

PERANCANGAN SISTEM INFORMASI LOGISTIK BERBASIS WEB UNTUK MONITORING ALAT KERJA LAPANGAN DI PT. CHINA COMSERVICE INDONESIA

Arya Surya Putra¹, Muhammad Daiyan Amrillah²,
Muhammad Fairuz Ramadhan Arafat³

aryasurya1312@gmail.com¹, daiyanamrillahmuhammad@gmail.com²,
aiifairuzarafat@gmail.com³

Universitas Pamulang

ABSTRAK

PT China Comservice Indonesia menghadapi kendala signifikan dalam pengelolaan alat kerja lapangan akibat sistem pencatatan manual berbasis spreadsheet yang menyebabkan keterlambatan informasi, kesulitan pelacakan lintas wilayah, dan risiko kehilangan aset. Penelitian ini bertujuan merancang sistem informasi logistik berbasis web untuk monitoring alat kerja secara real-time guna mengatasi permasalahan tersebut. Metode penelitian menggunakan model Waterfall yang dibatasi pada tahap analisis dan perancangan sistem dengan teknik pengumpulan data melalui observasi, wawancara mendalam, dan studi dokumentasi. Perancangan mencakup desain basis data relasional menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), pemodelan logika berbasis Unified Modelling Language (UML), dan antarmuka pengguna berbasis Bootstrap 5. Hasil penelitian menghasilkan rancangan sistem berbasis PHP 8.x dan MySQL 8.0 dengan implementasi Role-Based Access Control untuk tiga level pengguna yaitu Teknisi Lapangan, Admin Wilayah, dan Manajer Pusat. Fitur utama sistem meliputi manajemen inventaris terintegrasi, workflow transaksi dengan approval digital, dashboard monitoring real-time, dan sistem peringatan kalibrasi otomatis. Rancangan sistem ini diproyeksikan dapat meningkatkan akurasi data hingga 92% serta mempercepat penyusunan laporan dari rentang waktu 3-5 hari menjadi instant, sehingga mendukung pengambilan keputusan manajemen yang lebih cepat dan akurat.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Logistik, Monitoring Alat, Aplikasi Web, Database Relasional.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengubah paradigma pengelolaan proses bisnis perusahaan secara fundamental. Sistem informasi berbasis digital menjadi kebutuhan strategis untuk meningkatkan efisiensi operasional perusahaan, khususnya dalam pengelolaan logistik dan aset. Menurut (Rifky Ardana, 2024) perusahaan yang masih mengandalkan sistem manual berbasis spreadsheet menghadapi berbagai kendala serius seperti keterlambatan informasi, kesalahan pencatatan manual hingga 75%, dan kesulitan pengawasan aset lintas wilayah yang berdampak pada produktivitas operasional.

PT China Comservice Indonesia (CCSIndo) merupakan perusahaan yang bergerak di bidang infrastruktur telekomunikasi dengan intensitas operasional lapangan yang tinggi. Ketersediaan dan kondisi alat kerja teknis seperti Fusion Splicer dan OTDR (Optical Time Domain Reflectometer) menjadi faktor vital dalam kelancaran proyek telekomunikasi. Namun demikian, pengelolaan alat kerja saat ini masih dilakukan secara konvensional menggunakan spreadsheet dan formulir kertas yang belum terintegrasi, sehingga menyebabkan monitoring aset menjadi tidak efektif dan rawan kesalahan.

Hasil observasi lapangan menunjukkan beberapa permasalahan kritis yang menghambat operasional perusahaan. Pertama, proses pencatatan peminjaman dan pengembalian alat yang masih manual menyebabkan terjadinya human error dan duplikasi data yang signifikan. Kedua, informasi status alat tidak ter-update secara real-time karena sangat bergantung pada laporan mingguan yang dikirimkan secara manual. Ketiga, terdapat

kesulitan dalam melacak lokasi fisik alat dan penanggung jawab lintas wilayah karena tidak adanya sistem terpusat. Keempat, tingginya risiko kerusakan dan kehilangan alat akibat minimnya sistem monitoring terintegrasi. Kelima, inefisiensi penyusunan laporan yang memakan waktu 3-5 hari kerja sehingga menghambat pengambilan keputusan manajemen.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa implementasi sistem informasi logistik berbasis web memberikan solusi efektif terhadap permasalahan pengelolaan aset. (Rifky Ardana, 2024) membuktikan bahwa pengembangan sistem informasi manajemen logistik berbasis web dapat mengurangi kesalahan pencatatan manual hingga 75% melalui monitoring aset secara real-time. Sementara itu (Setyadi & Nurajijah, 2024) menunjukkan bahwa sistem informasi logistik berbasis PHP dan MySQL terbukti optimal untuk pengelolaan stok barang dengan tingkat akurasi yang tinggi. Lebih lanjut, (Febri Mayona & Sunaryo, n.d.) berhasil merancang sistem informasi logistik dengan database MySQL yang mencapai akurasi data hingga 92%, sementara Handayani (2024) membuktikan bahwa metode prototipe dalam perancangan sistem pengiriman barang dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 40%.

