279	0,365	Valid
P05	0,279	0,308	Valid	P10	0,279	0,343	Valid

RTabel < RHitung = Valid

Terdapat 10 pernyataan dalam kuesioner lalu dilakukan penilaian untuk mengetahui nilai dari *usability website* Upkeep dengan menggunakan *System Usability Scale*. Rekapitulasi hasil kuesioner beserta akumulasi total skor ditampilkan pada **Tabel 6** berikut.

Tabel 6. Hasil Kuesioner 50 orang Responden

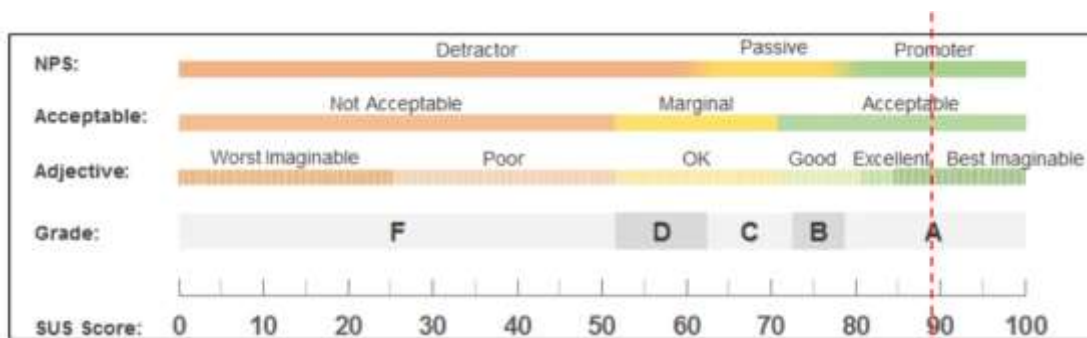
Responden	Nomor Butir Angket										P. Ganjil (X-1)	P. Genap (5-X)	Jumlah Skor	Total Skor dikali 2,5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
R01	5	3	5	2	5	3	5	3	5	3	30	11	41	102,5
R02	5	3	5	3	5	3	5	3	5	3	30	10	40	100
R03	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	24	10	34	85
R04	3	2	3	2	4	2	4	2	4	3	23	14	37	92,5
R05	5	3	4	3	4	3	5	3	5	4	28	9	37	92,5
R06	4	3	4	2	4	3	4	2	4	4	25	11	36	90
R07	3	3	3	4	4	3	3	3	4	4	22	8	30	75
R08	3	3	5	3	4	3	3	3	5	4	25	9	34	85
R09	3	3	3	2	5	3	3	3	5	4	24	10	34	85
R10	4	3	5	3	4	3	3	3	5	4	26	9	35	87,5
R11	3	2	4	2	4	3	2	3	5	3	23	12	35	87,5
R12	4	3	4	3	4	3	3	3	4	3	24	10	34	85
R13	3	3	5	3	4	3	3	3	5	3	25	10	35	87,5
R14	4	2	4	2	4	3	2	3	4	3	23	12	35	87,5
R15	5	2	3	3	5	2	5	2	5	3	28	13	41	102,5
R16	3	2	4	3	5	3	3	2	5	4	25	11	36	90
R17	4	3	5	3	5	3	4	4	4	4	27	8	35	87,5
R18	5	3	4	3	4	3	3	3	4	3	25	10	35	87,5
R19	4	3	4	2	4	3	4	2	4	3	25	12	37	92,5
R20	3	2	4	2	5	3	3	2	4	3	24	13	37	92,5
R21	3	2	4	3	5	2	4	3	5	3	26	12	38	95
R22	4	3	3	2	5	3	4	2	4	4	25	11	36	90
R23	4	2	4	2	4	3	2	4	4	3	23	11	34	85
R24	4	2	3	2	4	2	3	2	4	4	23	13	36	90
R25	5	2	4	2	5	3	4	3	4	5	27	10	37	92,5
R26	4	2	3	2	5	3	3	3	4	4	24	11	35	87,5
R27	5	2	4	3	4	3	4	3	5	4	27	10	37	92,5
R28	3	3	3	2	4	2	3	2	4	3	22	13	35	87,5
R29	5	3	4	3	5	3	3	3	4	3	26	10	36	90
R30	4	2	5	3	4	2	4	3	5	4	27	11	38	95
R31	4	3	4	2	4	3	3	2	4	4	24	11	35	87,5
R32	5	3	4	2	4	3	4	4	4	3	26	10	36	90
R33	4	2	4	3	4	3	3	4	4	3	24	10	34	85
R34	5	2	5	2	4	3	3	3	5	3	27	12	39	97,5
R35	3	3	5	2	5	3	4	3	4	3	26	11	37	92,5
R36	4	3	4	3	4	2	3	3	4	3	24	11	35	87,5
R37	4	2	5	2	4	3	3	4	4	4	25	10	35	87,5
R38	5	2	3	2	4	3	3	3	4	3	24	12	36	90

