

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMELIHARAAN DAN MANAJEMEN
DATA ASET TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS *WEB* DENGAN
FITUR *QR CODE SCANNING* DI PT BUKIT ASAM TBK PELABUHAN
TARAHAN**

(Skripsi)

**Oleh
MUHAMMAD FARUQ ARKAAN
2217051123**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**RANCANG BANGUN SISTEM PEMELIHARAAN DAN MANAJEMEN
DATA ASET TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS *WEB* DENGAN
FITUR *QR CODE SCANNING* DI PT BUKIT ASAM TBK PELABUHAN
TARAHAN**

Oleh

MUHAMMAD FARUQ ARKAAN

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA KOMPUTER**

Pada

**Jurusan Ilmu Komputer
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Lampung**



**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PEMELIHARAAN DAN MANAJEMEN DATA ASET TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS *WEB* DENGAN FITUR *QR CODE SCANNING* DI PT BUKIT ASAM TBK PELABUHAN TARAHAN

Oleh

MUHAMMAD FARUQ ARKAAN

Pengelolaan aset teknologi informasi yang tidak terstruktur dapat menimbulkan inefisiensi biaya, *downtime* operasional, dan kehilangan data yang berdampak pada produktivitas perusahaan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi pemeliharaan dan manajemen data aset teknologi informasi berbasis *web* yang terintegrasi dengan fitur pemindaian *QR Code* di PT Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan. Pengembangan sistem dilakukan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) yang terdiri dari empat tahapan, yaitu *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover*. Sistem dibangun menggunakan *framework Laravel 12*, basis data MySQL, serta antarmuka berbasis *Tailwind CSS*. Fitur pemindaian *QR Code* diimplementasikan untuk menggantikan proses identifikasi aset yang sebelumnya dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*, sehingga pencatatan inventaris dan riwayat pemeliharaan dapat dilakukan secara cepat, akurat, dan efisien. Pengujian sistem dilakukan melalui *User Acceptance Testing* (UAT) dengan melibatkan 4 responden dari karyawan IT PT Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan yang memiliki otoritas dalam pengelolaan dan pemeliharaan aset TI perusahaan. Hasil pengujian UAT menunjukkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 90,5% dengan kategori Sangat Baik, yang mencakup Fungsionalitas Sistem (91%), Kinerja Sistem (91%), Pengalaman dan Tampilan Antarmuka (89%), serta Efisiensi dan Produktivitas (91%). Dengan demikian, sistem dinyatakan layak dan siap digunakan pada lingkungan operasional untuk meningkatkan efektivitas, transparansi, dan akuntabilitas pengelolaan aset TI di perusahaan.

Kata kunci: Manajemen Aset TI, Pemeliharaan Aset, *QR Code*, *Rapid Application Development*, *Laravel*.

ABSTRACT

DESIGN AND DEVELOPMENT OF A WEB-BASED INFORMATION TECHNOLOGY ASSET MAINTENANCE AND DATA MANAGEMENT SYSTEM WITH QR CODE SCANNING FEATURES AT PT BUKIT ASAM TBK TARAHAAN

By

MUHAMMAD FARUQ ARKAAN

Unstructured management of information technology assets can lead to cost inefficiencies, operational downtime, and data loss that directly impact company productivity. This study aims to design and develop a web-based information technology asset maintenance and data management system integrated with a QR Code scanning feature at PT Bukit Asam Tbk. Tarahan Port. The system was developed using the Rapid Application Development (RAD) method, consisting of four stages: Requirements Planning, User Design, Construction, and Cutover. The system was built using the Laravel 12 framework, a MySQL database, and a Tailwind CSS-based interface. The QR Code scanning feature was implemented to replace the previously manual asset identification process carried out using Microsoft Excel, enabling faster, more accurate, and more efficient recording of asset inventories and maintenance history. System testing was conducted through User Acceptance Testing (UAT) involving 4 respondents from the IT staff of PT Bukit Asam Tbk. Tarahan Port who have authority over the management and maintenance of the company's IT assets. The UAT results yielded an overall average score of 90.5%, classified as Very Good, encompassing System Functionality (91%), System Performance (91%), User Experience and Interface (89%), and Efficiency and Productivity (91%). Therefore, the system is declared feasible and ready for use in the operational environment to improve the effectiveness, transparency, and accountability of IT asset management within the company.

Keywords: *IT Asset Management, Asset Maintenance, QR Code, Rapid Application Development, Laravel.*

Judul Skripsi : **RANCANG BANGUN SISTEM PEMELIHARAAN DAN MANAJEMEN DATA ASET TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS *WEB* DENGAN FITUR *QR CODE SCANNING* DI PT BUKIT ASAM TBK PELABUHAN TARAHAH**

Nama Mahasiswa : **Muhammad Faruq Arkaan**

Nomor Pokok Mahasiswa : 2217051123

Program Studi : S1 Ilmu Komputer

Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



1. Komisi Pembimbing

Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I.
NIP. 19930525 202203 1 009

Dhella Amelia, M.Kom.
NIP. 19900127 202406 2 001

2. Ketua Jurusan Ilmu Komputer

Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom.
NIP. 19680611 199802 1 001

3. Ketua Program Studi Ilmu Komputer

Tristiyanto, M.I.S., Ph.D.
NIP. 19810414 200501 1 001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

Ketua : **Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I.**



Sekretaris : **Dhella Amelia, M.Kom.**



Penguji Utama : **Yunda Heningtyas, S.Kom., M.Kom.**



2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si.
NIP. 19711001 200501 1 002

Tanggal Lulus Ujian Skripsi: 11 Juni 2026

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Muhammad Faruq Arkaan

NPM : 2217051123

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMELIHARAAN DAN MANAJEMEN DATA ASET TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS *WEB* DENGAN FITUR *QR CODE SCANNING* DI PT BUKIT ASAM TBK PELABUHAN TARAHAH”** merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan karya orang lain. Semua tulisan yang tertulis pada skripsi ini telah mengikuti kaidah penulisan karya ilmiah Universitas Lampung. Apabila di kemudian hari ditemukin bukti bahwa skripsi saya merupakan hasil penjiplakan atau dibuat oleh orang lain maka saya bersedia menerima sanksi sesuai hukum yang berlaku.

Bandar Lampung, 17 Juni 2026
Penulis,



Muhammad Faruq Arkaan
NPM. 2217051123

RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Kota Bandar Lampung pada tanggal 16 Juli 2004. Penulis merupakan anak keempat dari enam bersaudara. Penulis menyelesaikan pendidikan dasar di SD Negeri 1 Sukabumi Indah Bandar Lampung pada Tahun 2016, kemudian menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada Tahun 2019 dan SMA Perintis 2 Bandar Lampung pada Tahun 2022.

Pada Tahun 2022 penulis terdaftar sebagai mahasiswa Program Studi S1 Ilmu Komputer Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN. Selama menempuh studi di perguruan tinggi, penulis terlibat dalam beberapa kegiatan sebagai berikut.

1. Juara 1 Lomba *Mobile Legends* pada Kompetisi Olahraga Jurusan Ilmu Komputer Tahun 2022.
2. Menjadi Panitia Kirab Bendera Merah Putih dalam Rangka Dies Natalis ke-58 Universitas Lampung Tahun 2023
3. Juara 1 Lomba *Mobile Legends* pada Kompetisi Olahraga Jurusan Ilmu Komputer Tahun 2023.
4. Juara 2 Lomba *Mobile Legends* pada Pekan Raya Jurusan Himpunan Mahasiswa Ilmu Komputer ke-XI tahun 2023.
5. Menjadi Koordinator Divisi *Web* Dalam Acara *Computer Science Showdown* Tahun 2024.
6. Menjadi Asisten Dosen pada Mata Kuliah Multimedia Program Studi S1 Ilmu Komputer Universitas Lampung Tahun 2024.
7. Menjadi Anggota Bidang Media dan Informasi Himpunan Mahasiswa Jurusan Ilmu Komputer Pada Periode 2024.
8. Juara 1 Lomba *Mobile Legends* pada MIPA *Champions* Tahun 2024.

9. Juara 1 dan 2 Lomba *Mobile Legends* pada Kompetisi Olahraga Jurusan Ilmu Komputer Tahun 2024.
10. Menjadi Asisten Dosen pada Mata Kuliah Kecerdasan Buatan Program Studi S1 Ilmu Komputer Universitas Lampung Tahun 2025.
11. Melakukan Magang Mandiri di PT Bukit Asam Tbk Pelabuhan Tarahan Tahun 2025.
12. Peserta Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Desa Rantau Jaya Ilir Kecamatan Putra Rumbia Kabupaten Lampung Tengah Provinsi Lampung Periode I Tahun 2025.

MOTTO

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Q.S Al-Insyirah: 5-6)

“A person who never made a mistake never tried anything new.”

(Albert Einstein)

“If you no longer go for a gap that exists, you are no longer a racing driver.”

(Ayrton Senna)

“Kesalahan terbesar adalah memasuki peperangan tanpa keinginan untuk menang.”

(Penulis)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillah Robbil 'alamiin.

Segala puji bagi Allah Subhanahu wa Ta'ala, Sang Pemilik Semesta, yang atas rahmat dan rida-Nya, langkah demi langkah dalam menyusun skripsi ini dapat dituntaskan. Semoga shalawat serta salam selalu tercurah kepada baginda Rasulullah Muhammad Shallallahu 'Alaihi wa Sallam.

Skripsi ini di persembahkan kepada:

Orang tua dan keluarga tercinta, serta seluruh sahabat dan pihak yang selalu hadir menjadi pilar pendukung melalui doa yang tak putus dan motivasi yang tak lelah.

Tidak lupa persembahan ini juga ditujukan untuk diri penulis sendiri atas keberanian untuk bertahan, berjuang dan berhasil mengukir pencapaian berharga dalam menyelesaikan studi di Program Studi S1 Ilmu Komputer Universitas Lampung.

SANCAWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat, nikmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**RANCANG BANGUN SISTEM PEMELIHARAAN DAN MANAJEMEN DATA ASET TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS *WEB* DENGAN FITUR *QR CODE SCANNING* DI PT BUKIT ASAM TBK PELABUHAN TARAHAN**” dengan baik. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat akademik utama untuk memperoleh gelar sarjana pada Program Studi S1 Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.

Dengan penuh kerendahan hati pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Almarhumah ibu kandung tercinta, yang ruang cintanya akan selalu hidup abadi di hati penulis. Kepada ayah dan ibu tersayang, terima kasih atas segala pengorbanan, kasih sayang, dan dukungan yang tak pernah putus. Serta kepada ketiga kakak dan kedua adik tercinta yang selalu hadir dengan doa dan motivasi tiada habisnya hingga penulis berhasil menyelesaikan pendidikan Sarjana pada Program Studi Ilmu Komputer Universitas Lampung.
2. Bapak Dr. Eng. Heri Satria, S.Si., M.Si., selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
3. Bapak Dwi Sakethi, S.Si., M.Kom., selaku Ketua Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Ibu Yunda Heningtyas, S.Kom., M.Kom., selaku Sekretaris Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung sekaligus Dosen Pembahas yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun dalam proses penelitian dan penulisan skripsi ini.

5. Bapak Tristiyanto, S.Kom., M.I.S., Ph.D., selaku Ketua Program Studi S1 Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
6. Bapak Ridho Sholehurrohman, M. Mat., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama penulis menempuh pendidikan di Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
7. Bapak Muhaqiqin, S.Kom., M.T.I., selaku Dosen Pembimbing Utama skripsi yang telah memberikan kesempatan, arahan serta bimbingan kepada penulis sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.
8. Ibu Dhella Amelia, M.Kom., selaku Dosen Pembimbing Kedua skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan serta motivasi yang bermanfaat selama proses penyusunan skripsi ini.
9. Bapak/Ibu Dosen serta seluruh staf Jurusan Ilmu Komputer Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan membantu dalam berbagai keperluan akademik maupun administratif.
10. Seluruh teman-teman yang telah memberikan dukungan, kebersamaan serta berbagai kenangan dan pengalaman berharga selama masa perkuliahan hingga proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih belum sempurna dan terdapat berbagai kekurangan. Oleh karena itu, penulis terbuka terhadap kritik dan saran yang membangun. Diharapkan skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Bandar Lampung, 17 Juni 2026



Muhammad Faruq Arkaan
NPM. 2217051123

DAFTAR ISI

Halaman

DAFTAR ISI	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvii
DAFTAR TABEL	xix
DAFTAR KODE	xxi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Batasan Masalah.....	4
1.4 Tujuan.....	5
1.5 Manfaat.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Penelitian Terdahulu	7
2.2 Gambaran Umum Instansi Penelitian.....	10
2.2.1 Divisi Teknologi Informasi	10
2.2.2 Proses Bisnis Manajemen Aset dan Perawatan.....	10
2.3 Manajemen Aset Teknologi Informasi	12
2.4 Perawatan Aset Teknologi Informasi.....	12
2.5 Sistem Informasi Berbasis <i>Web</i>	13
2.6 <i>Laravel</i>	14

2.7 MySQL.....	15
2.8 QR Code	16
2.9 Tailwind CSS.....	17
2.10 Rapid Application Development.....	18
2.10.1 Requirements Planning.....	19
2.10.2 User Design	20
2.10.3 Construction.....	20
2.10.4 Cutover.....	21
2.11 User Acceptance Testing.....	21
III. METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian	23
3.2 Tahapan Penelitian.....	23
3.2.1 Identifikasi Masalah.....	24
3.2.2 Studi Literatur	26
3.3 Penerapan Metode <i>Rapid Application Development</i> (RAD).....	27
3.3.1 Requirements Planning.....	28
3.3.2 User Design (<i>Iterasi 1</i>)	36
3.3.3 Construction.....	55
3.3.4 Cutover.....	56
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	57
4.1 Validasi Prototype (<i>Iterasi 1</i>)	57
4.2 User Design (<i>Iterasi 2</i>)	60
4.2.1 Refinement Pengelolaan Data Pemeliharaan (FK4).....	60
4.2.2 Refinement Mencetak Laporan (FA5).....	61
4.2.3 Validasi Prototype (<i>Iterasi 2</i>)	61
4.3 Construction	63

4.4 <i>Cutover</i>	90
4.5 Pengujian <i>User Acceptance Testing (UAT)</i>	91
4.5.1 Perhitungan UAT	93
4.5.2 Interpretasi Skor	95
V. SIMPULAN DAN SARAN	99
5.1 Kesimpulan.....	99
5.2 Saran	100
DAFTAR PUSTAKA	101

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
Gambar 1. Flowchart Proses Bisnis Manajemen Aset dan Perawatan di Pelabuhan Tarahan	11
Gambar 2. Arsitektur Model-View-Controller (MVC) pada Laravel	14
Gambar 3. Ilustrasi QR Code dan proses pemindaianya.....	16
Gambar 4. Tahapan Rapid Application Development.....	19
Gambar 5. Diagram Alir Penelitian.....	23
Gambar 6. Use Case Diagram Sistem Pemeliharaan dan Manajemen Data Aset .	34
Gambar 7. Tampilan Login	39
Gambar 8. Tampilan Dashboard Admin.....	40
Gambar 9. Tampilan Data Pengguna Admin.....	40
Gambar 10. Tampilan Menambah Pengguna Admin	41
Gambar 11. Tampilan Memperbarui Data Pengguna Admin	41
Gambar 12. Tampilan Data Aset Admin	42
Gambar 13. Tampilan Melihat Detail Aset Admin.....	42
Gambar 14. Tampilan Memperbarui Aset Admin	43
Gambar 15. Tampilan Menambahkan Aset Admin	43
Gambar 16. Tampilan Data Master Admin	44
Gambar 17. Tampilan Menambah Data Master Admin	44
Gambar 18. Tampilan Memperbarui Data Master Admin.....	45
Gambar 19. Tampilan Scan QR Admin.....	45
Gambar 20. Tampilan Data Pemeliharaan Admin.....	46
Gambar 21. Tampilan Menambahkan Data Pemeliharaan Admin.....	47
Gambar 22. Tampilan Detail Data Pemeliharaan Admin.....	47
Gambar 23. Tampilan Memperbarui Data Pemeliharaan Admin.....	48
Gambar 24. Tampilan Mencetak Laporan Admin.....	48

Gambar 25. Tampilan Login Karyawan.....	50
Gambar 26. Tampilan <i>Dashboard</i> Karyawan.....	50
Gambar 27. Tampilan Daftar Aset Karyawan	51
Gambar 28. Tampilan Detail Aset Karyawan.....	51
Gambar 29. Tampilan Daftar Pemeliharaan Karyawan	52
Gambar 30. Tampilan Menambah Pemeliharaan Karyawan.....	53
Gambar 31. Tampilan Detail Pemeliharaan Karyawan	53
Gambar 32. Tampilan Scan QR Karyawan	54
Gambar 33. Tampilan Mencetak Laporan Karyawan	54
Gambar 34. Tampilan Mengubah Data Pemeliharaan Karyawan Setelah <i>Refine</i> .	60
Gambar 35. Tampilan Mencetak Laporan Admin Setelah <i>Refine</i>	61
Gambar 36. <i>Entity Relationship Diagram</i> SIMA.....	64
Gambar 37. Halaman Login.....	65
Gambar 38. Halaman Daftar Data Pengguna.....	67
Gambar 39. <i>Form</i> Tambah Data Pengguna (Modal).....	68
Gambar 40. <i>Form</i> Edit Data Pengguna (Modal).....	68
Gambar 41. Halaman Daftar Data Pemasok	71
Gambar 42. <i>Form</i> Tambah Data Pemasok (Modal).....	71
Gambar 43. <i>Form</i> Edit Data Pemasok (Modal)	72
Gambar 44. Halaman Daftar Data Aset.....	75
Gambar 45. <i>Form</i> Tambah Data Aset.....	75
Gambar 46. <i>Form</i> Edit Data Aset.....	76
Gambar 47. Halaman Detail Data Aset.....	77
Gambar 48. Halaman Pindai Kode QR.....	80
Gambar 49. Halaman Daftar Data Pemeliharaan.....	81
Gambar 50. <i>Form</i> Tambah Data Pemeliharaan.....	82
Gambar 51. <i>Form</i> Edit Data Pemeliharaan	82
Gambar 52. Halaman Detail Data Pemeliharaan	83
Gambar 53. Halaman Ekspor Laporan.....	86
Gambar 54. Halaman Dashboard	88

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
Tabel 1. Penelitian Terdahulu.....	7
Tabel 2. Timeline Tahapan RAD.....	28
Tabel 3. Pembagian Peran.....	29
Tabel 4. Hasil Wawancara.....	30
Tabel 5. Daftar Kebutuhan Fungsional Untuk Peran Admin.....	31
Tabel 6. Daftar Kebutuhan Fungsional Untuk Peran Karyawan.....	32
Tabel 7. Daftar Kebutuhan Nonfungsional Sistem.....	33
Tabel 8. Daftar Perangkat Lunak.....	35
Tabel 9. Spesifikasi Perangkat Keras.....	36
Tabel 10. Daftar Pertanyaan Kuesioner Validasi Prototype Iterasi 1.....	58
Tabel 11. Rekapitulasi Hasil Validasi Fungsionalitas dan Antarmuka.....	58
Tabel 12. Rekapitulasi Fitur yang Perlu Diperbaiki (P4).....	59
Tabel 13. Penyempurnaan yang Disarankan pada Iterasi 1.....	59
Tabel 14. Daftar Pertanyaan Kuesioner Validasi Prototype Iterasi 2.....	62
Tabel 15. Rekapitulasi Hasil Validasi Final Iterasi 2.....	63
Tabel 16. Bobot Penilaian Skala Likert.....	92
Tabel 17. Daftar Pertanyaan Kuesioner.....	92
Tabel 18. Evaluasi Fungsionalitas Sistem.....	94
Tabel 19. Evaluasi Kinerja Sistem.....	94
Tabel 20. Evaluasi Pengalaman dan Tampilan Antarmuka Sistem.....	94
Tabel 21. Evaluasi Efisiensi dan Produktivitas.....	95
Tabel 22. Interpretasi Skor.....	95
Tabel 23. Hasil Perhitungan Evaluasi Fungsionalitas Sistem.....	96
Tabel 24. Hasil Perhitungan Evaluasi Kinerja Sistem.....	96

Tabel 25. Hasil Perhitungan Evaluasi Pengalaman dan Tampilan Antarmuka Sistem	96
Tabel 26. Hasil Perhitungan Evaluasi Efisiensi dan Produktivitas Sistem	97
Tabel 27. Hasil Akhir Perhitungan UAT	98

DAFTAR KODE

Kode	Halaman
Kode 1. Fungsi Autentikasi	66
Kode 2. Fungsi Kelola Pengguna	70
Kode 3. Fungsi Kelola Data Pemasok	74
Kode 4. Fungsi Kelola Data Aset	79
Kode 5. Fungsi Pindai Kode <i>QR</i>	80
Kode 6. Fungsi Kelola Data Pemeliharaan	85
Kode 7. Fungsi Ekspor Laporan	87
Kode 8. Fungsi <i>Dashboard Role-Based</i>	90

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi informasi saat ini telah membawa perubahan signifikan dalam dunia bisnis dan industri. Perusahaan modern tidak hanya mengandalkan aset fisik seperti mesin atau gedung, tetapi juga aset teknologi informasi (TI) yang berfungsi sebagai infrastruktur penting dalam mendukung kegiatan operasional. Aset TI mencakup perangkat keras, perangkat lunak, jaringan, serta sistem komunikasi yang memerlukan pengelolaan dan pemeliharaan yang sistematis agar berfungsi optimal. Ketika manajemen aset TI tidak dilakukan dengan baik, maka perusahaan berisiko mengalami inefisiensi biaya, *downtime* operasional, dan kehilangan aset yang berdampak langsung pada produktivitas. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem manajemen aset yang efektif, transparan, dan terintegrasi (Rahma & Utami, 2024).

