



Tersedia Online di www.ejournal.amik.ac.id
COMPUTECH
 Halaman jurnal di <http://ejournal.amik.ac.id/index.php/computech>



SISTEM INFORMASI MANAJEMEN SARANA PRASARANA SEKOLAH MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPE DAN FRAMEWORK CODEIGNITER 4

School Infrastructure and Facilities Management Information System Using Prototype Method and CodeIgniter 4 Framework

Arya Teguh Prastyo^a, Eddy Kurniawan^b, Ivan Dwi Fibrian^c, Mas'ud^d

^{a,b,c,d} Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Pesantren Tinggi Darul Ulum, Jombang, Indonesia

Email: ^aaryateguh@saintek.unipdu.ac.id, ^beddykurniawan@unipdu.ac.id, ^civandwifibrian@unipdu.ac.id, ^dmas'ud@unipdu.ac.id,

INFO ARTIKEL

Sejarah artikel:

Menerima 1 Februari 2025
Diterima 20 Februari 2025
Online 1 Maret 2025

Kata kunci: *Sistem Informasi; Sarana dan Prasarana; CodeIgniter 4; Website; Prototype; MySQL; Black Box Testing*

Keywords: Information System; Infrastructure and Facilities; CodeIgniter 4; Website; Prototype; MySQL; Black Box Testing

ABSTRAK

Penelitian ini dilatarbelakangi oleh belum optimalnya pengelolaan sarana dan prasarana di SMK Sehat Insan Perjuangan (SMK SIP) yang masih dilakukan secara manual dan menimbulkan berbagai kendala seperti kehilangan data, kesulitan melacak riwayat peminjaman, serta keterlambatan dalam proses pelaporan. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem informasi sarana dan prasarana berbasis web untuk mempermudah proses pendataan, peminjaman, pengembalian, dan pelaporan aset sekolah secara lebih efisien dan akurat. Metode pengembangan yang digunakan adalah prototype dengan tahapan pengumpulan kebutuhan, pembuatan prototype, evaluasi pengguna, hingga penyempurnaan sistem secara iteratif. Sistem dibangun menggunakan framework CodeIgniter 4, bahasa pemrograman PHP, dan database MySQL, serta dilengkapi dengan antarmuka yang ramah pengguna. Sistem telah diuji menggunakan metode black-box testing dan menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai fungsinya, termasuk fitur login, manajemen data sarana, pencatatan peminjaman, dan jadwal pemeliharaan. Hasil implementasi menunjukkan bahwa sistem ini mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan fasilitas sekolah serta mempermudah administrasi yang sebelumnya dilakukan secara manual.

ABSTRACT

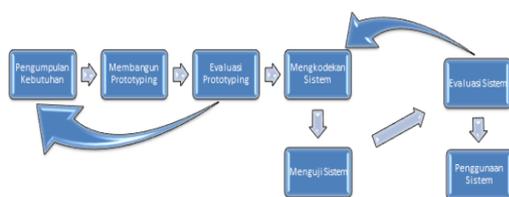
This research is motivated by the suboptimal management of infrastructure and facilities at SMK Sehat Insan Perjuangan (SMK SIP), which is still carried out manually and causes various problems such as data loss, difficulty in tracking borrowing history, and delays in reporting processes. The purpose of this research is to design and build a web-based infrastructure and facilities information system to facilitate data collection, borrowing, returning, and reporting of school assets more efficiently and accurately. The development method used is prototype with stages of requirements gathering, prototype creation, user evaluation, to iterative system improvement. The system is built using the CodeIgniter 4 framework, PHP programming language, and MySQL database, and equipped with a user-friendly interface. The system has been tested using the black-box testing method and shows that all features function properly, including login features, facility data management, borrowing records, and maintenance schedules. The implementation results show that this system can improve efficiency and accuracy in managing school facilities and simplify administration that was previously done manually.

