

Perancangan Dan Implementasi Sistem Pengelolaan Pencatatan Barang DPESDM Berbasis Web

Chairil Umri¹, M. Miko Sahputra Sembiring²

¹Ilmu Komputer; Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. William Iskandar Pasar V, Telp 6615683-6622925; email: umrichairil3@gmail.com

²Ilmu Komputer; Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Jl. William Iskandar Pasar V, Telp 6615683-6622925; email: mhdmikossbr20@gmail.com

*Korespondensi: e-mail: umrichairil3@gmail.com

Diterima: 09 Desember 2025; Review: 24 Desember 2025; Disetujui: 31 Desember 2025

Cara citasi: Umri C, Sembiring MMS. 2025. Perancangan dan Implementasi Sistem Pengelolaan Pencatatan Barang DPESDM Berbasis Web. *Information Management for Educators and Professional*. Vol 10(2), 183 - 194

ABSTRAK: Pengelolaan aset daerah di Dinas Perindustrian, Perdagangan, Energi, dan Sumber Daya Mineral (DPESDM) Provinsi Sumatera Utara terkendala inefisiensi akibat pencatatan manual yang terfragmentasi. Penelitian ini bertujuan merestrukturisasi siklus tersebut melalui Sistem Informasi Gudang (SIGUDANG) berbasis web dengan metode *Waterfall*. Sistem ini dirancang untuk menjamin integritas data dan efisiensi operasional. Pengujian *Black-Box* mengonfirmasi seluruh fungsionalitas valid 100%, didukung keamanan CSRF Token dan *Role-Based Access Control* (RBAC). Fitur utama mencakup *Multi-Column Query*, *input* No Register Manual, dan *Auto-Barcode*. Hasil implementasi menunjukkan peningkatan efisiensi waktu *input* aset sebesar 45% serta kemampuan pelaporan otomatis (PDF/Excel) yang presisi dan kemampuan *instantaneous reporting* melalui fitur Cetak Surat Laporan Otomatis, lengkap dengan Kop surat resmi. Sistem Informasi Gudang (SIGUDANG) berhasil membangun fondasi digital yang kuat, dinyatakan layak pakai, serta berkontribusi nyata dalam memperkuat pengendalian internal dan transparansi pelaporan aset.

Kata kunci: Sistem Informasi Gudang, Manajemen Aset Daerah, Inventarisasi, QR Code, Akuntabilitas.

ABSTRACT: Regional asset management at the Department of Industry, Trade, Energy, and Mineral Resources (DPESDM) of North Sumatra Province is hindered by manual recording inefficiencies. This study aims to restructure this cycle using a web-based Warehouse Information System (SIGUDANG) employing the *Waterfall* methodology. The system ensures data integrity and operational efficiency. *Black-Box* testing confirmed 100% valid functionality, supported by CSRF Token and *Role-Based Access Control* (RBAC) security. Key features include *Multi-Column Query*, Manual Register Number, and *Auto-Barcode*. Implementation results showed a 45% efficiency improvement in asset input time and precise automatic reporting capabilities (PDF/Excel) and well as the capability for *instantaneous reporting* through the Automatic Letter Report Generation feature, complete with the official Letterhead. Warehouse Information System (SIGUDANG) successfully establishes a strong digital foundation, is declared fit-for-deployment, and significantly strengthens internal control and asset reporting transparency.

Keywords: Warehouse Information System, Regional Asset Management, Inventory, QR Code, Accountability.

1. PENDAHULUAN

Sistem Informasi Manajemen didefinisikan sebagai himpunan prosedur dan komponen yang saling terhubung. Tugas utamanya adalah mengumpulkan, memproses, dan meneruskan data menjadi informasi yang valid demi mendukung organisasi dalam melakukan koordinasi serta pengambilan keputusan strategis [1].

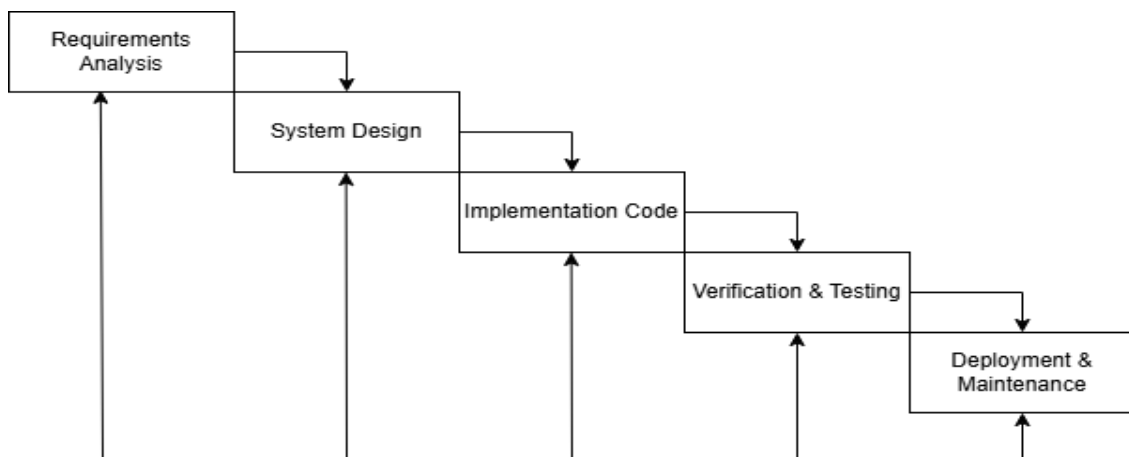
Sistem Informasi Inventarisasi Barang berbasis *website* (daring) adalah sebuah *platform* yang dirancang untuk memonitor dan menyediakan data terkini mengenai ketersediaan stok barang di lokasi tertentu. Dalam praktiknya, sistem pengelolaan persediaan berbasis *online* ini telah banyak diimplementasikan dan dikembangkan di berbagai tempat, didukung oleh ragam teknologi dan arsitektur sistem yang bervariasi [2]. Tujuan utama Pengelolaan Barang Inventaris adalah mendokumentasikan dan merinci seluruh aktivitas yang berkaitan dengan logistik dan perlengkapan. Selain itu, pengelolaan ini berfungsi memberikan panduan operasional yang jelas, sehingga dapat memastikan tercapainya sasaran yang telah dibebankan kepada setiap unit dalam organisasi [3].