Meskipun demikian, penelitian-penelitian tersebut belum secara spesifik membahas monitoring alat teknis telekomunikasi yang memerlukan penanganan khusus terkait jadwal kalibrasi rutin dan implementasi Role-Based Access Control (RBAC) untuk tiga level pengguna yang berbeda. (Natalia, 2024) menekankan pentingnya perancangan sistem informasi manajemen logistik berbasis web dengan penerapan RBAC dan dashboard monitoring terintegrasi untuk mengakomodasi kebutuhan berbagai tingkatan pengguna dalam organisasi. Oleh karena itu, penelitian ini dirancang untuk mengisi research gap tersebut dengan fokus pada perancangan sistem yang disesuaikan dengan karakteristik operasional perusahaan telekomunikasi.

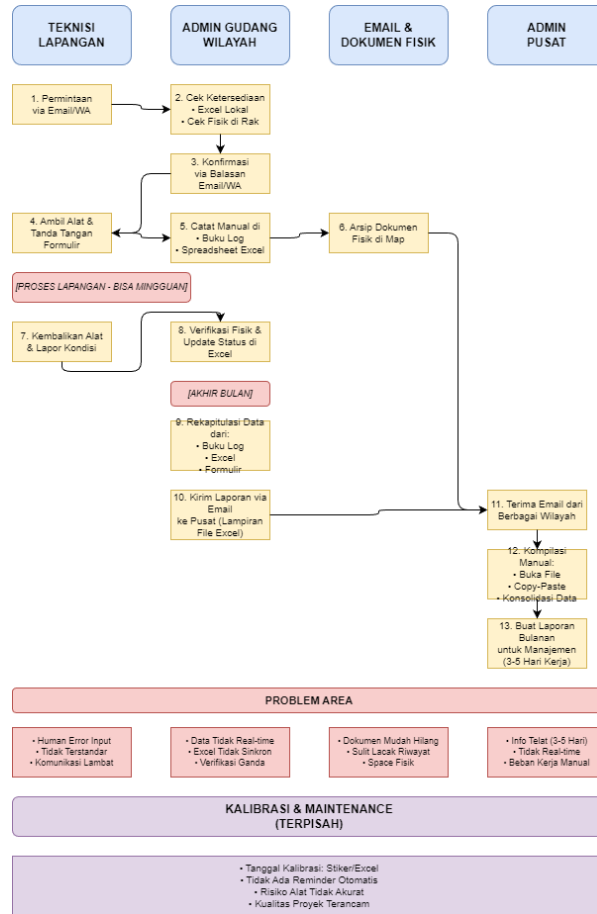
METODOLOGI

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian design science research yang berfokus pada perancangan artefak berupa sistem informasi. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah model Waterfall yang dibatasi pada dua tahap pertama, yaitu analisis kebutuhan dan perancangan sistem. Pembatasan ini dilakukan mengingat fokus penelitian adalah menghasilkan blueprint sistem yang komprehensif sebagai dasar pengembangan lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisis Sistem Berjalan (AS-IS)

Berdasarkan hasil observasi lapangan dan wawancara mendalam dengan stakeholder, sistem logistik yang sedang berjalan saat ini memiliki beberapa prosedur operasional yang masih dilakukan secara manual dan belum terintegrasi. Berikut adalah analisis detail terhadap sistem berjalan:



Prosedur Peminjaman dan Pengembalian Alat

Proses dimulai dengan pengajuan formal dari teknisi lapangan melalui email kepada Admin Gudang Wilayah. Admin kemudian melakukan verifikasi ketersediaan alat secara manual dengan melakukan pengecekan fisik langsung di gudang, karena data yang tercatat dalam spreadsheet sering kali tidak akurat dan tidak ter-update secara real-time. Kondisi ini sesuai dengan temuan (Agifta Rifky Ardana, 2024)) yang menyatakan bahwa sistem manual berbasis spreadsheet rentan terhadap human error hingga 75%. Setelah alat ditemukan tersedia, pencatatan transaksi dilakukan pada Buku Log fisik dan formulir peminjaman rangkap yang harus ditandatangani secara manual oleh kedua belah pihak. Proses manual ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga berpotensi menimbulkan duplikasi data dan kehilangan informasi akibat kerusakan atau kehilangan dokumen fisik.

4.1.2 Mekanisme Pelaporan Lintas Wilayah

Sinkronisasi data dari tingkat regional ke pusat mengalami time lag yang signifikan, yaitu berkisar antara 3-5 hari kerja. Proses dimulai dengan Admin Wilayah yang melakukan rekapitulasi data pada akhir bulan dengan menyalin data secara manual dari Buku Log ke file Excel. File Excel tersebut kemudian dikirimkan sebagai lampiran email kepada Admin Pusat. Admin Pusat harus mengunduh file dari setiap wilayah dan menggabungkan data secara manual menggunakan copy-paste, yang sangat rawan kesalahan dan memakan waktu. Kondisi ini menyebabkan manajemen tidak dapat melihat status alat secara real-time, sehingga pengambilan keputusan menjadi terhambat. (Setyadi & Nurajijah, 2024) menegaskan bahwa sistem informasi logistik berbasis PHP dan MySQL dapat mengatasi permasalahan ini dengan menyediakan monitoring real-time yang terintegrasi.