1. PENDAHULUAN

Pengelolaan sarana dan prasarana di sekolah merupakan salah satu faktor kunci dalam mendukung proses pembelajaran yang optimal. Sarana dan prasarana yang baik akan menciptakan lingkungan belajar yang nyaman dan mendukung tercapainya tujuan pendidikan. Di SMK Sehat Insan Perjuangan (SMK SIP) di Desa Kawangwinongan Kecamatan Mojoagung, adanya fasilitas seperti laboratorium, ruang kelas, peralatan praktikum, serta fasilitas pendukung lainnya sangat penting dalam menunjang kegiatan belajar-mengajar.

Namun, banyak sekolah termasuk SMK SIP masih menghadapi tantangan dalam mengelola dan mendata sarana dan prasarana secara efektif. Proses pencatatan yang masih dilakukan secara manual sering kali menyebabkan ketidakakuratan data, keterlambatan dalam perawatan, kesulitan melacak peminjaman, dan kesulitan dalam monitoring kondisi fasilitas. Selain itu, kurangnya integrasi sistem menyebabkan informasi yang diperlukan tidak dapat diakses secara real-time, sehingga menghambat proses pengambilan keputusan terkait pemeliharaan atau pengadaan fasilitas baru.

Beberapa penelitian telah dilakukan terkait pengelolaan sarana dan prasarana. Penelitian yang dilakukan oleh Marwanto Rahmatuloh et al. (2020) dengan judul "Aplikasi Pengelolaan Sarana dan Prasarana di Kantor Pos Cimahi 40500 Berbasis Web" menunjukkan bahwa sistem informasi yang terintegrasi mampu melakukan pendataan dan pengelolaan sarana dan prasarana secara efektif. Penelitian lain oleh Herfandi et al. (2021) tentang "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengaduan Layanan Sarpras Berbasis Web" menggunakan Framework CodeIgniter 4 menunjukkan peningkatan kualitas layanan melalui sistem responsive web design (RWD) dan single page application (SPA).



Gambar 1. Tahapan Metode Prototype

Untuk mengatasi masalah tersebut, perlu dibuat sebuah sistem informasi yang terintegrasi yang mampu melakukan pendataan dan pengelolaan sarana dan prasarana secara efektif. Framework CodeIgniter 4 dipilih sebagai platform pengembangan sistem ini karena kelebihanannya dalam hal efisiensi dan kecepatan dalam membangun aplikasi web, serta arsitektur Model-View-Controller (MVC) yang memisahkan logika bisnis dari tampilan sehingga membantu pengembangan yang lebih terstruktur dan mudah dipelihara.

Dengan adanya Sistem Informasi Sarana dan Prasarana Berbasis Web ini, diharapkan proses pengelolaan sarana dan prasarana di SMK SIP dapat berjalan lebih efisien, transparan, dan akurat, serta dapat meningkatkan kualitas pengelolaan fasilitas sekolah yang pada akhirnya akan mendukung terciptanya lingkungan belajar yang lebih baik.

2. KAJIAN LITERATUR

Penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Marwanto Rahmatuloh et al. (2020) dengan judul "Rancang Bangun Aplikasi Pengelolaan Sarana dan Prasarana" mengembangkan sistem untuk meningkatkan keamanan dan mempermudah pengelolaan data sarana dan prasarana secara terkomputerisasi menggunakan metode Waterfall. Sistem dibangun dengan bahasa pemrograman PHP dan framework CodeIgniter, serta menggunakan MySQL sebagai basis data.

Penelitian oleh Herfandi et al. (2021) dengan judul "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengaduan Layanan Sarpras Berbasis Web" mengembangkan sistem informasi pengaduan layanan di bidang sarana dan prasarana menggunakan Framework CodeIgniter 4 dengan menerapkan responsive web design (RWD) dan single page application (SPA) untuk meningkatkan aksesibilitas melalui komputer maupun smartphone.

Penelitian Prandawa & Anita Muliawati (2020) dengan judul "Rancang Bangun Sistem Informasi Pengelolaan Pengaduan Sarana dan Prasarana" menggunakan metode Rapid Application Development (RAD) untuk membangun aplikasi pengelolaan pengaduan berbasis web yang mempermudah civitas akademik dalam menyampaikan dan mengelola pengaduan terkait sarana dan prasarana.