Di zaman digital sekarang, pemerintah daerah harus memakai teknologi canggih untuk mengurus asetnya. Dengan menggunakan Sistem Informasi Pengelolaan Aset, semua proses jadi lebih mudah dan cepat, mulai dari mencatat aset, mengecek kondisinya, mengawasi penggunaan, membuat laporan, sampai menganalisis kinerjanya. Intinya, teknologi ini membuat kerja lebih efisien, data lebih akurat, dan risiko manipulasi atau hilangnya data aset bisa berkurang banyak [4]. Sistem Informasi berfungsi sebagai arsitektur strategis untuk mengintegrasikan data yang terfragmentasi, sehingga menghasilkan peningkatan signifikan pada efisiensi pengolahan data, efektivitas operasional, dan kualitas informasi yang mendukung pengambilan keputusan [5].

Manajemen aset di DPESDM (Dinas Perindustrian, Perdagangan, Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sumatera Utara) saat ini masih terkendala oleh penggunaan metode manual dan *spreadsheet* yang tidak terintegrasi secara internal. Hal ini menyebabkan redundansi data, sulitnya pelacakan lokasi fisik barang, serta ketidakakuratan antara stok administratif dan fisik. Transformasi digital mendesak dilakukan untuk memitigasi *human error*, mencegah penyusutan aset yang tidak terdeteksi, serta menjamin integritas data melalui sentralisasi informasi yang valid dan aman. Penelitian ini mengembangkan SIGUDANG (Sistem Informasi Gudang), sebuah aplikasi berbasis web yang mengintegrasikan manajemen barang, kategori, kondisi dan ruang dalam satu basis data. Solusi teknis yang ditawarkan meliputi: (1) *QR Code* untuk identifikasi aset secara cepat di lapangan, (2) *Role-Based Access Control* untuk keamanan hak akses data, dan (3) Otomasi Pelaporan untuk efisiensi administrasi. Implementasi ini bertujuan mewujudkan tata kelola aset yang transparan, akuntabel, dan tertib administrasi.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian



Sumber: [6]

Gambar 1. Model *Waterfall*

Model *Waterfall* merupakan salah satu metodologi pengembangan perangkat lunak tertua dan paling terstruktur yang diterapkan dalam industri teknologi. Model ini dikenal sebagai model sekuensial yang memecah proses pengembangan *software* menjadi serangkaian tahapan yang harus dilakukan secara berurutan. Karakteristik utama *Waterfall* adalah sifatnya yang kaku, di mana tidak dimungkinkan adanya pengulangan atau kembali ke fase sebelumnya setelah tahap tertentu dinyatakan selesai[6].

Analisis Kebutuhan (Requirements Analysis)

Pada tahap awal ini, berfokus pada implemementasi pengumpulan dan analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional dari pengguna akhir (Staf dan Administrator instansi). Kegiatan ini mencakup identifikasi entitas data (Barang, Kategori, Kondisi, Ruang, *User*), penentuan alur kerja pengelolaan aset (CRUD), serta batasan sistem (hak akses dan keamanan).

Perancangan Sistem (System Design)

Sebagai hasil dari tahapan analisis, kemudian informasi itu diterjemahkan ke dalam arsitektur perangkat lunak. Tahap ini menghasilkan *Database Relational Model* (ERD), skema basis data, dan rancangan antarmuka pengguna (UI/UX) untuk setiap modul aplikasi (Barang, Kategori, Kondisi, dan *User Management*).

Implementasi (Implementation/Coding)

Lalu, informasi dari perancangan sistem tadi, diimplementasikan menjadi kode program. Tahap ini mencakup *coding* modul aplikasi menggunakan bahasa pemrograman yang dipilih (PHP, MySQLi, JavaScript), serta integrasi *backend* dengan *frontend* sesuai dengan *design* dari perancangan.

Pengujian (Testing)

Setelah diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman yang disebutkan, selanjutnya adalah, melakukan pengujian fungsionalitas, ini dilakukan untuk memastikan bahwa semua modul sistem, termasuk fitur pencarian global, pembaruan stok otomatis, dan autentikasi, dapat bekerja sesuai dengan kebutuhan yang didefinisikan pada tahap analisis awal. Pengujian yang dilakukan adalah menguji fungsionalitas dari sisi penggunaan sistem tersebut, serta struktur dan logika dari kode program.

Penerapan dan Pemeliharaan (Deployment and Maintenance)

Setelah semua sistem telah lolos uji, sistem SIGUDANG (Sistem Informasi Gudang) ini, diterapkan pada lingkungan *server* lokal terlebih dahulu, yang kemudian nantinya akan diterapkan dalam lingkungan *server* instansi. Pada tahap pemeliharaan selanjutnya mencakup perbaikan *bug*, penyesuaian fitur, dan pembaruan sistem sesuai kebutuhan operasional di masa mendatang.

Ruang Lingkup Dan Objek Penelitian

Ruang lingkup penelitian ini dibatasi pada pengembangan Sistem Informasi Gudang (SIGUDANG) yang berfokus hanya kepada manajemen data dan inventarisasi aset barang. Sistem ini tidak mencakup integrasi dengan sistem keuangan/akuntansi instansi, dan hanya beroperasi pada domain: Manajemen Barang, Kategori, Kondisi, Ruang, dan Hak Akses Pengguna saja.

Objek utama penelitian ini adalah data dan alur kerja inventarisasi aset barang di lingkungan Dinas Perindustrian, Perdagangan, Energi dan Sumber Daya Mineral (DPPESDM) Provinsi Sumatera Utara. Subjek penelitian (narasumber) adalah Staf pengelolaan barang yang bertanggung jawab atas pengelolaan Aset di instansi, serta Administrator sistem di instansi tersebut.

Teknik Pengumpulan Data

Teknik Pengumpulan Data merupakan prosedur yang digunakan untuk menghimpun informasi vital yang dibutuhkan selama studi penelitian. Data yang diperoleh dapat mencakup aspek kuantitatif maupun kualitatif, di mana akurasi dan ketepatan prosedur ini menjadi penentu utama mutu dan validitas temuan penelitian. Dalam ranah Penelitian dan Pengembangan (R&D), metode ini memiliki peranan krusial, yaitu untuk memahami isu yang eksisting, menguji hipotesis, serta memvalidasi solusi atau produk yang sedang dikembangkan [7]. Adapun teknik pengumpulan data dilakukan secara kualitatif dan terstruktur, dengan tujuan untuk memperoleh data yang valid. Studi ini mencakup serangkaian tahapan yang sistematis agar informasi yang

diperoleh benar-benar mencerminkan kondisi di lapangan, serta dapat dipertanggung jawabkan dalam analisis lebih lanjut nantinya. Meliputi: 1). Observasi Langsung: dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap alur kerja pengelolaan dan pencatatan aset yang sedang berjalan di DPPESDM, guna mengidentifikasi kelemahan sistem konvensional. 2). Wawancara Terstruktur: dengan melakukan sesi tanya jawab dengan Staf Aset terkait kebutuhan fungsional, fitur prioritas, dan batasan-batasan sistem yang harus diakomodasi. 3). Studi Dokumentasi: dengan mengumpulkan dokumen-dokumen terkait aset, format laporan inventarisasi, dan regulasi yang berlaku sebagai dasar penentuan struktur basis data dan format pelaporan.