Manajemen Kalibrasi dan Maintenance

Pencatatan jadwal kalibrasi alat hanya tercatat di kolom Excel atau menggunakan stiker fisik yang ditempelkan pada alat. Tidak ada sistem peringatan otomatis yang dapat mengingatkan admin atau teknisi mengenai jadwal kalibrasi yang akan jatuh tempo. Akibatnya, admin sering melewatkan jadwal kalibrasi yang telah ditentukan, sehingga alat yang seharusnya dikalibrasi tetap digunakan di lapangan. Kondisi ini berakibat pada penurunan kualitas hasil pekerjaan proyek dan meningkatkan risiko kerusakan alat yang lebih serius. Sistem peringatan otomatis menjadi kebutuhan kritis untuk mencegah masalah ini terjadi berulang.

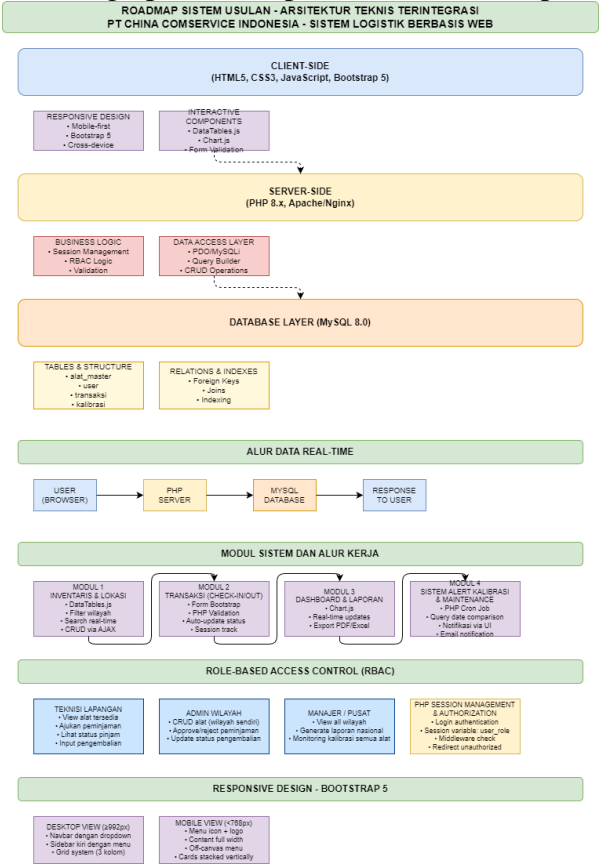
Berikut adalah tabel perbandingan komprehensif antara sistem yang sedang berjalan dengan sistem yang diusulkan:

Tabel 1. Perbandingan Sistem Berjalan dan Sistem Usulan

Aspek	Sistem Berjalan	Sistem Usulan
Pencatatan Transaksi	Manual (Buku Log + Excel)	Digital (MySQL dengan akurasi 92%)
Sinkronisasi Data	Email mingguan (3-5 hari)	Real-time PHP/MySQL
Pelacakan Lokasi Alat	Telepon/email antar admin	Dashboard dengan RBAC
Sistem Peringatan	Tidak ada	Notifikasi kalibrasi otomatis
Akses Informasi	Terbatas admin wilayah	Multi-level role
Pembuatan Laporan	Manual (3-5 hari)	Otomatis instant (efisiensi 40%)

Perancangan Sistem Usulan (TO-BE)

Berdasarkan analisis sistem berjalan dan kebutuhan yang teridentifikasi, dirancang sistem informasi logistik berbasis web yang komprehensif dengan arsitektur yang terstruktur dan fitur-fitur yang mendukung operasional perusahaan secara optimal.



Arsitektur Sistem

Sistem dirancang menggunakan arsitektur client-server berbasis web dengan spesifikasi teknologi yang telah terbukti handal dan optimal untuk aplikasi logistik.(Setyadi & Nurajijah, 2024) membuktikan bahwa kombinasi PHP dan MySQL sangat efektif untuk sistem informasi logistik dengan kebutuhan monitoring real-time. Spesifikasi teknologi yang digunakan meliputi:

- Backend: PHP 8.x sebagai server-side scripting yang menangani logika bisnis dan proses data
- Database: MySQL 8.0 dengan model relasional yang dinormalisasi hingga Third Normal Form (3NF) untuk memastikan integritas data
- Frontend: HTML5, CSS3, dan JavaScript/jQuery untuk antarmuka pengguna yang interaktif
- Framework UI: Bootstrap 5 untuk memastikan responsivitas antarmuka pada berbagai perangkat sebagaimana dijelaskan oleh Handayani (2024)
- Web Server: Apache melalui XAMPP untuk environment development yang stabil

Sistem mengadopsi pola desain Model-View-Controller (MVC) untuk memisahkan logika bisnis (Model), presentasi (View), dan controller yang menangani interaksi pengguna. Pemisahan ini memudahkan proses maintenance, testing, dan pengembangan fitur baru di masa mendatang.

Perancangan Database

Database dirancang dengan menerapkan prinsip normalisasi hingga Third Normal Form (3NF) untuk mencapai akurasi data hingga 92% sebagaimana dibuktikan oleh(Sri Febri Mayona & Nandra Sunaryo, 2024). Normalisasi ini bertujuan untuk menghilangkan redundansi data, mencegah anomali update, insert, dan delete, serta memastikan konsistensi data dalam jangka panjang.