Penelitian Ari Madalarangga (2024) mengembangkan "Aplikasi Inventaris Sarana

dan Prasarana Berbasis Android” menggunakan bahasa pemrograman Kotlin dan Google Firebase sebagai backend dengan metode Research and Development (R&D) menggunakan pendekatan ADDIE, yang menghasilkan aplikasi “STelSarPras” dengan fitur pencarian aset melalui pemindaian kode QR.

Tri Sugihartono et al. (2021) mengembangkan “Aplikasi Pelaporan Kerusakan Sarana dan Prasarana Fasilitas Mahasiswa Berbasis Android” menggunakan model Prototype untuk mempercepat komunikasi antara civitas akademika dengan Bagian Administrasi dan Umum dalam pelaporan kerusakan fasilitas.

Sistem informasi merupakan perpaduan antara berbagai komponen seperti manusia, komputer, dan teknologi informasi yang berfungsi untuk mengolah data menjadi informasi guna mencapai tujuan tertentu (Kadir, 2003). CodeIgniter 4 adalah framework PHP yang menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) dengan dukungan namespace, sistem routing yang fleksibel, dan fitur keamanan yang ditingkatkan.

MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (RDBMS) yang bersifat open source dan banyak digunakan untuk pengembangan aplikasi web. Metode prototype adalah pendekatan dalam perancangan perangkat lunak yang memungkinkan pengembangan sistem secara iteratif berdasarkan masukan dari pengguna (Nur Hikmah, 2022).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode rekayasa perangkat lunak berbasis Prototype yang melibatkan pembuatan model awal dari sistem informasi untuk pengelolaan sarana dan prasarana di SMK SIP. Metode ini dipilih untuk memungkinkan penyesuaian sistem secara iteratif berdasarkan masukan dari pengguna. Tahapan yang digunakan dalam metode Prototype adalah sebagai berikut:

A. Pengumpulan Kebutuhan Awal

Informasi dasar tentang kebutuhan sistem dikumpulkan melalui wawancara dan observasi terhadap pengguna seperti staf administrasi dan tim pemeliharaan. Kebutuhan yang teridentifikasi kemudian digunakan sebagai dasar untuk pembuatan prototype awal.

B. Pembuatan Prototype Awal

Prototype awal dibuat berdasarkan kebutuhan yang telah dikumpulkan menggunakan Framework CodeIgniter 4, meliputi fitur dasar yang diperlukan untuk mengelola sarana dan prasarana.

C. Evaluasi Prototype oleh Pengguna

Pengguna seperti kepala sekolah, staf administrasi, dan tim pemeliharaan memberikan masukan terhadap prototype awal. Feedback dari pengguna digunakan untuk memahami kekurangan dan kebutuhan tambahan.

D. Perbaikan dan Pengembangan Prototype

Berdasarkan masukan pengguna, prototype diperbaiki dan dikembangkan lebih lanjut secara berulang hingga sistem memenuhi harapan dan kebutuhan pengguna.

E. Implementasi Sistem

Setelah prototype disempurnakan dan disetujui, sistem akhir dibangun menggunakan CodeIgniter 4, PHP, dan MySQL.

F. Pengujian Sistem

Sistem diuji menggunakan metode black-box testing untuk memastikan seluruh fitur berjalan sesuai dengan fungsionalitas yang diharapkan.

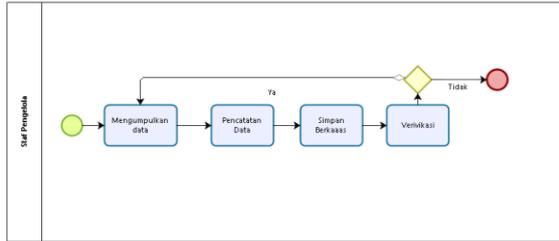
Teknik pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan staf administrasi dan observasi langsung proses pengelolaan sarana dan prasarana di SMK SIP. Sistem dikembangkan menggunakan framework CodeIgniter 4, bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dengan lingkungan pengembangan Visual Studio Code dan XAMPP sebagai web server lokal.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Analisis Sistem yang Berjalan