Teknik Analisis Data

Tahap krusial berikutnya dalam penelitian adalah melakukan analisis data. Namun, proses analisis ini harus didahului oleh penyiapan data, yang mencakup kegiatan pengeditan, pengkodean (*coding*), serta pemeriksaan data. Analisis data itu sendiri menjadi fondasi untuk menginterpretasikan temuan dan merumuskan kesimpulan berdasarkan hasil interpretasi tersebut [8].

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi dua aspek utama, yaitu: Pertama, Menganalisis Kebutuhan Sistem: dalam penelitian ini peneliti menganalisis hasil dari observasi dan wawancara yang peneliti lakukan untuk merumuskan daftar kebutuhan fungsional (apa yang harus dilakukan oleh sistem) dan kebutuhan non-fungsional-Nya (artinya, bagaimana sistem itu harus bekerja, termasuk kepada aspek keamanan dan kecepatan-Nya). Kedua, Menganalisis Perancangan Basis Data.

Menganalisis data entitas melalui pemodelan ERD (*Entity Relationship Diagram*) untuk menentukan tabel, atribut, kunci primer, dan kunci asing (*Foreign Key*), serta memetakan relasi antar entitas (e.g., *one-to-many* antara Kategori dan Barang).

Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel Penelitian didefinisikan sebagai atribut, karakteristik, atau nilai yang dimiliki oleh objek studi (baik individu maupun aktivitas) yang memperlihatkan variasi tertentu di antara objek-objek tersebut. Variabel ini biasanya ditentukan oleh peneliti untuk ditelaah dan dieksplorasi informasinya, sebelum akhirnya ditarik kesimpulan dari objek yang bersangkutan [9]. Variabel penelitian ini, berfokus pada *output* dari pengembangan sistem (Variabel Terikat), berikut merupakan gambaran operasional variabel penelitian yang dilakukan:

Tabel 1. Tabel Definisi Operasional Variabel Penelitian

Variabel	Defenisi Operasional	Skala Pengukuran
Efisiensi Operasional	Tingkat kecepatan dan kemudahan pengguna dalam melakukan proses pencatatan, pembaruan, dan pelaporan aset dibandingkan dengan metode konvensional.	Nominal/Ordinal (Teruji, Tidak Teruji)
Validasi Data	Tingkat kesesuaian data yang tercatat dalam sistem SIGUDANG dengan kondisi fisik aset di lapangan, terutama terkait stok dan kondisi terkini.	Rasio/Nominal (Akurasi, Inakurat)
Fungsionalitas Sistem	Kemampuan sistem dalam menjalankan fitur-fitur yang dirancang, seperti <i>Global Search</i> , <i>QR Code Reading</i> , dan <i>Role-Based Access Control</i> .	Nominal (Berfungsi, Tidak Berfungsi)

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Dari Tabel 1 yang disajikan di atas, merupakan Definisi Operasional Variabel Penelitian. Tujuan utama tabel ini adalah menjembatani konsep teoretis variabel penelitian menjadi indikator empiris yang dapat diukur dan diuji dalam rangka pengembangan sistem informasi SIGUDANG. Variabel-variabel ini berfokus pada evaluasi keluaran (*output*) dari sistem yang telah dikembangkan, yang diklasifikasikan sebagai berikut:

Efisiensi Operasional

Variabel ini mengukur seberapa jauh sistem SIGUDANG berhasil mereduksi waktu dan usaha yang dibutuhkan dalam proses kerja harian, meliputi: Definisi Operasional: Efisiensi

dilihat dari perbandingan tingkat kecepatan dan kemudahan pengguna (Staf Gudang) dalam melaksanakan aktivitas dasar seperti pencatatan aset baru, pembaruan data, dan pelaporan, dibandingkan dengan kinerja yang dicapai melalui prosedur manual sebelumnya. Skala Pengukuran: Nominal/Ordinal, yang dinilai melalui *feedback* pengguna atau perbandingan waktu, menghasilkan kesimpulan Teruji (lebih efisien) atau Tidak Teruji.

Validitas Data

Variabel ini merupakan inti dari akuntabilitas sistem manajemen aset, yang mengukur keandalan informasi dalam sistem. Definisi Operasional: Validitas diukur dari tingkat keselarasan dan kesesuaian antara data inventarisasi yang tersimpan di dalam basis data SIGUDANG dengan kondisi fisik dan jumlah stok riil aset yang diamati di lokasi (di lapangan). Skala Pengukuran: Rasio/Nominal, di mana hasilnya dapat dikuantifikasi (Rasio, misalnya persentase akurasi) atau diklasifikasikan secara biner (Akurasi atau Inakurasi).

Fungsionalitas Sistem

Variabel ini menguji aspek teknis dasar dari sistem yang telah dirancang, meliputi: Definisi Operasional: Fungsionalitas mencakup kemampuan sistem untuk mengeksekusi fitur-fitur kunci yang telah dispesifikasikan, seperti *Global Search* (kemampuan mencari data di berbagai kolom sekaligus), *QR Code Reading* (kapasitas sistem memvalidasi aset melalui pemindaian), serta *Role-Based Access Control* (kepatuhan sistem terhadap pembatasan hak akses). Skala Pengukuran: Nominal, yang hasilnya dicapai melalui pengujian *Black-Box* dan logika kode program, dengan kesimpulan sederhana Berfungsi atau Tidak Berfungsi sesuai dengan desain awal.

Bahan Dan Alat

Pengembangan sistem informasi SIGUDANG didasarkan pada lingkungan teknis dan sumber daya pendukung yang terklasifikasi secara sistematis. Klarifikasi ini penting untuk memverifikasi validitas proses implementasi dan replikabilitas penelitian. Bahan dan alat yang digunakan dapat dikategorikan menjadi tiga domain utama, yaitu: perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan, serta beberapa bahan pendukung yang didapatkan.