Dalam konteks perusahaan besar, khususnya Badan Usaha Milik Negara (BUMN) seperti PT Bukit Asam Tbk (PTBA), pengelolaan aset TI memiliki urgensi yang sangat tinggi. PTBA sebagai salah satu perusahaan tambang batubara nasional memiliki aset bernilai triliunan rupiah yang tersebar di berbagai lokasi, termasuk Pelabuhan Tarahan. Berdasarkan laporan keuangan tahun 2023, tercatat bahwa aset tetap bruto perusahaan, termasuk mesin, kendaraan, dan peralatan, mencapai nilai pertanggungjawaban lebih dari Rp38,77 triliun (PT Bukit Asam Tbk., 2023). Fakta bahwa banyak aset telah disusutkan penuh tetapi masih digunakan menunjukkan perlunya sistem pemeliharaan yang lebih terstruktur. Hal ini menandakan bahwa proses manajemen aset tidak hanya sebatas pencatatan, tetapi juga mencakup pemantauan kondisi dan riwayat pemeliharaan yang berkelanjutan.

Pelabuhan Tarahan sebagai salah satu unit operasi strategis PTBA menghadapi tantangan unik dalam pengelolaan aset TI. Aset yang beroperasi di lingkungan pelabuhan memiliki risiko kerusakan yang lebih tinggi akibat paparan cuaca ekstrem, kelembaban tinggi, serta kondisi kerja yang berat. Di sisi lain, sistem pencatatan yang masih menggunakan metode manual atau semi digital sering menimbulkan masalah, seperti keterlambatan *update* data, duplikasi informasi, hingga kesalahan identifikasi aset. Proses inventarisasi yang dilakukan secara konvensional juga membutuhkan waktu lama dan sumber daya manusia yang besar. Akibatnya, terjadi kesulitan dalam memastikan keakuratan data dan efektivitas pemeliharaan (Zhafira dkk., 2025).

Salah satu solusi yang semakin berkembang adalah penggunaan kode optik yang dapat dipindai seperti *Barcode* atau *QR Code*, sebagai metode identifikasi otomatis dalam manajemen aset. Sistem ini memungkinkan pencatatan dan pelacakan aset dilakukan dengan cepat, akurat, dan efisien. Penelitian sebelumnya membuktikan bahwa penerapan *Barcode* dalam sistem inventaris mampu mengurangi *human error*, mempercepat proses pencatatan, dan meningkatkan transparansi data (Maulana dkk., 2025; Zhafira dkk., 2025). Akan tetapi, sebagian besar penelitian masih terbatas pada inventarisasi barang umum dan belum secara khusus membahas integrasi teknologi pemindaian kode, terutama jenis kode yang mendukung penyimpanan data kompleks dan pemindaian cepat dengan sistem pemeliharaan aset TI (Zhafira dkk., 2025).

Hasil penelitian lain menunjukkan bahwa sistem informasi berbasis *web* dapat membantu perusahaan mengelola aset agar lebih terdokumentasi secara komprehensif (Rahma & Utami, 2024). Namun, sistem tersebut belum mengintegrasikan fitur pemindaian untuk mempercepat identifikasi fisik aset. Sementara itu, studi lain yang sudah menggunakan pemindaian kode masih terbatas pada *barcode* 1D konvensional untuk aktivitas transaksi barang, bukan untuk pemeliharaan jangka panjang yang membutuhkan fleksibilitas data lebih tinggi (Yahya dkk., 2025). Temuan-temuan ini menunjukkan adanya celah penelitian, yaitu bagaimana teknologi pemindaian yang lebih modern seperti *QR Code* dapat

diintegrasikan secara efektif ke dalam sistem inventarisasi dan pemeliharaan aset TI pada lingkungan kerja berskala besar.

Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian ini berfokus pada perancangan dan pembangunan sistem pemeliharaan serta manajemen data aset teknologi informasi berbasis *web* dengan fitur pemindaian *QR Code*. Pemilihan *QR Code* didasari oleh keunggulannya yang relevan untuk kebutuhan di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan, seperti kapasitas penyimpanan data yang lebih besar, ketahanan terhadap kerusakan fisik, dan kemudahan pemindaian menggunakan kamera perangkat seluler yang sudah dimiliki oleh staf. Sistem ini diharapkan mampu meningkatkan efisiensi proses inventarisasi, mempercepat pencatatan pemeliharaan, dan meminimalkan kesalahan data. Dengan fitur pemindaian *QR Code*, setiap aset TI dapat diidentifikasi secara unik, riwayat pemeliharaannya tercatat, dan statusnya dapat dipantau secara *real-time*. Hal ini akan membantu manajemen dalam mengambil keputusan strategis terkait pengelolaan aset, termasuk perencanaan anggaran pemeliharaan maupun penggantian aset (Zhafira dkk., 2025).

Urgensi penelitian ini semakin kuat karena PTBA sebagai perusahaan publik dituntut untuk menjaga akuntabilitas dan transparansi dalam setiap aspek operasional, termasuk manajemen aset. Data yang akurat dan terdokumentasi dengan baik sangat penting dalam mendukung audit internal, eksternal, serta kepatuhan terhadap regulasi keuangan. Lebih jauh, penerapan sistem ini juga akan berkontribusi pada efisiensi biaya dan peningkatan produktivitas perusahaan. Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya memberikan manfaat praktis bagi PTBA, tetapi juga berkontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem informasi, khususnya manajemen aset TI berbasis *web* dengan teknologi *QR Code* (Maulana dkk., 2025).

Berdasarkan pemaparan tersebut, karya tulis ilmiah berjudul **“RANCANG BANGUN SISTEM PEMELIHARAAN DAN MANAJEMEN DATA ASET TEKNOLOGI INFORMASI BERBASIS *WEB* DENGAN FITUR *QR CODE* SCANNING DI PT. BUKIT ASAM TBK PELABUHAN TARAHAN”** ini akan

membahas perancangan dan pembangunan sistem informasi berbasis *web* yang terintegrasi dengan teknologi *QR Code* untuk mendukung inventarisasi sekaligus pemeliharaan aset TI secara lebih efektif. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sistem yang dapat meminimalkan kesalahan pencatatan, meningkatkan efisiensi dan transparansi data, serta menyediakan riwayat pemeliharaan aset TI yang terdokumentasi dengan baik. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi akademis dalam pengembangan sistem informasi serta manfaat praktis dalam meningkatkan efektivitas pengelolaan aset TI di lingkungan pelabuhan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan pada latar belakang, rumusan masalah dalam penelitian ini berfokus pada ketidakefektifan pengelolaan dan pemeliharaan aset TI di PT Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan karena sistem pencatatan yang masih rentan kesalahan dan belum terintegrasi, sehingga menuntut adanya perancangan sistem informasi berbasis *web* terintegrasi *QR Code* yang valid dan teruji guna mendukung pengambilan keputusan manajerial.

1.3 Batasan Masalah

Adapun batasan masalah dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya difokuskan pada perancangan dan pembangunan sistem informasi berbasis *web* dengan fitur *QR Code* untuk mendukung inventarisasi dan pemeliharaan aset teknologi informasi di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan.
2. Jenis aset yang diteliti dibatasi pada aset teknologi informasi, seperti perangkat keras, perangkat jaringan, dan sistem komunikasi. Aset non-TI seperti mesin tambang, kendaraan, maupun infrastruktur umum tidak menjadi bagian dari penelitian ini.

3. Lingkup penelitian hanya mencakup unit Pelabuhan Tarahan PT Bukit Asam Tbk, sehingga tidak mewakili kondisi pengelolaan aset di unit atau lokasi lain.
4. Penelitian menggunakan pendekatan studi literatur, observasi, dan wawancara, dengan hasil berupa rancangan dan implementasi sistem dalam skala terbatas. Uji coba tidak mencakup penerapan penuh di seluruh lingkungan operasional perusahaan.
5. Penelitian ini tidak membahas integrasi teknologi lain di luar *QR Code*, tidak mencakup analisis kebijakan manajemen aset secara menyeluruh di tingkat perusahaan, serta tidak menilai aspek non-teknis seperti perubahan budaya organisasi atau pelatihan karyawan.

1.4 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Merancang dan membangun sistem informasi berbasis *web* yang mampu mendukung pengelolaan inventaris dan pemeliharaan aset teknologi informasi di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan.
2. Mengimplementasikan integrasi *QR Code* dalam sistem agar proses identifikasi, pencatatan, dan pemantauan aset TI dapat dilakukan dengan cepat, akurat, dan efisien.
3. Menghasilkan sistem yang dapat meminimalkan kesalahan pencatatan, meningkatkan transparansi data, serta menyediakan informasi riwayat pemeliharaan aset TI untuk mendukung pengambilan keputusan manajerial.
4. Menguji dan mengevaluasi sistem yang telah dibangun untuk memastikan fungsionalitas, keandalan, serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan pengguna dalam proses pemeliharaan dan manajemen aset TI di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan.

1.5 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kontribusi pada pengembangan ilmu pengetahuan di bidang sistem informasi, khususnya terkait manajemen aset teknologi informasi berbasis *web* dengan integrasi *QR Code*.
2. Mengisi celah penelitian sebelumnya yang masih terbatas pada inventarisasi barang umum, dengan menghadirkan pendekatan baru yang mengintegrasikan inventarisasi dan pemeliharaan aset TI.
3. Membantu PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan dalam meningkatkan efektivitas, efisiensi, dan transparansi pengelolaan aset TI.
4. Mempermudah proses inventarisasi serta pencatatan pemeliharaan, sekaligus meminimalkan risiko kesalahan data dan meningkatkan akuntabilitas perusahaan.

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Proses kajian literatur dalam penelitian ini berjalan melalui beberapa tahapan yang terstruktur untuk memastikan relevansi studi yang dipilih. Tahap pertama adalah identifikasi pustaka melalui penelusuran komprehensif di *Google Scholar* dan *IEEE Xplore*. Dengan menggunakan kata kunci seperti "manajemen aset berbasis web" dan "asset tracking with QR Code", puluhan artikel ilmiah berhasil dihimpun sebagai kandidat awal. Kandidat-kandidat ini kemudian melewati tahap penyaringan, di mana peninjauan judul dan abstrak dilakukan untuk menyortir dan menghilangkan studi yang tidak relevan secara kontekstual. Setelah penyaringan, tersisa sekitar 5 penelitian yang paling potensial, yang selanjutnya diperiksa kelayakannya secara menyeluruh. Pemeriksaan ini melibatkan pembacaan penuh setiap artikel untuk memastikan terpenuhinya syarat-syarat utama, yakni berupa sistem berbasis web, memiliki fitur pemindaian QR Code, dan diterbitkan dalam lima tahun terakhir. Dari evaluasi mendalam ini, tiga penelitian akhirnya dipilih karena menunjukkan kedekatan paling signifikan dari segi metode pengembangan, lingkup permasalahan, dan penerapan teknologi. Studi-studi inilah yang kemudian diposisikan sebagai referensi dan pembanding utama dalam Tabel 1.

Tabel 1. Penelitian Terdahulu

Penulis	Judul	Metode/Alat	Hasil
(Kharismatus Silpa et al., 2022)	Siventasa (Sistem Informasi Inventaris Aset) dengan QR Code pada STIKes Muhammadiyah Tegal	Rapid Application Development (RAD), CodeIgniter, MySQL	Sistem inventaris berbasis web, dengan QR Code mempercepat pendataan, mengurangi kehilangan aset dan mempermudah pencarian data.

Tabel 1. Lanjutan

Penulis	Judul	Metode/Alat	Hasil
(Wiguna, 2020)	Sistem Informasi Pengolahan Data Aset Berbasis <i>Web</i> pada PT. Tirta Investama	<i>System Development Life Cycle (SDLC)</i> , <i>UML</i> , <i>PHP</i> , <i>MySQL</i>	Sistem berbasis <i>web</i> menghasilkan pengolahan aset lebih terstruktur, laporan lebih akurat, dan mempermudah pengelolaan data aset.
(Simorangkir & Taher, 2021)	Sistem Informasi Stok <i>Inventory Maintenance</i> pada PT. Tower Bersama Infrastructure Tbk	<i>PHP</i> , <i>MySQL</i> , <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	Sistem <i>inventory Maintenance web</i> memberikan data stok <i>real-time</i> , mengurangi <i>human error</i> , dan mempercepat proses distribusi barang.

Ketiga penelitian terdahulu yang dipilih dalam kajian ini dianggap paling relevan karena secara langsung membahas topik pengembangan sistem informasi manajemen dan inventaris aset berbasis *web* serta penggunaan teknologi *QR Code* atau *Barcode*, yang sejalan dengan fokus penelitian ini. Dibandingkan dengan literatur lain yang hanya membahas sistem informasi secara umum atau sistem berbasis desktop, ketiga jurnal tersebut memiliki kedekatan konteks dengan penelitian yang dilakukan, baik dari segi objek yang dikelola, pendekatan pengembangan sistem, maupun penerapan teknologi *web*. Pemilihan jurnal ini juga didasarkan pada kontribusinya dalam memperlihatkan kelemahan sistem manual yang masih digunakan di beberapa instansi, sehingga dapat menjadi pijakan dalam merumuskan solusi yang lebih optimal pada penelitian ini.

Jika dibandingkan dengan rencana aplikasi yang akan dibangun, penelitian (Kharismatus Silpa dkk., 2022) memiliki kesamaan dalam penerapan *QR Code* untuk proses inventaris, namun sistem yang mereka kembangkan masih berfokus pada pencatatan dan pendataan inventaris tanpa adanya fitur pemeliharaan aset. Penelitian saya akan mengembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur manajemen pemeliharaan yang memungkinkan *monitoring* kondisi aset secara berkala.

Sementara itu, penelitian yang dilakukan oleh (Wiguna, 2020) memberikan landasan penting terkait bagaimana sistem berbasis *web* dapat menggantikan pengolahan data menggunakan *Excel*, sehingga menghasilkan informasi yang lebih terstruktur dan akurat. Kendati demikian, penelitian tersebut masih memiliki keterbatasan karena belum mengintegrasikan teknologi *QR Code* atau *Barcode* dalam proses pengelolaan aset. Padahal, teknologi ini dapat memberikan nilai tambah signifikan, khususnya dalam mempercepat proses input data pemeliharaan yang pada sistem manual cenderung memakan waktu lebih lama dan rawan kesalahan. Oleh karena itu, penelitian yang saya lakukan akan mengembangkan sistem berbasis *web* serupa, tetapi dengan tambahan fitur *QR Code* sehingga tidak hanya mendukung pengelolaan data aset, melainkan juga mempercepat dan mempermudah proses pemeliharaan secara *real-time* serta mengurangi risiko *human error*.

Adapun penelitian (Simorangkir & Taher, 2021) menyoroti aspek pemeliharaan melalui sistem inventory stok Maintenance. Relevansi penelitian ini dengan rencana aplikasi saya terletak pada fokus pemeliharaan aset, namun penelitian tersebut masih terbatas pada stok barang pemeliharaan dan belum menyentuh pada manajemen aset teknologi informasi secara menyeluruh. Oleh karena itu, penelitian ini menjadi rujukan dalam memperkuat bagian pemeliharaan, sementara sistem yang saya kembangkan akan menggabungkan aspek manajemen aset TI sekaligus pemeliharaan, dilengkapi dengan fitur *QR Code* untuk meningkatkan efisiensi operasional.

Dengan demikian, ketiga penelitian terdahulu tersebut dipilih karena memberikan gambaran yang saling melengkapi, baik dalam aspek inventaris, pengolahan data berbasis *web*, maupun pemeliharaan. Namun, terdapat celah penelitian yang belum diisi, yaitu pengembangan sistem manajemen dan pemeliharaan aset teknologi informasi berbasis *web* yang terintegrasi dengan *QR Code* secara menyeluruh, yang menjadi fokus utama penelitian ini.

2.2 Gambaran Umum Instansi Penelitian

PT Bukit Asam Tbk. merupakan perusahaan yang bergerak di bidang pertambangan batubara dengan berbagai unit operasional, salah satunya adalah Pelabuhan Tarahan yang menjadi lokasi penelitian. Pelabuhan ini memiliki peran vital dalam distribusi hasil tambang, sehingga membutuhkan sistem pendukung operasional yang efektif, termasuk dalam pengelolaan aset teknologi informasi.