Berdasarkan hasil observasi di SMK SIP, pengelolaan sarana dan prasarana saat ini dilakukan secara semi-terkomputerisasi menggunakan spreadsheet sederhana dan pencatatan manual. Proses bisnis yang berjalan meliputi:

A. Pencatatan Data Sarana dan Prasarana

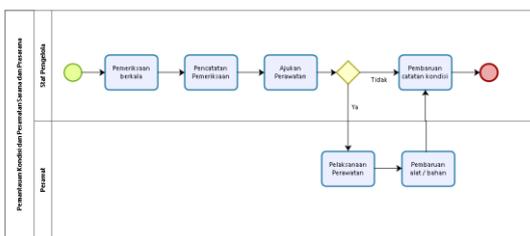


Gambar 2. Pencatatan data sarana dan prasarana

1. Input Data
Staf pengelola mencatat data sarana dan prasarana secara manual ke dalam buku catatan atau spreadsheet.
2. Verifikasi Data
Staf memverifikasi data yang telah dicatat untuk memastikan informasi akurat sebelum disimpan.
3. Penyimpanan Data
Data disimpan di buku catatan atau di komputer lokal tanpa sistem terpusat.

Permasalahan data dicatat secara manual dan disimpan dalam format spreadsheet atau buku catatan. Hal ini mengakibatkan informasi menjadi sulit diakses dan terfragmentasi karena tidak ada sistem terpusat. Pencatatan manual juga rentan terhadap kesalahan manusia, seperti kesalahan penulisan atau hilangnya data. Selain itu, pencatatan manual menghambat akses cepat terhadap data ketika dibutuhkan.

B. Pemantauan Kondisi dan Perawatan Aset



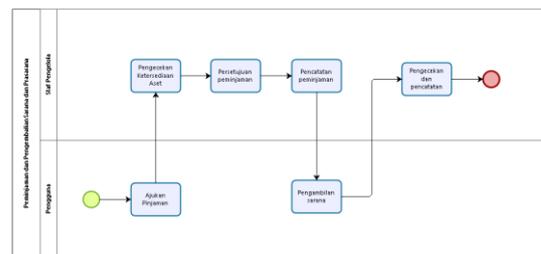
Gambar 3. Pemantauan kondisi dan perawatan aset

1. Pemeriksaan Rutin
Staf atau teknisi melakukan pemeriksaan kondisi sarana dan prasarana secara berkala.
2. Identifikasi Perawatan
Jika ditemukan aset yang membutuhkan perawatan, staf mencatatnya secara manual dan memberitahu teknisi atau pihak ketiga yang relevan.
3. Pelaksanaan Perawatan

Perawatan atau perbaikan dilakukan sesuai kebutuhan, dan hasilnya dicatat dalam catatan manual atau spreadsheet.

Permasalahan proses pemantauan dan perawatan dilakukan secara manual tanpa adanya sistem otomatis yang dapat mengirimkan pengingat atau memonitor kondisi aset secara berkala. Akibatnya, aset yang memerlukan perawatan sering kali terlambat diperbaiki karena tidak adanya sistem pengingat atau notifikasi. Hal ini dapat menyebabkan kondisi sarana dan prasarana memburuk atau menjadi rusak sebelum diperbaiki.

C. Peminjaman dan Pengembalian Aset



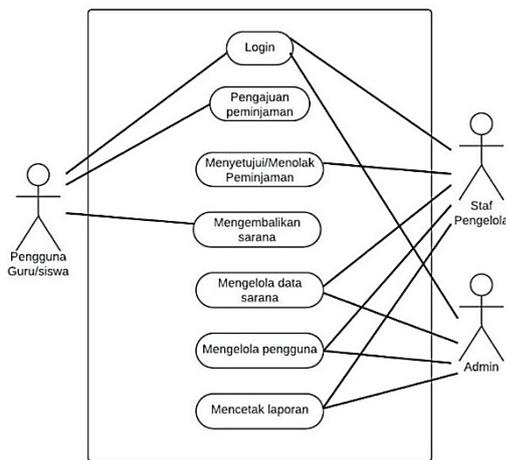
Gambar 4. Peminjaman dan pengembalian aset

