

Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Berbasis Web Untuk Optimalisasi Pengelolaan Aset SD Negeri 1 Sukabanyar

Desi Elsa Safitri¹, Putri Nabila², Zahriatul jannah^{3*}

^{1,2,3}Teknologi dan Ilmu Komputer, Sistem Informasi, Institut Bakti Nusantara Lampung, Pringsewu, Indonesia
E-mail: ¹desielsasafitriarmy@gmail.com, ²putribilla05112005@gmail.com, ^{3*}jannahzahriatul7@gmail.com
(* Email Corresponding Author: jannahzahriatul7@gmail.com)

Received: 28 Juni 2026 | Revision: 30 Juni 2026 | Accepted: 4 Juli 2026

Abstrak

Pengelolaan inventaris barang di sekolah merupakan salah satu kegiatan penting dalam mendukung kelancaran proses administrasi dan kegiatan belajar mengajar. Namun, pengelolaan inventaris di SD Negeri 1 Sukabanyar masih dilakukan secara manual menggunakan pencatatan pada buku maupun lembar kerja sederhana sehingga sering menimbulkan berbagai kendala, seperti kesalahan input data, keterlambatan pembaruan informasi, kesulitan pencarian data barang, serta kurang efektifnya proses pembuatan laporan inventaris. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem informasi inventaris barang berbasis web guna meningkatkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan aset sekolah. Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode Waterfall yang meliputi tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan sistem. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL sebagai media penyimpanan data. Fitur utama yang tersedia pada sistem meliputi pengelolaan data barang, data pengguna, data ruangan, transaksi inventaris, serta pembuatan laporan secara otomatis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi yang dikembangkan mampu membantu pihak sekolah dalam mengelola data inventaris secara lebih cepat, akurat, dan terstruktur. Selain itu, sistem ini juga mempermudah proses pencarian data serta meningkatkan kualitas pengelolaan aset sekolah secara keseluruhan.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Inventaris Barang, Berbasis Web, Pengelolaan Aset, Sekolah.

Abstract

Inventory management in schools is a crucial activity in supporting the smooth running of administrative processes and teaching and learning activities. However, inventory management at SD Negeri 1 Sukabanyar is still carried out manually using books and simple worksheets, which often leads to various obstacles, such as data input errors, delays in information updates, difficulties in retrieval of inventory data, and ineffective inventory reporting. This study aims to develop a web-based inventory information system to improve the effectiveness and efficiency of school asset management. The system development method used in this study is the Waterfall method, which includes needs analysis, system design, implementation, testing, and system maintenance. The system was developed using the PHP programming language with a MySQL database for data storage. Key features available in the system include managing inventory data, user data, room data, inventory transactions, and automatic report generation. The results show that the developed information system can assist the school in managing inventory data more quickly, accurately, and in a structured manner. Furthermore, this system also simplifies data retrieval and improves the overall quality of school asset management.

Keywords: Information System, Inventory, Web-Based, Asset Management, School.

1. PENDAHULUAN

Aset atau barang inventaris merupakan salah satu komponen paling vital dalam menunjang kelancaran seluruh kegiatan di lingkungan pendidikan, terutama di tingkat sekolah dasar. Keberadaan sarana dan prasarana yang memadai serta dikelola dengan baik menjadi prasyarat utama agar proses belajar mengajar dapat berjalan secara optimal, nyaman, dan berkualitas. Mulai dari fasilitas dasar seperti meja, kursi, papan tulis, hingga perangkat pendukung seperti komputer, buku pelajaran, alat laboratorium, dan perlengkapan olahraga, semuanya merupakan aset berharga yang nilainya tidak sedikit dan harus dipertanggungjawabkan dengan baik. Oleh karena itu, pengelolaan aset yang terstruktur, sistematis, dan akurat menjadi cerminan langsung dari kualitas manajemen serta profesionalisme sebuah lembaga pendidikan. Pengelolaan inventaris yang baik tidak hanya berarti mencatat keberadaan barang semata, tetapi juga mencakup pemantauan kondisi fisik, pelacakan lokasi, pencatatan riwayat pergerakan, hingga penyusunan laporan pertanggungjawaban kepada pihak berwenang[1].

Di era transformasi digital yang sedang berlangsung secara pesat saat ini, pemanfaatan teknologi informasi sudah ²menjadi kebutuhan mendasar di hampir seluruh sektor kehidupan, termasuk sektor pendidikan. Teknologi menawarkan kemudahan dalam pengolahan data, kecepatan akses informasi, serta tingkat akurasi yang jauh lebih tinggi dibandingkan dengan metode konvensional. Namun, pada kenyataannya, masih banyak instansi pendidikan, khususnya sekolah dasar di daerah-daerah, yang belum memanfaatkan kemajuan teknologi ini secara maksimal untuk keperluan administrasi internal. Banyak sekolah yang masih bertahan menggunakan cara-cara lama dalam mengelola data inventaris, padahal volume aset yang dimiliki semakin bertambah setiap tahunnya seiring dengan adanya bantuan dari pemerintah pusat maupun daerah, sumbangan dari masyarakat, maupun pembelian dari dana operasional sekolah. Kondisi ini tentu menimbulkan berbagai kesenjangan antara kebutuhan pengelolaan yang kompleks dengan kemampuan sistem yang digunakan, sehingga sering kali menimbulkan masalah yang bisa dihindari jika teknologi diterapkan dengan tepat[2].

SD Negeri 1 Sukabanjar merupakan salah satu sekolah dasar berstatus negeri yang berlokasi di wilayah Kecamatan Gunung Alip, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung. Sekolah ini didirikan pada tanggal 1 Januari 1970 dan telah beroperasi selama lebih dari setengah abad dalam melayani kebutuhan pendidikan masyarakat sekitar, berada di bawah naungan Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi. Saat ini, kepemimpinan sekolah diemban oleh Ibu Rohimah yang terus berupaya meningkatkan kualitas pelayanan pendidikan di lembaga ini. Sebagai salah satu sekolah unggulan di wilayahnya, SD Negeri 1 Sukabanjar telah meraih akreditasi B dan memiliki sertifikasi ISO 9001:2000 yang membuktikan komitmen sekolah terhadap standar mutu pelayanan. Dengan pencapaian tersebut, sekolah ini diharapkan mampu memberikan kontribusi besar dalam mencerdaskan generasi penerus di wilayah Kecamatan Gunung Alip dan sekitarnya, serta menjadi contoh bagi lembaga pendidikan lain dalam hal pengelolaan manajemen.