2.2.1 Divisi Teknologi Informasi

Di dalam struktur organisasi PT Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan, terdapat divisi Teknologi Informasi yang berfokus pada layanan IT *Support* dan pengelolaan jaringan. Divisi ini berperan penting dalam memastikan perangkat keras, perangkat lunak, serta infrastruktur jaringan dapat berfungsi dengan baik melalui kegiatan instalasi, perawatan, troubleshooting, dan pengelolaan konektivitas.

2.2.2 Proses Bisnis Manajemen Aset dan Perawatan

Proses bisnis manajemen aset dan perawatan dimulai dari tahap mulai, yang menjadi titik awal dalam kegiatan pengelolaan aset teknologi informasi. Tahapan pertama yaitu pengadaan aset TI, di mana perusahaan melakukan pembelian atau pengadaan perangkat baru sesuai dengan kebutuhan operasional dan perencanaan yang telah ditetapkan. Setelah proses pengadaan selesai, kegiatan dilanjutkan dengan pendataan aset menggunakan *Microsoft Excel*. Pada tahap ini, informasi mengenai aset seperti nama, jenis perangkat, spesifikasi, kode identifikasi, serta tanggal *perolehan* dicatat ke dalam lembar kerja untuk keperluan administrasi dan pengawasan.

Selanjutnya, dilakukan penempatan aset di unit kerja yang bertujuan untuk mendistribusikan perangkat ke bagian atau departemen yang membutuhkan agar dapat dimanfaatkan sesuai fungsinya. Setelah aset ditempatkan, tahap berikutnya adalah penggunaan aset untuk operasional, di mana perangkat dimanfaatkan secara

langsung dalam kegiatan kerja sehari-hari. Ketika aset memerlukan pemeliharaan, dilakukan perawatan berkala atau perbaikan guna menjaga kinerja dan keandalannya. Setiap hasil dari kegiatan perawatan tersebut kemudian dicatat pada tahap pencatatan hasil perawatan terpisah, yang dilakukan menggunakan *Excel* atau media pencatatan manual lainnya. Setelah seluruh rangkaian kegiatan tersebut selesai dilaksanakan, proses diakhiri dengan tahap selesai, menandakan berakhirnya siklus manajemen aset dan perawatan yang berjalan sesuai prosedur sebagaimana digambarkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Flowchart Proses Bisnis Manajemen Aset dan Perawatan di Pelabuhan Tarahan

2.3 Manajemen Aset Teknologi Informasi

(Meiriati dkk., 2020) menjelaskan bahwa Manajemen Aset Teknologi Informasi merupakan sebuah pendekatan strategis dan sistematis yang berfungsi sebagai kerangka kerja utama dalam mengelola infrastruktur teknologi suatu organisasi. Ini bukan sekadar proses inventarisasi, melainkan sebuah disiplin bisnis terintegrasi yang menggabungkan aspek finansial, kontraktual, dan operasional untuk memastikan setiap aset teknologi informasi memberikan nilai maksimal. Proses ini mencakup keseluruhan siklus hidup aset, yang dimulai dari tahap perencanaan strategis dan pengadaan, berlanjut ke tahap implementasi, penggunaan sehari-hari, pemeliharaan rutin untuk menjaga performa, hingga akhirnya pada tahap penarikan atau penghapusan aset ketika sudah tidak lagi relevan atau efisien.

Adapun tujuan fundamental dari praktik ini adalah untuk mengoptimalkan penggunaan seluruh sumber daya teknologi, baik yang berwujud seperti server dan laptop, maupun yang tidak berwujud seperti lisensi perangkat lunak dan data, guna mendukung pencapaian tujuan strategis organisasi. Dengan menerapkan manajemen aset yang terstruktur, sebuah organisasi dapat memperoleh visibilitas penuh atas seluruh aset TI, yang pada akhirnya meningkatkan transparansi dalam pengambilan keputusan, memperkuat akuntabilitas setiap departemen, serta memungkinkan pengendalian biaya yang lebih ketat dalam setiap investasi teknologi yang dilakukan (Meiriati dkk., 2020).

2.4 Perawatan Aset Teknologi Informasi

Perawatan aset teknologi informasi merupakan proses yang mencakup kegiatan pemeliharaan, pengawasan, dan pengendalian terhadap seluruh komponen teknologi informasi agar tetap berfungsi optimal sesuai dengan tujuan organisasi. Kegiatan ini melibatkan upaya menjaga keandalan perangkat keras dan perangkat lunak melalui pemeriksaan rutin, pembersihan, pembaruan sistem, serta pengujian kinerja secara berkala. Perawatan tidak hanya dilakukan ketika terjadi kerusakan, tetapi juga sebagai langkah *preventif* untuk mencegah gangguan yang berpotensi

menghambat operasional. Dengan penerapan kegiatan perawatan yang terencana dan berkesinambungan, organisasi dapat memastikan keberlangsungan layanan teknologi informasi, meningkatkan efisiensi operasional, serta memperpanjang umur pakai aset yang dimiliki (Rahmansyah dkk., 2023).

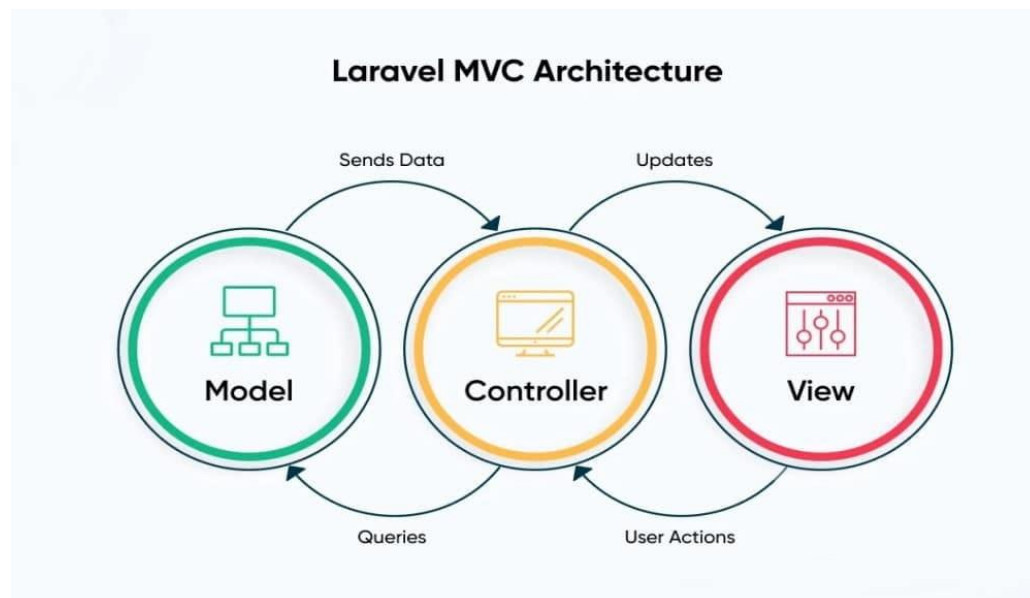
Selain menjaga stabilitas fungsi perangkat, perawatan aset teknologi informasi juga berperan penting dalam menjaga kualitas dan keamanan sistem secara keseluruhan. Setiap kegiatan pemeliharaan yang dilakukan harus disertai dengan dokumentasi dan pencatatan yang sistematis agar riwayat perawatan dapat ditelusuri kembali ketika diperlukan. Pencatatan tersebut membantu tim teknis dalam menganalisis tren kerusakan, menentukan prioritas tindakan, serta mengevaluasi efektivitas kegiatan perawatan yang telah dilakukan. Dengan demikian, perawatan aset teknologi informasi tidak hanya berorientasi pada aspek teknis semata, melainkan juga menjadi bagian dari strategi manajemen aset yang berfungsi untuk menjaga keandalan, ketersediaan, dan kontinuitas sistem informasi dalam jangka panjang (Rahmansyah dkk., 2023).

2.5 Sistem Informasi Berbasis *Web*

Sistem informasi berbasis *web* didefinisikan sebagai aplikasi perangkat lunak yang dirancang untuk mengelola dan menyajikan data melalui jaringan internet dengan menggunakan browser sebagai media utama interaksi pengguna. Menurut (Maliki dkk., 2024), sistem ini memiliki karakteristik utama berupa kemampuan akses secara *real-time*, di mana pengguna dapat memperoleh dan memperbarui informasi kapan pun dan di mana pun selama terhubung ke jaringan. Hal ini menjadikan sistem berbasis *web* lebih fleksibel dibandingkan dengan aplikasi konvensional karena tidak bergantung pada instalasi lokal di setiap perangkat. Selain itu, sistem ini memungkinkan penggunaan sumber daya secara efisien, baik dari sisi infrastruktur maupun pemeliharaan, karena proses pembaruan dan pengelolaan dilakukan terpusat di sisi server.

2.6 Laravel

Laravel adalah *framework* PHP yang dirancang untuk mempermudah pengembangan aplikasi *web* dengan sintaks yang ekspresif dan elegan. *Framework* ini menyediakan berbagai fitur seperti *routing*, *middleware*, dan *ORM Eloquent*, yang mempercepat proses pengembangan dan meningkatkan kualitas kode. Penggunaan *Laravel* dalam pengembangan sistem informasi manajemen aset TI dapat meningkatkan efisiensi dan *maintainability* aplikasi (Hardiansyah & Bambang Irawan, 2025).



Gambar 2. Arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) pada *Laravel*

Arsitektur yang digunakan pada *Laravel* digambarkan melalui Gambar 2, yaitu pola *Model-View-Controller* (MVC). Dalam ilustrasi tersebut terlihat bahwa *Model* berperan mengatur data dan berinteraksi langsung dengan basis data untuk memastikan informasi tersimpan dan dikelola dengan baik. *View* berfungsi menampilkan hasil pengolahan data kepada pengguna melalui antarmuka yang ramah dan mudah dipahami. Sementara itu, *Controller* menjadi penghubung antara *Model* dan *View*, dengan mengatur logika aplikasi serta alur data yang masuk dan keluar. Dalam konteks penelitian ini, *Laravel* akan difungsikan sebagai *backend* utama yang mengelola logika bisnis, integrasi basis data, serta komunikasi dengan

antarmuka pengguna. Dengan menerapkan pola MVC sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1, pengembangan aplikasi berbasis *Laravel* menjadi lebih terstruktur, kode lebih mudah dipelihara, dan pembagian tugas antar pengembang dapat dilakukan secara lebih jelas dan efisien.

Laravel 12 memiliki sejumlah kelebihan yang menjadikannya salah satu *framework* PHP paling unggul pada pengembangan aplikasi *web modern*. Versi ini menawarkan peningkatan performa yang signifikan melalui optimalisasi *runtime* dan efisiensi manajemen dependensi, serta dukungan penuh terhadap *PHP 8.3* yang meningkatkan stabilitas sistem. *Laravel 12* dilengkapi dengan sistem autentikasi bawaan yang lebih fleksibel, *middleware* yang ringan, serta mekanisme *caching* yang mampu mempercepat waktu respon aplikasi. Dari sisi keamanan, *framework* ini memiliki perlindungan terhadap ancaman seperti *SQL Injection*, *Cross-Site Scripting (XSS)*, dan *Cross-Site Request Forgery (CSRF)*. Selain itu, *Laravel 12* juga unggul dalam hal dokumentasi yang lebih lengkap, kompatibilitas tinggi dengan berbagai jenis basis data seperti *MySQL* dan *PostgreSQL*, serta struktur modular yang mendukung skalabilitas aplikasi. Dukungan komunitas yang luas dan pembaruan berkelanjutan semakin memperkuat posisi *Laravel 12* sebagai *framework* yang stabil, aman, efisien, dan ideal untuk pengembangan sistem berbasis *web* berskala menengah.

2.7 MySQL

MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (*Relational Database Management System* atau *RDBMS*) yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis *web* karena kestabilan dan kemudahan penggunaannya. Menurut (Mumtahana, 2022), keunggulan utama *MySQL* terletak pada kemampuannya dalam menangani transaksi berskala besar, mendukung kebutuhan skalabilitas sistem, serta memiliki komunitas pengguna dan pengembang yang luas. Sebagai *platform* pengelolaan data, *MySQL* menawarkan efisiensi tinggi dalam proses penyimpanan, pengambilan, dan pengolahan data, sehingga sangat relevan

digunakan dalam sistem yang membutuhkan pengelolaan informasi secara terstruktur.

Selain itu, *MySQL* juga memiliki berbagai fitur unggulan yang mendukung performa dan keandalannya sebagai basis data modern. Fitur-fitur seperti replikasi data, partisi tabel, serta *query optimization* memungkinkan sistem untuk menangani volume data dalam jumlah besar dengan kinerja yang tetap optimal. Dukungan terhadap berbagai *platform* dan bahasa pemrograman menjadikan *MySQL* mudah diintegrasikan dengan beragam sistem aplikasi, baik berskala kecil maupun besar. Dengan karakteristik tersebut, *MySQL* menjadi salah satu pilihan basis data yang andal, efisien, dan fleksibel dalam mendukung pengembangan sistem informasi.

2.8 QR Code

Sebagai evolusi dari *barcode* konvensional, *QR Code* (Quick Response Code) adalah sebuah teknologi pengkodean dua dimensi yang dirancang untuk menyimpan volume data yang jauh lebih besar. Kode ini tidak hanya terbatas pada data numerik, tetapi juga mampu menampung beragam jenis informasi, mulai dari teks, *URL*, hingga data kontak, menjadikannya instrumen yang sangat efektif untuk mendukung digitalisasi proses bisnis. Keunggulan utamanya terletak pada kemudahan pemindaian melalui kamera perangkat seluler, yang memungkinkan proses identifikasi, pelacakan, maupun pencatatan data berlangsung secara efisien dan akurat (Cook et al., 2021).



Gambar 3. Ilustrasi *QR Code* dan proses pemindaian

Dalam konteks sistem ini, proses pembangkitan *QR Code* dilakukan melalui tahap *encoding*, yaitu data unik berupa ID aset yang tersimpan di basis data dikonversi menjadi pola matriks dua dimensi menggunakan algoritma *QR Code generator*. Pola matriks tersebut kemudian dicetak dan ditempelkan secara fisik pada setiap aset TI sebagai identitas permanen. Alur kerja *QR Code*, sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 3, diawali dengan pemindaian kode menggunakan kamera perangkat. Saat terpindai, pola matriks pada *QR Code* secara otomatis didekode oleh sistem menjadi *string* data unik, yaitu ID aset yang telah diencode sebelumnya. Data ID tersebut selanjutnya dikirimkan sebagai parameter *query* ke basis data melalui *request* ke server. Sistem kemudian melakukan pencarian (*lookup*) pada tabel aset untuk mencocokkan ID yang diterima dengan data yang tersimpan. Setelah data berhasil diverifikasi dan ditemukan, sistem akan mengambil (*retrieve*) seluruh informasi yang terhubung dengan aset tersebut, meliputi nama aset, jenis perangkat, spesifikasi, lokasi penempatan, status kondisi, hingga riwayat pemeliharaan, yang kemudian ditampilkan secara langsung pada layar pengguna.

2.9 Tailwind CSS

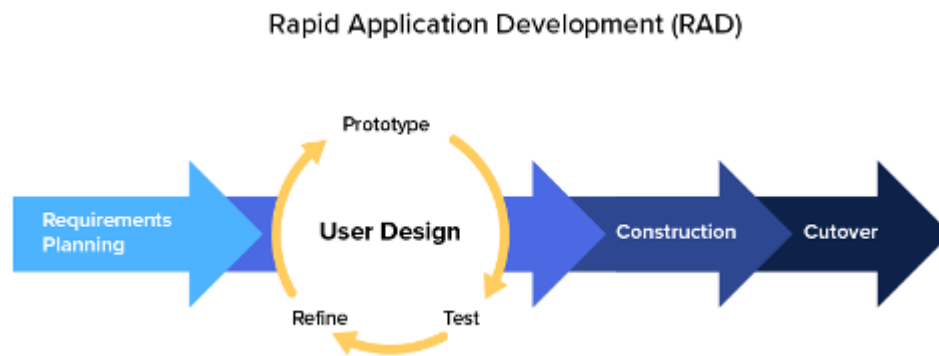
Tailwind CSS merupakan *framework Cascading Style Sheets (CSS)* dengan pendekatan *utility-first* yang dirancang untuk mempercepat proses pengembangan antarmuka pengguna melalui penggunaan kumpulan class bawaan yang siap pakai. Setiap class dalam *Tailwind CSS* berfungsi untuk mengatur satu aspek gaya tertentu, seperti warna, jarak, tipografi, atau tata letak elemen, sehingga pengembang dapat membangun desain langsung di dalam struktur *Hypertext Markup Language (HTML)* tanpa perlu membuat aturan *CSS* secara manual (Rifandi dkk., 2022). Pendekatan ini menjadikan *Tailwind CSS* fleksibel dan efisien dalam menciptakan tampilan antarmuka yang konsisten, mudah disesuaikan, serta responsif terhadap berbagai ukuran layar.

Dari sisi mekanisme kerja, *Tailwind CSS* beroperasi dengan menghasilkan kumpulan *utility classes* yang dikompilasi secara otomatis melalui proses *build* menggunakan alat seperti *PostCSS* atau *Tailwind CLI*. Mekanisme ini

memungkinkan pengembang untuk hanya memuat *class* yang benar-benar digunakan dalam proyek, sehingga ukuran berkas gaya menjadi lebih ringan dan performa *front-end* meningkat (Rifandi dkk., 2022). Selain itu, *Tailwind CSS* menyediakan sistem konfigurasi yang dapat disesuaikan untuk mendefinisikan palet warna, skala ukuran, dan variabel lain sesuai kebutuhan proyek. Dengan keunggulan pada efisiensi penulisan kode, konsistensi desain, serta optimalisasi performa tampilan, *Tailwind CSS* menjadi salah satu *framework front-end* yang banyak diadopsi dalam pengembangan aplikasi *web* modern, termasuk sistem yang membutuhkan tampilan profesional dan terstruktur (Rifandi dkk., 2022).

2.10 Rapid Application Development

Rapid Application Development (RAD) merupakan metodologi pengembangan perangkat lunak yang berorientasi pada kecepatan, fleksibilitas, dan kolaborasi antara pengembang dengan pengguna akhir. Pendekatan ini dirancang untuk mempercepat siklus pengembangan sistem dengan mengutamakan pembuatan *Prototype* secara berulang agar kebutuhan pengguna dapat diakomodasi dengan cepat dan akurat (Shaker dkk., 2023). Dalam konteks teori pengembangan perangkat lunak, *RAD* menggabungkan prinsip iteratif dan partisipatif, di mana setiap tahapan berfokus pada penciptaan produk fungsional dalam waktu singkat melalui umpan balik langsung dari pengguna. Tujuan utamanya adalah menghasilkan sistem yang memenuhi kebutuhan bisnis secara efektif tanpa mengorbankan kualitas maupun keandalan.