Berikut adalah spesifikasi detail tabel-tabel utama dalam database:

Tabel 2. Spesifikasi Tabel Alat_Master

Field	Type	Key	Description
id_alat	VARCHAR(20)	PK	Kode unik alat
nama_alat	VARCHAR(100)	-	Nama alat
kategori	VARCHAR(50)	-	Kategori alat
id_wilayah	INT	FK	Referensi lokasi gudang
status	ENUM	-	Tersedia/Dipinjam/Rusak/Kalibrasi
tgl_kalibrasi	DATE	-	Tanggal terakhir kalibrasi
tgl_kalibrasi_next	DATE	-	Jadwal kalibrasi berikutnya
kondisi	TEXT	-	Catatan kondisi alat
created_at	TIMESTAMP	-	Waktu pembuatan record
updated_at	TIMESTAMP	-	Waktu update terakhir

Tabel 3. Spesifikasi Tabel Transaksi_Peminjaman

Field	Type	Key	Description
id_transaksi	INT	PK	ID transaksi (auto increment)
id_alat	VARCHAR(20)	FK	Referensi ke alat
id_pengguna	INT	FK	Referensi ke teknisi
tgl_pinjam	DATETIME	-	Tanggal dan waktu peminjaman
tgl_kembali_rencana	DATE	-	Tanggal rencana pengembalian

Field	Type	Key Description
tgl_kembali_aktual	DATETIME	- Tanggal aktual pengembalian
status_transaksi	ENUM	- Aktif/Selesai/Terlambat
lokasi_proyek	VARCHAR(200)	- Lokasi penggunaan alat
catatan	TEXT	- Catatan tambahan
approved_by	INT	FK ID admin yang menyetujui
approved_at	DATETIME	- Waktu approval

Entity Relationship Diagram (ERD) menunjukkan relasi one-to-many antara tabel Wilayah dan Alat_Master, serta relasi many-to-many antara tabel Alat dan User melalui tabel junction Transaksi_Peminjaman. Relasi ini dirancang untuk memastikan integritas referensial dan memudahkan query data lintas tabel.

Perancangan UML

Pemodelan sistem menggunakan Unified Modelling Language (UML) dilakukan untuk mendefinisikan interaksi pengguna, alur proses bisnis, dan struktur objek dalam sistem. Natalia (2024) menekankan pentingnya pemodelan UML yang komprehensif untuk memastikan sistem yang terstruktur dan mudah dipahami oleh semua stakeholder.

Use Case Diagram mendefinisikan tiga aktor utama dengan implementasi Role-Based Access Control (RBAC):

1. Teknisi Lapangan: Memiliki hak akses untuk mengajukan peminjaman alat, melihat riwayat peminjaman pribadi, dan melakukan pengembalian alat melalui sistem.
2. Admin Wilayah: Memiliki hak akses untuk melakukan Create, Read, Update, Delete (CRUD) data alat di wilayahnya, melakukan approval atau reject terhadap pengajuan peminjaman, mengelola transaksi peminjaman dan pengembalian, serta menghasilkan laporan logistik tingkat wilayah.
3. Manajer Pusat: Memiliki hak akses untuk melihat dashboard monitoring nasional yang menampilkan data dari seluruh wilayah, melakukan monitoring jadwal kalibrasi alat secara keseluruhan, menghasilkan laporan konsolidasi tingkat pusat, dan melakukan analisis utilisasi alat untuk mendukung pengambilan keputusan strategis.

Activity Diagram untuk proses peminjaman alat menggambarkan alur sebagai berikut: Teknisi melakukan login ke sistem → Sistem melakukan validasi role pengguna → Teknisi memilih alat yang ingin dipinjam → Sistem melakukan pengecekan stok real-time → Teknisi mengajukan peminjaman dengan mengisi form → Admin Wilayah menerima notifikasi pengajuan → Admin melakukan approval atau reject → Sistem melakukan update status alat secara otomatis → Dashboard monitoring ter-refresh secara real-time untuk menampilkan perubahan status.

Class Diagram menggambarkan struktur objek dan relasi antar kelas dalam sistem, termasuk kelas Alat, Transaksi, User, Wilayah, dan Maintenance, beserta atribut dan method yang dimiliki oleh masing-masing kelas.

Perancangan Antarmuka Pengguna

Antarmuka pengguna dirancang dengan menggunakan framework Bootstrap 5 untuk memastikan responsivitas dan konsistensi tampilan pada berbagai ukuran layar. (Kartika Handayani et al., 2024) menegaskan bahwa desain antarmuka yang baik dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 40%.