Meskipun memiliki prestasi dan komitmen yang tinggi dalam hal kualitas pendidikan, SD Negeri 1 Sukabanjar masih menghadapi tantangan nyata dalam hal manajemen logistik dan pengelolaan aset inventaris. Selama ini, seluruh proses pencatatan barang masuk, pembaruan data, mutasi barang antar ruangan, hingga pemantauan kondisi kelayakan aset masih dilakukan secara manual. Petugas administrasi sekolah masih mengandalkan buku besar konvensional, lembar kerja kertas, atau lembar sebar yang disimpan secara terpisah-pisah di berbagai tempat. Tidak ada satu pusat data yang terpadu, sehingga informasi mengenai satu jenis barang bisa tersebar di beberapa berkas yang berbeda. Pola kerja yang belum terintegrasi ini terasa semakin berat seiring dengan bertambahnya jumlah aset yang diterima sekolah setiap tahunnya, baik dari program bantuan pemerintah maupun pengadaan mandiri.

Penerapan metode manual tersebut memicu sejumlah persoalan krusial yang jika dibiarkan akan menghambat kinerja administrasi sekolah. Pertama, tingginya risiko terjadinya kesalahan manusia atau *human error*, seperti salah tulis jumlah barang, salah catat tahun pengadaan, atau duplikasi nomor registrasi aset yang sama. Kedua, kesulitan yang sangat besar dalam melacak riwayat pergerakan serta posisi fisik barang saat ini berada di ruangan mana, sehingga sering terjadi ketidaktahuan jika ada barang yang berpindah atau hilang tanpa pencatatan yang jelas. Ketiga, penumpukan berkas fisik di ruang administrasi memakan tempat, berisiko rusak dimakan usia, lembap, atau bahkan hilang karena bencana atau kelalaian penyimpanan. Keempat, proses penyusunan laporan tahunan yang harus diserahkan kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus memakan waktu sangat lama dan tenaga yang besar, karena petugas harus merangkum data dari tumpukan berkas satu per satu, yang sering kali berujung pada keterlambatan pengumpulan laporan. Selain itu, sistem manual juga membuka peluang terjadinya manipulasi data yang sulit dideteksi, sehingga mengurangi tingkat transparansi dan akuntabilitas pengelolaan keuangan negara yang tertanam dalam aset sekolah.

Melihat berbagai kendala dan urgensi yang ada, diperlukan sebuah pembaruan sistem manajemen yang mampu mengintegrasikan seluruh data inventaris ke dalam satu platform digital yang terpusat, aman, dan mudah diakses. Pengembangan sistem informasi inventaris berbasis web dinilai menjadi solusi paling tepat dan relevan untuk diterapkan di SD Negeri 1 Sukabanjar. Melalui sistem berbasis web, seluruh data aset dapat disimpan dalam satu basis data terpadu, diperbarui secara langsung kapan saja terjadi perubahan, serta dapat diakses oleh pihak yang berwenang dari mana saja selama terhubung dengan jaringan internet atau jaringan lokal sekolah. Keunggulan lain dari sistem ini adalah adanya kontrol hak akses, sehingga tidak semua orang bisa mengubah data sembarangan, menjamin keamanan informasi. Selain itu, sistem ini juga mampu menghasilkan laporan secara otomatis dalam waktu singkat, serta menyajikan data dalam bentuk grafik yang memudahkan kepala sekolah dalam melihat gambaran umum kondisi aset sekolah.

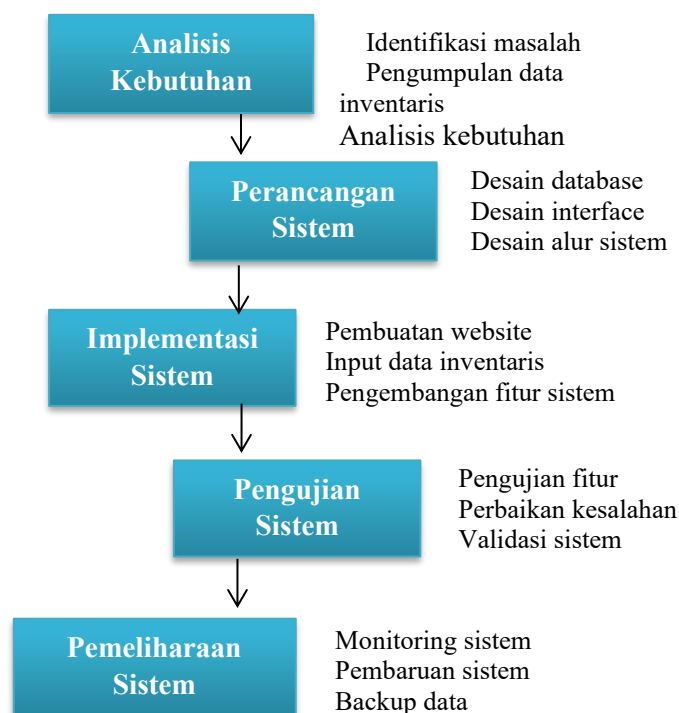
Penerapan sistem informasi inventaris berbasis web bukan sekadar perubahan alat pencatatan, melainkan peningkatan pola pikir dan budaya kerja yang lebih modern dan efisien. Dengan sistem ini, SD Negeri 1 Sukabanjar dapat meminimalisir risiko kerugian akibat kesalahan data, menghemat waktu kerja staf

administrasi yang sebelumnya terbuang untuk hal-hal yang berulang, serta memastikan setiap alokasi dana untuk pengadaan barang benar-benar terpakai dan tercatat dengan jelas. Oleh karena itu, penelitian ini difokuskan pada perancangan, pembuatan, dan implementasi sistem informasi inventaris yang adaptif, mudah digunakan, serta sesuai dengan kebutuhan spesifik dan kondisi di SD Negeri 1 Sukabanyar, guna mendukung terwujudnya pengelolaan aset sekolah yang lebih efektif, efisien, dan transparan[3].

