

Perancangan Sistem Informasi Aset Barang Sekolah Berbasis Web Smkn 7 Pandeglang Menggunakan Framework CodeIgniter 3

Iqbal Muhfidu Rohman¹, Sigit Auliana²

¹Ilmu komputer, Sistem Informasi, Universitas Bina Bangsa, Kota Serang, Indonesia

E-mail: ¹Iqbalmuhfidur123@gmail.com, ²sigit.auliana@binabangsa.ac.id

ABSTRAK

Pengelolaan aset barang di lingkungan sekolah merupakan hal penting untuk mendukung kegiatan operasional dan proses pembelajaran. Namun, pada SMKN 7 Pandeglang proses pencatatan dan pengelolaan aset masih dilakukan secara manual menggunakan buku dan aplikasi spreadsheet sederhana sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, kehilangan data, serta kesulitan dalam proses pencarian dan pembuatan laporan. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu pengelolaan data aset secara lebih efektif dan terintegrasi.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem informasi aset barang berbasis web yang dapat mempermudah pengelolaan data aset di SMKN 7 Pandeglang. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah metode Waterfall yang terdiri dari tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan framework CodeIgniter serta menggunakan database MySQL untuk penyimpanan data.

Hasil dari penelitian ini adalah sebuah sistem informasi aset berbasis web yang dapat mengelola data barang, data aset masuk dan keluar, serta menghasilkan laporan aset secara cepat dan akurat. Dengan adanya sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan aset sekolah, meminimalkan kesalahan pencatatan, serta mempermudah pihak tata usaha dalam melakukan pengawasan dan pelaporan data aset.

Kata kunci : *Sistem Informasi Aset, Aset Sekolah, CodeIgniter, Website, Waterfall, Manajemen Aset.*

ABSTRACT

Asset management in schools plays an important role in supporting operational activities and the learning process. However, at SMKN 7 Pandeglang, the process of recording and managing assets is still carried out manually using books and simple spreadsheet applications, which can lead to recording errors, data loss, and difficulties in searching and generating reports. Therefore, a system is needed to assist in managing asset data more effectively and in an integrated manner.

This study aims to design and develop a web-based asset information system that can facilitate asset data management at SMKN 7 Pandeglang. The system development method used in this research is the Waterfall method, which consists of requirement analysis, system design, implementation, testing, and maintenance stages. The system is developed using the PHP programming language with the CodeIgniter framework and MySQL database for data storage.

The results of this study are a web-based asset information system capable of managing asset data, recording incoming and outgoing goods, and generating asset reports quickly and accurately. The implementation of this system is expected to improve efficiency in managing school assets, minimize recording errors, and assist administrative staff in monitoring and reporting asset data.

Keyword : *Asset Information System, School Assets, CodeIgniter, Web-Based System, Waterfall Method, Asset Management.*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi pada era digital saat ini memberikan dampak yang sangat signifikan terhadap berbagai bidang, termasuk dalam bidang pendidikan. Pemanfaatan teknologi informasi mampu meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam pengelolaan data serta penyampaian informasi di lingkungan organisasi, termasuk sekolah.

Aset sekolah merupakan salah satu komponen penting yang mendukung kegiatan operasional dan proses pembelajaran. Aset tersebut dapat berupa peralatan praktik, komputer, meja, kursi, serta berbagai fasilitas lain yang digunakan oleh siswa maupun tenaga pendidik. Oleh karena itu, pengelolaan aset yang baik sangat diperlukan agar seluruh barang inventaris dapat tercatat dengan rapi, mudah dipantau, serta dapat diketahui kondisi dan keberadaannya.

Namun pada kenyataannya, pengelolaan aset di beberapa sekolah masih dilakukan secara manual menggunakan buku pencatatan atau aplikasi spreadsheet sederhana. Sistem pengelolaan yang masih konvensional ini sering menimbulkan berbagai permasalahan seperti kesalahan pencatatan data, duplikasi data, kesulitan dalam pencarian informasi aset, serta keterlambatan dalam pembuatan laporan.