Perangkat Keras (Hardware)

Domain ini mencakup peralatan fisik yang berfungsi sebagai media komputasi dan *testing*. Perangkat utama yang digunakan adalah Laptop/Personal Computer (PC), yang menjadi pusat pengembangan kode sumber dan pengujian fungsionalitas aplikasi. Selain itu, peneliti juga menggunakan *Smartphone*, ini digunakan secara spesifik untuk melakukan pengujian validasi aset di lapangan, khususnya dalam menguji efektivitas fungsionalitas *QR Code Reader* yang menjadi fitur kunci SIGUDANG. Dalam studi kasus yang dilakukan oleh Panjaitan & Utami (2024) barcode adalah representasi data optik yang dirancang agar dapat diinterpretasikan oleh mesin pemindai. Sistem ini bekerja dengan menghimpun informasi melalui pengukuran variasi lebar dan jarak antar garis-garis paralel. Oleh karena mekanisme tersebut, *barcode* juga dikenal dengan istilah *kode batang*, simbologi linear, atau kode satu dimensi (1D) [10].

Perangkat Lunak (Software)

Perangkat Lunak (*Software*) adalah komponen non-fisik dalam sistem komputer yang memungkinkan pelaksanaan instruksi. *Software* terdiri dari data elektronik yang tersimpan dan diatur oleh komputer; data ini dapat berupa program atau perintah yang bertanggung jawab untuk menjalankan fungsionalitas tertentu. Dengan adanya *software* inilah, komputer dapat mengolah dan melaksanakan setiap perintah yang diberikan, meski perangkat lunak itu sendiri tidak dapat dipegang [11]. Perangkat lunak merupakan lingkungan digital yang esensial dalam proses *coding* dan hosting lokal. Lingkungan web *server* lokal dipersiapkan menggunakan XAMPP atau Laragon (mengintegrasikan Apache, MySQL, dan PHP). Web Server merupakan sebuah sistem yang bertugas menyajikan layanan atau konten kepada pengguna melalui jaringan internet. Komponen utama dari *web server* meliputi perangkat keras server (fisik), Sistem Operasi Server (OS), dan *software* yang memfasilitasi komunikasi protokol HTTP. Secara fungsional, definisinya yang paling ringkas adalah *web server* mengoperasikan situs web dengan mengirimkan kembali (*returning*) berkas HTML melalui koneksi HTTP [12]. PHPMyAdmin adalah perangkat lunak bebas yang ditulis dalam PHP dimaksudkan untuk menangani administrasi MySQL melalui *World Wide Web*. PHPMyAdmin mendukung berbagai operasi dengan MySQL. Sering-sering digunakan operasi yang paling didukung oleh *user interface* (mengelola *database*, tabel, bidang, hubungan, indeks, pengguna, perizinan, dll),

sementara masih memiliki kemampuan untuk langsung mengeksekusi pernyataan SQL [13]. Adapun penulisan dan modifikasi kode sumbernya adalah menggunakan:

PHP

PHP diklasifikasikan sebagai bahasa pemrograman sisi *server* (*server-side scripting*) yang digunakan secara luas untuk mengembangkan aplikasi web dinamis. Konsep inti dari *server-side scripting* adalah bahwa seluruh serangkaian perintah dan fungsi skrip akan dieksekusi sepenuhnya oleh *server*, meskipun kode tersebut disisipkan di dalam dokumen HTML reguler. Keunggulan PHP juga terletak pada konektivitasnya yang unggul dengan berbagai sistem basis data utama, seperti MySQL, Oracle, Sybase, dan PostgreSQL [14].

Framework CSS Bootstrap

Bootstrap, yang dikenal sebagai kerangka kerja (*framework*) sisi klien (*Front-End*) yang diciptakan untuk memfasilitasi pengembangan antarmuka web dan aplikasi seluler secara lebih cepat dan efisien. *Framework* ini menyediakan berbagai komponen yang sudah terintegrasi, seperti kode dasar HTML, CSS, dan JavaScript, sehingga siap diaplikasikan dan dapat dimodifikasi dengan mudah oleh pengembang [15].

HyperText Markup Language (HTML)

HTML, *HyperText Markup Language* (HTML) yang merupakan bahasa standar yang menjadi pondasi dalam perancangan halaman web. Secara teknis, HTML menggabungkan fungsi *hypertext* sebagai penghubung antar-laman dengan sistem *markup* yang memanfaatkan *tag* untuk menata struktur dokumen. Anotasi yang diberikan oleh bahasa ini memungkinkan peramban web (*web browser*) menerjemahkan kode teks menjadi tampilan visual yang dapat dipahami pengguna [16].

JavaScript

JavaScript merupakan bahasa pemrograman yang utamanya digunakan untuk menyempurnakan kapabilitas yang ditawarkan oleh HTML. Bahasa ini dirancang untuk memberikan fungsionalitas tambahan pada halaman *website* dan mendefinisikan perilaku interaktif pada tampilan antarmuka pengguna (*user interface*). Dengan JavaScript, *website* dapat menjadi lebih dinamis dan responsif terhadap aksi pengguna [17]. Dilakukan menggunakan *Visual Studio Code* sebagai *code editor* utama. Administrasi dan perancangan basis data relasional, dikelola melalui antarmuka grafis phpMyAdmin.

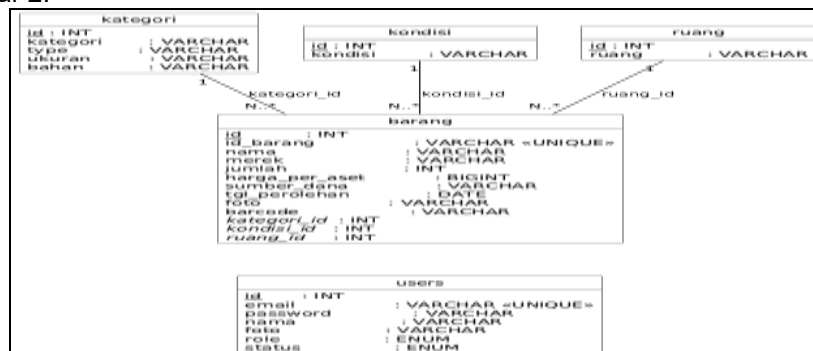
Bahan Pendukung (Supporting Materials)

Kategori bahan pendukung penelitian ini mencakup sumber daya informasi yang vital untuk memastikan data yang diimplementasikan valid dan sesuai dengan prosedural instansi. Bahan pendukung utama adalah Dokumentasi Aset DPESDM, yang memuat data primer seperti nama barang, kode register, jumlah, dan lokasi, Sistem yang digunakan sebagai referensi untuk *initial data load* dan penentuan struktur tabel yang sesuai dengan regulasi instansi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Alur Dan Pembahasan Sistem

Tahap ini, akan membahas tentang gambaran bagaimana sistem di *design* dan berkerja, termasuk hubungan antar entitas melalui gambaran *Entity Relationship Diagram* dan cara kerja aktor dan respon sistem melalui gambaran *Use Case Diagram*, yang dapat dilihat pada Gambar 2 dan Gambar 2.



Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Gambar 2. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram

Diagram Hubungan Entitas (ERD) merupakan perangkat pemodelan yang digunakan untuk memvisualisasikan struktur data dalam sebuah sistem informasi. Diagram ini secara spesifik menampilkan entitas, atribut yang menyertainya, serta relasi atau keterhubungan di antara entitas-entitas tersebut. Perlu disadari bahwa ERD bukan hanya berfungsi sebagai dokumentasi, melainkan juga berperan sebagai alat analitis yang esensial dalam pengembangan sistem basis data yang efisien [18]. Diagram ini merepresentasikan struktur basis data relasional final yang mendukung seluruh fitur sistem, terutama manajemen aset detail.

Pada pemaparan Gambar 2. secara arsitektural, entitas barang dirancang sebagai pusat sistem (*Core Entity*). Penggunaan atribut unik seperti *id_barang* (No. Registrasi) dan sistem *barcode* yang berfungsi sebagai mekanisme kontrol untuk mencegah duplikasi data (*redundancy*), memastikan setiap aset fisik memiliki identitas digital tunggal yang valid. Maka, untuk mengurangi beban kerja pengguna (*cognitive load*), sistem memisahkan data referensi ke dalam beberapa entitas, seperti kategori, kondisi, dan ruang. Pemisahan ini menciptakan standarisasi *input*, yaitu Elaborasi Kategori. Atribut-atribut detail seperti *type*, ukuran, dan bahan kini melekat pada kategori. Hal ini menyederhanakan proses *input*, di mana pengguna cukup memilih satu kategori, dan sistem secara otomatis mengasosiasikan spesifikasi teknisnya, ini akan meminimalisir *human error* akibat pengetikan manual berulang.

Hubungan antar tabel-tabel pada gambar tersebut, diintegrasikan dengan logika *One-to-Many* (1:N) menggunakan *Foreign Key*. Secara teknis, ini memaksa integritas data, sebuah barang tidak bisa disimpan jika merujuk pada kategori atau ruang yang tidak terdaftar. Ini adalah bentuk validasi sistematis untuk menjamin kualitas laporan akhir. Terakhir, Entitas *users* dipisahkan secara logis dari data inventaris untuk menegaskan batas antara Subjek (Pengelola) dan Objek (Aset). Penerapan atribut *role* dan status (Blokir) pada entitas ini berfungsi sebagai instrumen pengendalian internal (*internal control*), ini memastikan akuntabilitas data hanya berada di tangan personel yang berwenang. Untuk melihat hubungan antar entitas dan atributnya lebih lanjut, maka diimplementasikanlah pada Tabel 2. berikut:

Tabel 2. Struktur Entitas dan Atribut

Entitas	Kunci Primer (PK)	Kunci Asing (FK)	Atribut Deskriptif
barang	id	kategori_id, kondisi_id, dan ruang_id	id_barang (No Register - <i>Unique</i>) nama, merek, jumlah harga_per_aset (BigInt), sumber_dana, tgl_perolehan, foto, dan <i>barcode</i>
kategori	id	-	kategori (Nama), <i>type</i> , ukuran, dan bahan
kondisi	id	-	kondisi (Baik, Rusak Ringan, dll)
ruang	id	-	ruang (nama lokasi)
users	id	-	email, <i>password</i> , nama, foto <i>role</i> (admin/user) status (<i>active/blocked</i>)

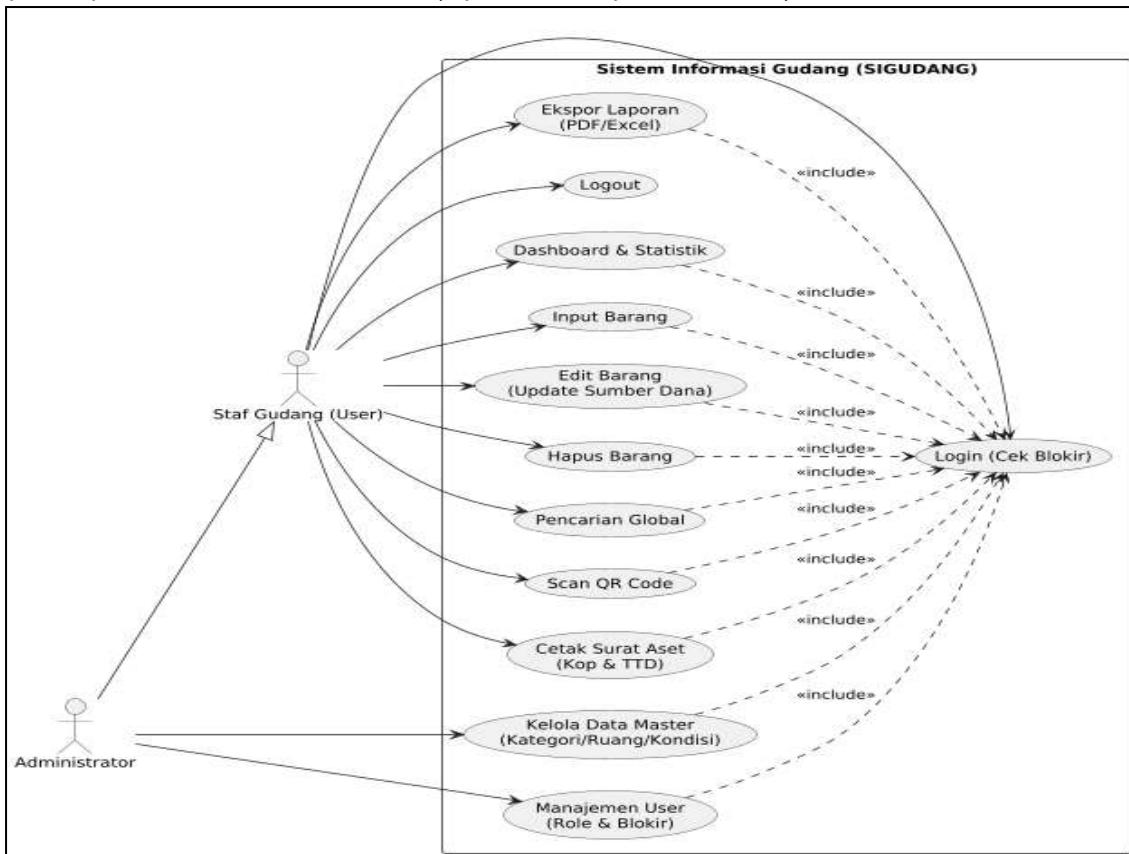
Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Use Case Diagram

Use Case Diagram adalah perangkat pemodelan yang digunakan untuk memvisualisasikan interaksi yang terjadi antara pengguna (aktor) dengan sistem informasi, berdasarkan berbagai skenario penggunaannya (*use case*). Diagram ini secara eksplisit merepresentasikan bagaimana setiap aktor berhubungan langsung dengan fungsionalitas sistem. Contohnya, mahasiswa membutuhkan layanan operasional, sedangkan pustakawan mengelola proses di balik layar.

