

Sistem Informasi Peminjaman Alat Di Laboratorium Otomasi Dan Robotika Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta

Ali Mahfuliyanto¹, Kresno Ario Tri Wibowo², Nuur Rochman Naafian³

^{1,2,3} Manajemen Informatika, Politeknik Harapan Bangsa Surakarta, Surakarta, Indonesia

E-mail: ¹aliyanto04.ay@gmail.com*, ²ario0pepe@polhas.ac.id, ³nuronaf@gmail.com

*Corresponding Author

Article History: Received: June, 18 2022; Accepted: June, 20 2022; Published: June, 30 2022

ABSTRACT

The Faculty of Engineering, Universitas Sebelas Maret (UNS) Surakarta has an information system to record data on borrowing tools in the automation and robotics laboratories, although they still use manual bookkeeping archives. This manual system has a weakness, namely it takes a lot of time to make a data report on borrowing tools. In addition, the existing tool lending system has not run optimally, so it is necessary to develop a system so that existing data can be integrated. The method used for the development of the tool lending system uses the System Development Life Cycle with the Waterfall model. The tool lending system is made using the PHP language and MySQL database as a data storage medium. The purpose of developing this information system is to speed up and simplify the process of borrowing tools, recapping data on borrowing tools, and making reports on borrowing laboratory equipment. This laboratory equipment loan system can be accessed by students, laboratory heads and admins. With the creation of the new system, it is hoped that it can assist and improve the performance of the UNS Faculty of Engineering staff, making it more effective and efficient in collecting data on borrowing tools in the automation and robotics laboratory.

Keywords: *Sistem Informasi, Peminjaman Alat, Laboratorium, PHP, MySQL*



Copyright © 2022 The Author(s)

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi di era globalisasi saat ini, semakin memudahkan manusia untuk melakukan berbagai macam pekerjaan. Pekerjaan yang dulunya dilakukan oleh manusia secara manual kini dapat dilakukan secara otomatis oleh sistem. Dengan menggunakan sebuah sistem komputerisasi yang terhubung dengan jaringan *internet* masyarakat dapat dengan mudah mendapatkan informasi. Informasi memaksa setiap insan baik individu ataupun kelompok, baik swasta maupun pemerintah, untuk memperhitungkan sistem informasi yang akan diterapkan supaya tetap kompetitif di era globalisasi (Saukani & Yohana, 2019). Salah satu tempat untuk mencari informasi lebih detail tentang suatu pengujian atau percobaan adalah di laboratorium. Menurut Rochmawati dan Saputra dalam (Aminah et al., 2019) laboratorium adalah suatu wadah atau tempat gedung, ruang dengan segala macam peralatan yang diperlukan untuk kegiatan ilmiah. Dalam dunia pendidikan, laboratorium memiliki peranan penting untuk menunjang proses pembelajaran Mahasiswa atau Siswa baik dalam proses pengambilan data, praktikum dan tempat pendukung penelitian (Choerudin, 2021). Setiap

laboratorium memiliki aset berupa barang ataupun peralatan guna mendukung kegiatan praktikum dan proses belajar (Djawad et al., 2020). Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta (UNS) memerlukan kemajuan teknologi dalam kegiatan pengolahan *inventory* khususnya peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika. Fakultas Teknik UNS merupakan institusi yang bergerak di bidang pendidikan, pada saat ini membutuhkan pengolahan data yang lebih terintegrasi dalam menjalankan *inventory*. Begitupun dari segi media arsip juga perlu ditingkatkan agar data-data tersimpan dengan aman dan tertata dengan baik.

Fakultas Teknik UNS saat ini sudah memiliki sistem informasi untuk mencatat data peminjaman alat di laboratorium otomasi dan robotika, walaupun masih menggunakan arsip pembukuan secara manual. Sistem pembukuan secara manual ini dinilai tidak efektif dan efisien karena membutuhkan banyak waktu dalam mengelola data peminjaman alat praktikum. Selain itu sistem peminjaman alat yang ada saat ini belum berjalan secara maksimal sehingga perlu dilakukan pengembangan sistem agar data yang sudah ada dapat terintegrasi dengan baik. Berdasarkan paparan di atas maka dalam penelitian ini rumusan masalah yang akan diselesaikan adalah “Bagaimana membuat sistem informasi peminjaman alat di laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS”.