SMKN 7 Pandeglang sebagai salah satu lembaga pendidikan vokasi memiliki berbagai aset yang digunakan untuk menunjang kegiatan belajar mengajar. Dengan jumlah aset yang cukup banyak, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses pencatatan, pengelolaan, dan pelaporan data aset secara terkomputerisasi dan terintegrasi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, diperlukan suatu sistem informasi yang dapat membantu pengelolaan aset secara lebih efektif dan efisien. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Aset Barang Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter di SMKN 7 Pandeglang.

1.1 Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat diidentifikasi beberapa permasalahan sebagai berikut:

- Proses pencatatan data aset masih dilakukan secara manual sehingga berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan.
- Data aset belum terintegrasi dalam suatu sistem yang terkomputerisasi.
- Proses pencarian data dan pembuatan laporan aset masih memerlukan waktu yang cukup lama.

1.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Merancang sistem informasi aset barang berbasis web di SMKN 7 Pandeglang.
- Mempermudah pengelolaan data aset seperti pencatatan, pencarian, dan pelaporan data barang.
- Meningkatkan efisiensi dan efektivitas dalam pengelolaan aset sekolah.

1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Membantu pihak sekolah dalam mengelola data aset secara lebih terstruktur dan terorganisir.
- Mempermudah proses pencarian data serta pembuatan laporan aset.
- Mendukung penerapan teknologi informasi dalam pengelolaan administrasi sekolah.

2. LANDASAN TEORI

Ketentuan Umum

2.1 Sistem

Sistem merupakan sekumpulan komponen yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap sistem terdiri dari bagian-bagian yang saling berkaitan sehingga perubahan pada satu komponen dapat memengaruhi komponen

lainnya. Menurut Jogyanto (2018), sistem adalah jaringan kerja dari prosedur-prosedur yang saling berhubungan dan bekerja sama untuk melakukan suatu kegiatan atau mencapai tujuan tertentu.

Romney dan Steinbart (2018) menyatakan bahwa sistem merupakan kumpulan dua atau lebih komponen yang saling berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu. Selain itu, O'Brien dan Marakas (2019) menjelaskan bahwa sistem memiliki tiga komponen utama yaitu **input, process, dan output**. Input merupakan data atau sumber daya yang masuk ke dalam sistem, process merupakan kegiatan pengolahan data, sedangkan output merupakan hasil yang dihasilkan oleh sistem.

Menurut Menurut Sutabri (2020), sistem memiliki beberapa karakteristik seperti komponen sistem, batas sistem, lingkungan luar sistem, penghubung sistem, masukan, keluaran, proses, dan tujuan. Dengan memahami konsep sistem tersebut, maka perancangan sistem informasi dapat dilakukan secara terstruktur dan sesuai dengan tujuan yang diharapkan.

2.2 Informasi

Informasi merupakan hasil pengolahan data yang memiliki makna dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan. Data yang belum diolah tidak memiliki arti yang jelas, namun setelah melalui proses pengolahan maka data tersebut menjadi informasi yang berguna.

Menurut Laudon dan Laudon (2020), informasi adalah data yang telah diproses sehingga memiliki arti bagi penerimanya. McLeod dan Schell (2017) menyatakan bahwa informasi merupakan data yang telah diolah sehingga dapat meningkatkan pengetahuan bagi penggunaannya.

Kualitas informasi sangat penting dalam suatu organisasi. O'Brien dan Marakas (2019) menyebutkan bahwa informasi yang berkualitas harus memenuhi beberapa kriteria yaitu akurat, relevan, tepat waktu, dan lengkap. Informasi yang baik akan membantu organisasi dalam mengambil keputusan secara tepat.

2.3 Sistem Informasi

Sistem informasi merupakan kombinasi antara teknologi, manusia, dan prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan, mengolah, menyimpan, serta mendistribusikan informasi dalam suatu organisasi. Sistem informasi berfungsi untuk mendukung kegiatan operasional serta proses pengambilan keputusan.