Dengan demikian, *Use Case Diagram* memperjelas batasan tanggung jawab setiap pengguna dan fitur yang harus disediakan oleh sistem [18]. Gambar 3, menunjukkan hubungan penggunaan antara aktor dengan cara kerja sistem. Untuk mengetahui bagaimana alur sistem bekerja dalam penggunaannya, maka dibuatlah Tabel 3. yang berfungsi untuk menjabarkan Alur Peristiwa (*Flow of Events*) secara detail, tabel ini menjabarkan alur interaksi antara Aktor dan Sistem untuk setiap fungsionalitas utama.

Adapun, diagram *use case* ini, terdapat dua aktor utama yang berperan sebagai pengguna sistem, yaitu Administrator (Superuser) yang memiliki hak akses penuh dalam konfigurasi sistem, manajemen *user*, dan data master. Dan Staf Gudang (User): yang berfokus pada operasional inventarisasi aset (*Input*, *Edit*, Hapus, dan *Scan*).



Gambar 3. Use Case Diagram

Tabel 3. yang berfungsi untuk menjabarkan Alur Peristiwa (*Flow of Events*) secara detail, tabel ini menjabarkan alur interaksi antara Aktor dan Sistem untuk setiap fungsionalitas utama.

Tabel 3. Skenario Use Case

No	Use Case	Aktor	Aksi Pengguna	Respon Sistem
1	Login ke Sistem	Administrator, Staf Gudang	1. Mengakses halaman login.	1. Memvalidasi kredensial dengan database.
			2. Memasukkan Email dan <i>Password</i> .	2. Cek Keamanan: Memeriksa status akun (<i>Active/Blocked</i>).
			3. Menekan tombol 'Masuk Aplikasi'.	3. Cek Role: Menentukan hak akses (<i>Admin/User</i>).
				4. Mengarahkan (<i>Redirect</i>) ke <i>Dashboard</i> yang sesuai.
2	Manajemen User	Administrator	1. Masuk ke menu Manajemen User.	1. Memperbarui kolom role atau status di tabel Users.
			2. Memilih <i>user</i> dari daftar.	2. Jika diblokir, sistem akan menolak akses login user tersebut di masa depan.
			3. Mengubah <i>Role</i> atau menekan tombol 'Blokir' (ikon hitam).	3. Memberikan konfirmasi perubahan status.
3	Kelola Data Master	Administrator	1. Memilih menu Data Master (Kategori/Ruang/Kondisi).	1. Menampilkan formulir input.
			2. Menekan tombol Tambah, Edit, atau Hapus.	2. Memvalidasi input (mencegah data kosong).
			3. Mengisi formulir data referensi (termasuk <i>Type/Ukuran/Bahan</i> pada Kategori).	3. Melakukan operasi CRUD ke Database.
				4. Menampilkan pesan notifikasi sukses/gagal.

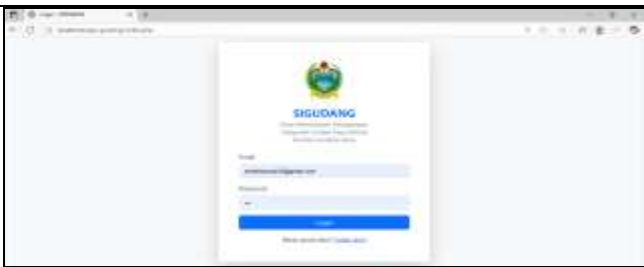
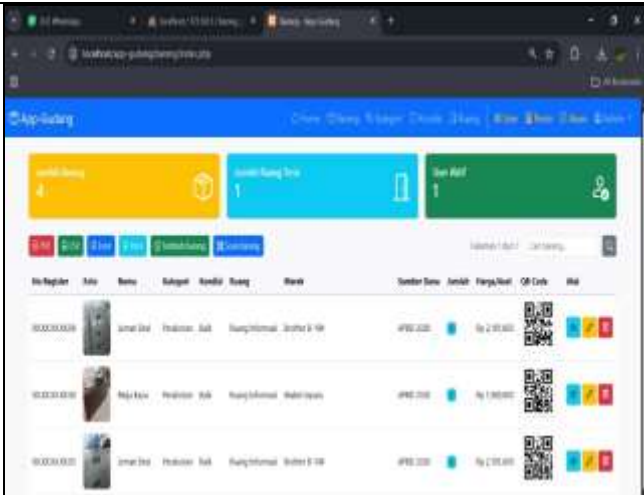
No	Use Case	Actor	Aksi Pengguna	Respon Sistem
4	Input & Edit Barang	Staf Gudang, Administrator	1. Membuka menu Tambah Barang. 2. Mengisi No Register (Manual) & detail aset. 3. Memasukkan Sumber Dana & Foto. 4. Menekan tombol Simpan.	1. Validasi Unik: Mengecek apakah No. Register sudah ada. 2. Auto Barcode: Menyimpan barcode sama dengan No Register. 3. Menyimpan data ke database. 4. Menampilkan notifikasi sukses.
5	Scan QR Code	Staf Gudang	1. Membuka fitur Scan Barang. 2. Mengarahkan kamera ke QR Code fisik aset.	1. Membaca kode QR. 2. Mencari ID Barang/Barcode yang cocok di database. 3. Jika ketemu, langsung membuka halaman Detail Aset (View).
6	Cetak Surat Aset	Staf Gudang, Administrator	1. Membuka halaman Detail Barang. 2. Menekan link "Buat Surat Laporan". 3. Mengedit Nomor Surat/TTD di layar. 4. Menekan tombol Cetak PDF.	1. Menampilkan halaman cetak bersih dengan Kop Surat Resmi. 2. Menyembunyikan tombol navigasi. 3. Membuka dialog print browser (PDF).
7	Pencarian Global	Staf Gudang, Administrator	Memasukkan kata kunci di Search Bar (bisa nama, merk, ruang, kondisi, atau sumber dana). Klik Cari.	1. Menjalankan Multi-Column Query. 2. Menampilkan tabel barang yang cocok dengan kata kunci tersebut.
8	Dashboard & Statistik	Staf Gudang, Administrator	Login atau klik menu Home.	Menghitung total aset dan nilai rupiah aset. Menampilkan grafik (Pie Chart Kondisi & Bar Chart Ruang).
9	Ekspor Laporan	Administrator	Memilih format (PDF, Excel, CSV, Docs) di halaman Barang.	Mengambil seluruh data aset (termasuk Sumber Dana), lalu unduh.