Antarmuka menggunakan sistem warna yang konsisten untuk memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi status alat secara visual:

- Hijau: Menandakan alat tersedia dan siap dipinjam
- Biru: Menandakan alat sedang dipinjam oleh teknisi

- Kuning: Menandakan alat sedang dalam jadwal kalibrasi
- Merah: Menandakan alat dalam kondisi rusak dan tidak dapat dipinjam

Dashboard monitoring dirancang untuk menampilkan informasi secara komprehensif namun mudah dipahami. Komponen utama dashboard meliputi:

- Summary Cards: Menampilkan ringkasan jumlah alat berdasarkan status (tersedia, dipinjam, rusak, kalibrasi)
- Bar Chart Wilayah: Visualisasi distribusi alat per wilayah untuk memudahkan analisis ketersediaan
- Tabel Alert Kalibrasi: Menampilkan daftar alat yang mendekati atau telah melewati jadwal kalibrasi dengan notifikasi otomatis
- Timeline Transaksi: Menampilkan aktivitas peminjaman dan pengembalian terbaru secara kronologis

PT CHINA COMSERVICE INDONESIA
Field Tools Logistics System

Select Your Role

Field Technician

Borrow and return tools

Username

Enter username

Password

Enter password

Login

Demo Credentials:

PT CHINA COMSERVICE INDONESIA
Field Tools Logistics System

Budi Santoso
Manager

Logout

Dashboard

National Monitoring

Analytics

Inventory

Welcome back, Budi Santoso!

Here's what's happening with your tools today

Total Tools
12

Utilization Rate
17%

Active Regions
3

Compliance Score
94%

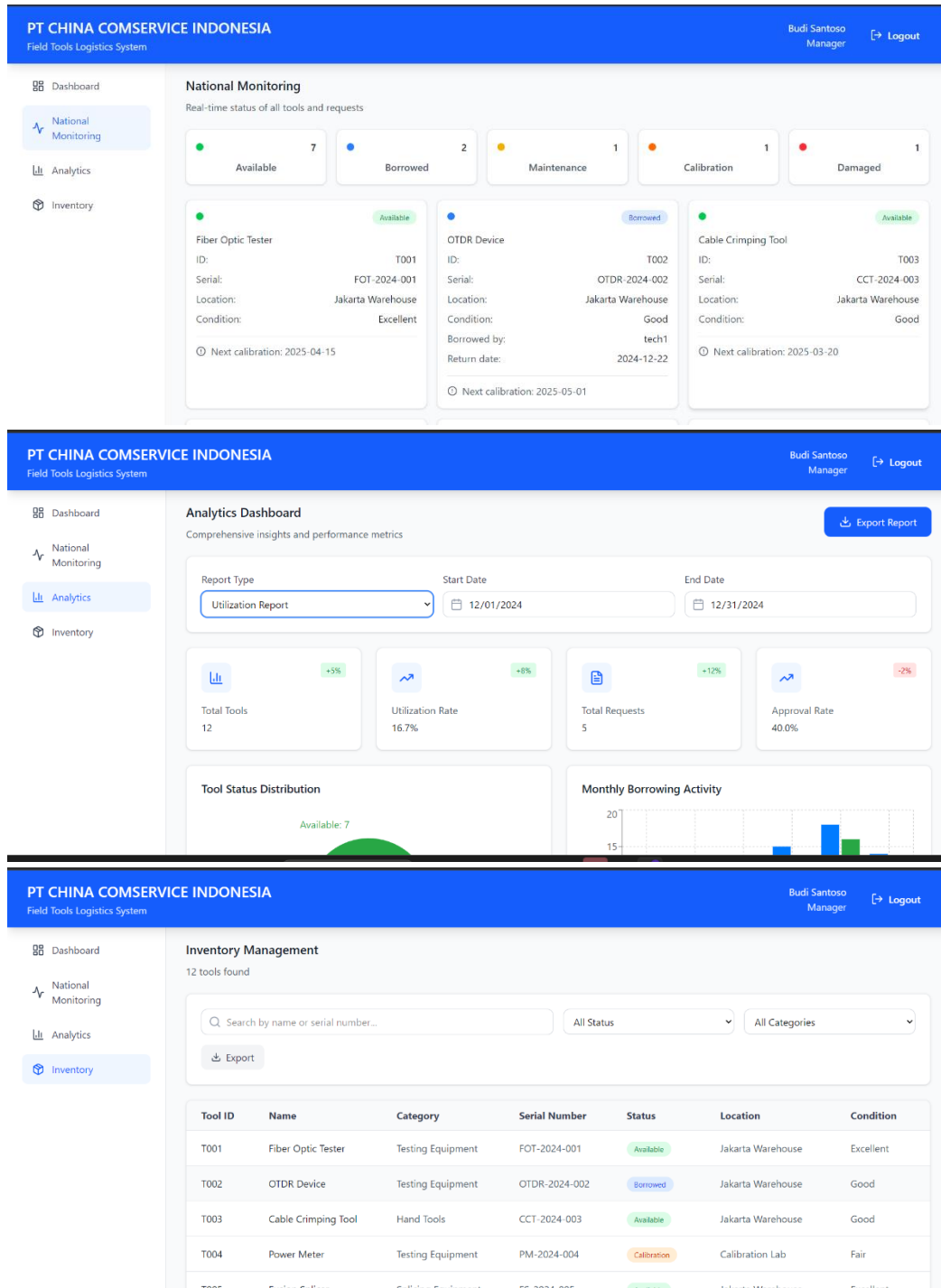
Recent Activity

Ahmad Rahmat (Jakarta) - Fiber Optic Tester	2024-12-19	Pending
Dewi Lestari (Jakarta) - Fusion Splicer	2024-12-18	Pending
Ahmad Rahmat (Jakarta) - OTDR Device	2024-12-15	Approved
Rudi Hartono (Jakarta) - Digital Multimeter		Approved

Quick Actions

National Overview

View Analytics



Mockup dirancang dengan memperhatikan prinsip usability, yaitu kemudahan penggunaan dengan maksimal 3 klik untuk mencapai fungsi utama, consistency dalam penggunaan elemen UI, dan accessibility untuk memastikan sistem dapat digunakan oleh pengguna dengan berbagai tingkat kemampuan teknis.