Menurut Laudon dan Laudon (2020), sistem informasi adalah sekumpulan komponen yang saling berhubungan yang berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan menyebarkan informasi guna mendukung pengambilan keputusan.

O'Brien dan Marakas (2019) menyebutkan bahwa sistem informasi terdiri dari lima komponen utama yaitu hardware, software, database, procedures, dan people. Kelima komponen tersebut saling berinteraksi untuk menghasilkan informasi yang berkualitas bagi organisasi.

2.4 Aset Dan Manajemen Aset

Aset merupakan sumber daya yang dimiliki oleh suatu organisasi dan memiliki nilai ekonomi serta memberikan manfaat di masa depan. Dalam lingkungan sekolah, aset meliputi berbagai sarana dan prasarana seperti gedung, komputer, peralatan laboratorium, meja, kursi, dan perlengkapan lainnya.

Menurut Kieso et al. (2018), aset adalah sumber daya yang dikendalikan oleh suatu entitas sebagai akibat dari peristiwa masa lalu dan diharapkan memberikan manfaat ekonomi di masa depan.

Manajemen aset merupakan proses pengelolaan aset secara sistematis mulai dari perencanaan, pengadaan, pencatatan, pemeliharaan, hingga penghapusan aset. Hastings (2015) menjelaskan bahwa manajemen aset merupakan pendekatan terstruktur untuk mengelola aset fisik sepanjang siklus hidupnya agar dapat memberikan manfaat secara optimal bagi organisasi.

2.5 Website Dan Sistem Berbasis Web

Website merupakan kumpulan halaman yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan browser. Website biasanya berisi berbagai informasi yang disajikan dalam bentuk teks, gambar, maupun media lainnya.

Menurut Sidik dan Husni (2018), website adalah kumpulan halaman yang saling berkaitan dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan browser.

Pressman dan Maxim (2020) menjelaskan bahwa sistem berbasis web merupakan aplikasi yang berjalan pada server dan dapat diakses melalui browser tanpa perlu instalasi pada perangkat pengguna. Keunggulan sistem berbasis web antara lain mudah diakses, fleksibel, serta mendukung penggunaan multiuser.

2.6 Framework CodeIgniter

Framework merupakan kerangka kerja dalam pengembangan perangkat lunak yang menyediakan struktur dasar dan berbagai fungsi yang dapat digunakan kembali untuk mempercepat proses pengembangan aplikasi.

Menurut Pressman dan Maxim (2020), framework merupakan struktur dasar yang digunakan untuk membangun aplikasi perangkat lunak secara lebih terorganisir dan efisien.

Salah satu framework yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi berbasis PHP adalah **CodeIgniter**. Framework ini menggunakan pola arsitektur **Model-View-Controller (MVC)** yang membagi aplikasi menjadi tiga komponen utama yaitu model, view, dan controller (EllisLab, 2019). Dengan menggunakan framework CodeIgniter, pengembangan aplikasi menjadi lebih terstruktur, efisien, dan mudah dikembangkan.

Referensi

Amadi-Echendu, J. et al. (2017). *Engineering Asset Management*. Springer.

EllisLab. (2019). *CodeIgniter User Guide*.

Hastings, N. (2015). *Physical Asset Management*. Springer.

Jogiyanto. (2018). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta: Andi.

Kieso, D., Weygandt, J., & Warfield, T. (2018). *Intermediate Accounting*. Wiley.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). *Management Information Systems: Managing the Digital Firm*. Pearson.

McLeod, R., & Schell, G. (2017). *Management Information Systems*. Pearson.

O'Brien, J., & Marakas, G. (2019). *Management Information Systems*. McGraw-Hill.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). *Software Engineering: A Practitioner's Approach*. McGraw-Hill.