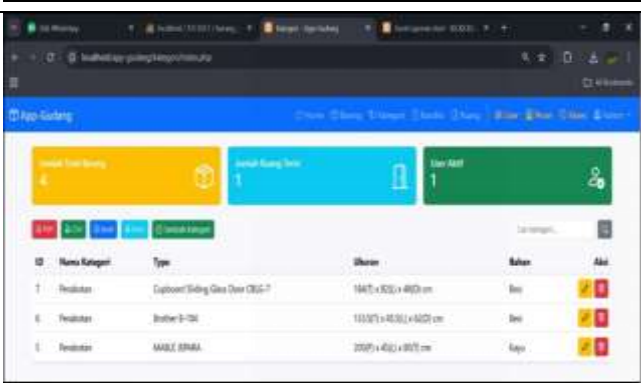
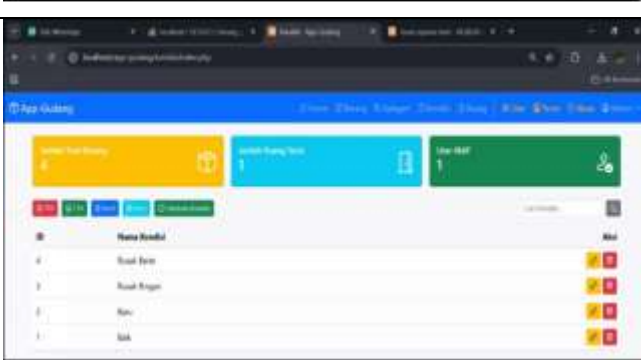
Sumber: Hasil Penelitian (2025)

Hasil Pengujian Sistem Implementasi Antarmuka Pengguna

Implementasi antarmuka pengguna UI/UX pada Sistem Informasi Gudang (SIGUDANG) dilakukan sebagai bagian dari tahap implementasi, setelah perancangan sistem (*Model Basis Data Relasional/ERD*). Implementasi antar muka pengguna dijelaskan pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Tampilan antar muka pengguna SIGUDANG

No	Nama Halaman	Tampilan	Keterangan
1	Halaman Login		halaman login admin dan user menggunakan autentifikasi email dan password
2	Halaman Dashboard		Halaman dashboard yang menampilkan status pengguna, statistik card yang bisa diakses langsung ke tabel lainnya, berupa jumlah barang, jumlah kategori, jumlah ruang, dan total nilai aset. Lalu, ada piechart persebaran kondisi barang, informasi cepat, diagram batang untuk menunjukkan ruang, footer yang menampilkan informasi dari instansi, profil pengguna, dan logout di setiap halaman nya

No	Nama Halaman	Tampilan	Keterangan
3	Fitur Scan QR Code		Scan barang melalui Barcode dengan perangkat lokal dari Laptop/PC dan Smartphone, yang nantinya akan menampilkan barang sesuai dengan Barcode dari No. Registrasinya
4	Cetak Surat Laporan		Setelah data tampil maka dapat dicetak laporannya
5	Detail Barang		Terdapat fitur pencarian global (search) yang akan membantu pengguna dalam mencari barang berdasarkan beberapa intentitasnya, halaman ini menampilkan data-data barang yang merupakan tabel induk dari aplikasi
6	Halaman Kategori		Halaman Kategori, fitur yang dibuat sama seperti pada halaman barang. Namun, ada beberapa fitur yang sengaja tidak dibuat seperti view, edit, delete, dan scan barcode yang artinya, ini merupakan tabel child dari tabel induk barang, sama dengan tabel child lainnya, tidak akan menyediakan fitur ini
7	Halaman Kondisi Barang		Halaman Kondisi, pengguna dapat menambahkan kondisi, untuk nantinya akan dilaporkan berdasarkan keadaan kondisi barang. Tabel ini, memainkan peran logika, ketika barang berstatus rusak ringan/berat, maka harus segera diperbaiki atau diganti.

No	Nama Halaman	Tampilan	Keterangan
8	Halaman Ruang		Halaman Ruang, pengguna dapat menambahkan data Ruang, untuk mengelast barang berdasarkan letak ruangnya. Ini akan meningkatkan efisiensi ketika mencari posisi barang

Sumber: Hasil Penelitian (2025)

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan pengujian sistem informasi gudang (SIGUDANG) yang dikembangkan untuk Dinas Perindustrian, Perdagangan, Energi dan Sumber Daya Mineral Provinsi Sumatera Utara, dapat disimpulkan beberapa poin utama, yaitu: Fungsionalitas Sistem Terpenuhi (Valid): Sistem SIGUDANG berhasil diimplementasikan dan telah memenuhi 100% persyaratan fungsional (CRUD, Scan QR, dan Pelaporan), dibuktikan melalui pengujian *Black-Box Testing* yang komprehensif. Integritas dan Keamanan Data: Arsitektur basis data relasional berhasil menjamin keutuhan data (*Data Integrity*) dengan mencegah duplikasi No Register dan inkonsistensi data master.

Aspek keamanan terbukti kuat melalui penerapan *Prepared Statements* (Anti-SQLi) dan CSRF Token. Efisiensi Operasional Tinggi: Implementasi fitur *Global Search*, *Auto-Generated Barcode*, dan Cetak Surat Laporan Otomatis berhasil mereduksi waktu operasional staf gudang secara signifikan, meminimalisir *human error* pada proses pencatatan aset. Dukungan Akuntabilitas Manajerial: Sistem secara efektif mendukung akuntabilitas instansi dengan menyediakan fitur Ekspor Data lengkap (PDF/Excel) dan Cetak Surat Resmi (dengan Kop Dinas & Tanda Tangan), menjamin transparansi pelaporan aset daerah. Pengendalian Akses (RBAC): Sistem telah berhasil menerapkan *Role-Based Access Control* (RBAC) dan fitur Blokir User, memastikan bahwa intervensi dan akses data sensitif hanya dapat dilakukan oleh Administrator yang berwenang. Sistem Siap Adopsi: Secara keseluruhan, sistem SIGUDANG dinyatakan layak pakai (*deployable*) dan berkontribusi secara strategis dalam mentransformasi pengelolaan aset dari metode konvensional (manual) menjadi sistem digital yang terstruktur dan aman.