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan sistem informasi inventaris barang berbasis web ini adalah metode waterfall. Metode waterfall dipilih karena memiliki tahapan yang sistematis dan terstruktur sehingga memudahkan proses pengembangan sistem[4]. Adapun tahapan dalam metode waterfall adalah sebagai berikut:

2.1. Alur Metode Penelitian



Gambar 1. Alur Metode Penelitian Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web

2.2. Analisis Kebutuhan

Tahap analisis kebutuhan merupakan langkah awal yang sangat krusial dan menjadi fondasi utama dalam keseluruhan proses pengembangan sistem, karena keberhasilan serta kualitas sistem yang akan dibangun nantinya sangat bergantung pada seberapa tepat, cermat, dan menyeluruh kebutuhan pengguna diidentifikasi serta dipahami sejak awal. Jika tahap ini dilakukan dengan kurang teliti, dikhawatirkan sistem yang dihasilkan nantinya tidak sesuai dengan harapan, tidak mampu menyelesaikan masalah yang dihadapi, atau justru memunculkan kesulitan baru saat digunakan. Oleh karena itu, pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data dan informasi secara langsung serta mendalam melalui berbagai metode yang saling melengkapi, yaitu metode observasi langsung ke tempat kegiatan administrasi berlangsung, wawancara terstruktur dengan Kepala Sekolah dan staf tata usaha yang bertanggung jawab penuh atas pengelolaan inventaris, serta studi dokumen terhadap pedoman administrasi, buku catatan, dan format laporan yang berlaku di SD Negeri 1 Sukabanyar maupun sesuai ketentuan Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus.

Kegiatan pengumpulan informasi ini bertujuan untuk memahami secara mendalam alur kerja pengelolaan aset yang berjalan saat ini, mulai dari penerimaan barang, pencatatan, penyimpanan, mutasi, hingga pelaporan; mengidentifikasi berbagai kendala, kesulitan, dan kelemahan mendasar yang dihadapi pada sistem manual yang lama; serta merumuskan secara rinci kebutuhan yang harus dipenuhi oleh sistem informasi yang akan dikembangkan. Kebutuhan yang dirumuskan meliputi kebutuhan fungsional berupa fitur-fitur apa saja yang harus tersedia di dalam sistem, maupun kebutuhan non-fungsional seperti

kemudahan pengoperasian, kecepatan akses, keamanan data, serta ketersediaan format laporan yang sesuai standar, sehingga sistem nantinya benar-benar relevan, bermanfaat, dan dapat diandalkan untuk mendukung pekerjaan pihak sekolah[5].

Berdasarkan hasil analisis yang telah dilakukan, ditemukan bahwa sistem pencatatan konvensional yang digunakan selama ini belum mampu mengakomodasi kebutuhan pengelolaan aset yang semakin kompleks. Oleh karena itu, sistem informasi inventaris berbasis web dirancang untuk memenuhi kebutuhan spesifik sebagai berikut:

a. Pendataan barang inventaris

Kebutuhan ini bertujuan untuk memfasilitasi pencatatan seluruh aset sekolah secara lengkap, terperinci, dan terstandarisasi. Sistem harus mampu menyimpan data utama setiap barang, meliputi nomor registrasi aset, nama barang, spesifikasi teknis, tahun pengadaan, sumber dana (bantuan pemerintah, dana BOS, atau sumbangan masyarakat), nilai perolehan, serta tanggal masuk ke sekolah. Fitur ini menggantikan pencatatan manual di buku besar yang sering kali tidak lengkap atau tertukar, sehingga setiap unit barang memiliki identitas yang jelas dan unik.

b. Pendataan pengguna sistem

Untuk menjamin keamanan dan kerahasiaan data, sistem memerlukan fitur pengelolaan data pengguna yang dilengkapi dengan pembatasan hak akses. Data yang dicatat meliputi nama lengkap, jabatan, nama pengguna (*username*), kata sandi (*password*), serta tingkat wewenang yang dimiliki, yaitu sebagai staf tata usaha (admin yang mengelola data) atau kepala sekolah (yang hanya berhak melihat dan memvalidasi laporan). Hal ini memastikan bahwa hanya pihak yang berwenang saja yang dapat mengakses atau mengubah data di dalam sistem.

c. Pengelolaan kategori barang

Kebutuhan ini berfungsi untuk mengelompokkan aset berdasarkan jenis dan fungsinya agar pengelolaan menjadi lebih rapi dan mudah dicari. Sistem harus mampu mengelola kategori seperti barang elektronik, perabot kantor, alat peraga pendidikan, buku dan perpustakaan, serta perlengkapan olahraga. Pengelompokan ini memudahkan petugas dalam menyaring data, melakukan rekapitulasi berdasarkan jenis barang, serta menyusun laporan sesuai dengan klasifikasi yang diwajibkan oleh Dinas Pendidikan.

d. Pencarian data barang

Sistem harus menyediakan fitur pencarian yang cepat dan fleksibel untuk mengatasi kesulitan pelacakan barang yang terjadi pada sistem lama. Pengguna dapat mencari data barang berdasarkan nomor inventaris, nama barang, lokasi ruangan, tahun pengadaan, atau status kondisi barang. Fitur ini dirancang untuk memangkas waktu pencarian yang dulunya memakan waktu berjam-jam menjadi hanya dalam hitungan detik.

e. Pembuatan laporan inventaris

Kebutuhan ini menjawab kendala keterlambatan dan ketidaktepatan dalam penyusunan laporan tahunan maupun periodik. Sistem harus mampu menghasilkan laporan secara otomatis, meliputi laporan rekapitulasi jumlah aset, daftar barang berdasarkan lokasi, daftar barang yang rusak, serta laporan mutasi barang. Laporan dapat langsung dicetak atau diekspor ke dalam format dokumen standar seperti PDF dan Excel, sehingga siap diserahkan kepada kepala sekolah maupun instansi terkait tanpa perlu diolah ulang secara manual.

f. Monitoring kondisi barang

Fitur ini diperlukan untuk memantau kelayakan fisik setiap aset secara berkelanjutan. Sistem memungkinkan pembaruan status barang secara berkala menjadi "baik", "rusak ringan", atau "rusak berat", serta mencatat riwayat perubahan kondisi tersebut. Informasi ini sangat berguna bagi kepala sekolah untuk menentukan prioritas perbaikan, pemeliharaan, atau pengajuan penghapusan barang, serta sebagai dasar perencanaan pengadaan aset baru pada tahun anggaran berikutnya.