Romney, M. B., & Steinbart, P. J. (2018). *Accounting Information Systems*. Pearson.

Sidik, B., & Husni, I. (2018). *Pemrograman Web dengan PHP*. Bandung: Informatika.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering*. Pearson.

Sutabri, T. (2020). *Analisis Sistem Informasi*. Andi.

Persamaan

Dalam pengelolaan aset sekolah, jumlah total aset dapat dihitung berdasarkan jumlah aset yang masuk dikurangi jumlah aset yang keluar atau rusak. Secara matematis dapat dituliskan pada Persamaan (1)

$$A_t = A_m - A_k^{(1)}$$

Keterangan :

A_t = Total aset yang tersedia

A_m = Jumlah aset masuk

A_k = Jumlah aset keluar atau rusak

Persamaan (1) menunjukkan bahwa total aset yang tersedia diperoleh dari jumlah

aset yang masuk dikurangi jumlah aset yang keluar atau tidak dapat digunakan.

Selain itu, tingkat efisiensi penggunaan sistem informasi aset dapat dihitung dengan membandingkan waktu proses manual dengan waktu proses menggunakan sistem. Persamaan tersebut ditunjukkan pada Persamaan (2).

$$Es = \frac{W_m - W_s}{W_m} \times 100\% \quad (2)$$

Keterangan:

E_s = Efisiensi sistem

W_m = Waktu proses secara manual

W_s = Waktu proses menggunakan system

Keterangan :

E_s = Efisiensi sistem

W_m = Waktu proses secara manual

W_s = Waktu proses menggunakan system

Persamaan (2) digunakan untuk mengetahui peningkatan efisiensi setelah penerapan sistem informasi aset berbasis web.

Tabel

Dalam sistem informasi aset yang dikembangkan, terdapat beberapa fitur utama yang digunakan untuk membantu pengelolaan data aset di sekolah. Fitur-fitur tersebut dapat dilihat pada **Tabel 1**.

No	Fitur Sistem	Keterangan
1	Login Sistem	Digunakan oleh admin untuk masuk ke sistem menggunakan username dan password.
2	Pengelolaan Data Aset	Digunakan untuk menambah, mengubah, dan menghapus data aset sekolah

3	Aset Masuk	Digunakan untuk mencatat barang atau aset yang baru masuk
4	Aset Keluar	Digunakan untuk mencatat aset yang rusak atau tidak digunakan
5	Laporan Aset	Digunakan untuk menampilkan dan mencetak laporan data aset

Berdasarkan **Tabel 1**, sistem informasi aset berbasis web memiliki beberapa fitur utama yang membantu proses pencatatan, pengelolaan, serta pelaporan aset sekolah secara lebih terstruktur dan efisien.

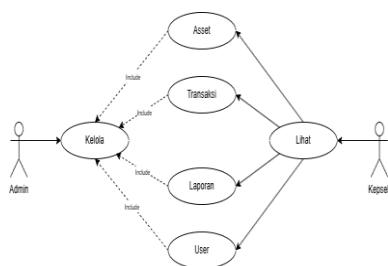
No	Kegiatan	Keterangan	Waktu Sistem (Menit)
1	Input Data Aset	10	3
2	Pencarian Aset	8	2
3	Pembuatan Pelaporan	15	5
4	Rekapitulasi data aset	12	4

Berdasarkan **Tabel 2**, penggunaan sistem informasi aset berbasis web mampu mempercepat proses pengolahan data dibandingkan dengan metode manual sehingga meningkatkan efisiensi kerja.

Sistem informasi aset dirancang berdasarkan kebutuhan pengguna yang digambarkan pada Gambar 1, dimana setiap aktor memiliki hak

akses tertentu untuk melakukan pengelolaan data aset.

GAMBAR



Gambar 1. Use Case Diagram

3. METODOLOGI

Metodologi penelitian menjelaskan tahapan yang dilakukan dalam proses perancangan dan pengembangan Sistem Informasi Aset Barang Berbasis Web. Metode penelitian mencakup desain penelitian, prosedur penelitian, teknik pengumpulan data, serta metode pengujian sistem.