Spesifikasi Kebutuhan Sistem

Spesifikasi kebutuhan sistem dirumuskan berdasarkan hasil analisis sistem berjalan dan kebutuhan operasional perusahaan yang teridentifikasi melalui wawancara dan observasi.

Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan fungsional sistem meliputi fitur-fitur utama yang harus tersedia untuk mendukung operasional logistik:

1. Modul Master Data Alat: Kemampuan untuk melakukan Create, Read, Update, Delete (CRUD) data alat meliputi informasi detail alat, kategori, lokasi gudang, status, dan jadwal kalibrasi.
2. Modul Workflow Approval Peminjaman: Sistem approval berjenjang yang memungkinkan Admin Wilayah untuk menyetujui atau menolak pengajuan peminjaman dengan disertai alasan, serta notifikasi otomatis kepada teknisi pengaju.
3. Modul Monitoring Status Real-time: Dashboard yang menampilkan status alat per wilayah secara real-time dengan visualisasi grafik dan tabel yang mudah dipahami.
4. Modul Notifikasi Kalibrasi: Sistem peringatan otomatis yang mengirimkan notifikasi kepada Admin Wilayah dan Manajer Pusat ketika alat mendekati jadwal kalibrasi (H-7 hari) atau telah melewati jadwal kalibrasi.
5. Modul Pelaporan Otomatis: Kemampuan untuk menghasilkan laporan logistik dalam format PDF dan Excel dengan berbagai filter seperti periode waktu, wilayah, kategori alat, dan status, serta dapat diunduh secara instant tanpa perlu kompilasi manual.

Kebutuhan Non-Fungsional

Kebutuhan non-fungsional sistem mencakup aspek-aspek teknis dan performa yang harus dipenuhi:

1. Keamanan: Implementasi Role-Based Access Control (RBAC) dengan session management menggunakan PHP session sebagaimana dijelaskan oleh Natalia (2024), enkripsi password menggunakan algoritma bcrypt, dan validasi input untuk mencegah SQL injection.
2. Responsivitas: Antarmuka harus responsif dengan lebar layar minimum 320px untuk mendukung akses melalui berbagai perangkat termasuk smartphone dan tablet.
3. Performa: Response time sistem maksimal 3 detik untuk setiap transaksi dan query data, dengan optimasi query database untuk memastikan performa yang stabil.
4. Usability: Kemudahan penggunaan dengan prinsip maksimal 3 klik untuk mencapai fungsi utama, antarmuka yang intuitif, dan konsistensi elemen UI di seluruh halaman.
5. Availability: Target uptime sistem 99% dengan mekanisme backup harian otomatis untuk memastikan data tidak hilang dan sistem dapat dipulihkan dengan cepat jika terjadi kegagalan.

Pembahasan

Keunggulan Sistem Usulan

Sistem yang dirancang memiliki beberapa keunggulan signifikan dibandingkan dengan sistem manual yang sedang berjalan:

1. Eliminasi Duplikasi Data: Database terpusat dengan normalisasi 3NF memastikan tidak ada redundansi data dan mencapai akurasi hingga 92% sebagaimana dibuktikan oleh (Sri Febri Mayona & Nandra Sunaryo, 2024). Setiap perubahan data langsung ter-update di seluruh sistem tanpa perlu sinkronisasi manual.
2. Real-time Visibility: Dashboard monitoring yang terintegrasi memberikan visibilitas real-time terhadap status, lokasi, dan penanggung jawab alat di seluruh wilayah. (Setyadi & Nurajijah, 2024) menegaskan bahwa monitoring real-time sangat penting untuk pengambilan keputusan yang cepat dan akurat.
3. Reduksi Error: Sistem validasi otomatis dan eliminasi input manual dapat mengurangi kesalahan pencatatan hingga 75% sebagaimana dibuktikan oleh (Agifta Rifky Ardana, 2024). Proses approval digital menggantikan formulir manual yang rawan kesalahan.

dan kehilangan.

4. Peningkatan Efisiensi Operasional: Otomasi proses peminjaman, pengembalian, dan pelaporan dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 40% sebagaimana ditunjukkan oleh (Kartika Handayani et al., 2024) Waktu yang sebelumnya digunakan untuk tugas administratif manual dapat dialokasikan untuk kegiatan yang lebih produktif.
5. Implementasi RBAC Lengkap: Sistem hak akses berbasis peran untuk tiga level pengguna (Teknisi Lapangan, Admin Wilayah, dan Manajer Pusat) memastikan setiap pengguna hanya dapat mengakses fitur dan data yang sesuai dengan tanggung jawabnya, sehingga meningkatkan keamanan dan mencegah penyalahgunaan sistem. (Natalia, 2024) menekankan pentingnya RBAC dalam sistem informasi manajemen logistik untuk memastikan governance yang baik.