2.3. Perancangan Sistem

Tahap perancangan sistem dilakukan setelah kebutuhan pengguna dan kendala sistem lama teridentifikasi secara menyeluruh. Tahap ini bertujuan untuk menyusun gambaran arsitektur, struktur, serta tampilan sistem yang akan dibangun, sehingga menjadi acuan teknis yang jelas sebelum masuk ke tahap pembuatan dan pengkodean. Perancangan disusun agar sistem mudah dioperasikan oleh staf sekolah yang mungkin tidak memiliki latar belakang teknis, serta mampu mengakomodasi kebutuhan pengelolaan aset sesuai standar administrasi pendidikan. Secara rinci, tahap ini mencakup empat komponen utama berikut:

a. Desain Antarmuka (Interface)

Desain antarmuka disusun dengan prinsip kemudahan penggunaan (*user-friendly*), tampilan yang rapi, serta navigasi yang sederhana agar pengguna baru dapat beradaptasi dengan cepat. Tata letak halaman disesuaikan dengan kebutuhan operasional harian, mulai dari halaman masuk, dasbor utama, hingga halaman pengelolaan data dan pencetakan laporan. Warna dan tata letak disesuaikan agar nyaman dilihat, serta dilengkapi dengan petunjuk singkat pada setiap fitur untuk meminimalisir kesalahan pengoperasian. Desain ini juga disesuaikan agar dapat ditampilkan dengan baik di berbagai ukuran layar, baik komputer meja maupun perangkat seluler yang terhubung ke jaringan sekolah[6].

b. Desain Basis Data (Database)

Desain basis data disusun menggunakan MySQL sebagai media penyimpanan terpusat, dirancang untuk menghindari duplikasi data dan menjaga konsistensi informasi. Struktur basis data disusun dalam bentuk tabel-tabel yang saling terhubung, meliputi tabel pengguna, tabel kategori barang, tabel data ruangan, tabel inventaris barang, serta tabel riwayat perubahan kondisi dan pergerakan aset. Setiap tabel dilengkapi dengan kunci utama dan kunci tamu untuk menjamin keterkaitan data yang akurat, sehingga setiap informasi mengenai barang dapat ditelusuri secara utuh mulai dari tanggal masuk hingga pembaruan kondisi terkini[7].

c. Desain Alur Sistem

Alur kerja sistem dirancang untuk menggambarkan urutan proses data dari awal dimasukkan hingga menjadi informasi yang dapat diakses atau dicetak. Alur ini dimulai dari proses verifikasi identitas pengguna saat masuk ke sistem, kemudian dilanjutkan dengan pengelolaan data master, pencatatan transaksi inventaris, penyimpanan ke basis data, hingga penyajian informasi maupun pembuatan laporan. Desain alur juga memisahkan akses berdasarkan peran pengguna, di mana alur untuk pengelolaan data hanya tersedia bagi staf tata usaha, sedangkan alur pemantauan dan verifikasi laporan disesuaikan untuk kepala sekolah. Alur ini selanjutnya dapat divisualisasikan menggunakan diagram alir atau diagram konteks agar keterkaitan antar proses menjadi lebih jelas[8].

d. Desain Input dan Output

Desain masukan (*input*) disesuaikan dengan format data yang baku, dilengkapi dengan validasi agar pengguna tidak dapat memasukkan data yang tidak lengkap atau tidak sesuai, misalnya larangan nomor registrasi barang yang sama serta pemilihan daftar kategori dan ruangan yang sudah tersedia. Sedangkan desain keluaran (*output*) mencakup tampilan daftar data, grafik ringkasan kondisi aset, serta format laporan yang disesuaikan dengan persyaratan administrasi Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus. Laporan dapat dihasilkan secara langsung dalam format berkas standar seperti PDF dan Excel, sehingga siap digunakan tanpa perlu diubah formatnya lagi[9].

Secara keseluruhan, sistem dirancang berbasis web agar dapat diakses secara fleksibel menggunakan komputer, laptop, maupun perangkat lain yang terhubung dengan internet atau jaringan lokal sekolah. Hal ini memungkinkan akses data inventaris kapan saja dan dari ruang mana saja di lingkungan sekolah sesuai dengan hak wewenang yang dimiliki pengguna.

2.4. Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap penerjemahan dari hasil perancangan sistem yang telah disusun ke dalam bentuk kode program yang dapat dijalankan, serta pengaturan lingkungan operasional agar sistem dapat berfungsi sebagaimana mestinya. Pada tahap ini, proses pembuatan sistem dilakukan menggunakan bahasa pemrograman berbasis web PHP dengan dukungan kerangka kerja (*framework*) CodeIgniter, serta menggunakan basis data MySQL sebagai tempat penyimpanan seluruh data secara terpusat dan terstruktur[10]. Pemilihan teknologi ini didasarkan pada kemudahan pengembangan, stabilitas, serta kompatibilitas yang tinggi untuk kebutuhan aplikasi inventaris sekolah. Sistem dibangun dengan antarmuka yang sederhana dan mudah dioperasikan, sehingga dapat digunakan oleh staf administrasi maupun pimpinan sekolah tanpa memerlukan keahlian teknis yang mendalam.

Secara rinci, fitur-fitur utama yang diimplementasikan dalam sistem informasi inventaris ini meliputi:

a. Login Admin

Fitur ini berfungsi sebagai gerbang masuk ke dalam sistem untuk menjamin keamanan data. Setiap pengguna harus memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang telah terdaftar. Sistem dilengkapi dengan pembatasan hak akses berbasis peran, sehingga hanya pengguna yang berwenang yaitu: staf tata usaha sebagai pengelola utama dan kepala sekolah sebagai pihak pemantau yang dapat mengakses menu sesuai dengan wewenangnya. Upaya masuk yang tidak sah akan ditolak secara otomatis.

b. Dasbor Inventaris

Halaman utama yang muncul setelah pengguna berhasil masuk menyajikan ringkasan informasi penting secara sekilas, meliputi jumlah total aset yang dimiliki, persentase barang berdasarkan kondisi (baik, rusak ringan, rusak berat), serta grafik distribusi barang per ruangan. Fitur ini memudahkan pengguna mendapatkan gambaran umum kondisi inventaris tanpa harus membuka menu lain terlebih dahulu.

c. Data Barang

Merupakan modul inti untuk mengelola seluruh catatan aset sekolah. Fitur ini memungkinkan pengguna untuk mendaftarkan barang baru, melihat daftar keseluruhan inventaris, memperbarui informasi jika ada perubahan, serta menghapus data barang yang sudah tidak digunakan. Setiap barang dilengkapi dengan identitas unik berupa nomor registrasi, spesifikasi, tahun pengadaan, sumber dana, hingga lokasi penyimpanan saat ini.