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) yang bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem informasi aset barang berbasis web pada sekolah. Sistem ini dikembangkan untuk membantu proses pengelolaan aset, termasuk pencatatan aset masuk, aset keluar, serta pembuatan laporan aset secara terintegrasi.

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Waterfall, yang memiliki tahapan sistematis mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem, hingga pengujian dan evaluasi.

3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan melalui beberapa tahapan yang saling terkait:

- Analisis kebutuhan

Mengidentifikasi permasalahan dan kebutuhan sistem pada pengelolaan aset di sekolah.

- Perancangan sistem

Membuat desain sistem menggunakan diagram perancangan seperti Use Case Diagram, Activity Diagram, dan perancangan basis data.

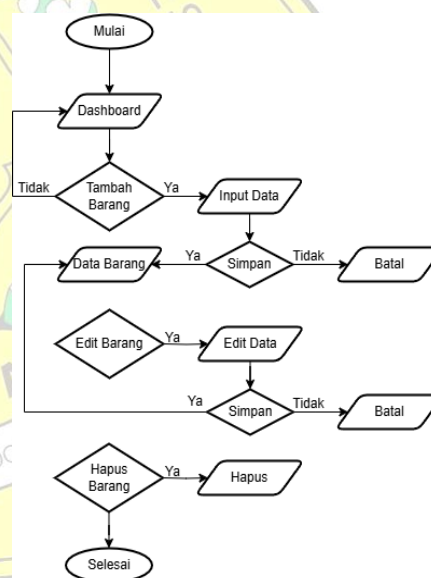
- Implementasi Sistem

Pengembangan sistem menggunakan Bahasa pemrograman PHP dengan Framework Laravel serta database MySQL.

- Pengujian Sistem

Memastikan sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna dan tidak terdapat kesalahan dalam pengolahan data.

Tahapan penelitian dalam pengembangan sistem informasi aset berbasis web dapat dilihat pada Gambar 2, mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian sistem.



Gambar 2. Flowchart

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Data penelitian diperoleh melalui beberapa Teknik

- Observasi
Mengamati secara langsung proses pengelolaan aset yang berjalan di sekolah.
- Wawancara

Melakukan tanya jawab dengan petugas tata usaha dan bagian sarana prasarana untuk memperoleh informasi terkait kebutuhan sistem.

c. Studi Literatur

Mengumpulkan referensi dari buku, jurnal, dan sumber ilmiah terkait sistem informasi, manajemen aset, serta pengembangan aplikasi berbasis web.

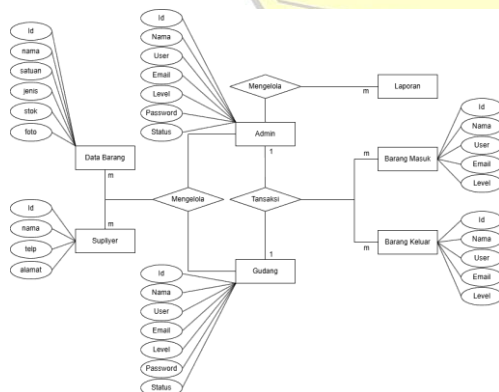
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem yang telah dilakukan pada bab sebelumnya, maka dilakukan perancangan dan implementasi Sistem Informasi Aset Barang Sekolah Berbasis Web di SMKN 7 Pandeglang menggunakan framework CodeIgniter versi 3.

Tahapan penelitian dan pengembangan sistem dapat dilihat pada Flowchart Metodologi Penelitian (Gambar 2) di bab Metodologi.