1. Pengajuan Permintaan Peminjaman
Guru atau siswa mengajukan permintaan peminjaman secara manual kepada staf pengelola.
2. Pencatatan Peminjaman
Staf mencatat detail peminjaman (nama peminjam, jenis aset, tanggal peminjaman) secara manual.
3. Pengembalian Aset
Saat aset dikembalikan, staf mencatat status pengembalian dan mengupdate catatan manual atau spreadsheet.
4. Pelacakan Peminjaman
Tidak ada sistem otomatis untuk pelacakan keterlambatan pengembalian, sehingga pelacakan dilakukan secara manual.

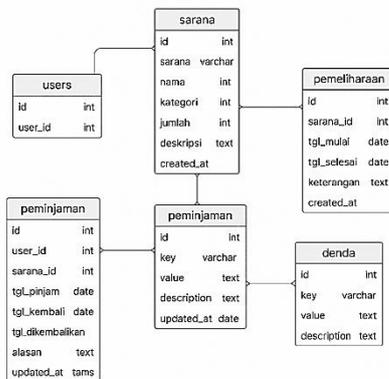
Permasalahan proses pengajuan, pencatatan, dan pelacakan peminjaman aset dilakukan secara manual, yang menyebabkan tidak adanya mekanisme otomatis untuk memantau keterlambatan pengembalian. Staf harus melacak setiap peminjaman secara manual, yang membutuhkan waktu dan rentan terhadap kesalahan. Tanpa notifikasi otomatis, sering kali pengembalian terlambat tidak

terdeteksi hingga berdampak pada ketersediaan aset tersebut untuk pengguna lain.

4.2. Perancangan Sistem yang Diusulkan
Sistem yang diusulkan menggunakan arsitektur Model-View-Controller (MVC) dengan database MySQL yang terdiri dari lima tabel utama:



Gambar 5. Use Case Diagram sistem informasi sarana dan prasarana



Gambar 6. Entity Relationship Diagram (ERD) basis data sistem

- Tabel users:** Menyimpan informasi pengguna sistem (admin dan peminjam)
- Tabel sarana:** Menyimpan data seluruh fasilitas dengan atribut nama, kategori, lokasi, status, dan jumlah
- Tabel peminjaman:** Mencatat transaksi peminjaman dengan status (pending, disetujui, ditolak, selesai)

- Tabel pemeliharaan:** Menyimpan jadwal dan riwayat pemeliharaan sarana
- Tabel denda:** Menyimpan konfigurasi sistem termasuk nilai denda per hari

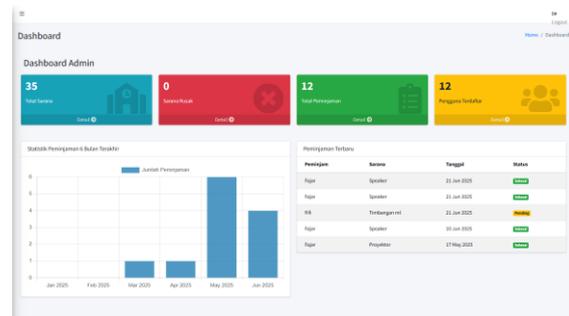
Sistem dirancang dengan fitur utama:

- Dashboard admin untuk monitoring keseluruhan sistem
- Manajemen data sarana dan prasarana (CRUD)
- Kelola peminjaman dengan persetujuan admin
- Jadwal pemeliharaan dengan notifikasi
- Laporan peminjaman dengan visualisasi data
- Antarmuka pengguna untuk pengajuan peminjaman