d. Data Kategori

Fitur ini berfungsi untuk mengelompokkan barang berdasarkan jenis dan fungsinya, seperti kategori elektronik, perabot kantor, alat peraga pendidikan, buku, dan perlengkapan olahraga. Pengelompokan ini bertujuan untuk menjaga kerapian data, mempermudah proses penyaringan informasi, serta mempercepat penyusunan laporan sesuai dengan standar klasifikasi yang berlaku di instansi pendidikan.

e. Data Ruangan

Modul ini mencatat seluruh ruangan yang ada di lingkungan sekolah, seperti ruang kelas, ruang guru, perpustakaan, laboratorium, dan gudang penyimpanan. Fitur ini terintegrasi dengan data barang, sehingga memungkinkan pelacakan lokasi fisik setiap aset secara akurat dan memudahkan pemantauan mutasi barang antar ruangan.

f. Laporan Inventaris

Sistem mampu menghasilkan berbagai jenis laporan secara otomatis sesuai kebutuhan, baik laporan bulanan, triwulan, maupun tahunan. Jenis laporan yang tersedia meliputi rekapitulasi jumlah barang, daftar barang berdasarkan kategori atau lokasi, serta daftar barang yang memerlukan perbaikan atau penggantian. Laporan dapat langsung diunduh dalam format PDF maupun Excel untuk keperluan cetak dan pelaporan kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus.

g. Manajemen Pengguna

Fitur ini khusus disediakan bagi pengelola utama untuk mengatur siapa saja yang memiliki akses ke dalam sistem, meliputi penambahan pengguna baru, pengubahan data profil, pengaturan hak akses, serta penonaktifan akun jika sudah tidak diperlukan. Hal ini bertujuan untuk menjaga kerahasiaan dan keutuhan data dari pihak yang tidak berkepentingan.

Seluruh data yang diolah melalui fitur-fitur di atas disimpan secara aman di dalam basis data MySQL, yang telah dirancang untuk menghindari duplikasi informasi serta menjamin keterkaitan antar data. Penggunaan basis data terpusat ini juga memudahkan proses pencadangan (*backup*) berkala dan pemulihan data jika terjadi hal yang tidak diinginkan, sehingga keamanan data inventaris sekolah menjadi jauh lebih terjamin dibandingkan sistem penyimpanan manual[11].

2.5. Pengujian Sistem

Tahap pengujian merupakan fase krusial dalam siklus pengembangan perangkat lunak untuk menjamin bahwa sistem yang dibangun bebas dari galat (*bug*) dan siap diimplementasikan pada lingkungan kerja riil. Pada penelitian ini, evaluasi fungsionalitas sistem informasi inventaris di SD Negeri 1 Sukabanjari dilakukan dengan menggunakan metode *Black Box Testing* (Pengujian Kotak Hitam)[12].

Pendekatan *Black Box Testing* dipilih karena fokus utamanya adalah menguji kesesuaian luaran (*output*) sistem berdasarkan masukan (*input*) yang diberikan, tanpa harus memeriksa struktur kode internalnya secara mendalam. Pengujian dilakukan secara menyeluruh terhadap setiap menu, hak akses, dan fitur operasional yang tersedia, seperti:

- Validasi fungsi autentikasi halaman login (*role-based login*).
- Akurasi operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) pada data master barang dan pemetaan lokasi ruang.
- Keandalan kalkulasi otomatis pada grafik kondisi aset di halaman dasbor.
- Validasi ekspor dokumen pada modul pelaporan otomatis ke dalam format PDF dan Excel.
- Berdasarkan hasil uji coba skenario tersebut, seluruh komponen fungsional sistem menunjukkan performa yang stabil dan berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna (*user requirements*). Implementasi sistem ini terbukti mampu meminimalisir risiko kesalahan manusia (*human error*) dalam

pengelolaan data inventaris, seperti duplikasi nomor registrasi aset atau salah rekapitulasi, sejalan dengan temuan penelitian terdahulu mengenai efektivitas digitalisasi logistik sekolah[13].

2.6. Pemeliharaan Sistem

Fase pemeliharaan dilakukan secara berkala setelah sistem informasi inventaris resmi diserahkan dan dioperasikan oleh staf administrasi di SD Negeri 1 Sukabanjar. Tahap ini sangat penting untuk menjaga agar perangkat lunak tetap relevan, aman, dan berkinerja optimal dalam jangka panjang[14]. Proses pemeliharaan pada sistem ini mencakup tiga aspek utama:

- Pemeliharaan Korektif (*Corrective Maintenance*):** Melakukan perbaikan atau koreksi segera jika ditemukan kesalahan teknis, celah keamanan, atau *glitch* minor yang terlewat pada tahap pengujian ketika sistem mulai menangani volume data riil di sekolah.
- Pemeliharaan Adaptif (*Adaptive Maintenance*):** Menyelaraskan sistem dengan perkembangan lingkungan eksternal, seperti pembaruan versi *database* MySQL, pembaruan *framework* CodeIgniter, atau penyesuaian format dokumen laporan apabila terdapat regulasi baru dari Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus.
- Pemeliharaan Perfektif (*Perfective Maintenance*):** Melakukan optimasi kode dan mempersiapkan ruang untuk pengembangan atau skalabilitas fitur di masa mendatang. Hal ini mengantisipasi jika sekolah membutuhkan integrasi modul baru, seperti sistem peminjaman aset mandiri oleh guru atau implementasi teknologi kode batang (*QR Code/Barcode*) untuk mempercepat proses *stock opname*.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan Sistem Informasi Inventaris Barang Berbasis Web di SD Negeri 1 Sukabanjar dirancang secara spesifik untuk menjembatani sekaligus menyelaraskan kebutuhan pihak manajemen dalam mengendalikan aset sekolah. Dalam konteks tata kelola lembaga pendidikan, pengendalian aset merupakan proses strategis yang memengaruhi efisiensi anggaran dan kelancaran kegiatan belajar mengajar. Sistem ini hadir sebagai solusi digital untuk mengatasi kesenjangan (*gap*) tata usaha yang selama ini terjadi akibat metode konvensional[3].