Responden	Nomor Butir Angket										P. Ganjil (X-1)	P. Genap (5-X)	Jumlah Skor	Total Skor dikali 2,5
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10				
R39	5	3	5	4	5	3	3	4	5	4	28	7	35	87,5
R40	5	3	5	3	4	3	3	3	4	5	26	8	34	85
R41	4	3	4	2	4	3	2	4	4	3	23	10	33	82,5
R42	4	2	4	3	4	3	3	2	4	3	24	12	36	90
R43	4	2	4	2	4	3	2	2	4	4	23	12	35	87,5
R44	3	3	4	2	5	2	4	3	5	3	26	12	38	95
R45	4	2	4	2	5	2	2	2	5	3	25	14	39	97,5
R46	3	2	3	3	4	3	3	4	5	4	23	9	32	80
R47	4	2	4	2	5	3	3	3	5	3	26	12	38	95
R48	4	2	3	2	4	3	4	2	4	4	24	12	36	90
R49	4	2	4	2	4	3	2	3	5	3	24	12	36	90
R50	4	2	4	3	4	2	3	4	4	3	24	11	35	87,5
Total Penilaian														4485

Berdasarkan perhitungan hasil penjumlahan pernyataan yang telah dihitung dengan mengalikan 2,5 pada **Tabel 6**. Dengan demikian, diperoleh skor rata-rata sebesar 89,7 sebagaimana ditunjukkan dalam perhitungan berikut.

$$\text{System Usability Scale} = \frac{\text{Total Penilaian}}{\text{Jumlah Responden}} = \frac{4485}{50} = 89,7$$

Untuk mengidentifikasi tingkat *usability website* Upkeep, hasil perhitungan nilai rata-rata SUS dianalisis dengan merujuk pada kelima kategori dalam skala interpretasi nilai SUS yang termuat dalam **Tabel 4**. Kategori ini telah disesuaikan dengan skor akhir yang diperoleh untuk mendapatkan klasifikasi tingkat *usability* secara objektif. Pada **Gambar 22** di bawah ini merupakan hasil penilaian berdasarkan Skor *System Usability Scale*.



Gambar 22. Penilaian Skor SUS

4. Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan kesimpulan bahwa perancangan sistem informasi *maintenance* dan *monitoring* mesin produksi berbasis *design thinking approach* pada perusahaan busa poliuretan telah berhasil menghasilkan rancangan sistem informasi berupa *website* Upkeep yang sesuai berdasarkan preferensi dan kebutuhan pengguna. Hasil rancangan tersebut mencakup beberapa menu utama yaitu *sign up*, *login*, *forget password*, data mesin, *work order*, jadwal, persediaan suku cadang, teknisi, dan *logout*. Hasil perancangan desain *user interface* dari *website* Upkeep menjadi solusi yang dapat menyediakan data *downtime* secara akurat, membantu proses evaluasi kerusakan, memudahkan perencanaan perbaikan, serta meningkatkan efisiensi produksi secara keseluruhan. Setelah dilakukannya tahap evaluasi menggunakan *System Usability Scale* dengan 50 orang responden, desain yang telah dirancang mendapatkan nilai SUS 89,7 dengan *grade scale* dalam peringkat A menunjukkan kualitas *website* berada pada tingkat yang sangat baik, *adjective rating* termasuk dalam kategori *Best Imaginable* yang mengartikan tampilan dan

pengalaman pengguna *website* dinilai sangat memuaskan, *acceptability ranges* masuk dalam rentang dapat yang diterima (*acceptable*) sehingga penggunaan *website* ini dinilai layak oleh pengguna, *percentile rank* menempatkan *website* pada posisi persentil ke-80 hingga ke-90, yang mencerminkan performa, *net promoter score* termasuk dalam kategori *active* yang mengindikasikan bahwa pengguna bersedia merekomendasikan *website* Upkeep kepada stakeholders terkait untuk mengimplementasikannya.