4.1 Tahap 1 : Desain Basis Data (ERD)

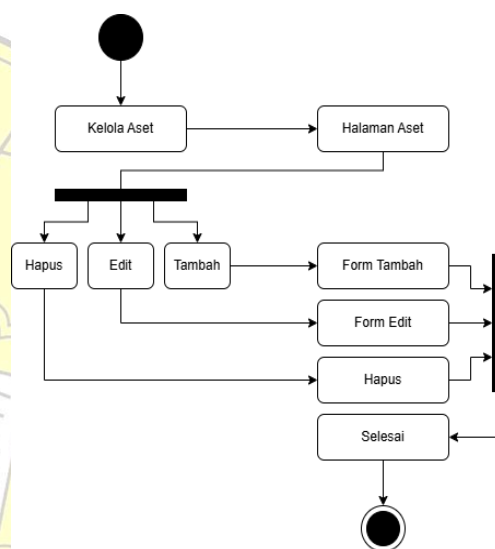
Struktur basis data sistem informasi aset dirancang menggunakan Entity Relationship Diagram (ERD), seperti yang ditunjukkan pada Gambar 3. ERD ini memetakan entitas utama, seperti Aset, Kategori, Lokasi, dan Transaksi, beserta relasinya, sehingga menjamin integritas data dan memudahkan proses penyimpanan serta pengambilan data.



Gambar ³ Entity relationship diagram sistem aset

4.2 Tahap 2 : Proses Pengelolaan Aset (Activity Diagram)

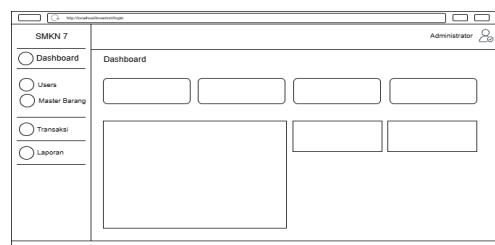
Proses pengelolaan aset ditunjukkan pada Gambar 4, mulai dari pencatatan aset masuk, pencatatan aset keluar, hingga pembaruan kondisi aset. Activity Diagram ini mempermudah pemahaman alur internal sistem dan memastikan setiap langkah pengelolaan aset terkontrol.



Gambar ⁴ AD Kelola Aset

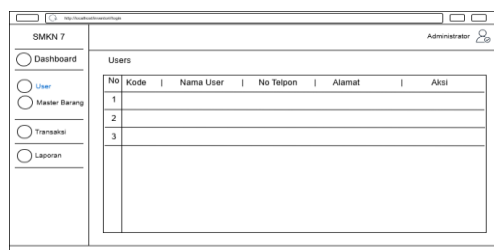
4.3 Tahap 3 : Tampilan Sistem (User Interface)

Halaman dashboard menampilkan ringkasan jumlah aset, kategori barang, kondisi aset, dan menu navigasi ke fitur lain, sehingga memudahkan pengguna memantau aset secara cepat.



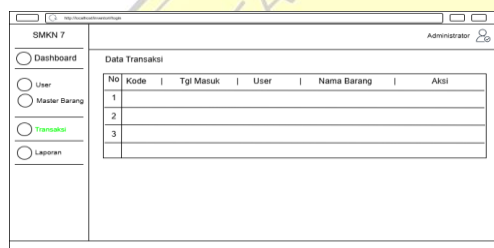
Gambar ⁵ UI Dashboard

Halaman manajemen user memungkinkan admin menambah, mengubah, dan menghapus data pengguna, serta memantau hak akses setiap user agar sistem tetap aman dan terkontrol.



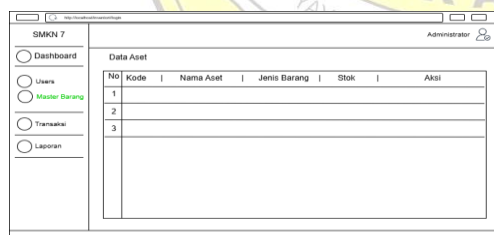
Gambar ⁶ UI User

Halaman data aset menampilkan daftar seluruh aset yang terdaftar lengkap dengan detailnya, sehingga memudahkan monitoring dan pengelolaan aset secara terintegrasi.