Peran sistem dalam menjembatani kebutuhan manajemen sekolah ditinjau dari tiga aspek utama:

- Integrasi Data secara Terpusat (*Centralized Data Integration*):** Menyatukan data logistik yang sebelumnya tersebar di berbagai lembar kerja terpisah ke dalam satu basis data terpadu, sehingga menjadi satu sumber kebenaran data (*single source of truth*) yang akurat mengenai volume, jenis, dan nilai riil aset sekolah.
- Transparansi dan Akuntabilitas Publik:** Pencatatan riwayat barang yang sistematis memungkinkan setiap pergerakan aset (bantuan pemerintah, mutasi antar-ruang, hingga penghapusan barang rusak berat) dapat ditelusuri secara transparan demi memperkuat akuntabilitas saat audit internal maupun verifikasi berkala dari Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus.
- Akurasi Pengambilan Keputusan (*Evidence-Based Decision Making*):** Penyajian data kondisi aset yang diperbarui secara *real-time* membantu kepala sekolah mengidentifikasi sarana prasarana yang mendesak untuk diperbaiki atau diganti, sehingga alokasi dana Bantuan Operasional Sekolah (BOS) terserap secara lebih tepat sasaran dan efisien.

3.1. Alur Kerja Sistem (Workflow)

Alur kerja sistem dirancang menggunakan konsep *Role-Based Access Control* (RBAC), di mana hak akses pengguna dibatasi berdasarkan tugas pokok dan fungsi (tupoksi) masing-masing untuk menjaga validitas data dan keamanan informasi[15].

a. Hak Akses Admin (Staf Tata Usaha)

Staf Tata Usaha bertindak sebagai operator utama atau pengelola tertinggi operasional sistem, yang memiliki tanggung jawab penuh atas kelancaran pengelolaan data inventaris sehari-hari di SD Negeri 1 Sukabanjar. Sebagai pihak yang paling sering berinteraksi langsung dengan data, peran ini diberikan wewenang paling luas untuk menjamin kelengkapan dan ketepatan informasi. Alur kerja serta lingkup tugas yang menjadi hak aksesnya meliputi:

- Autentikasi dan Otorisasi:** Langkah awal yang wajib dilakukan sebelum mengakses fitur apa pun di dalam sistem adalah proses verifikasi identitas melalui halaman masuk. Admin harus memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang telah terdaftar secara khusus, sehingga sistem dapat mengenali peran yang diamanatkan dan membatasi akses sesuai wewenang yang diberikan. Mekanisme ini mencegah pihak yang tidak berhak mengakses data sensitif aset sekolah.
- Manajemen Data Master (Operasi CRUD):** Admin memiliki kendali penuh untuk mengelola seluruh data dasar yang menjadi fondasi sistem, meliputi kemampuan untuk menambah, melihat, mengubah,

hingga menghapus data. Cakupan pengelolaannya mencakup pendaftaran setiap unit barang seperti papan tulis, laptop, meja, dan kursi; pengelompokan aset ke dalam kategori seperti elektronik, perabot, dan alat peraga pendidikan; serta pemetaan lokasi barang ke ruangan yang tepat di lingkungan sekolah. Pengelolaan ini memastikan seluruh data selalu mutakhir dan terstruktur dengan rapi.

3. **Pencatatan Kondisi Fisik:** Berdasarkan hasil pemeriksaan fisik yang dilakukan secara berkala di lapangan, Admin berwenang untuk memperbarui status kelayakan setiap aset. Barang dapat diklasifikasikan ke dalam kondisi "baik", "rusak ringan", atau "rusak berat", beserta keterangan tambahan jika diperlukan. Perubahan status ini akan terekam secara otomatis dalam riwayat data, sehingga menjadi dasar penting untuk perencanaan perbaikan, penggantian, maupun pengajuan penghapusan barang.

b. Hak Akses Pimpinan (Kepala Sekolah)

Kepala Sekolah bertindak sebagai pihak pengambil keputusan strategis yang berfokus pada pemantauan serta validasi, dengan pembatasan hak akses agar integritas data mentah tetap terjaga dan tidak terjadi perubahan yang tidak disengaja. Peran ini dirancang untuk mendukung fungsi pengawasan dan pertanggungjawaban kepala sekolah, dengan rincian hak akses sebagai berikut:

1. **Pemantauan Real-Time:** Setelah berhasil masuk ke dalam sistem, Kepala Sekolah dapat langsung melihat gambaran umum kondisi aset sekolah secara menyeluruh melalui tampilan dasbor yang disajikan dalam bentuk grafik, diagram, maupun ringkasan angka. Informasi yang ditampilkan meliputi komposisi jumlah barang, persentase kondisi kelayakan, serta sebaran aset di setiap ruangan, sehingga memudahkan pimpinan mendapatkan wawasan terkini tanpa harus menunggu laporan tertulis.
2. **Verifikasi dan Otorisasi Laporan:** Kepala Sekolah berhak memeriksa secara rinci rekapitulasi data inventaris yang telah disusun dan diajukan oleh Admin untuk periode tertentu, baik itu laporan triwulan maupun tahunan. Jika data dirasa sudah lengkap dan sesuai, pimpinan dapat memberikan persetujuan secara langsung melalui sistem. Laporan yang telah disahkan secara digital inilah yang dinyatakan sah secara administrasi, siap untuk dicetak, dan diserahkan kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus sebagai bentuk pertanggungjawaban pengelolaan aset negara.

3.2. Fitur Utama Sistem

Untuk memastikan transisi dari sistem manual ke digital berjalan efektif, platform ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, *framework* CodeIgniter, dan MySQL sebagai basis data, serta dilengkapi dengan tiga modul fungsional utama yang saling terintegrasi:

Tabel 1. Tabel Penjelasan

Modul Utama	Fungsi & Komponen	Manfaat Nyata
Dasbor Informatif (<i>Information Dashboard</i>)	• Ringkasan total aset • Grafik kondisi barang • Pusat notifikasi otomatis (barang baru masuk & laporan belum ditandatangani).	Menyajikan metrik-metrik krusial dalam satu layar (<i>at a glance</i>) dan memudahkan identifikasi sarana yang butuh peremajaan.
Manajemen Lokasi (<i>Location Mapping</i>)	• Pemetaan berbasis ruang internal sekolah (Ruang Kelas IA, Lab Komputer, Ruang Guru, Perpustakaan).	Menyelesaikan kendala pelacakan posisi fisik barang dan meningkatkan efisiensi audit tahunan (<i>stock opname</i>).
Modul Pelaporan Otomatis (<i>Automated Reporting</i>)	• Konversi dokumen multi-format secara instan ke format PDF dan Microsoft Excel.	Merestrukturisasi birokrasi penyiapan dokumen yang rumit dan menekan risiko kesalahan hitung atau ketik (<i>human error</i>) hingga nol persen.