4.3. Implementasi dan Pengujian

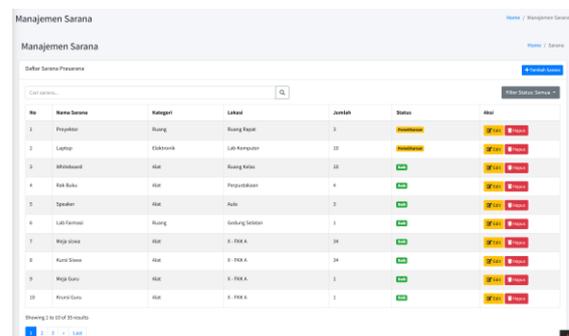
Sistem diimplementasikan menggunakan CodeIgniter 4 dengan struktur direktori yang mengikuti pola MVC. Fitur-fitur utama yang diimplementasikan meliputi:

A. Fitur Admin



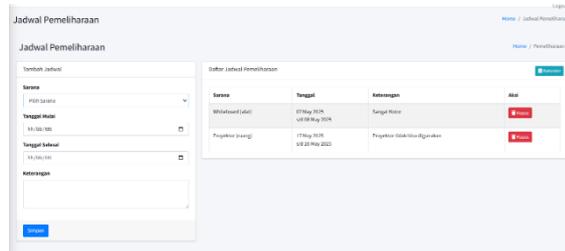
Gambar 7. Halaman dashboard admin dengan statistik dan monitoring sistem

- Dashboard dengan statistik peminjaman dan grafik
- Manajemen sarana dengan fitur pencarian dan filter



Gambar 8. Halaman manajemen sarana dan prasarana untuk admin

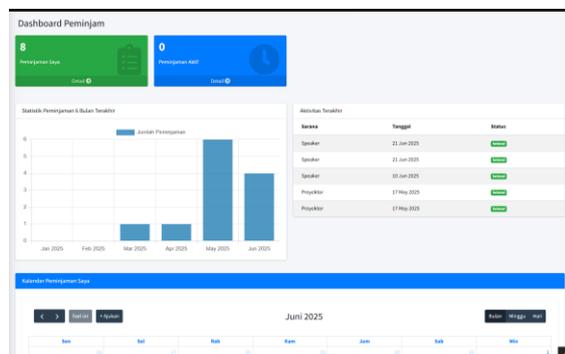
- Kelola peminjaman dengan persetujuan/penolakan



Gambar 9. Halaman kelola peminjaman dengan fitur approve/reject]

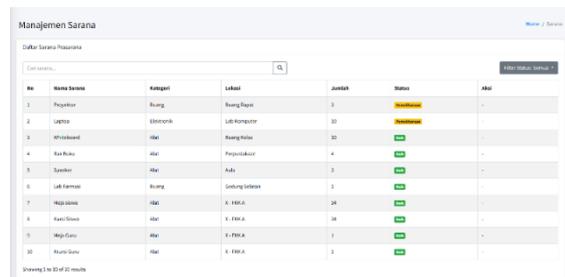
- Jadwal pemeliharaan dengan tampilan kalender
- Manajemen pengguna dan laporan

B. Fitur Pengguna



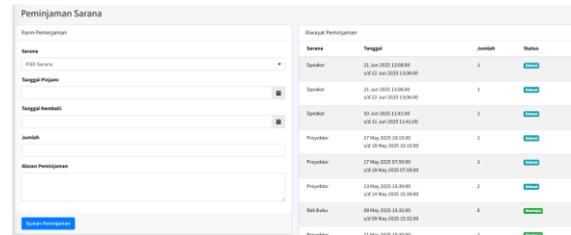
Gambar 10. Halaman dashboard pengguna dengan riwayat peminjaman

- a. Dashboard pengguna dengan riwayat peminjaman
- b. Daftar sarana yang tersedia



Gambar 11. Halaman daftar sarana yang tersedia untuk dipinjam

- Form pengajuan peminjaman



Gambar 11. Form pengajuan peminjaman sarana oleh pengguna

Pengujian dilakukan menggunakan metode *black-box testing* pada tiga fitur utama:

1. Pengujian Fitur *Login*: Memvalidasi proses autentikasi dengan berbagai skenario input valid dan tidak valid. Hasil menunjukkan sistem berhasil melakukan validasi dan mengarahkan pengguna ke *dashboard* yang sesuai.
2. Pengujian Fitur Peminjaman Sarana: Menguji proses pengajuan peminjaman dari input data hingga penyimpanan. Sistem berhasil memvalidasi kelengkapan data dan ketersediaan sarana.
3. Pengujian Fitur Kelola Peminjaman: Menguji kemampuan admin dalam menyetujui/menolak peminjaman. Sistem berhasil memproses perubahan status dan mengirim notifikasi kepada pengguna.