Gambar ⁷ UI Transaksi

Halaman data aset menampilkan daftar seluruh aset yang terdaftar lengkap dengan detailnya, sehingga memudahkan monitoring dan pengelolaan aset secara terintegrasi.



Gambar ⁸ UI Aset

4.4 Tahap 4 : Hasil Dan Pembahasan

Hasil implementasi sistem menunjukkan beberapa keunggulan dibandingkan sistem sebelumnya yang masih manual:

- a. Efisiensi Waktu: Proses pencarian data dan pembuatan laporan menjadi lebih

cepat karena data tersimpan dalam database terpusat.

- b. Keakuratan Data: Validasi input meminimalkan risiko kesalahan pencatatan.

- c. Keamanan Data: Autentikasi login membatasi akses sehingga data aman.

- d. Integrasi Data: Semua data tersimpan dalam satu sistem sehingga tidak terjadi duplikasi.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, implementasi, dan pembahasan terhadap Sistem Informasi Aset Barang Sekolah Berbasis Web di SMKN 7 Pandeglang menggunakan framework CodeIgniter versi 3, dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- a. Sistem lama yang masih manual kurang efektif dan efisien :

Proses pencatatan aset secara manual berpotensi menimbulkan kesalahan pencatatan, kehilangan data, duplikasi data, serta keterlambatan dalam penyusunan laporan.

- b. Sistem informasi berbasis web meningkatkan efektivitas pengelolaan aset :

Dengan sistem yang terkomputerisasi dan terintegrasi dalam satu database, proses input, pencarian, pembaruan, dan pelaporan data aset menjadi lebih cepat, akurat, dan terstruktur.

- c. Penggunaan framework CodeIgniter 3 mempermudah pengembangan sistem :

Penerapan konsep Model-View-Controller (MVC) membuat struktur program lebih terorganisir, mudah dikembangkan, serta lebih aman dalam pengelolaan data.

- d. Sistem telah memenuhi kebutuhan fungsional sekolah :

Fitur-fitur seperti manajemen data barang, kategori, lokasi, kondisi barang, serta pembuatan laporan berjalan sesuai dengan kebutuhan bagian sarana dan prasarana.

- e. Sistem mendukung transparansi dan akuntabilitas pengelolaan aset :

Dengan tersedianya laporan yang terstruktur dan tersimpan secara digital.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Sistem informasi manajemen.
Andi.

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian dan pengembangan Sistem Informasi Aset Barang Sekolah Berbasis Web ini, khususnya :

1. Kepada Kepala SMKN 7 Pandeglang beserta staf tata usaha, yang telah memberikan izin dan dukungan penuh selama proses penelitian.

2. Kepada dosen pembimbing, yang telah memberikan arahan, masukan, dan bimbingan secara berkesinambungan sehingga penelitian ini dapat terselesaikan dengan baik.

3. Kepada keluarga dan teman-teman, yang selalu memberikan motivasi, dukungan, dan bantuan moral maupun teknis selama penelitian.

Semoga penelitian dan pengembangan sistem ini dapat memberikan manfaat bagi pengelolaan aset sekolah, serta menjadi referensi bagi pengembangan sistem serupa di masa yang akan datang.

DAFTAR PUSTAKA

EllisLab. (2019). CodeIgniter user guide version 3. EllisLab, Inc.

Laudon, K. C., & Laudon, J. P. (2020). Management information systems: Managing the digital firm (16th ed.). Pearson Education.

O'Brien, J. A., & Marakas, G. M. (2019). Management information systems (11th ed.). McGraw-Hill Education.

Pressman, R. S., & Maxim, B. R. (2020). Software engineering: A practitioner's approach (9th ed.). McGraw-Hill Education.

Sidik, B. (2018). Pemrograman web dengan PHP 7. Informatika.
Sommerville, I. (2016). Software engineering (10th ed.). Pearson Education.
Sutabri, T. (2016).