Gambar 4. Tahapan *Rapid Application Development*

Menurut (Shaker dkk., 2023), model *RAD* terdiri atas empat fase utama seperti pada gambar 4, yaitu perencanaan kebutuhan (*Requirements Planning*), desain pengguna (*User Design*), konstruksi (*Construction*), dan implementasi (*Cutover*). Fase perencanaan kebutuhan berfungsi untuk mengidentifikasi dan mendefinisikan kebutuhan sistem melalui analisis bersama antara pengembang dan pemangku kepentingan. Tahap berikutnya, yaitu desain pengguna, berfokus pada pembuatan *Prototype* interaktif yang memungkinkan pengguna memberikan umpan balik langsung terhadap rancangan antarmuka dan alur sistem. Selanjutnya, fase konstruksi mencakup proses pengembangan komponen sistem, pengujian fungsional, serta integrasi data dalam lingkungan pengembangan yang terkendali. Tahap terakhir, implementasi atau *Cutover*, merupakan fase di mana sistem yang telah dibangun diterapkan ke lingkungan operasional, disertai proses migrasi data, pengujian akhir, dan pelatihan pengguna. Dengan keempat fase tersebut, metodologi *RAD* menghadirkan pendekatan yang adaptif, partisipatif, dan efisien dalam pengembangan sistem informasi modern (Shaker dkk., 2023).

2.10.1 Requirements Planning

Tahap awal dalam metode *Rapid Application Development (RAD)* adalah perencanaan kebutuhan (*Requirements Planning*). Pada fase ini, pengembang bersama pemangku kepentingan melakukan kolaborasi intensif untuk merumuskan ruang lingkup sistem sekaligus mengidentifikasi kebutuhan fungsional yang harus

dipenuhi. Proses ini biasanya didukung melalui kegiatan *Joint Requirements Planning (JRP)*, yakni sebuah lokakarya yang melibatkan pihak terkait guna menyamakan persepsi dan menyepakati prioritas kebutuhan. Melalui kegiatan tersebut, fitur-fitur penting ditentukan urutannya berdasarkan tingkat urgensi dan manfaat bagi pengguna. Hasil utama dari tahap perencanaan ini berupa dokumen spesifikasi kebutuhan yang berfungsi sebagai landasan bagi tahapan pengembangan berikutnya.

2.10.2 User Design

Fase desain pengguna (*User Design*) merupakan elemen khas dalam metodologi *RAD* karena menekankan pendekatan yang interaktif serta bersifat iteratif. Pada tahap ini, kegiatan utama difokuskan pada pembangunan prototipe fungsional yang dapat segera diuji oleh pengguna akhir untuk memperoleh validasi langsung. Tidak seperti metode pengembangan tradisional yang memisahkan antara desain dan implementasi, *RAD* mendorong siklus cepat berupa pembuatan prototipe, pengujian, hingga perbaikan yang dilakukan secara berulang berdasarkan masukan pengguna. Proses tersebut biasanya difasilitasi melalui *Joint Application Design (JAD)*, yaitu forum kerja bersama yang memungkinkan pengguna memberikan masukan secara aktif terkait alur sistem, antarmuka, maupun fitur yang dibutuhkan. Dengan pendekatan ini, sistem yang dikembangkan berkembang secara bertahap sesuai kebutuhan nyata pengguna, tanpa harus melewati proses desain *UI/UX formal* yang panjang. Hasil yang dihasilkan dari fase ini berupa prototipe interaktif yang telah divalidasi beserta gambaran alur kerja sistem yang lebih terstruktur.

2.10.3 Construction

Setelah prototipe beserta rancangan antarmuka disetujui oleh pengguna, pengembangan sistem berlanjut ke tahap Konstruksi (*Construction*). Pada fase ini, tim pengembang mulai menerjemahkan hasil rancangan ke dalam bentuk sistem yang utuh dan berfungsi penuh. Pekerjaan utama mencakup penulisan kode program secara detail, pembangunan modul-modul inti, integrasi dengan basis data,

serta penerapan fitur khusus seperti *QR Code*. Untuk menjamin keandalan sistem, dilakukan berbagai tahapan pengujian secara sistematis, mulai dari *unit testing* untuk memeriksa bagian terkecil kode, *integration testing* guna menguji keterhubungan antar modul, hingga *system testing* yang menilai kinerja keseluruhan aplikasi. Dari fase ini dihasilkan sejumlah keluaran penting, antara lain kode sumber yang siap digunakan, dokumentasi teknis yang menjelaskan arsitektur sistem, serta modul aplikasi yang siap menjalani uji coba di lingkungan produksi.

2.10.4 Cutover

Tahap terakhir dalam metodologi *Rapid Application Development (RAD)* adalah *Cutover*, yaitu fase ketika sistem yang telah selesai dibangun dan melalui proses pengujian dialihkan ke lingkungan produksi nyata. Pada tahap ini terjadi peralihan dari kondisi pengembangan menuju penggunaan operasional. Beberapa kegiatan penting meliputi pemasangan sistem pada server, pemindahan data dari sistem lama bila diperlukan, pelaksanaan *User Acceptance Test (UAT)* oleh pengguna akhir untuk memastikan kesesuaian sistem dengan kebutuhan, serta penyelenggaraan pelatihan agar pengguna mampu mengoperasikan sistem secara efektif. Inti dari fase ini adalah memastikan proses transisi berlangsung tanpa hambatan dan sistem dapat dipakai secara optimal oleh semua pihak yang berkepentingan. Hasil akhir yang dicapai berupa sistem yang siap dijalankan secara penuh di lingkungan kerja organisasi.

2.11 User Acceptance Testing

User Acceptance Testing (UAT) merupakan metode pengujian perangkat lunak yang dilakukan oleh pengguna akhir (*end user*) untuk memastikan bahwa sistem yang telah dikembangkan sesuai dengan kebutuhan bisnis, mudah digunakan, serta mampu mendukung proses kerja secara nyata. UAT menjadi tahap penting sebelum sistem diimplementasikan secara penuh karena pengujian ini berfokus pada penerimaan pengguna terhadap fungsi, alur kerja, dan hasil keluaran sistem, bukan hanya pada aspek teknis program. Melalui UAT, pengguna dapat menilai apakah

fitur yang tersedia telah berjalan sesuai harapan sehingga sistem yang diterapkan benar-benar memberikan manfaat operasional (Aliyah Aliyah dkk., 2024).

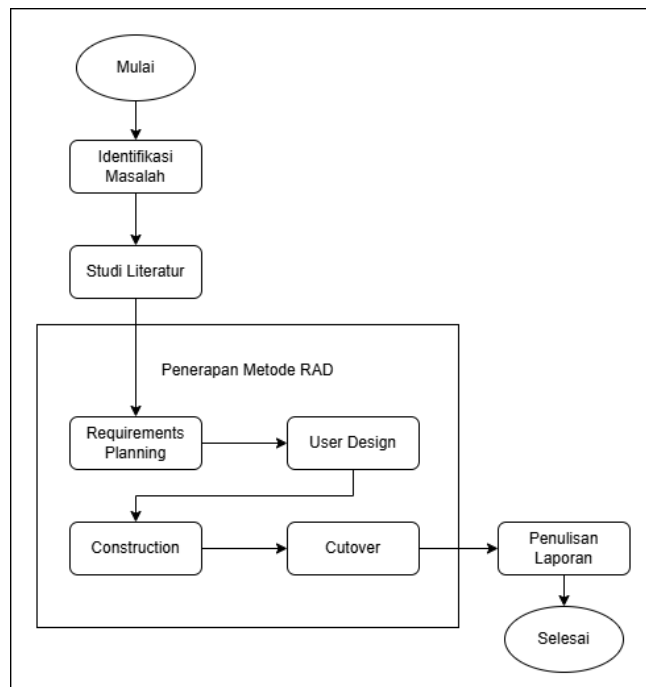
Secara umum, pelaksanaan UAT dilakukan dengan menyiapkan skenario pengujian, meminta responden mencoba sistem berdasarkan tugas tertentu, kemudian mengumpulkan penilaian melalui kuesioner atau wawancara. Aspek yang sering dievaluasi meliputi fungsionalitas sistem, kinerja sistem, tampilan antarmuka, efisiensi kerja, serta tingkat kepuasan pengguna. Hasil pengujian biasanya diukur menggunakan skala penilaian, seperti skala Likert, untuk mengetahui tingkat penerimaan sistem secara kuantitatif. Jika nilai yang diperoleh tinggi, maka sistem dinyatakan layak digunakan. Sebaliknya, jika hasil masih rendah, maka diperlukan perbaikan sebelum implementasi akhir. Dengan demikian, UAT berperan penting dalam meminimalkan risiko kegagalan sistem saat digunakan di lingkungan nyata (Aliyah Aliyah dkk., 2024).

III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dimulai pada semester ganjil tahun ajaran akademik 2025/2026 dan dilaksanakan di lingkungan Jurusan Ilmu Komputer, Universitas Lampung, Jl. Prof. Dr. Ir. Sumantri Brojonegoro No.1, Gedong Meneng, Kecamatan Rajabasa, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung, serta di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan, yang beralamat di Jl. Soekarno Hatta KM. 15, Tarahan, Srengsem, Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung.

3.2 Tahapan Penelitian



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian

Proses penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan yang dijelaskan secara terstruktur pada Gambar 5 dalam bentuk diagram alir. Secara umum, penelitian ini mencakup empat tahap utama, yaitu identifikasi masalah, studi literatur, penerapan metode *Rapid Application Development (RAD)*, serta penulisan laporan. Setiap tahapan dilaksanakan secara sistematis dan berurutan untuk memastikan proses penelitian berjalan efektif, terarah, dan konsisten dari awal hingga tahap akhir pelaksanaan.

3.2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah merupakan tahap awal dalam proses penelitian yang berfungsi untuk memahami kondisi aktual di lapangan serta menemukan permasalahan yang terjadi secara nyata. Langkah ini dilakukan agar peneliti dapat menentukan ruang lingkup penelitian secara tepat dan memastikan bahwa fokus penelitian benar-benar berangkat dari kebutuhan empiris. Dalam konteks ini, peneliti melakukan observasi langsung di Divisi Teknologi Informasi PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan serta melakukan wawancara dengan staf yang terlibat dalam proses pengelolaan dan pemeliharaan aset teknologi informasi untuk memperoleh gambaran menyeluruh mengenai sistem yang sedang berjalan.

Berdasarkan hasil pengamatan, diketahui bahwa proses pengelolaan aset di Pelabuhan Tarahan masih dilakukan secara manual menggunakan aplikasi *Microsoft Excel*. Seluruh kegiatan pencatatan, pembaruan, dan pelaporan data aset bergantung pada input manual dari pengguna, yang sering menimbulkan keterlambatan pembaruan data, duplikasi informasi, dan kesalahan identifikasi aset. Selain itu, dokumentasi terkait riwayat pemeliharaan dan perbaikan perangkat belum tersusun secara sistematis, sehingga menyulitkan pihak teknis dalam melacak kondisi terkini perangkat maupun menentukan jadwal pemeliharaan berikutnya. Situasi ini memperlihatkan bahwa proses pengawasan aset belum berjalan secara optimal dan masih bergantung pada ketelitian individu.

Permasalahan juga terlihat pada efisiensi pelacakan dan identifikasi aset di lapangan. Saat melakukan pemeriksaan atau pemeliharaan, staf teknis harus

menelusuri data secara manual melalui file *Excel* untuk memastikan informasi terkait perangkat. Proses ini memakan waktu lama, berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, dan kurang efektif ketika jumlah aset yang dikelola cukup banyak serta tersebar di berbagai lokasi operasional. Kondisi tersebut memperlihatkan bahwa sistem pengelolaan aset yang ada belum mampu memenuhi kebutuhan operasional secara cepat, akurat, dan terorganisasi.

Berdasarkan hasil identifikasi tersebut, dapat dirumuskan beberapa permasalahan utama yang terjadi pada sistem pengelolaan aset teknologi informasi di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan sebagai berikut:

1. Pencatatan aset masih dilakukan secara manual menggunakan *Microsoft Excel*, sehingga rentan terhadap kesalahan input, duplikasi data, dan keterlambatan pembaruan informasi.
2. Data aset belum tersimpan secara terpusat dan terorganisasi dengan baik, yang menyebabkan kesulitan dalam pencarian maupun pembaruan data.
3. Riwayat pemeliharaan dan perbaikan tidak terdokumentasi secara sistematis, sehingga menyulitkan proses pelacakan kondisi perangkat dan evaluasi pemeliharaan.
4. Proses identifikasi aset di lapangan memakan waktu lama karena masih dilakukan secara manual tanpa sistem pendukung yang cepat dan akurat.
5. Sebaran aset yang luas di berbagai lokasi operasional meningkatkan potensi kehilangan data, kesalahan pencatatan, dan keterlambatan dalam proses pemantauan.

Permasalahan-permasalahan tersebut menjadi dasar bagi penelitian ini untuk menganalisis lebih lanjut bagaimana sistem pengelolaan aset dapat ditingkatkan agar lebih efektif, efisien, dan sesuai dengan kebutuhan operasional organisasi.

3.2.2 Studi Literatur

Studi literatur memiliki peranan penting dalam proses pengembangan sistem karena memberikan landasan teoretis yang kuat serta relevan terhadap topik yang diteliti. Melalui kajian terhadap berbagai sumber referensi, baik berupa jurnal ilmiah, prosiding konferensi, maupun dokumentasi teknis, peneliti dapat memperoleh pemahaman mendalam mengenai konsep, metode, dan teknologi yang mendukung keberhasilan implementasi sistem. Selain itu, studi literatur membantu mengidentifikasi solusi dan pendekatan yang telah terbukti efektif dari penelitian sebelumnya, sehingga proses pengembangan dapat dilakukan secara lebih terarah, sistematis, dan sesuai dengan standar yang berlaku dalam bidang sistem informasi.

Proses kajian literatur dalam penelitian ini berjalan melalui beberapa tahapan yang terstruktur untuk memastikan relevansi studi yang dipilih. Tahap pertama adalah identifikasi pustaka melalui penelusuran komprehensif di *Google Scholar* dan *IEEE Xplore*. Dengan menggunakan kata kunci seperti “manajemen aset berbasis *web*”, “*asset tracking with QR Code*”, dan “*web based maintenance system*”, puluhan artikel ilmiah berhasil dihimpun sebagai kandidat awal. Selanjutnya dilakukan proses penyaringan dengan meninjau judul dan abstrak untuk mengeliminasi studi yang tidak relevan secara kontekstual. Dari hasil seleksi awal tersebut, diperoleh sekitar lima belas penelitian potensial yang kemudian diperiksa kelayakannya secara menyeluruh melalui pembacaan penuh. Pemeriksaan ini memastikan bahwa literatur yang digunakan memenuhi kriteria utama, yaitu membahas sistem berbasis *web*, memiliki fitur pemindaian *QR Code*, serta diterbitkan dalam lima tahun terakhir. Dari hasil evaluasi tersebut, tiga penelitian terpilih karena memiliki kedekatan paling signifikan dari segi metode pengembangan, lingkup permasalahan, dan penerapan teknologi. Studi-studi tersebut selanjutnya dijadikan referensi utama sekaligus pembanding dalam pengembangan sistem pada penelitian ini.

Dalam penelitian ini, kajian literatur difokuskan pada pemahaman mengenai konsep manajemen aset teknologi informasi, sistem pemeliharaan aset berbasis

web, serta penerapan teknologi pemindaian kode seperti *QR Code* dalam pengelolaan data aset. Selain itu, peneliti juga mempelajari metodologi *Rapid Application Development (RAD)* sebagai pendekatan pengembangan sistem yang berorientasi pada kecepatan, kolaborasi, dan iterasi berkelanjutan. Kajian terhadap metodologi ini diharapkan dapat membantu dalam membangun sistem yang tidak hanya efisien dalam waktu pengembangan, tetapi juga mampu memenuhi kebutuhan pengguna dengan lebih adaptif melalui umpan balik yang cepat dan berulang.

Lebih lanjut, literatur yang ditelaah mencakup penelitian terdahulu seperti karya Kharismatus Silpa et al. (2022), Wiguna (2020), dan Simorangkir & Taher (2021) yang menyoroti penerapan sistem manajemen aset berbasis *web* dan integrasi *QR Code* dalam proses inventarisasi. Hasil kajian tersebut menunjukkan bahwa penerapan sistem berbasis *web* mampu meningkatkan efisiensi, akurasi data, serta transparansi pengelolaan aset. Berdasarkan pemahaman tersebut, peneliti memperoleh acuan teoretis dan praktis yang kuat untuk merancang sistem pemeliharaan dan manajemen data aset teknologi informasi berbasis *web* dengan fitur *QR Code Scanning* di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan.

3.3 Penerapan Metode *Rapid Application Development (RAD)*

Dalam pengembangan *website* ini, metode *Rapid Application Development (RAD)* diterapkan untuk memastikan proses pembangunan sistem berlangsung cepat, terstruktur, dan sesuai kebutuhan pengguna. Sebelum menjelaskan setiap tahapan secara lebih rinci, terlebih dahulu disusun rencana waktu pelaksanaan sebagai pedoman agar seluruh fase pengembangan dapat berjalan secara sistematis dan terukur. Timeline ini mencakup empat tahapan utama dalam metode RAD, yaitu *Requirements Planning*, *User Design*, *Construction*, dan *Cutover*. Setiap tahapan dirancang dengan memperhatikan urutan kegiatan serta waktu pelaksanaannya, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 2 berikut.

Tabel 2. Timeline Tahapan RAD

Tahapan	2025								2026			
	November				Desember				Januari			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<i>Requirements Planning</i>	■	■										
<i>User Design</i>			■	■								
<i>Construction</i>					■	■	■	■	■	■	■	■
<i>Cutover</i>											■	■

Penyusunan timeline ini berfungsi sebagai panduan utama dalam mengatur jadwal kegiatan pada setiap fase RAD. Dengan adanya perencanaan waktu yang jelas, pelaksanaan penelitian diharapkan berlangsung lebih efektif dan efisien, serta meminimalkan potensi keterlambatan dalam pengembangan sistem. Selain itu, timeline ini juga membantu menjaga konsistensi koordinasi antara peneliti dan pihak terkait selama proses implementasi berlangsung.

Setelah tahap perencanaan waktu ini tersusun, proses pengembangan dilanjutkan ke fase *Requirements Planning*, yang berfokus pada identifikasi kebutuhan pengguna dan sistem sebagai landasan awal dalam membangun aplikasi yang sesuai dengan tujuan penelitian.