5. Daftar Pustaka

- [1] D. Libraningrum and D. B. Santoso, "Analisis Dampak Pembangunan Teknologi Informasi dan Komunikasi Terhadap Pertumbuhan Ekonomi Indonesia," *J. Dev. Econ. Soc. Stud.*, vol. 2, no. 3, pp. 600–607, 2023, [Online]. Available: <http://dx.doi.org/10.21776/jdess.2023.02.3.11>
- [2] E. Roso Pristiwaningsih, D. Rizky, T. A. Atmojo, and F. Nadhifah, "Transformasi Digital di Industri Manufaktur: Dampak pada Efisiensi Operasional," *J. Sains dan Teknol. Elektro*, vol. 14, no. 02, pp. 2830–3512, 2024, [Online]. Available: <https://doi.org/10.47709/elektrese.v14i02.4809>
- [3] J. Lee, J. Ni, J. Singh, B. Jiang, M. Azamfar, and J. Feng, "Intelligent Maintenance Systems and Predictive Manufacturing," *J. Manuf. Sci. Eng. Trans. ASME*, vol. 142, no. 11, 2020, doi: 10.1115/1.4047856.
- [4] R. Ahmad and S. Kamaruddin, "A review of condition-based maintenance decision-making," *Eur. J. Ind. Eng.*, vol. 6, no. 5, pp. 519–541, 2012.
- [5] Y. M. Al-Naggar, N. Jamil, M. Firdaus, and A. Razlan, "Condition monitoring based on IoT for predictive maintenance of CNC machines," *Procedia CIRP*, vol. 102, no. March, pp. 314–318, 2023, doi: 10.1016/j.procir.2021.09.054.
- [6] M. A. S. M. Rofi and S. Kasim, "Development of Computerized Maintenance Management System for Manufacturing Factory," *Appl. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 346–355, 2022.
- [7] H. Almomani and A. H. Aldaihani, "Using Computerized Maintenance Management System (CMMS) in Roads Maintenance Operations," *Int. J. Environ. Sci.*, vol. 6, pp. 32–42, 2021, [Online]. Available: <http://www.iaras.org/iaras/journals/ijes>
- [8] M. Gruber, N. De Leon, G. George, and P. Thompson, "Managing by Design : From the Editors," *Acad. Manag. J.*, vol. 58, pp. 1–7, 2015, doi: 10.5465/amj.2015.4001.
- [9] M. Melles, A. Albayrak, and R. Goossens, "Innovating health care : key characteristics of human-centered design," *Int. J. Qual. Heal. Care*, vol. 33, no. Supplement 1, pp. 37–44, 2021, doi: 10.1093/intqhc/mzaa127.
- [10] C. Garcia-Lopez, E. Mor, and S. Tesconi, "Human-centered design as an approach to create open educational resources," *Sustain.*, vol. 12, no. 18, pp. 1–14, 2020, doi: 10.3390/SU12187397.
- [11] D. Herath and D. St-onge, *Foundations of Robotics: A Multidisciplinary Approach with Python and ROS*. Springer Nature, 2022.
- [12] Somia Costumer Experience, "Pendekatan Design Thinking Untuk Pengembangan Produk / Layanan," 2024. [Online]. Available: <https://re-search.id/dokumen/pendekatan-design-thinking-untuk-pengembangan-produk-layanan/>
- [13] C. A. Sandeen, "Fostering Creativity and Innovation in the Workforce: An Annotated Bibliography," *Contin. High. Educ. Rev.*, vol. 74, pp. 93–100, 2010.
- [14] C. Shao and H. Huang, "Improvement of Data Visualization Based on ISOMAP," pp. 534–543, 2005.
- [15] L. Zhang, B. Mitchell, L. Falzon, M. Davies, L. M. Kristensen, and J. Billington, "Model-based Operational Planning Using Coloured Petri Nets," pp. 1–15, 2001
- [16] Object Management Group, "OMG Unified Modeling Language TM (OMG UML)," 2015. [Online]. Available: <http://www.omg.org/spec/UML/2.5>
- [17] M. Saikia, D. Bhattacharyya, D. K. Patgiri, R. K. Thakuria, and N. Borah, "Physical characteristics of puddle rice soils as influenced by agro-ecological and land situations," *J. Soil Water Conserv.*, vol. 16, no. 3, pp. 221–227, 2017, doi: 10.5958/2455-7145.2017.00032.7.
- [18] A. R. Deluma, R. Maku, and S. Syahrial, "Analisis Usability Model ISO 9241-11 Pada Sistem Informasi Kuliah Kerja Dakwah," *J. Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 2, pp. 26–33, 2023.