3.3. Evaluasi Implementasi

Fase pengujian dan evaluasi implementasi sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap komponen yang dibangun berfungsi sebagaimana mestinya, bebas dari kesalahan, dan benar-benar mampu menjawab kebutuhan pengelolaan inventaris di SD Negeri 1 Sukabanjar. Evaluasi ini dilaksanakan menggunakan metode *Black Box Testing* atau Pengujian Kotak Hitam, di mana penilaian difokuskan pada kesesuaian hasil luaran (*output*) yang dihasilkan sistem berdasarkan masukan (*input*) yang diberikan, tanpa perlu menelaah struktur kode pemrograman di dalamnya secara mendalam. Metode ini dipilih karena paling tepat untuk mengukur kualitas layanan dan kemudahan operasional yang dirasakan langsung oleh pengguna akhir. Pengujian dilakukan secara menyeluruh dan terperinci terhadap aspek-aspek kunci berikut:

a. Validasi fungsi autentikasi halaman login (*role-based login*)

Pengujian ini bertujuan untuk memverifikasi keamanan dan ketepatan pembatasan hak akses pengguna. Setiap skenario diuji dengan memasukkan kombinasi nama pengguna dan kata sandi yang berbeda, baik yang terdaftar maupun yang tidak terdaftar, serta memastikan bahwa setelah berhasil masuk, sistem hanya menampilkan menu dan fitur yang sesuai dengan peran masing-masing—baik sebagai staf tata usaha maupun kepala sekolah. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat membedakan identitas dengan tepat, menolak akses bagi pihak yang tidak berwenang, dan membatasi ruang lingkup kerja sesuai wewenang yang telah ditetapkan.

b. Akurasi operasi CRUD pada data master barang dan pemetaan lokasi ruang

Fokus pengujian ini adalah memastikan kebenaran proses pengelolaan data dasar yang menjadi inti sistem, meliputi kemampuan untuk menambahkan, melihat, mengubah, hingga menghapus data barang serta pemetaan ruangan. Pengujian dilakukan dengan memasukkan data contoh, mengubah spesifikasi atau lokasi barang, serta menghapus data uji coba, kemudian memeriksa apakah perubahan tersebut tersimpan dengan benar dan tidak menimbulkan duplikasi atau hilangnya informasi lain. Hasilnya menunjukkan bahwa seluruh operasi berjalan akurat, data tersimpan konsisten di dalam basis data, dan pembaruan lokasi barang langsung tercatat dengan jelas.

c. Keandalan kalkulasi otomatis pada grafik kondisi aset di halaman dasbor

Bagian ini menguji ketepatan sistem dalam memproses data menjadi informasi ringkasan yang mudah dipahami. Sistem diuji dengan mengubah status kondisi beberapa barang secara acak, kemudian memeriksa apakah persentase dan jumlah yang ditampilkan pada grafik serta diagram di halaman dasbor berubah secara otomatis dan sesuai dengan kondisi terbaru. Pengujian membuktikan bahwa sistem mampu melakukan penghitungan dengan cepat dan tepat, sehingga visualisasi data yang disajikan selalu mencerminkan kondisi riil aset di sekolah tanpa kesalahan perhitungan.

d. Validasi ekspor dokumen pada modul pelaporan otomatis ke dalam format PDF dan Excel

Pengujian ini memastikan bahwa laporan yang dihasilkan sistem memiliki format yang rapi, data yang lengkap, dan dapat dibuka dengan baik setelah diunduh. Laporan dicoba untuk diekspor ke dalam kedua format standar, kemudian dibandingkan isinya dengan data yang ada di dalam sistem untuk memastikan tidak ada informasi yang terpotong atau salah ketik. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dokumen laporan dapat dihasilkan dengan sempurna, sesuai standar administrasi, dan siap digunakan untuk keperluan arsip sekolah maupun diserahkan kepada Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus.

Berdasarkan hasil uji coba skenario tersebut, seluruh komponen fungsional sistem menunjukkan performa yang stabil dan berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan pengguna (*user requirements*)[12].

Secara keseluruhan, hasil implementasi lapangan menunjukkan perubahan pola kerja administrasi yang sangat signifikan. Transparansi status aset dari program revitalisasi sekolah menjadi terdokumentasi dengan baik. Efisiensi waktu pencarian data juga meningkat drastis, seperti yang dijabarkan dalam grafik perbandingan berikut:

Waktu Pencarian Informasi Barang:



Gambar 2. Infografis Perbandingan Efisiensi Waktu Pencarian Data Barang Antara Sistem Pembukuan Manual (Hitungan Jam) Dan Sistem Aplikasi Web (Hitungan Detik).

Gambar di atas mengilustrasikan perbedaan drastis dalam hal kecepatan dan efisiensi kerja antara metode pencatatan lama dengan sistem informasi baru berbasis web di SD Negeri 1 Sukabanjar:

1. **Sistem Lama (Pencatatan Buku):** Proses pencarian informasi satu unit barang membutuhkan waktu yang sangat lambat, bahkan bisa memakan waktu hingga **hitungan jam atau hari**. Hal ini terjadi karena petugas harus mencari lembar demi lembar berkas secara fisik di dalam tumpukan buku besar atau arsip yang terpisah-pisah.
2. **Sistem Baru (Web-Based App):** Proses pencarian data menyusut drastis menjadi hanya dalam **hitungan detik**. Petugas cukup memasukkan ID atau nama barang, klik cari, dan sistem komputer akan langsung menyajikan hasil data yang akurat secara instan.

Secara keseluruhan, infografis ini membuktikan bahwa digitalisasi logistik melalui aplikasi web berhasil memangkas birokrasi, menghemat waktu operasional staf, dan menghilangkan risiko hilangnya rekam jejak aset sekolah.