3.3.1 *Requirements Planning*

Tahap *Requirements Planning* merupakan proses awal dalam metode *Rapid Application Development (RAD)* yang bertujuan untuk merumuskan kebutuhan sistem secara menyeluruh melalui kolaborasi antara peneliti, pihak PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan sebagai *business stakeholder*, dan Kepala Divisi TI sebagai *Product Owner*. Pada tahap ini dilakukan observasi langsung terhadap proses pengelolaan aset serta wawancara dengan staf Divisi TI untuk mengidentifikasi permasalahan yang muncul pada sistem manual berbasis *Excel*. Hasil temuan tersebut kemudian dibahas melalui sesi *Joint Requirements Planning (JRP)* guna menyatukan persepsi seluruh pihak terkait dan mendefinisikan kebutuhan fungsional maupun nonfungsional sistem secara terukur. Keseluruhan hasil analisis

ini dirangkum dalam dokumen spesifikasi kebutuhan yang menjadi dasar bagi proses perancangan dan pengembangan sistem pada tahap selanjutnya.

a. Peran dan Pengerjaan

Tahap *Requirements Planning* diawali dengan pembagian peran dan tanggung jawab setiap pihak yang terlibat dalam proses pengembangan sistem, sebagaimana ditunjukkan pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Pembagian Peran

No	Nama Anggota	Peran
1.	PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan	<i>Business Stakeholder</i>
2.	Agus Sunyoto	<i>Product Owner</i>
3.	Muhammad Faruq Arkaan	<i>Developer</i>

b. Analisis Kebutuhan Pengguna dan Sistem

Analisis kebutuhan pengguna dan sistem pada tahap *Requirements Planning* berfokus pada proses identifikasi dan pendefinisian kebutuhan fungsional serta nonfungsional yang menjadi dasar pengembangan sistem. Kegiatan ini dilakukan melalui wawancara langsung dengan *Product Owner* untuk menggali kebutuhan serta permasalahan yang dihadapi dalam pengelolaan aset dan kegiatan pemeliharaan. Tujuan dari kegiatan ini adalah memperoleh gambaran kebutuhan aktual pengguna terhadap sistem manajemen aset dan pemeliharaan berbasis *web* agar solusi yang dikembangkan benar-benar relevan dan efektif dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Wawancara dilakukan secara terstruktur dengan narasumber Bapak Agus Sunyoto selaku *Product Owner*, Daftar pertanyaan beserta jawaban hasil wawancara secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran (Gambar 55–59). Adapun rangkuman hasil wawancara yang berisi tanggapan terkait kebutuhan terhadap sistem yang akan dikembangkan disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil Wawancara

Kode	Hasil Wawancara
W1	Sistem membutuhkan mekanisme autentikasi dan pembagian hak akses yang jelas untuk membedakan fungsionalitas bagi Admin (manajemen penuh) dan Karyawan (akses terbatas)
W2	Proses pencatatan aset saat ini masih dilakukan melalui <i>Excel</i> tidak terpusat dan rentan <i>human error</i> . Dibutuhkan sistem dengan database terpusat untuk pengelolaan data aset oleh Admin
W3	Tidak adanya pencatatan riwayat pemeliharaan yang terstruktur menyulitkan proses audit dan pelacakan. Sistem harus mampu mengelola dan menampilkan histori pemeliharaan aset
W4	Identifikasi aset fisik di lapangan memakan waktu. Diperlukan implementasi fitur pemindaian <i>QR Code</i> untuk menampilkan detail aset secara instan, yang dapat digunakan oleh Admin dan Karyawan
W5	Penyusunan laporan aset dan pemeliharaan selama ini masih dilakukan manual, sehingga sistem harus mampu menghasilkan laporan otomatis berdasarkan periode tertentu bagi Admin dan Karyawan
W6	Pengguna membutuhkan tampilan ringkasan visual berupa <i>Dashboard</i> yang menampilkan statistik penting dan kondisi aset seperti aktif, rusak, atau dalam perawatan secara langsung.
W7	Sistem perlu fleksibel untuk dikelola. Admin membutuhkan fitur untuk mengelola data master (data acuan) secara mandiri, seperti kategori aset, status aset, model aset, manufacture aset, lokasi aset dan lainnya.
W8	Karyawan perlu dapat melihat daftar aset dan informasi detailnya tanpa mengubah data
W9	Karyawan membutuhkan kemudahan dalam mencatat kegiatan pemeliharaan aset secara digital serta menambahkan bukti foto pekerjaan
W10	Pengguna mengharapkan sistem tetap bekerja cepat meskipun jumlah data bertambah besar
W11	Keamanan informasi menjadi perhatian utama, sehingga sistem harus memastikan data tetap aman baik saat login maupun saat disimpan dalam basis data
W12	Sistem dituntut dapat beroperasi setiap hari tanpa gangguan, sehingga membutuhkan tingkat ketersediaan yang tinggi
W13	Pengguna mengakses sistem melalui beragam perangkat, sehingga sistem harus dapat berjalan dengan baik dan memiliki tampilan yang menyesuaikan ukuran layar

Tabel 4. Lanjutan

Kode	Hasil Wawancara
W14	Perbedaan kemampuan pengguna dalam menggunakan teknologi menuntut sistem yang mudah dipahami, memiliki navigasi yang jelas, dan tidak menyulitkan pengguna

Berdasarkan hasil wawancara tersebut, kebutuhan sistem kemudian dirumuskan dan dikelompokkan menjadi kebutuhan fungsional serta nonfungsional berdasarkan peran pengguna, yaitu Admin dan Karyawan. Kebutuhan fungsional menggambarkan fitur utama yang harus dimiliki sistem untuk mendukung pencapaian tujuan serta kelancaran proses kerja yang telah direncanakan, dan menjadi acuan dalam menentukan fungsi-fungsi yang akan diimplementasikan pada sistem. Daftar kebutuhan fungsional tersebut dapat dilihat pada tabel 5 dan tabel 6 berikut.

Tabel 5. Daftar Kebutuhan Fungsional Untuk Peran Admin

Kode	Kode Wawancara	Solusi yang Dirumuskan (Kebutuhan Fungsional)	Keterangan
FA1	W1	Sistem menyediakan fitur login dan autentikasi pengguna	Admin dapat masuk ke sistem dengan akun terdaftar dan mengakses menu sesuai perannya
FA2	W2	Sistem menyediakan fitur pengelolaan data aset	Admin dapat menambah, melihat, memperbarui, dan menghapus data aset agar informasi tersimpan secara otomatis di basis data terpusat
FA3	W3	Sistem menyediakan fitur pengelolaan data pemeliharaan aset	Admin dapat menambah, memperbarui, menghapus, dan melihat histori pemeliharaan aset
FA4	W4	Sistem mendukung pemindaian <i>QR Code</i> untuk identifikasi aset	Admin dapat memindai <i>QR Code</i> aset untuk menampilkan detail aset secara langsung
FA5	W5	Sistem dapat mencetak laporan rekapitulasi pemeliharaan	Admin dapat mengunduh laporan pemeliharaan dalam format PDF atau <i>Excel</i> berdasarkan periode tertentu

Tabel 5. Lanjutan

Kode	Kode Wawancara	Solusi yang Dirumuskan (Kebutuhan Fungsional)	Keterangan
FA6	W6	Sistem menyediakan <i>Dashboard monitoring</i> yang menampilkan status asset serta statistik kegiatan pemeliharaan	Admin dapat memantau kondisi aset dan frekuensi pemeliharaan melalui visualisasi data yang informatif dan interaktif
FA7	W7	Sistem menyediakan fitur pengelolaan data master	Admin dapat menambah, memperbarui, dan menghapus berbagai jenis data master
FA8	W1	Sistem menyediakan fitur pengelolaan data pengguna	Admin dapat menambah, memperbarui, dan menghapus akun pengguna

Tabel 6. Daftar Kebutuhan Fungsional Untuk Peran Karyawan

Kode	Kode Wawancara	Solusi yang Dirumuskan (Kebutuhan Fungsional)	Keterangan
FK1	W1	Sistem menyediakan halaman login dan autentikasi pengguna	Karyawan dapat masuk ke sistem menggunakan akun yang telah diberikan oleh admin dengan akses terbatas sesuai perannya
FK2	W6	Sistem menyediakan <i>Dashboard monitoring</i> aset	Karyawan dapat mengakses <i>Dashboard</i> yang menampilkan data asset secara keseluruhan, dengan tampilan dan isi yang sama seperti admin
FK3	W8	Sistem menyediakan fitur tampilan daftar dan detail aset	Karyawan dapat melihat seluruh informasi aset secara lengkap, sama seperti tampilan admin, tanpa hak akses untuk mengubah data
FK4	W9	Sistem menyediakan fitur pencatatan kegiatan pemeliharaan aset	Karyawan dapat menambah data pemeliharaan

Tabel 6. Lanjutan

Kode	Kode Wawancara	Solusi yang Dirumuskan (Kebutuhan Fungsional)	Keterangan
FK5	W4	Sistem menyediakan fitur pemindaian <i>QR Code</i>	Karyawan dapat memindai <i>QR Code</i> untuk menampilkan detail informasi aset secara langsung melalui perangkat mereka
FK6	W5	Sistem menyediakan fitur pencetakan laporan pemeliharaan	Karyawan dapat menampilkan dan mencetak laporan hasil pemeliharaan sesuai rentang tanggal tertentu, sama seperti admin

Selanjutnya, kebutuhan nonfungsional berfokus pada aspek kualitas, performa, dan keandalan sistem selama proses pengembangan. Kebutuhan ini ditetapkan untuk menjamin sistem dapat beroperasi secara optimal, aman, serta mampu menyesuaikan diri dengan kebutuhan dan perkembangan pengguna. Daftar kebutuhan nonfungsional tersebut dapat dilihat pada Tabel 7 berikut.

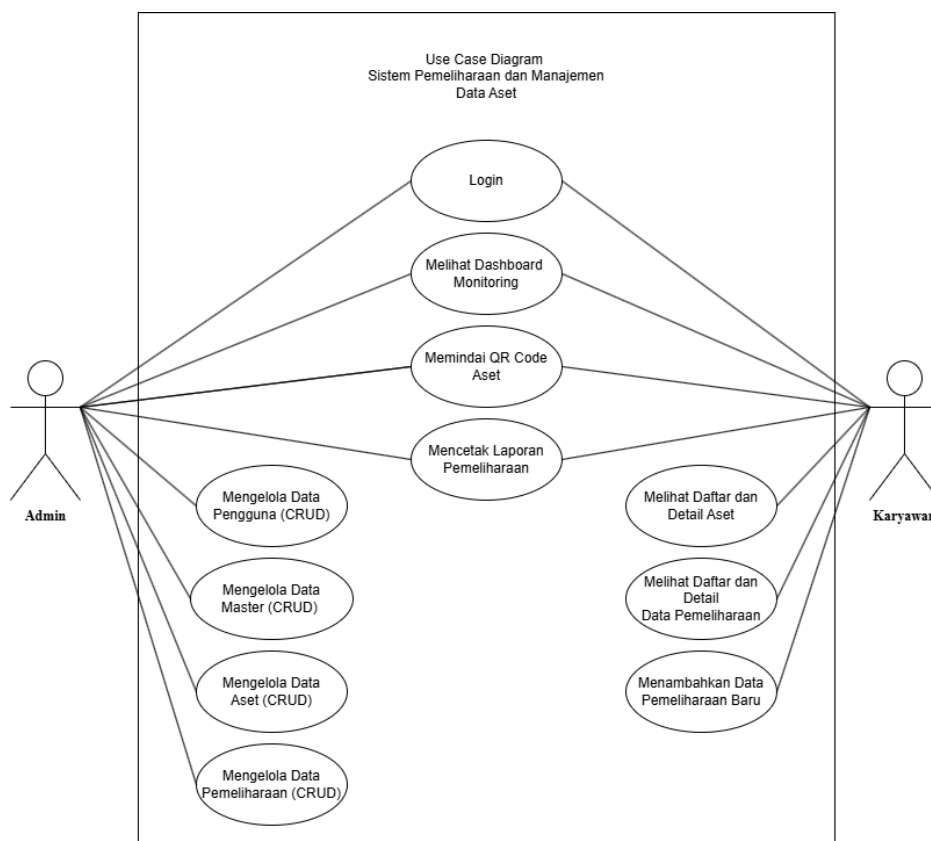
Tabel 7. Daftar Kebutuhan Nonfungsional Sistem

Kode	Kode Wawancara	Solusi yang Dirumuskan (Kebutuhan Nonfungsional)	Keterangan
NF1	W10	Sistem harus mampu menampilkan dan memproses data dengan cepat, termasuk saat pemindaian <i>QR Code</i>	Optimalisasi dilakukan melalui penggunaan query efisien dan cache data
NF2	W11	Sistem menerapkan autentikasi pengguna dan enkripsi data	<i>Login</i> menggunakan username dan password terenkripsi, data tersimpan secara aman di server
NF3	W12	Sistem berbasis <i>web</i> harus memiliki tingkat ketersediaan tinggi	Server selalu aktif sehingga pengguna dapat mengakses sistem selama 24 jam
NF4	W13	Sistem dirancang responsif dan kompatibel dengan berbagai perangkat	Antarmuka menyesuaikan ukuran layar dan dapat diakses melalui PC, laptop, maupun smartphone

Tabel 7. Lanjutan

Kode	Kode Wawancara	Solusi yang Dirumuskan (Kebutuhan Nonfungsional)	Keterangan
NF5	W14	Sistem memiliki tampilan antarmuka yang sederhana dan intuitif	Desain UI dibuat dengan navigasi mudah, ikon jelas, dan petunjuk penggunaan singkat

Berdasarkan kebutuhan fungsional pada Tabel 5 dan Tabel 6, fungsionalitas sistem dimodelkan dalam *Use Case Diagram* pada Gambar 6. Diagram ini menggambarkan interaksi dua aktor utama yaitu Admin dan Karyawan terhadap fitur dalam Sistem Pemeliharaan dan Manajemen Data Aset. Admin memiliki akses penuh berupa CRUD terhadap data pengguna, data master, data aset, dan data pemeliharaan, sedangkan Karyawan hanya dapat melihat dan menambahkan data pemeliharaan serta detail aset. Kedua aktor berbagi akses pada fitur login, *Dashboard*, pemindaian kode QR, dan pencetakan laporan.

Gambar 6. *Use Case Diagram* Sistem Pemeliharaan dan Manajemen Data Aset

Berdasarkan kebutuhan fungsional dan nonfungsional yang telah diidentifikasi serta telah dimodelkan dalam *Use Case Diagram* di atas, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini memerlukan alat penelitian dengan spesifikasi pada Tabel 8 berikut.

Tabel 8. Daftar Perangkat Lunak

Perangkat Lunak	Fungsi
Sistem Operasi Microsoft Windows 10 Pro	Sistem pengoperasian yang digunakan untuk menjalankan, mengelola file, dan mendukung proses pengembangan aplikasi
Visual Studio Code 1.105.1	Text editor yang digunakan untuk menulis, mengedit, dan mengelola kode program selama proses pengembangan sistem
Framework Laravel versi 12	Kerangka kerja berbasis PHP yang digunakan untuk mempercepat pengembangan aplikasi <i>web</i> dengan struktur yang terorganisir
PHP versi 8.3.22	Bahasa pemrograman utama yang digunakan dalam pembuatan logika aplikasi berbasis <i>web</i>
MySQL versi 8.0.30	Sistem manajemen basis data yang digunakan untuk menyimpan, mengolah, dan mengelola data aset secara terpusat
Apache versi 2.4.63	<i>Web</i> server yang digunakan untuk menjalankan dan menguji aplikasi <i>web</i> secara lokal
Laragon Full versi 6.0	Lingkungan pengembangan lokal yang menyediakan layanan Apache, PHP, dan MySQL dalam satu paket.
Google Chrome versi 141.0.7390.123	<i>Web</i> browser yang digunakan untuk mengakses, menguji, dan menampilkan hasil aplikasi <i>web</i>
GitHub	<i>Platform</i> kolaborasi yang digunakan untuk menyimpan, mengelola versi, dan berbagi kode sumber proyek
Proxmox LXC	<i>Platform</i> virtualisasi berbasis kontainer yang digunakan untuk menguji sistem dalam lingkungan terisolasi
Ubuntu LTS	Sistem operasi berbasis Linux yang digunakan sebagai server uji coba untuk penerapan aplikasi secara stabil dan aman
Nginx	berfungsi sebagai <i>web</i> server dan reverse proxy untuk mengelola lalu lintas HTTP/HTTPS di lingkungan produksi

Berdasarkan daftar perangkat lunak yang digunakan pada Tabel 8, diperlukan dukungan perangkat keras dengan spesifikasi tertentu agar seluruh komponen

perangkat lunak tersebut dapat berfungsi dengan optimal selama proses pengembangan, pengujian, dan implementasi sistem. Adapun spesifikasi perangkat keras yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 9 berikut.

Tabel 9. Spesifikasi Perangkat Keras

Bagian	Spesifikasi
<i>System Manufacture</i>	HP
<i>System Model</i>	HP Laptop 14-bw0xx
<i>Processor</i>	AMD A9-9420 RADEON R5
GPU	AMD Radeon™ R5 Graphics
RAM	12 GB
<i>System Type</i>	x64-based PC
<i>Storage</i>	SSD 128 GB

3.3.2 User Design (Iterasi 1)

Tahap *User Design* merupakan fase kedua dalam metode *Rapid Application Development* (RAD) yang berfokus pada perancangan antarmuka pengguna (*user interface*) serta interaksi sistem berdasarkan kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan sebelumnya. Tujuan utama dari tahap ini adalah untuk mengonversi hasil analisis kebutuhan menjadi representasi visual sistem melalui pembuatan *Prototype* awal yang dapat menggambarkan alur kerja dan fungsi utama sistem.

Melalui tahap ini, pengembang berusaha untuk menghadirkan rancangan tampilan yang intuitif, mudah digunakan, dan selaras dengan proses bisnis yang sudah dianalisis. Desain antarmuka dibuat sedemikian rupa agar pengguna dapat memahami konsep sistem secara langsung melalui bentuk visual, tanpa harus menunggu implementasi penuh dari sisi *backend*. Dalam konteks penelitian ini, tahap *User Design* bertujuan menghasilkan *Prototype* awal dari sistem manajemen aset dan pemeliharaan berbasis *web* yang nantinya akan menjadi dasar pengembangan lebih lanjut setelah mendapatkan umpan balik dari pengguna.

a. Proses Perancangan *Prototype*

Proses perancangan *Prototype* dilakukan dengan pendekatan iteratif, di mana setiap kebutuhan fungsional yang telah diidentifikasi pada tahap *Requirements Planning* diterjemahkan ke dalam bentuk tampilan antarmuka. Pembuatan rancangan dilakukan secara bertahap, dimulai dari struktur dasar halaman hingga pembentukan elemen visual yang merepresentasikan setiap fitur utama. Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses perancangan adalah sebagai berikut:

a) Menentukan Struktur Navigasi dan Alur Pengguna

Berdasarkan hasil identifikasi kebutuhan fungsional, ditentukan struktur menu utama dan alur navigasi yang akan digunakan dalam sistem. Misalnya, menu utama terdiri atas *Dashboard*, Data Aset, Pemeliharaan, dan Laporan. Setiap menu mewakili kelompok fungsi yang telah didefinisikan pada tahap sebelumnya.

b) Membangun Kerangka Tampilan Menggunakan Blade Template *Laravel*

Pembuatan *Prototype* dilakukan menggunakan Blade Template Engine pada *framework Laravel*, yang memungkinkan pengembang memisahkan antara logika tampilan (view) dan struktur halaman. Dengan pendekatan ini, setiap halaman antarmuka dapat dikelola secara modular, memudahkan proses pengembangan di tahap berikutnya.

c) Penerapan Desain Visual dengan *Tailwind CSS*

Untuk memastikan tampilan antarmuka memiliki desain yang modern, responsif, dan konsisten, digunakan *Tailwind CSS* sebagai kerangka kerja desain. *Tailwind* memberikan fleksibilitas tinggi dalam pengaturan komponen visual tanpa harus menulis CSS secara manual, sehingga pengembangan dapat dilakukan lebih cepat sesuai prinsip RAD.

d) Mewujudkan Fungsi Dasar dari Setiap Kebutuhan Fungsional

Setiap kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan diterapkan dalam bentuk tampilan halaman, seperti formulir input data aset, daftar pemeliharaan, serta halaman laporan. Pada tahap ini, implementasi masih terbatas pada tampilan front-end, tanpa koneksi langsung dengan basis data atau logika *backend*.

e) Melakukan Iterasi Pertama *Prototype*

Prototype yang dihasilkan merupakan versi awal (iterasi pertama) yang menitikberatkan pada aspek tampilan dan alur interaksi dasar antarhalaman. Hasil rancangan ini akan menjadi bahan evaluasi awal sebelum masuk ke tahap *Construction* dan belum melalui proses pengujian dengan pengguna (user testing).