Hasil Implementasi

Implementasi sistem informasi sarana dan prasarana berbasis *web* di SMK SIP menunjukkan hasil yang positif:

1. Proses pencatatan dan pengelolaan data yang sebelumnya manual menjadi otomatis, mengurangi waktu dan tenaga yang diperlukan.
2. Sistem *database* terpusat mengurangi risiko kehilangan data dan duplikasi informasi.
3. Seluruh proses peminjaman dapat dipantau secara *real-time* oleh admin dan pengguna.
4. Antarmuka *web* memungkinkan akses dari berbagai perangkat dengan koneksi internet.
5. Sistem menghasilkan laporan dan visualisasi data yang memudahkan analisis dan pengambilan keputusan.

Sistem telah berhasil memenuhi kebutuhan fungsional seperti manajemen data sarana, proses peminjaman, dan jadwal pemeliharaan, serta kebutuhan non-fungsional

seperti keamanan dengan autentikasi *login*, kinerja yang responsif, dan antarmuka yang *user-friendly*.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem informasi sarana dan prasarana di SMK Sehat Insan Perjuangan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Perancangan sistem informasi berbasis web telah berhasil dilakukan dengan mengacu pada kebutuhan pengguna dan alur proses yang ada. Perancangan mencakup diagram UML, desain antarmuka pengguna, serta struktur basis data yang mendukung proses pendataan, peminjaman, dan pemeliharaan sarana prasarana.
2. Pembangunan sistem informasi berhasil direalisasikan menggunakan framework CodeIgniter 4 yang bersifat ringan dan mudah dikembangkan. Sistem yang dibangun telah diuji menggunakan metode Black Box Testing dan menunjukkan bahwa setiap fitur dapat berjalan sesuai fungsinya.
3. Implementasi sistem mampu meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan fasilitas sekolah serta mempermudah administrasi yang sebelumnya dilakukan secara manual.

Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan penambahan fitur notifikasi otomatis untuk pengingat jadwal pengembalian, peningkatan keamanan sistem dengan enkripsi data, serta evaluasi berkala terhadap performa sistem untuk memastikan optimal dan relevan dengan kebutuhan pengguna.