Penerapan sistem ini terbukti berhasil meminimalisir risiko kesalahan manusia (*human error*) dalam pengelolaan data inventaris (seperti duplikasi nomor registrasi aset atau salah rekapitulasi), mempercepat proses pendataan, mempermudah pelacakan posisi aset, serta menyajikan laporan secara *real-time*.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan seluruh proses perancangan, pengembangan, pengujian, hingga evaluasi implementasi yang telah dilakukan secara bertahap menggunakan metode Waterfall, dapat disimpulkan bahwa sistem informasi inventaris barang berbasis web yang dikembangkan mampu mengoptimalkan pengelolaan aset di SD Negeri 1 Sukabandar secara jauh lebih efektif, efisien, dan terstruktur dibandingkan metode pencatatan manual yang sebelumnya mengandalkan buku besar dan lembar kerja terpisah. Sistem ini berhasil mengatasi berbagai kendala utama yang selama ini dihadapi pihak sekolah, seperti tingginya risiko kesalahan manusia dalam pencatatan data, kesulitan melacak posisi fisik serta riwayat pergerakan barang antar ruangan, keterlambatan dalam pembaruan informasi terkini, hingga kerumitan dan waktu yang sangat lama yang dibutuhkan dalam penyusunan serta penyajian laporan inventaris tahunan maupun periodik. Melalui fitur pengelolaan data yang terintegrasi dan tersimpan secara terpusat di dalam basis data MySQL, proses pencarian informasi kini dapat dilakukan dalam hitungan detik hanya dengan memasukkan kata kunci tertentu, pemantauan kondisi kelayakan aset baik berstatus baik, rusak ringan, maupun rusak berat menjadi lebih rutin, akurat, dan terdokumentasi dengan baik, serta berbagai jenis laporan inventaris dapat dihasilkan secara otomatis dan langsung diekspor ke dalam format PDF maupun Excel yang telah disesuaikan sepenuhnya dengan standar administrasi yang ditetapkan oleh Dinas Pendidikan Kabupaten Tanggamus. Selain itu, penerapan sistem berbasis web ini juga secara signifikan meningkatkan keamanan data melalui penerapan pembatasan hak akses berbasis peran yang membedakan antara staf tata usaha sebagai pengelola data dan kepala sekolah sebagai pihak pemantau serta pemberi persetujuan, menjamin transparansi penuh dan akuntabilitas yang kuat atas setiap perubahan maupun transaksi yang terjadi terhadap aset negara di lingkungan sekolah, serta memudahkan akses informasi kapan saja dan dari perangkat mana saja selama terhubung dengan jaringan sekolah maupun internet. Secara keseluruhan, sistem ini memberikan kontribusi nyata dan berkelanjutan dalam meningkatkan kualitas manajemen aset sekolah, memangkas waktu kerja staf administrasi hingga berkali-kali lipat sehingga dapat dialihkan untuk tugas lain yang lebih mendesak, serta mendukung penggunaan anggaran sekolah terutama dana Bantuan Operasional Sekolah menjadi jauh lebih tepat sasaran, terencana, dan dapat dipertanggungjawabkan dengan baik kepada seluruh pihak terkait.

REFERENCES

- [1] M. Usnaini, V. Yasin, and A. Z. Sianipar, "Perancangan sistem informasi inventarisasi aset berbasis web menggunakan metode waterfall," vol. 1, pp. 36–56, 2021, doi: 10.52362/jmijayakarta.v1i1.415.
- [2] M. Alda, S. Putri, A. E. Yolanda, and S. Fiddarain, "BULLETIN OF COMPUTER SCIENCE RESEARCH Rancangan Sistem Pendataan Siswa Berprestasi Berbasis Mobile Dengan Metode Waterfall," vol. 4, no. 2, pp. 207–214, 2024, doi: 10.47065/bulletincsr.v4i2.327.
- [3] I. M. Ijfi and M. F. Khalilullah, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTARIS BARANG BERBASIS WEB (STUDI KASUS : TOKO JAKARTA DÉCOR)," vol. 9, no. 1, pp. 275–283, 2025.
- [4] S. A. Walibrah, "Sistem Informasi Sekolah Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall . Studi Kasus :," vol. 8, 2024.
- [5] A. F. Putra, E. Prasetya, and F. Ilmawan, "Media Teknologi dan Informatika Sistem Informasi Inventaris Pada SDN Kedung Waringin 05 Bojonggede Bogor Media Teknologi dan Informatika," vol. 2, pp. 196–213, 2025.
- [6] S. Widuri, "Analisis Interaksi Pengguna dalam Desain User Interface dan User Experience yang

- Lebih Baik Menggunakan Metode Heuristik,” vol. 3, no. 4, 2024.
- [7] A. Gunawan and D. Avrilia, *No Title*.
 - [8] G. A. Halim *et al.*, “PERANCANGAN SISTEM INFORMASI SEKOLAH,” pp. 1–7, 2024.
 - [9] V. No, D. Hal, and A. G. Mannang, “Implementasi Sistem Informasi Berbasis Web untuk Pengelolaan Data Akademik,” vol. 1, no. 1, pp. 16–22, 2025.
 - [10] A. Saripati *et al.*, “IMPLEMENTASI METODE WATERFALL PADA SISTEM BUKU TAMU DIGITAL BERBASIS WEB (STUDI KASUS : DIREKTORAT SEKOLAH DASAR),” vol. 1, no. 2, pp. 110–114, 2025.
 - [11] Y. S. Siregar *et al.*, “Pemanfaatan Aplikasi MySQL untuk Membantu Siswa SMK Swasta Nur Azizi dalam Pengolahan Data,” pp. 229–240, 2024.
 - [12] B. Technology, “Analisis Kualitas Perangkat Lunak Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Menggunakan Metode Black Box Testing Berbasis Standar ISO / IEC 29119,” vol. 1, no. 3, pp. 14–19, 2025.
 - [13] E. Jurnal, I. M. Pradipta, I. Ayu, M. Cahya, and I. K. A. Wiguna, “Optimalisasi Pengelolaan Inventaris Sekolah Melalui Sistem Inventory Berbasis Web di SMA N 1 Baturiti,” vol. 18, no. 1, pp. 242–251, 2025.
 - [14] J. Janitra *et al.*, “Sistem Informasi Kepegawaian Berbasis Web Pada SD Negeri Blimbing 4 Malang Web-Based Employment Information System in SD Negeri Blimbing 4 Malang,” vol. 2, no. 2, pp. 63–72, 2022, doi: 10.25008/janitra.v2i2.157.
 - [15] J. Rekayasa *et al.*, “Rancang bangun sistem workflow persetujuan dokumen packaging untuk efisiensi proses bisnis,” vol. 06, no. 01, pp. 75–81, 2026.