Dengan demikian, proses ini menghasilkan gambaran visual sistem yang fungsional secara antarmuka, namun masih bersifat konseptual dari sisi implementasi.

b. Hasil *Prototype* Awal

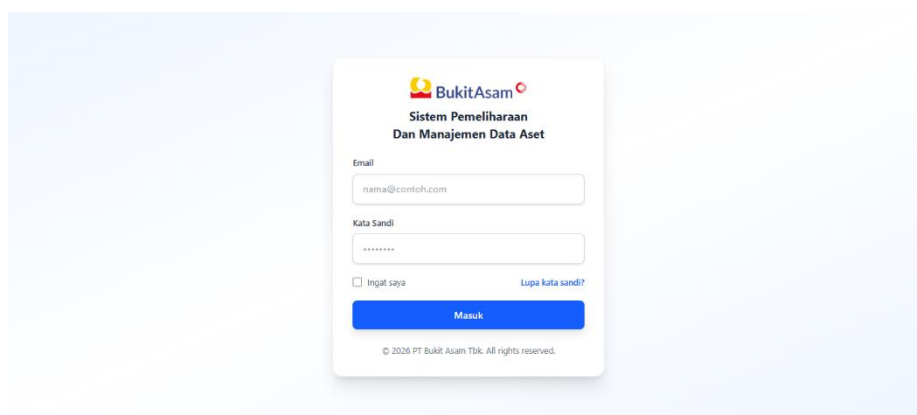
Hasil dari tahap *User Design* berupa *Prototype* awal sistem manajemen aset dan pemeliharaan berbasis *web* yang dikembangkan menggunakan kombinasi *Blade Laravel* dan *Tailwind CSS*. *Prototype* ini menampilkan struktur dasar antarmuka yang mewakili kebutuhan fungsional yang telah didefinisikan sebelumnya. Sistem ini memiliki dua aktor utama, yaitu Admin dan Karyawan, yang masing-masing memiliki tampilan dan hak akses berbeda sesuai dengan perannya dalam sistem.

Peran Admin memiliki tanggung jawab utama dalam pengelolaan aset dan kegiatan pemeliharaan, termasuk pendataan dan pelaporan. Oleh karena itu, rancangan antarmuka untuk admin difokuskan pada kemudahan navigasi, kejelasan informasi, dan akses cepat terhadap seluruh data sistem. Desain dibuat dengan struktur yang sistematis, menonjolkan konsistensi elemen visual di setiap

halaman agar pengalaman pengguna lebih efisien dan nyaman. Adapun hasil rancangan antarmuka yang telah dibuat pada iterasi pertama meliputi:

1) Tampilan *Login* (FA1)

Halaman login berfungsi sebagai pintu masuk utama bagi admin sebelum mengakses sistem. Pada tahap ini, pengguna diminta memasukkan email dan kata sandi dengan ketentuan minimal delapan karakter untuk menjamin keamanan autentikasi. Sistem akan melakukan validasi terhadap input yang dimasukkan dan mencocokkannya dengan data yang tersimpan di basis data. Jika informasi yang diberikan sesuai, admin diarahkan menuju *Dashboard* sesuai hak akses yang dimilikinya.



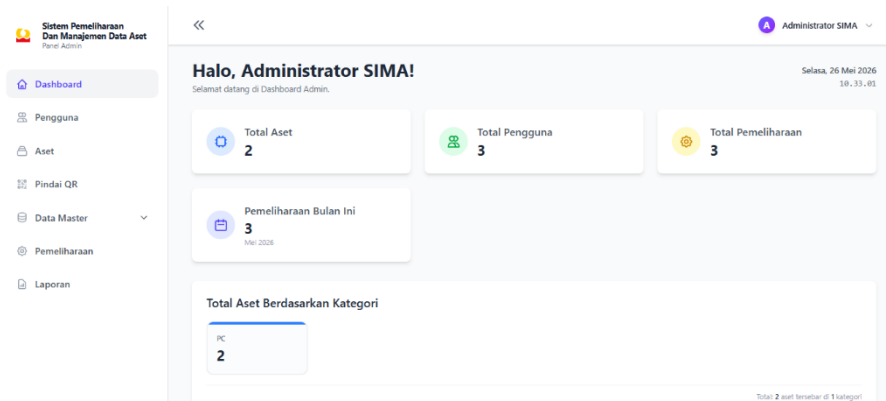
Gambar 7. Tampilan *Login*

Berdasarkan Gambar 7, halaman ini menyediakan *form* autentikasi yang memungkinkan admin memasukkan email serta kata sandi sebelum memperoleh akses ke sistem.

2) Tampilan *Dashboard* Admin (FA6)

Dashboard menjadi pusat informasi utama bagi admin dalam memantau kondisi aset dan aktivitas pemeliharaan. Pada halaman ini ditampilkan rangkuman informasi seperti jumlah aset aktif, aset rusak, aset dalam perawatan, jumlah kegiatan pemeliharaan, serta grafik yang menggambarkan tren aktivitas pemeliharaan. Seluruh data disajikan dalam bentuk kartu

statistik dan visualisasi sehingga memudahkan pemantauan secara cepat dan akurat.









Gambar 8. Tampilan *Dashboard* Admin

Berdasarkan Gambar 8, antarmuka *Dashboard* menyajikan ringkasan kondisi aset serta grafik pemeliharaan dalam bentuk visual yang mudah dipahami oleh admin.

3) Tampilan Mengelola Data pengguna (FA8)

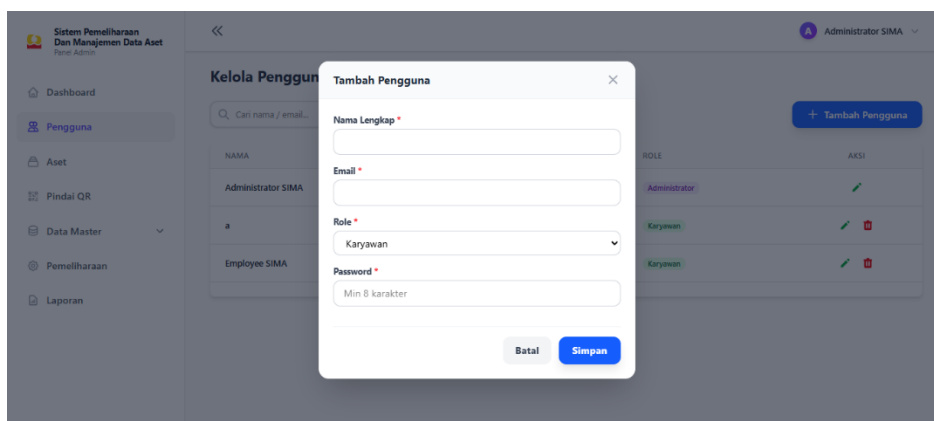
Halaman ini memudahkan admin dalam mengelola akun pengguna sistem melalui fitur tambah, perbarui, dan hapus akun. Formulir pengelolaan mencakup nama pengguna, email, kata sandi, dan peran pengguna, serta ditampilkan dalam tabel interaktif yang dilengkapi opsi edit dan hapus.

The screenshot shows the 'Kelola Pengguna' page. It features a search bar for 'Cari nama / email...' and a '+ Tambah Pengguna' button. The table below lists the following users:

NAMA	EMAIL	ROLE	AKSI
Administrator SIMA	admin@ptba.co.id	Administrator	 
a	a@gmail.com	Karyawan	 
Employee SIMA	employee@ptba.co.id	Karyawan	 

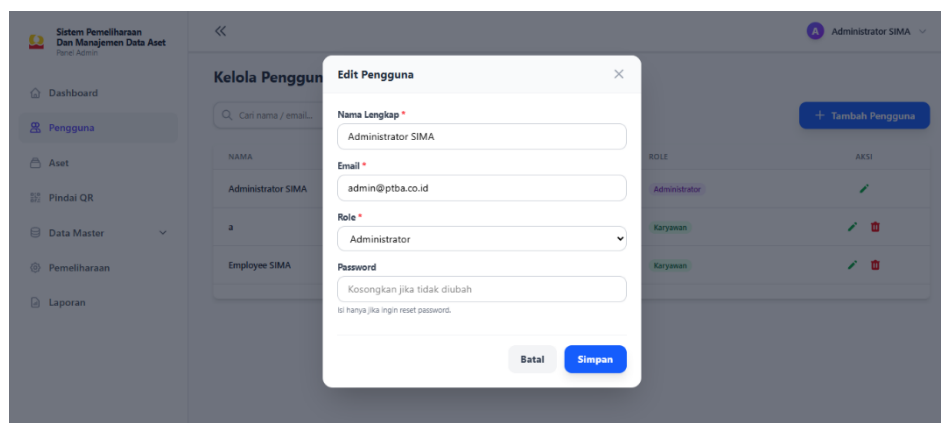
Gambar 9. Tampilan Data Pengguna Admin

Berdasarkan Gambar 9, sistem menampilkan daftar akun pengguna dalam bentuk tabel yang berisi informasi data pengguna secara lengkap. Pada halaman ini juga tersedia menu aksi yang digunakan untuk mengelola data pengguna, seperti menambah, mengubah, dan menghapus akun sesuai kebutuhan pengelolaan sistem.



Gambar 10. Tampilan Menambah Pengguna Admin

Berdasarkan Gambar 10, halaman ini menyediakan formulir penambahan pengguna baru yang berisi input identitas dan peran pengguna.

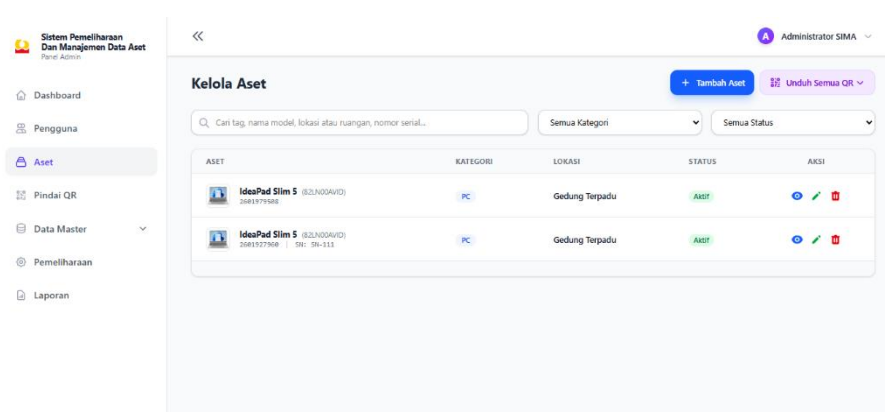


Gambar 11. Tampilan Memperbarui Data Pengguna Admin

Berdasarkan Gambar 11, admin dapat memperbarui data pengguna melalui *form* yang menampilkan informasi yang telah tersimpan sebelumnya.

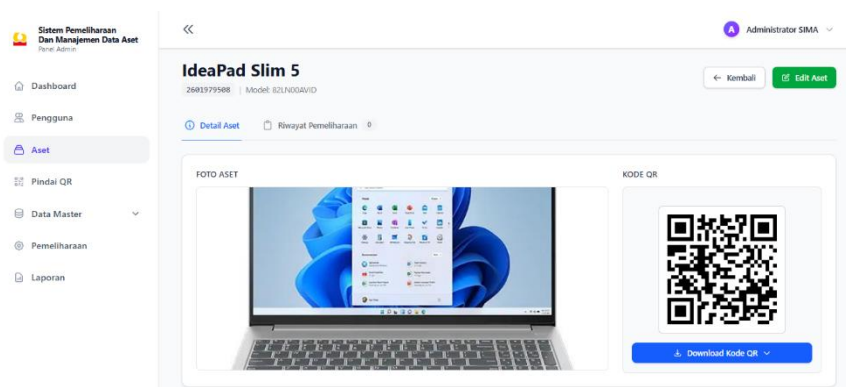
4) Tampilan Mengelola Data Aset (FA2)

Halaman ini digunakan admin untuk menambah, memperbarui, dan menghapus data aset secara langsung melalui formulir yang tersedia. Setiap aset memiliki identitas unik berupa kode aset dan *serial number* sebagai penanda utama. Admin dapat mengisi informasi seperti model atau merek, kategori, lokasi, status, dialokasikan untuk siapa, tanggal pembelian, serta mengunggah foto aset berformat JPEG, PNG, atau JPG dengan ukuran maksimal 1 MB. Seluruh data yang dimasukkan akan tersimpan otomatis di basis data terpusat sehingga mempermudah pelacakan dan pembaruan informasi aset kapan saja.



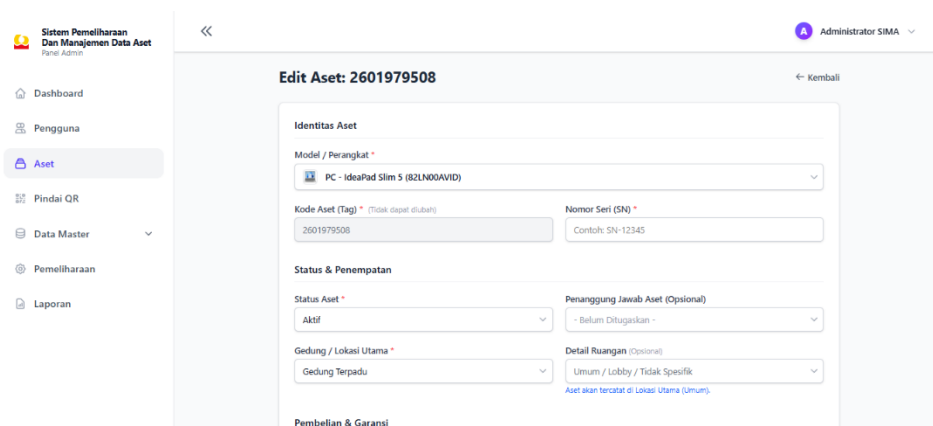
Gambar 12. Tampilan Data Aset Admin

Berdasarkan Gambar 12, sistem menampilkan daftar seluruh aset dalam bentuk tabel yang memuat identitas dan statusnya.



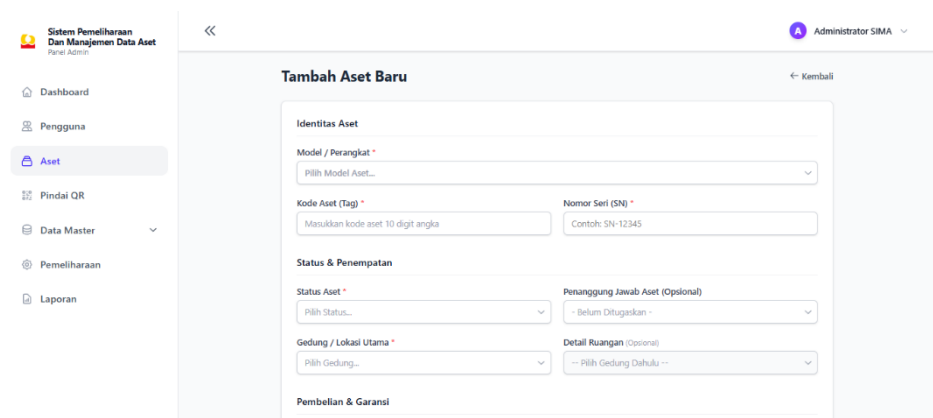
Gambar 13. Tampilan Melihat Detail Aset Admin

Berdasarkan Gambar 13, halaman ini menyajikan rincian lengkap dari satu aset tertentu, termasuk identitas, lokasi, dan riwayat penggunaan.



Gambar 14. Tampilan Memperbarui Aset Admin

Berdasarkan Gambar 14, admin dapat memperbarui informasi aset melalui *form* yang sudah dilengkapi dengan data sebelumnya untuk memudahkan proses penyuntingan.

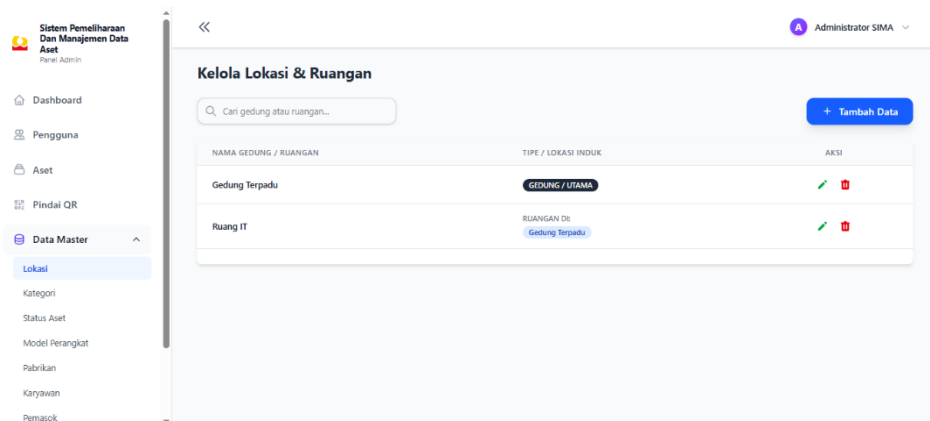


Gambar 15. Tampilan Menambahkan Aset Admin

Berdasarkan Gambar 15, halaman ini menyediakan formulir penambahan aset baru yang memuat input lengkap seperti data identitas serta unggahan foto aset.