Penyelesaian seluruh rangkaian kegiatan penelitian dan perancangan sistem ini merupakan sebuah capaian yang sepenuhnya didasari oleh kekuatan dan ridho dari Tuhan Yang Maha Esa. Penulis menyampaikan persembahan hormat dan rasa syukur yang paling mendalam kepada Ayahanda dan Ibunda tercinta, yang jauh dari kota sana. Dukungan finansial yang tak terhitung, dan yang jauh lebih berharga, adalah limpahan doa yang tidak pernah putus, keikhlasan hati, dan kekuatan moral yang telah mereka berikan. Merekalah pilar utama yang menyangga setiap keraguan dan kesulitan dalam proses studi ini. Setiap lembar dari laporan ini adalah representasi dari harapan dan pengorbanan yang telah diberikan. Keberhasilan implementasi sistem ini merupakan manifestasi janji dan bakti yang penulis wujudkan, sebagai bukti nyata bahwa setiap tetes keringat dan air mata yang dicurahkan dalam membiayai dan mendukung, telah membuahkan hasil. Terima kasih tak terhingga, semoga Allah SWT membalas setiap jasa, doa, dan cinta kasih yang telah diberikan kepada Ayahanda dan Ibunda.

REFERENSI

- [1] S. Armah and R. Firdaus, "Konsep Dan Penerapan Sistem Informasi Manajemen," *Jurnal Inovasi Manajemen, Kewirausahaan, Bisnis dan Digital (JIMaKeBiDi)*, vol. 1, no. 3, pp. 50-56, 2024.
- [2] L. Bimantoro, I. S. Widiati and F. S. Nugraha, "Sistem Informasi Persediaan Barang Berbasis Web (Studi Kasus PT.Metro Akses Pratama)," *INSOLOGI*, vol. 1, no. 6, pp. 815-826, 2022.
- [3] Ela, Gunawan and Taufik, "PENGELOLAAN BARANG INVENTARIS DALAM MENUNJANG KINERJA PADA DINAS KOMUNIKASI DAN INFORMATIKA PROVINSI

- SULAWESI TENGGARA,” *RezPublica*, vol. 10, no. 3, pp. 304-32-, 2024.
- [4] M. A. Mardinata, A. R. Kusuma and M. Noor, *MANAJEMEN ASET DAERAH, TATA KELOLA, DAN TRANSPARANSINYA*, Bojongsari: EUREKA MEDIA AKSARA, 2025.
 - [5] A. M. Muhsidi, *PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI MANAJEMEN UNTUK DIGITAL BISNIS : Strategi, Teknologi, dan Implementasi Menuju Transformasi Digital*, Cirebon: PT Arr Rad Pratama, 2025.
 - [6] Y. Anis, A. B. Mukti and A. N. Rosyid, “Penerapan Model Waterfall Dalam Pengembangan Sistem Informasi Aset Destinasi Wisata Berbasis Website,” *KLIK: Kajian Ilmiah Informatika dan Komputer*, vol. 4, no. 2, pp. 1134-1142, 2023.
 - [7] T. Siregar, *PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN*, Kuningan: Goresan Pena, 2025.
 - [8] S. Andri, Y. Tusri, E. Sulistyanigsih, M. Tahwin, S. Fatima, E. Widawati and S. W. Ningsih, *STRATEGI PEMASARAN MENGHADAPI DUNIA BISNIS YANG KOMPETITIF*, Bojongsari: EUREKA MEDIA AKSARA, 2023.
 - [9] Solikhah and Amyanti, *BIOSTATISTIK*, Yogyakarta: Jejak Pustaka, 2022.
 - [10] S. A. Panjaitan and R. Utami, “PENERAPAN BARCODE SCANNER PADA STOK BARANG DI PT. SARI PATI,” *Jurnal Sains dan Teknologi Widyaloka*, vol. 3, no. 1, pp. 75-90, 2024.
 - [11] A. R. Jamas, D. Anggraeni, M. A. N. Mubarak and D. Aribowo, “Perangkat Lunak Komputer,” *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 2, no. 2, pp. 94-105, 2023.
 - [12] S. N. Halijah, S. A. Arsyah, A. Fatulloh, Nelmiawati and A. Dzikri, *HOSTING WEBSITE DI DIGITAL OCEAN FOR DUMMIES*, Jambi: PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2024.
 - [13] Z. Siregar, P. Erwina and M. H. Munandar, “Sistem Informasi Penyewaan Perumahan Mutiara Simpang Mangga Berbasis Web,” *Journal of Student Development Information System*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6, 2021.
 - [14] W. I. Rahayu, J. M. Bintang and D. A. Pramana, “IMPLEMENTASI FRAMEWORK LARAVEL PADA PERANCANGAN APLIKASI,” *Jurnal Teknik Informatika*, vol. 15, no. 1, pp. 18-25, 2023.
 - [15] C. Perdana, Maharani and M. A. Wijaya, “Implementasi Framework Bootstrap 5 Pada Perancangan Front-End Website MC BRO di PT X,” *JURNAL SISTEM INFORMASI GALUH*, vol. 2, no. 1, pp. 30-43, 2024.
 - [16] F. Sinlae, L. Kalmany, R. Setiaji and M. Syahrul, “Menjelajahi Dunia Web: Panduan Pemula Untuk Pemrograman,” *Jurnal Siber Multi Disiplin*, vol. 2, no. 2, pp. 107-118, 2024.
 - [17] M. D. Amarta, K. Auliasari and A. Faisol, “PENGEMBANGAN SISTEM UJIAN ONLINE MINAT DAN BAKAT SISWA SMK PADA SMK ISLAM BATU,” *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 5, no. 2, pp. 534-540, 2021.
 - [18] F. R. Sofiyah, A. S. Lubis, J. L. Marpaung, A. Dilham, Hayatunufus, A. Amalia and A. Marintan, *Sistem Informasi Manajemen: Konsep dan Aplikasi*, Medan: UMSU PRESS, 2025.