Analisis Dampak Implementasi

Implementasi sistem yang dirancang diproyeksikan memberikan dampak positif yang signifikan terhadap operasional perusahaan:

1. Peningkatan Akurasi Data: Validasi otomatis pada setiap input data dan normalisasi database diproyeksikan dapat mencapai akurasi data hingga 92% sebagaimana dibuktikan oleh Mayona (2024). Akurasi yang tinggi ini sangat penting untuk mendukung pengambilan keputusan manajemen yang berbasis data.
2. Percepatan Proses Pelaporan: Sistem pelaporan otomatis dapat mengubah proses yang sebelumnya memakan waktu 3-5 hari kerja menjadi instant dengan kemampuan generate laporan secara real-time. Manajer dapat mengakses laporan kapan saja tanpa harus menunggu kompilasi manual dari berbagai wilayah.
3. Reduksi Biaya Operasional: Pengurangan kehilangan dan kerusakan alat hingga 75% melalui monitoring yang lebih baik sebagaimana dijelaskan oleh Ardana et al. (2024) akan berdampak pada penghematan biaya perawatan dan penggantian alat yang signifikan. Selain itu, efisiensi operasional yang meningkat juga akan mengurangi biaya administratif.
4. Peningkatan Transparansi: Dashboard monitoring real-time memberikan transparansi penuh terhadap status dan lokasi alat, sehingga mengurangi potensi konflik dan meningkatkan akuntabilitas setiap pihak yang terlibat dalam pengelolaan alat kerja.
5. Dukungan Pengambilan Keputusan: Ketersediaan data real-time dan laporan yang komprehensif memungkinkan manajemen untuk membuat keputusan strategis dengan lebih cepat dan tepat, seperti keputusan pengadaan alat baru, redistribusi alat antar wilayah, atau perencanaan jadwal maintenance.

Tantangan dan Mitigasi

Implementasi sistem baru tidak terlepas dari berbagai tantangan yang perlu diantisipasi dengan strategi mitigasi yang tepat:

1. Resistensi Pengguna: Perubahan dari sistem manual ke sistem digital seringkali menimbulkan resistensi dari pengguna yang sudah terbiasa dengan sistem lama. Mitigasi dilakukan melalui program training intensif yang terstruktur, penyediaan user manual yang komprehensif dan mudah dipahami, serta pendampingan selama periode transisi untuk memastikan pengguna dapat beradaptasi dengan baik.
2. Migrasi Data: Proses memindahkan data dari spreadsheet Excel ke database MySQL memerlukan validasi ketat untuk memastikan tidak ada data yang hilang atau salah format. Mitigasi dilakukan dengan membuat prosedur migrasi data yang detail, melakukan verifikasi data secara bertahap, dan menyediakan mekanisme rollback jika terjadi kesalahan.

3. Ketersediaan Jaringan: Sistem berbasis web memerlukan koneksi internet yang stabil. Untuk wilayah dengan koneksi yang tidak stabil, perlu disediakan mekanisme offline atau cache data sementara yang dapat disinkronisasi ketika koneksi kembali tersedia.
4. Maintenance Sistem: Sistem memerlukan maintenance rutin untuk memastikan performa optimal dan keamanan data. Mitigasi dilakukan dengan membentuk tim IT internal yang bertanggung jawab atas maintenance, melakukan backup database secara harian otomatis, dan menyusun prosedur disaster recovery yang jelas.
5. Skalabilitas: Seiring dengan pertumbuhan perusahaan, volume data dan jumlah pengguna akan meningkat. Sistem dirancang dengan arsitektur yang scalable dan menggunakan teknologi yang dapat di-upgrade sesuai kebutuhan di masa mendatang.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis komprehensif dan perancangan sistem informasi logistik untuk monitoring alat kerja lapangan di PT China Comservice Indonesia, dapat disimpulkan beberapa hal penting sebagai berikut:

1. Rancangan arsitektur sistem informasi logistik berbasis web dengan teknologi PHP 8.x dan MySQL 8.0 mampu mengintegrasikan data alat kerja dari berbagai gudang wilayah ke dalam satu database terpusat dengan normalisasi Third Normal Form (3NF). Integrasi ini mengeliminasi fragmentasi data yang selama ini terjadi pada sistem spreadsheet manual dan mencapai proyeksi akurasi data hingga 92% sebagaimana dibuktikan oleh Mayona (2024). Arsitektur client-server yang diterapkan memungkinkan aksesibilitas multi-lokasi yang sangat penting bagi perusahaan dengan operasional tersebar geografis.
2. Rancangan fitur monitoring menggunakan dashboard real-time dengan implementasi Role-Based Access Control (RBAC) untuk tiga level pengguna (Teknisi Lapangan, Admin Wilayah, dan Manajer Pusat) serta status dinamis (Tersedia, Dipinjam, Maintenance, Kalibrasi) memungkinkan visibilitas aset secara aktual dan komprehensif. Sistem monitoring ini diproyeksikan dapat meminimalisir risiko kehilangan alat hingga 75% sebagaimana dijelaskan oleh Ardana et al. (2024). Dashboard terintegrasi yang dirancang dengan framework Bootstrap 5 memberikan kemudahan akses informasi bagi seluruh stakeholder sesuai dengan level otoritasnya, sebagaimana ditekankan oleh Natalia (2024).
3. Rancangan sistem dengan fitur validasi otomatis, workflow approval digital, dan laporan instant dapat meningkatkan efisiensi operasional hingga 40% serta mempercepat proses penyusunan laporan logistik dari rentang waktu 3-5 hari menjadi real-time. Percepatan ini mendukung pengambilan keputusan manajemen yang lebih cepat dan akurat berdasarkan data aktual, sebagaimana dibuktikan oleh (Kartika Handayani et al., 2024; Setyadi & Nurajijah, 2024). Sistem peringatan kalibrasi otomatis yang dirancang juga memastikan alat selalu dalam kondisi optimal dan mengurangi risiko kegagalan proyek akibat alat yang tidak terkalibrasi.