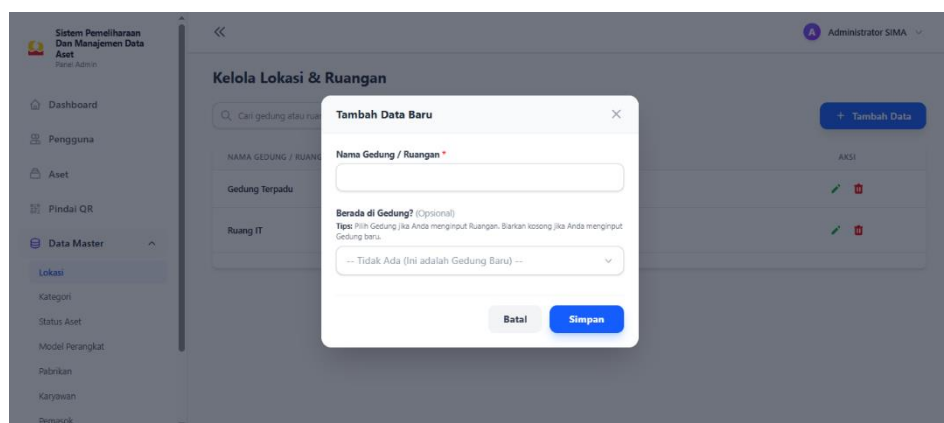
5) Tampilan Mengelola Data Master (FA7)

Data master berfungsi sebagai referensi utama yang digunakan oleh seluruh modul sistem, seperti kategori aset, status aset, lokasi penyimpanan, model perangkat, perusahaan produksi, pemasok dan data karyawan. Admin dapat menambah, memperbarui, atau menghapus data master melalui *form* yang disediakan. Keberadaan data master membantu menjaga konsistensi informasi di setiap proses operasional.



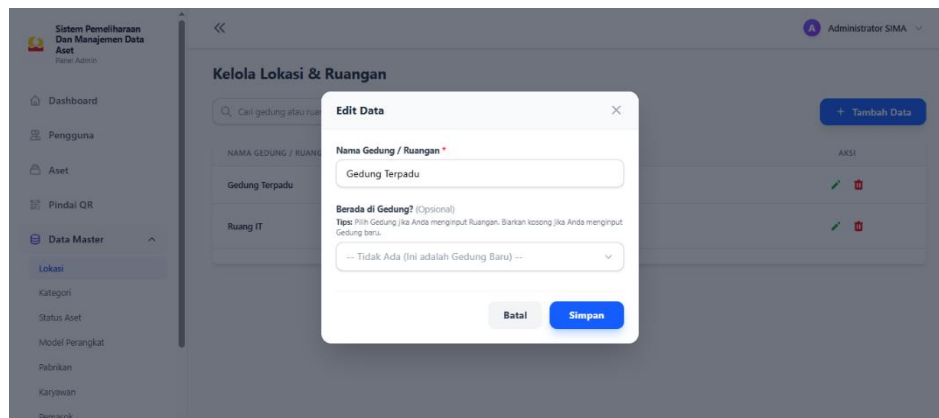
Gambar 16. Tampilan Data Master Admin

Berdasarkan Gambar 16, sistem menampilkan daftar data master yang tersusun dalam tabel beserta opsi pengelolaan.



Gambar 17. Tampilan Menambah Data Master Admin

Berdasarkan Gambar 17, admin dapat menambahkan data master baru melalui *form* input yang sederhana.

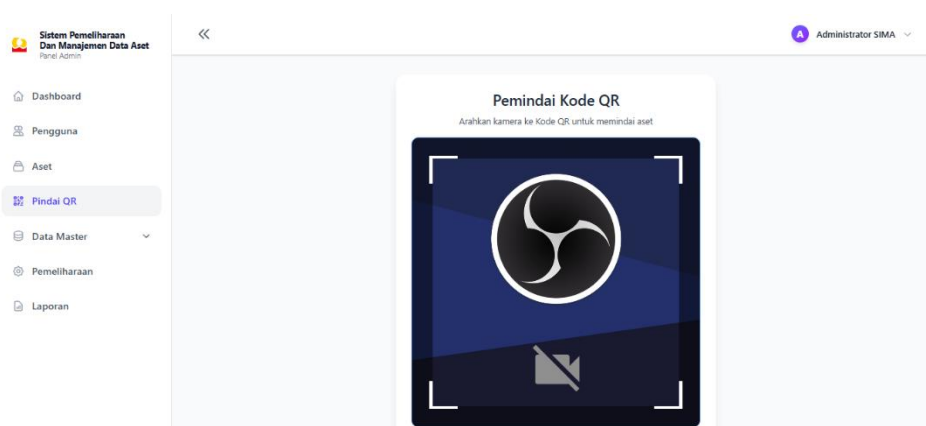


Gambar 18. Tampilan Memperbarui Data Master Admin

Berdasarkan Gambar 18, halaman ini menyediakan *form* penyuntingan untuk memperbarui data master yang telah tersimpan.

6) Tampilan *Scan QR* (FA4)

Fitur pemindaian *QR Code* membantu admin memperoleh informasi aset secara cepat tanpa perlu melakukan pencarian manual. Setelah *QR Code* dipindai melalui kamera perangkat, sistem secara otomatis menampilkan detail aset yang sesuai dengan kode tersebut. Cara ini mempercepat identifikasi aset terutama saat dilakukan pengecekan lapangan.



Gambar 19. Tampilan *Scan QR* Admin

Berdasarkan Gambar 19, halaman scan QR menyediakan tampilan kamera yang digunakan untuk memindai *QR Code* aset secara langsung. Fitur ini memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi aset dan mengakses informasi aset secara cepat tanpa melakukan pencarian data secara manual.

7) Tampilan Mengelola Data Pemeliharaan (FA3)

Halaman ini digunakan admin untuk mencatat dan mengelola kegiatan pemeliharaan aset secara menyeluruh. Admin dapat menambah data baru dengan mengisi judul pemeliharaan, deskripsi pekerjaan, nama karyawan, tanggal pelaksanaan, dan mengunggah foto hasil pekerjaan. Data yang telah tersimpan dapat dilihat kembali, diperbarui bila ada perubahan, atau dihapus jika sudah tidak diperlukan. Fitur ini membantu admin menjaga kelengkapan riwayat pemeliharaan agar lebih tertata dan mudah dipantau.

KODE ASET	JUDUL	DESKRIPSI	KARYAWAN	TANGGAL	JENIS	AKSI
2601927960	Labore repellendus	Nihil culpa nisi quo	a	24 Mei 2026	Pencegahan	+ - x
2601927960	Labore consequuntur	Utam corrupti aute	Employee SIMA	20 Mei 2026	Pencegahan	+ - x

Gambar 20. Tampilan Data Pemeliharaan Admin

Berdasarkan Gambar 20, daftar pemeliharaan ditampilkan dalam bentuk tabel yang berisi informasi ringkas mengenai setiap kegiatan pemeliharaan aset. Halaman ini memudahkan admin dalam memantau, mengelola, dan menelusuri data pemeliharaan yang telah dilakukan pada setiap aset.

The screenshot shows the 'Tambah Data Pemeliharaan' form. On the left is a sidebar with navigation options: Dashboard, Pengguna, Aset, Pindai QR, Data Master, Pemeliharaan (selected), and Laporan. The main content area has a header 'Tambah Data Pemeliharaan' and a 'Kembali' button. The form fields are:

- Kode Aset: A dropdown menu with the placeholder text '-- Cari Aset berdasarkan Tag/Model --'.
- Judul Aktivitas: A text input field.
- Deskripsi Pekerjaan: A larger text area for job description.
- Tipe Pemeliharaan: A dropdown menu with the placeholder text '-- Pilih Tipe --'.
- Tanggal Pelaksanaan: A date picker showing 'dd/mm/yyyy'.
- Karyawan Bertugas: A field for assigning staff.

Gambar 21. Tampilan Menambahkan Data Pemeliharaan Admin

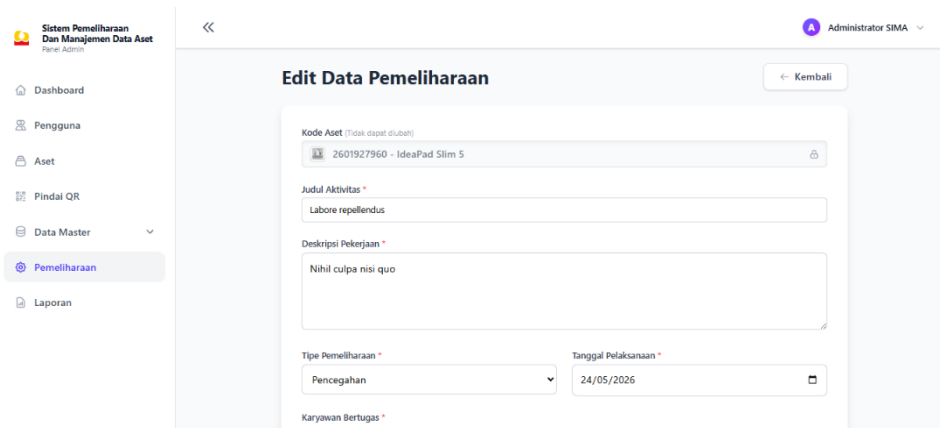
Berdasarkan Gambar 21, admin dapat mengisi formulir pemeliharaan baru yang mencakup detail pekerjaan, tanggal pemeliharaan, jenis pemeliharaan, karyawan yang bertugas, serta dokumentasi pendukung. Formulir ini digunakan untuk mencatat aktivitas pemeliharaan aset secara terstruktur ke dalam sistem.

The screenshot shows the 'Labore repellendus' page. The sidebar is the same as in Gambar 21. The main content area has a header 'Labore repellendus' and buttons for 'Edit Data' and 'Kembali'. The page is divided into several sections:

- Objek Aset:** Displays a laptop image, the name 'IdeaPad Slim 5', and its ASSET TAG (#2681927968) and SERIAL NUMBER (SN-111).
- JENIS & WAKTU:** Shows 'Jenis Pemeliharaan' as 'Pencegahan' and 'Tanggal Pelaksanaan' as '24 Mei 2026'.
- KARYAWAN BERTUGAS:** Shows a list of assigned staff.
- Detail Pekerjaan:** A section for job details, currently containing the text 'Nihil culpa nisi quo'.
- Dokumentasi:** A section for documentation, showing '1 Foto'.

Gambar 22. Tampilan Detail Data Pemeliharaan Admin

Berdasarkan Gambar 22, halaman ini menampilkan informasi lengkap mengenai satu kegiatan pemeliharaan, mencakup detail seperti nama kegiatan, tanggal pelaksanaan, deskripsi pekerjaan, serta foto dokumentasi hasil pekerjaan yang telah dilakukan.

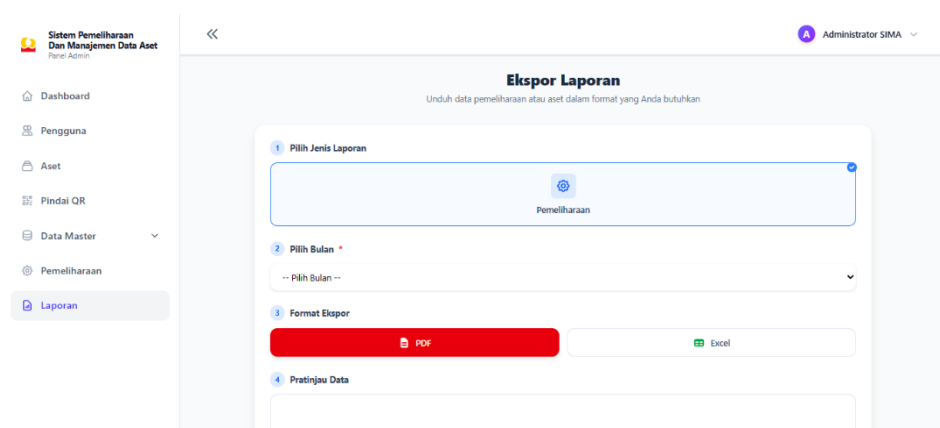


Gambar 23. Tampilan Memperbarui Data Pemeliharaan Admin

Berdasarkan Gambar 23, admin dapat memperbarui data pemeliharaan yang telah tercatat sebelumnya agar informasi pada sistem tetap sesuai dan terbaru.

8) Tampilan Mencetak Laporan (FA5)

Fitur laporan digunakan untuk menghasilkan rekap kegiatan pemeliharaan berdasarkan periode tanggal tertentu. Admin dapat menampilkan laporan pada layar sebelum mencetaknya dalam format PDF atau *Excel*. Informasi yang tercakup meliputi judul pemeliharaan, tanggal pelaksanaan, karyawan, serta deskripsi pekerjaan. Fitur ini mempermudah penyusunan laporan berkala maupun kebutuhan audit.



Gambar 24. Tampilan Mencetak Laporan Admin

Berdasarkan Gambar 24, halaman ini menyediakan form pemilihan periode pemeliharaan yang digunakan untuk memfilter data laporan berdasarkan rentang bulan tertentu. Selain itu, tersedia tombol untuk menampilkan serta mengekspor laporan pemeliharaan guna memudahkan proses dokumentasi dan pelaporan data.

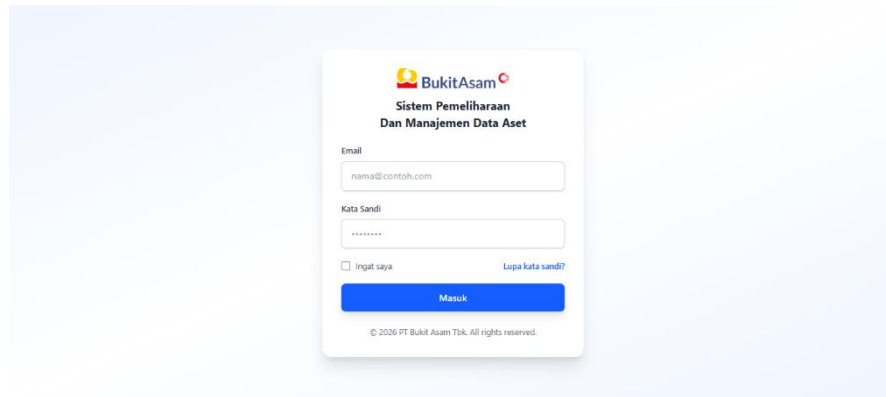
Selain Admin, sistem manajemen aset dan pemeliharaan ini juga memiliki peran Karyawan sebagai pengguna dengan hak akses terbatas. Jika Admin bertanggung jawab pada pengelolaan penuh data dan sistem, maka Karyawan difokuskan pada kegiatan operasional lapangan, seperti pencatatan pemeliharaan dan pemantauan kondisi aset.

Rancangan antarmuka untuk Karyawan disusun dengan prinsip konsistensi desain, agar pengalaman penggunaan tetap seragam dengan tampilan Admin, namun fungsi dan aksesnya dibatasi sesuai kebutuhan peran. Antarmuka dibuat sederhana, mudah dipahami, dan menonjolkan kejelasan informasi agar Karyawan dapat bekerja efisien di lapangan.

Berikut adalah hasil rancangan antarmuka sistem untuk peran Karyawan berdasarkan kebutuhan fungsional (FK1–FK6):

1) Tampilan Login (FK1)

Halaman login merupakan titik awal bagi Karyawan sebelum memasuki sistem. Dua field utama, yaitu Email dan Password, digunakan untuk proses autentikasi. Validasi otomatis memastikan bahwa hanya pengguna terdaftar yang dapat melanjutkan ke *Dashboard* Karyawan. Jika kredensial tidak sesuai, sistem menampilkan pesan kesalahan. Tampilan halaman dirancang sederhana, terpusat, dan mudah dibaca.

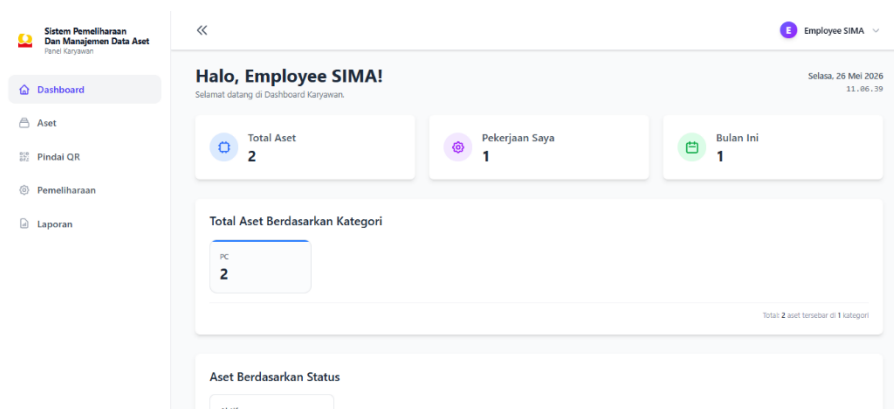


Gambar 25. Tampilan Login Karyawan

Berdasarkan Gambar 25, tampilan ini menunjukkan halaman login yang menyediakan kolom email dan *password* sebagai proses autentikasi sebelum pengguna dapat masuk ke sistem.

2) Tampilan *Dashboard* Karyawan (FK2)

Dashboard berfungsi sebagai menu utama setelah proses login berhasil. Pada halaman ini ditampilkan informasi ringkas berupa statistik jumlah aset, status aset, dan jumlah pemeliharaan. Grafik pemeliharaan juga disediakan untuk memudahkan pengguna memahami tren aktivitas.



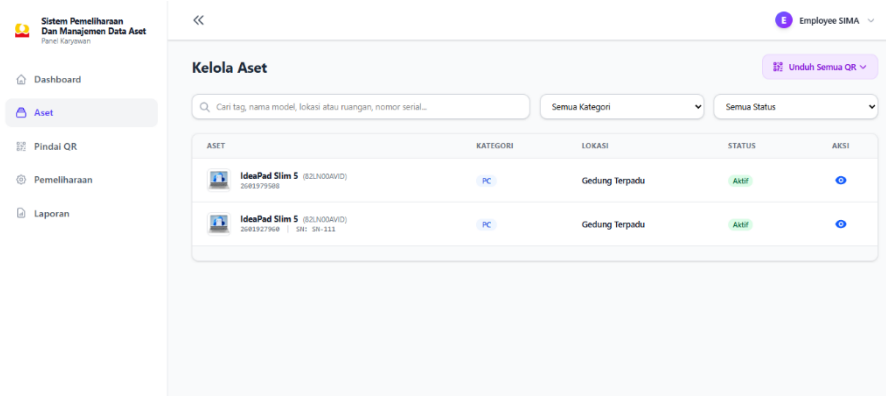
Gambar 26. Tampilan *Dashboard* Karyawan

Berdasarkan Gambar 26, halaman ini menampilkan ringkasan statistik aset dan grafik pemeliharaan sebagai informasi utama bagi Karyawan setelah

login. Informasi tersebut membantu pengguna dalam memantau kondisi aset dan aktivitas pemeliharaan secara lebih cepat dan terstruktur.

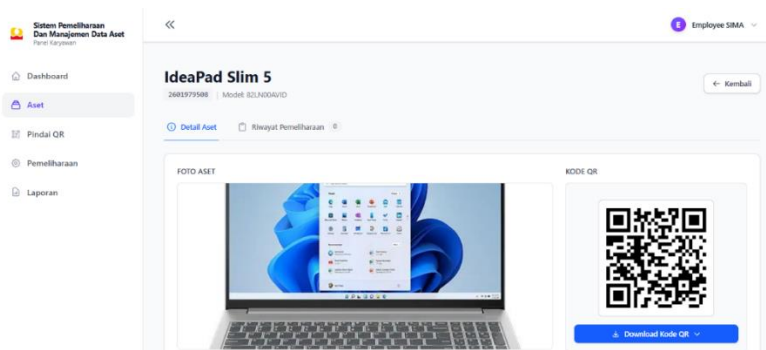
3) Tampilan Data Aset (FK3)

Halaman data aset menampilkan daftar seluruh aset dalam bentuk tabel interaktif yang memuat kode aset, nama, kategori, lokasi, status, dan pengguna. Fitur pencarian dan filter kategori tersedia untuk mempermudah penelusuran. Saat aset dipilih, halaman detail akan menampilkan informasi lanjutan seperti Kode aset, *Serial number*, tanggal pembelian, status kondisi, dan foto aset.