6. REFERENSI

- Afrizal. (2020). Rancang bangun aplikasi service elektronik berbasis mobile di kabupaten musi banyuasin. *Jurnal Teknologi Informasi dan Komputer Politeknik Sekayu*, 13(2), 13-19.
- Arifin, Z. (2020). Manajemen sarana dan prasarana pendidikan. *Remaja Rosdakarya*.
- Arbie, E. (2004). Pengantar sistem informasi manajemen. *Elex Media Komputindo*.
- Budi Sutedja, D. (2006). Konsep & aplikasi sistem pendukung keputusan. *Andi*.
- Febriani, D., Hadikristanto, W., & Pradini, P. S. (2023). Rancang bangun sistem informasi penyewaan alat outdoor toko sahabat adventure berbasis web. *Jurnal Ilmiah Komputasi*, 22(4), 467-476.
- Ferdiansyah, R., Nugroho, A., & Widada, W. (2016). Pengembangan sistem informasi pengelolaan aset menggunakan model prototype. *Jurnal Sistem Informasi*, 8(2), 156-167.
- Herfandi, Yuliadi, Sultan Naufal Abdillah, & Eri Sasmita Susanto. (2021). Rancang bangun sistem informasi pengaduan layanan sarpras berbasis web. *Jinteks*, 3(1), 308-315.
- Hermansyah, Y. L. (2017). Efektivitas penerapan aplikasi m-health untuk posyandu di Puskesmas Kembang Seri Kabupaten Bengkulu Tengah. *Journal of Information Systems for Public Health*, 2(1), 57-67.
- Hidayat, A., Yani, A., Rusidi, & Saadulloh. (2019). Membangun website SMA PGRI Gunung Raya Ranau menggunakan PHP dan MySQL. *JTIM: Jurnal Teknik Informatika Mahakarya*, 2(2), 41-52.
- Hidayatullah, D., & Ardiansah, T. (2022). Sistem informasi reservasi pelayanan dan penyewaan fasilitas lapangan futsal berbasis web dengan metode waterfall. *Jurnal Teknologi dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(3), 64-68.
- Kadir, A. (2003). Pengenalan sistem informasi. *Andi Offset*.
- Kahar, S. (2020). Manajemen sarana dan prasarana dalam meningkatkan mutu pendidikan. *Jurnal Manajemen Pendidikan*, 15(2), 89-98.
- Madalarangga, A. (2024). Rancang bangun aplikasi inventaris sarana dan prasarana berbasis android (studi kasus: program studi sistem telekomunikasi). *Skripsi, UPI Kampus Purwakarta*.
- Mamad, N. (2013). *MySQL untuk pemula*. Maxikom.
- Mukhlis, I. R., Satibi, I. F., Sembilu, N., & Rahmawati, R. (2024). Rancangan basis data absensi pegawai menggunakan MySQL dengan conceptual data model (CDM), physical data model (PDM), dan entity relationship diagram (ERD). *Jurnal Teknik Informatika*, 6(2), 1-17.
- Mustaqbal, M. S. (2015). Pengujian aplikasi menggunakan black box testing boundary value analysis. *Jurnal Ilmiah Teknologi Informasi Terapan*, 1(3), 31-36.
- Nur Hikmah. (2022). Analisis dan perancangan sistem informasi perpustakaan

- menggunakan model prototype. *Jurnal Teknologi Informasi*, 8(2), 45-52.
- Prandawa, B. L., & Anita Muliawati. (2020). Rancang bangun sistem informasi pengelolaan pengaduan sarana dan prasarana berbasis web (studi kasus: universitas pembangunan nasional veteran jakarta). *Senamika*, 1(2), 123-135.
- Purnomo, A. M. (2019). Pengembangan aplikasi mobile pelaporan keluhan pelanggan PDAM menggunakan fitur geotagging. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(4), 3498-3504.
- Putra, R., & Andriani, S. (2019). Analisis dan perancangan sistem informasi menggunakan unified modeling language (UML). *Jurnal Sistem Informasi*, 12(3), 78-89.
- Putri, S. J., Putri, D. G. P., & Putra, W. H. N. (2024). Analisis komparasi pada teknik black box testing (studi kasus: website lars). *Journal of Internet and Software Engineering*, 5(1), 23-28.
- Rahmatuloh, M., Nirwan, S., & Mauludy, R. (2020). Rancang bangun aplikasi pengelolaan sarana dan prasarana di kantor pos cimahi 40500 berbasis web. *Jurnal Teknik Informatika*, 11(1), 1-8.
- Rouse, M. (2011). *Web application development fundamentals*. TechTarget.
- Shivaprasad, N. (2024). Logical and physical data models for data warehousing. *International Journal of Database Management*, 11(6), 1-24.
- Suhimarita, J., & Susianto, D. (2019). Pemodelan sistem informasi akademik menggunakan activity diagram. *Jurnal Informatika*, 8(2), 67-78.
- Sugihartono, T., Sarwindah, Marini, & Fernandy Ricardo Antonius. (2021). Rancang bangun aplikasi pelaporan kerusakan sarana dan prasarana fasilitas mahasiswa berbasis android. *Jurnal Informatika dan Sistem Informasi*, 13(2), 135-143.
- Supiyandi, S., Zen, M., Rizal, C., & Eka, M. (2022). Perancangan sistem informasi desa tomuan holbung menggunakan metode waterfall. *Jurikom (Jurnal Riset Komputer)*, 9(2), 274-280.
- Titania Pricillia, T., & Zulfachmi, Z. (2021). Implementasi metode prototype dalam pengembangan sistem informasi manajemen perpustakaan. *Jurnal Teknologi Informasi*, 7(1), 34-42.