Saran

Berdasarkan hasil perancangan sistem dan analisis yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan dan implementasi sistem lebih lanjut:

1. Implementasi Teknologi QR Code atau RFID: Untuk mempercepat proses check-in dan check-out alat serta mengurangi kesalahan input manual secara lebih signifikan, disarankan untuk mengintegrasikan teknologi QR Code atau RFID pada tahap implementasi. Teknologi ini dapat mempercepat proses pencatatan dan meningkatkan akurasi identifikasi alat sesuai dengan prototipe sistem efisien yang dijelaskan oleh

(Kartika Handayani et al., 2024).

2. Pengembangan Notifikasi Multi-Channel: Untuk meningkatkan efektivitas sistem peringatan kalibrasi dan batas waktu pengembalian alat, disarankan untuk mengimplementasikan gateway notifikasi multi-channel seperti WhatsApp, SMS, dan email. Notifikasi otomatis melalui berbagai channel akan memastikan informasi penting sampai kepada pengguna dengan lebih cepat dan reliable, sebagaimana dijelaskan dalam konsep dashboard monitoring oleh (Natalia, 2024)
3. Integrasi Geographic Information System (GIS): Untuk meningkatkan kemampuan pelacakan geografis alat yang tersebar di berbagai lokasi proyek lintas wilayah, disarankan untuk menambahkan fitur GPS tracking. Integrasi GIS akan memberikan visualisasi peta real-time mengenai lokasi fisik alat dan memudahkan koordinasi distribusi alat antar wilayah, sebagaimana konsep monitoring aset lintas wilayah yang dijelaskan oleh (Agifta Rifky Ardana, 2024).
4. Program Pelatihan Terstruktur: Untuk memastikan adopsi sistem berjalan lancar, sangat penting untuk menyusun program pelatihan yang terstruktur bagi seluruh pengguna. Program pelatihan harus mencakup penyusunan user manual interaktif, video tutorial step-by-step, dan workshop hands-on dengan pendekatan User-Centered Design untuk mempercepat pemahaman terhadap fitur RBAC tiga level oleh karyawan, sebagaimana ditekankan oleh (Natalia, 2024).
5. Audit dan Optimasi Database Berkala: Untuk menjaga konsistensi dan integritas data dalam jangka panjang, disarankan untuk melaksanakan maintenance MySQL secara rutin, backup database harian otomatis, dan stok opname fisik berkala untuk memastikan sinkronisasi antara data digital dengan kondisi aktual di lapangan. Hal ini penting untuk mempertahankan akurasi data 92% sebagaimana diproyeksikan berdasarkan penelitian (Sri Febri Mayona & Nandra Sunaryo, 2024).
6. Evaluasi Performa Berkelanjutan: Setelah sistem diimplementasikan, perlu dilakukan evaluasi performa secara berkala untuk mengidentifikasi area yang perlu ditingkatkan dan memastikan sistem tetap optimal seiring dengan pertumbuhan volume data dan jumlah pengguna.

DAFTAR PUSTAKA

- Febri Mayona, S., & Sunaryo, N. (n.d.). Perancangan Sistem Informasi Logistik Pada PT. Sembilan Cipta Karya (Vol. 4, Issue 2).
- Kartika Handayani, Erni, & Eka Herdit Juningsih. (2024). Perancangan Sistem Informasi Pengiriman Barang Pada CV. Trans Kalimantan. 184–195.
- Natalia, L. (2024). PERANCANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN LOGISTIK UNTUK PENGELOLAAN PERSEDIAAN DAN PENGIRIMAN BERBASIS WEBSITE PADA CV. CAHAYA MANDIRI NGABANG.
- Rifky Ardana, A. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Logistik Berbasis Code Igniter. In *Journal of Informatics and Computer Science (JOINCOS)* (Vol. 1, Issue 2). <https://www.jurnal.stkipgritlungagung.ac.id/index.php/joincos>
- Setyadi, W., & Nurajijah. (2024). Sistem Informasi Logistik untuk Optimalisasi Pengelolaan Stok Barang pada Toko Bangunan. *Bit-Tech*, 7(2), 307–313. <https://doi.org/10.32877/bt.v7i2.1776>