Gambar 27. Tampilan Daftar Aset Karyawan

Berdasarkan Gambar 27, halaman ini menampilkan daftar aset beserta informasinya dan dilengkapi fitur pencarian serta filter untuk mempermudah penelusuran data aset.



Gambar 28. Tampilan Detail Aset Karyawan

Berdasarkan Gambar 28, halaman ini menampilkan informasi lengkap dari aset yang dipilih, mencakup atribut nama aset, nomor seri, dan model aset. Terdapat dua tab navigasi yaitu Detail Aset dan Riwayat Pemeliharaan, serta dilengkapi foto aset dan kode QR yang dapat diunduh melalui tombol Download Kode QR sebagai identifikasi unik aset di lapangan.

4) Tampilan Data Pemeliharaan (FK4)

Modul pemeliharaan memungkinkan Karyawan mencatat kegiatan pemeliharaan, baik rutin maupun insidental. Halaman daftar menampilkan informasi judul pekerjaan, tanggal, karyawan, dan status. Fitur Tambah Pemeliharaan membuka formulir berisi kolom judul, deskripsi, karyawan, tanggal pelaksanaan, serta unggahan foto pekerjaan. Data yang sudah disimpan akan muncul pada daftar pemeliharaan. Karyawan juga dapat melihat detail setiap aktivitas pemeliharaan.

The screenshot shows the 'Pekerjaan Saya' (My Jobs) page. The page title is 'Pekerjaan Saya' and the subtitle is 'Daftar riwayat pemeliharaan yang Anda kerjakan.' There is a search bar with the placeholder 'Judul, Kode Aset, Deskripsi, Karyawan...' and a filter dropdown set to 'Semua'. The main content is a table with the following data:

KODE ASET	JUDUL	DESKRIPSI	KARYAWAN	TANGGAL	JENIS	AKSI
2601927960	Labore consequuntur	Utam corrupti aute	Employee SIMA	20 Mei 2026	Pencogahan	

Gambar 29. Tampilan Daftar Pemeliharaan Karyawan

Berdasarkan Gambar 29, halaman ini menampilkan daftar kegiatan pemeliharaan yang telah dicatat oleh Karyawan beserta informasi status pemeliharaan. Halaman ini memudahkan pengguna dalam memantau riwayat dan perkembangan kegiatan pemeliharaan aset yang telah dilakukan.

The screenshot shows a web application interface for adding maintenance data. On the left is a sidebar with navigation options: Dashboard, Aset, Pindai QR, Pemeliharaan (selected), and Laporan. The main content area is titled 'Tambah Data Pemeliharaan' and contains several input fields: 'Kode Aset' (a dropdown menu), 'Judul Aktivitas' (a text input), 'Deskripsi Pekerjaan' (a larger text area), 'Tipe Pemeliharaan' (a dropdown menu), 'Tanggal Pelaksanaan' (a date picker), and 'Karyawan Bertugas' (a dropdown menu). A 'Kembali' button is located in the top right corner of the form area.

Gambar 30. Tampilan Menambah Pemeliharaan Karyawan

Berdasarkan Gambar 30, halaman ini merupakan formulir untuk menambahkan data pemeliharaan baru yang mencakup informasi pekerjaan, karyawan, dan foto pendukung.

The screenshot displays the 'Labore consequuntur' (Maintenance Details) page. The sidebar on the left is the same as in Gambar 30. The main content area is divided into several sections: 'Objek Aset' (Asset Object) showing a laptop image and details like 'NAMA MODEL / ASET: IdeaPad Slim 5', 'ASSET TAG: #2681327968', and 'SERIAL NUMBER: SN-111'; 'Detail Pekerjaan' (Job Details) with the text 'Ullam corrupti aute'; 'Dokumentasi' (Documentation) with a '1 Foto' indicator; and 'JENIS & WAKTU' (Type & Time) showing 'Jenis Pemeliharaan: Pencegahan' and 'Tanggal Pelaksanaan: 20 Mei 2026'. At the bottom right, the 'KARYAWAN BERTUGAS' (Assigned Staff) section shows 'Employee SIMA'. There are 'Edit Data' and 'Kembali' buttons at the top right.

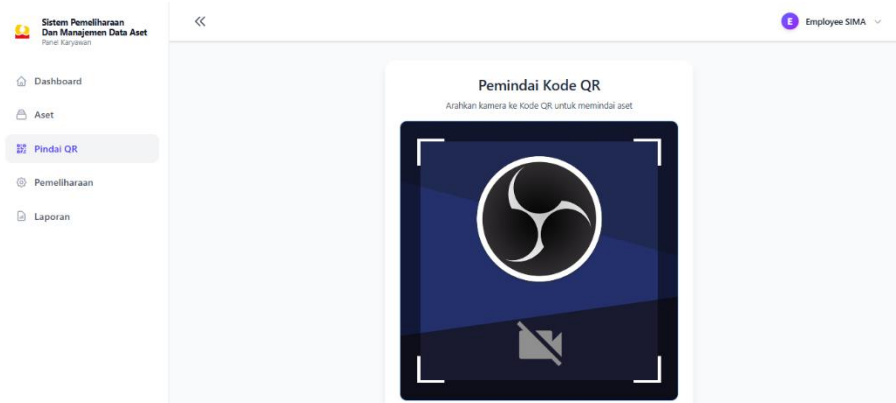
Gambar 31. Tampilan Detail Pemeliharaan Karyawan

Berdasarkan Gambar 31, halaman ini menampilkan rincian lengkap kegiatan pemeliharaan yang telah disimpan sebelumnya, seperti informasi aset, detail pekerjaan pemeliharaan, tanggal pelaksanaan, dan dokumentasi pendukung.

5) Tampilan Scan QR (FK5)

Fitur scan *QR Code* memudahkan Karyawan memperoleh data aset secara cepat melalui kamera perangkat. Ketika *QR Code* berhasil dipindai, sistem secara otomatis menampilkan detail aset seperti nama perangkat, lokasi, dan

status. Pengguna dapat mengontrol pemindaian menggunakan tombol Mulai Scan dan Hentikan Scan.

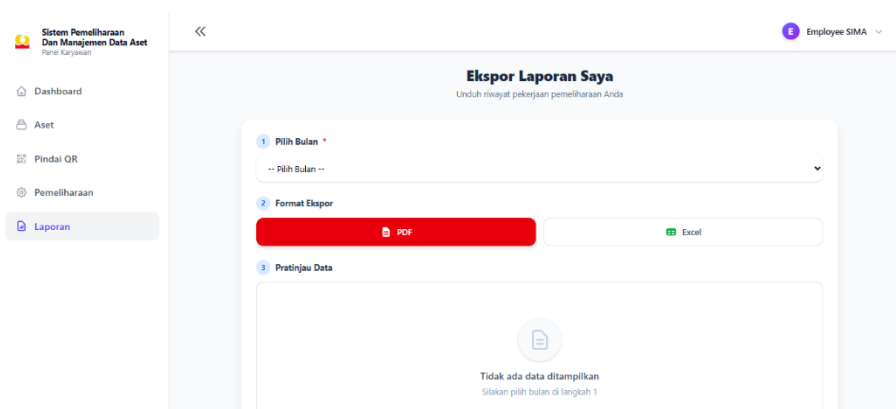


Gambar 32. Tampilan Scan QR Karyawan

Berdasarkan Gambar 32, halaman ini menampilkan fitur pemindaian *QR Code* untuk menampilkan informasi aset secara otomatis setelah kode berhasil dipindai.

6) Tampilan Mencetak Laporan (FK6)

Halaman ini digunakan untuk menampilkan dan mencetak laporan pemeliharaan berdasarkan bulan yang dipilih. Sistem menampilkan rekap berupa judul pekerjaan, tanggal pelaksanaan, karyawan, dan deskripsi aktivitas yang dapat diekspor dalam format PDF maupun Excel.



Gambar 33. Tampilan Mencetak Laporan Karyawan

Berdasarkan Gambar 33, halaman ini menyediakan fitur untuk memilih periode waktu, serta mencetaknya dalam format PDF atau Excel.

Rancangan antarmuka yang telah dijelaskan, baik untuk peran Admin maupun Karyawan, merupakan hasil implementasi langsung dari *Prototype* tahap *User Design* yang dibangun menggunakan *Blade Laravel* dan *Tailwind CSS*. Pada tahap ini, rancangan tidak lagi berbentuk sketsa atau *mockup*, melainkan telah diwujudkan dalam bentuk tampilan *front-end* yang dapat diakses dan dioperasikan secara nyata. Meskipun demikian, *Prototype* ini masih bersifat awal dan belum melalui tahap pengujian dengan pengguna akhir, sehingga umpan balik (*feedback*) terkait kesesuaian alur kerja, kemudahan penggunaan (*usability*), serta efektivitas fitur belum sepenuhnya diperoleh.

Selesainya tahap perancangan *Prototype* ini menjadi titik awal menuju tahap berikutnya dalam metodologi RAD, yaitu tahap *Construction*. Pada tahap tersebut, rancangan *Prototype* yang telah dikembangkan akan digunakan sebagai acuan utama (*blueprint*) dalam proses pembangunan sistem secara utuh.

3.3.3 Construction

Tahap *Construction* merupakan fase pengembangan sistem yang akan dilakukan setelah rancangan *Prototype* pada tahap *User Design* disetujui. Pada tahap ini, seluruh rancangan antarmuka dan alur fungsionalitas akan diintegrasikan dengan logika bisnis serta basis data menggunakan *framework Laravel* dan komponen antarmuka *Tailwind CSS*. Pengkodean dilakukan secara bertahap berdasarkan hasil iterasi desain sebelumnya, dengan fokus pada penerapan fitur-fitur utama seperti pengelolaan data aset, pencatatan pemeliharaan, serta pembuatan laporan. Selain itu, dilakukan pula proses debugging dan *unit testing* untuk memastikan setiap modul berfungsi sesuai kebutuhan. Hasil dari tahap ini diharapkan menghasilkan aplikasi *web* yang telah berfungsi secara penuh dan siap untuk diuji coba dalam lingkungan terbatas.

3.3.4 *Cutover*

Tahap *Cutover* merupakan fase akhir dalam metode *Rapid Application Development* (RAD) yang dilakukan setelah sistem selesai dibangun dan diuji secara internal. Pada tahap ini dilakukan proses *deployment* ke server produksi, instalasi dan konfigurasi sistem, serta migrasi data awal agar aplikasi dapat beroperasi di lingkungan sebenarnya. Selain itu, dilakukan *User Acceptance Testing* (UAT) oleh pengguna (Admin dan Karyawan) untuk memastikan seluruh fitur berfungsi sesuai kebutuhan dan standar yang telah ditetapkan. UAT juga menjadi dasar evaluasi akhir sebelum sistem dinyatakan siap digunakan secara penuh. Setelah pengujian selesai, pengguna diberikan pelatihan singkat mengenai cara penggunaan sistem, kemudian dilakukan evaluasi kinerja dan penerimaan pengguna untuk memperoleh umpan balik yang akan digunakan dalam penyempurnaan sistem pada tahap pengembangan selanjutnya.

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini berhasil merancang dan membangun Sistem Informasi Manajemen Aset dan Pemeliharaan Aset TI berbasis *web* di PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD). Adapun kesimpulan yang diperoleh adalah sebagai berikut.

1. Sistem informasi berbasis *web* berhasil dirancang dan dibangun untuk mendukung pengelolaan inventaris dan pemeliharaan aset TI secara menyeluruh, mulai dari pendaftaran, pencatatan, hingga pelaporan, dengan antarmuka responsif yang mendukung akses multiperangkat.
2. Integrasi *QR Code* berhasil diimplementasikan sehingga proses identifikasi, pencatatan, dan pemantauan aset TI dapat dilakukan dengan cepat, akurat, dan efisien, menggantikan proses manual yang sebelumnya rentan terhadap *human error*.
3. Sistem berhasil meminimalkan kesalahan pencatatan, meningkatkan transparansi data, serta menyediakan riwayat pemeliharaan aset TI yang terstruktur guna mendukung pengambilan keputusan manajerial.
4. Hasil pengujian UAT yang melibatkan 4 responden karyawan IT PT. Bukit Asam Tbk. Pelabuhan Tarahan menghasilkan nilai rata-rata keseluruhan sebesar 90,5% dengan kategori Sangat Baik, yang mencakup Fungsionalitas Sistem (91%), Kinerja Sistem (91%), Pengalaman dan Tampilan Antarmuka (89%), serta Efisiensi dan Produktivitas (91%). Sistem dinyatakan layak dan siap digunakan pada lingkungan operasional.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem, serta masukan yang diperoleh dari responden pada tahap pengujian UAT, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan rujukan untuk pengembangan lebih lanjut guna meningkatkan fungsionalitas sistem secara optimal:

1. Pengembangan fitur dokumentasi konektivitas terperinci untuk perangkat jaringan seperti *switch* dan PoE, yang mencakup informasi *mapping port ke port*, konfigurasi VLAN, serta diagram topologi jaringan, sehingga mempermudah proses identifikasi dan *troubleshooting* infrastruktur.
2. Integrasi sistem notifikasi dari Zabbix yang sudah diterapkan di PTBA, di mana sistem dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan notifikasi *downtime* aset jaringan (*switch*, WiFi *access point*) secara *real-time* di *Dashboard*. Fitur ini memungkinkan tim TI untuk melihat riwayat *alert*, status *recovery*, dan mengkorelasikan notifikasi *monitoring* dengan jadwal pemeliharaan aset.
3. Penambahan modul pelacakan siklus hidup aset secara otomatis yang menghitung *remaining useful life* berdasarkan tanggal pengadaan, histori pemeliharaan, dan metrik performa, dilengkapi rekomendasi penggantian aset untuk mendukung perencanaan anggaran yang lebih akurat.
4. Pengembangan sistem notifikasi proaktif melalui email dan whatsapp untuk pengingat jadwal pemeliharaan *preventif*, peringatan masa garansi habis, serta status kritis aset dari *monitoring* eksternal, sehingga memungkinkan respons tim TI yang lebih cepat dan terkoordinasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aliyah Aliyah, Nahrin Hartono, & Asrul Azhari Muin. (2024). Penggunaan *User Acceptance Testing* (UAT) Pada Pengujian Sistem Informasi Pengelolaan Keuangan Dan Inventaris Barang. *Switch : Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, 3(1), 84–100. <https://doi.org/10.62951/switch.v3i1.330>
- Cook, L., Dermesropian, R., & Dulipsingh, L. (2021). Use of *QR Codes* to Provide Patient Education During the Coronavirus Disease 19 Pandemic. Dalam *Journal of Diabetes Science and Technology* (Vol. 15, Nomor 6, hlm. 1408–1409). SAGE Publications Inc. <https://doi.org/10.1177/19322968211030572>
- Hardiansyah, M. A., & Bambang Irawan, ; (2025). *Design and Development of a Web-Based Maintenance Employee Management Application Using Laravel Framework* (Vol. 1, Nomor 1).
- Kharismatus Silpa, F., Rusman, A., & Ramanda, K. (2022). *Bianglala Informatika Siventasa (Sistem Informasi Inventaris Aset) Dengan QR Code Pada STIKes Muhammadiyah Tegal*. 10(2), 2022.
- Maliki, I., Jaya, K., Lestari, G. C., Irawan, D., & Wasid, A. (2024). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB PADA BIMBINGAN BELAJAR (BIMBEL) “BNF.” *Jurnal Informatika & Komputasi*, 18.
- Maulana, S. A. N., Wijayanti, E., & Chamid, A. A. (2025). Penggunaan *Barcode* dalam Sistem Inventory Modern untuk Meningkatkan Akurasi dan Kecepatan Operasional. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 5(3), 807–818. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i3.1943>

- Meiriati, T., Sukamto, A. S., Mutiah, N., Prof, J., & Nawawi, H. H. (2020). *Coding: Jurnal Komputer dan Aplikasi TATA KELOLA MANAJEMEN ASET TI MENGGUNAKAN FRAMEWORK COBIT 5 DAN ITAM*.
- Mumtahana, H. A. (2022). Optimization of Transaction Database Design with MySQL and MongoDB. *Sinkron*, 7(3), 883–890. <https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i3.11528>
- PT Bukit Asam Tbk. (2023). *Laporan Tahunan 2023*. <https://www.ptba.co.id/ar/2023/>
- Rahma, H. N., & Utami, A. W. (2024). *Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan dan Pemeliharaan Aset Berbasis Website Pada PT. XYZ*.
- Rahmansyah, F., Heni Hermaliani, E., Manompo, N., & Mandiri, U. N. (2023). *Bianglala Informatika : Jurnal Komputer dan Informatika Akademi Bina Sarana Informatika Yogyakarta Sistem Informasi Pengelolaan Aset IT Berbasis Web pada PT Trimitra Chitrahasta*. 11(2).
- Rifandi, F., Tri Viqi Adriansyah, & Rina Kurniawati. (2022). Website Gallery Development Using *Tailwind CSS Framework*. *Jurnal E-Komtek (Elektro-Komputer-Teknik)*, 6(2), 205–214. <https://doi.org/10.37339/e-komtek.v6i2.937>
- Shaker, A. A., Austin, S. F., Jørgensen, M. S., Sørensen, J. A., Bechmann, H., Kinnerup, H. E., Petersen, C. J., Olsen, R. K., & Simonsen, E. (2023). Facilitating In-House Mobile App Development Within Psychiatric Outpatient Services for Patients Diagnosed With Borderline Personality Disorder: *Rapid Application Development Approach*. *JMIR Human Factors*, 10, e46928. <https://doi.org/10.2196/46928>
- Simorangkir, L., & Taher, M. T. (2021). *SISTEM INFORMASI INVENTORY STOK MAINTENANCE PADA PT. TOWER BERSAMA INFRASTRUCTURE, TBK BERBASIS WEB*.
- Wiguna, A. (2020). *Sistem Informasi Pengolahan Data Aset Berbasis Web Pada PT. Tirta Investama*.
- Yahya, H., Fahmi, D., Faga, D. A., & Haryono, W. (2025). BULLET : Jurnal Multidisiplin Ilmu Sistem Informasi Manajemen Aset Berbasis Web Dengan Fitur

Scan *Barcode* Untuk Identifikasi Aset. *BULLET: Jurnal Multidisiplin Ilmu*, 4(3), 275. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/bullet>

Zhafira, R. N., Rizal, C., & Nuranisah, N. (2025). Perancangan Sistem Informasi Inventory Dengan *Barcode* Scanner Berbasis *Web*. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(2), 2493–2499. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i2.14531>