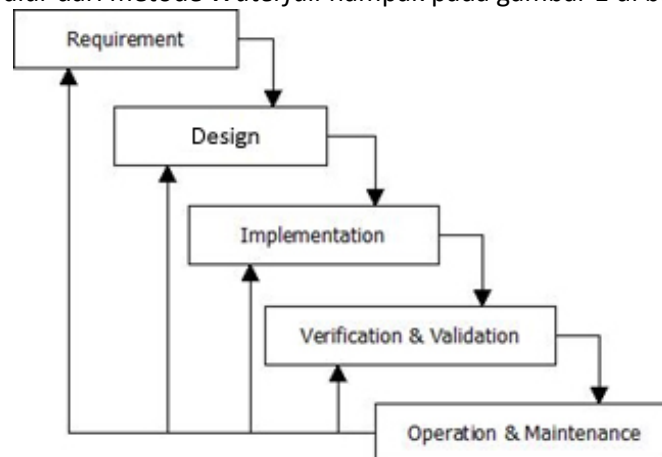
Tujuan pengembangan sistem informasi ini untuk mempercepat serta mempermudah proses peminjaman alat, merekap data peminjaman alat, dan pembuatan laporan peminjaman alat di laboratorium otomasi dan robotika. Sistem peminjaman alat di laboratorium otomasi dan robotika ini bisa diakses oleh mahasiswa, ketua laboratorium dan admin. Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem peminjaman alat menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan model *Waterfall*. Metode *Waterfall* terdiri dari lima tahap, yaitu *Requirement, Design, Implementation, Verification & Validation, dan Operation & Maintenance* (Yusuf, 2017).

Sistem peminjaman alat di laboratorium otomasi dan robotika dibuat dengan menggunakan Bahasa pemrograman *PHP Native*. Menurut Muzawiet al., dalam (Kuncoro et al., 2018) *PHP* atau sering disebut *Hypertext Preprocessor* adalah salah satu bahasa pemrograman *open source* yang sangat cocok atau dikhususkan untuk pengembangan *web* dan dapat ditanamkan pada sebuah skripsi *HTML*. Bahasa *PHP* dapat dikatakan menggambarkan beberapa bahasa pemrograman seperti *C, Java, dan Perl* serta mudah untuk dipelajari. Pada prinsipnya *server* akan bekerja apabila ada permintaan dari *client*. Dalam hal ini *client* menggunakan kode-kode *PHP* untuk mengirimkan permintaan ke *server*. Sistem kerja dari *PHP* diawali dengan permintaan yang berasal dari halaman *website* oleh *browser*. Berdasarkan *URL* atau alamat *website* dalam jaringan *internet, browser* akan menemukan sebuah alamat dari *webserver*, mengidentifikasi halaman yang dikehendaki, dan menyampaikan segala informasi yang dibutuhkan oleh *webserver*.

Basis data yang digunakan untuk media penyimpanan data pada aplikasi peminjaman alat di laboratorium otomasi dan robotika adalah *MySQL*. Menurut Samsudin dalam (Kuncoro et al., 2018) *MySQL* merupakan *database* yang paling digemari dikalangan *Programmer Web*, dengan alasan bahwa program ini merupakan *database* yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Selain itu *MySQL* merupakan sebuah sistem manajemen *database* relasi (*Relational Database Management System*) yang bersifat *open source*. Maksudnya adalah *MySQL* dapat diunduh dan digunakan oleh siapa saja. Dengan dibuatnya sistem yang baru diharapkan dapat membantu dan meningkatkan kinerja staf Fakultas Teknik UNS, sehingga lebih efektif dan efisien dalam pendataan peminjaman alat di laboratorium otomasi dan robotika.

METODE

Metode yang digunakan oleh penulis pada penelitian ini adalah metode penelitian *R&D* (*Research and Development*). Menurut Sugiyono dalam (Djawad et al., 2020) *R&D* merupakan metode penelitian yang diterapkan untuk menciptakan suatu produk, dan mengukur keberhasilan dari produk tersebut". Metode yang digunakan untuk pengembangan sistem peminjaman alat menggunakan *System Development Life Cycle (SDLC)* dengan model *Waterfall*. Adapun gambaran alur dari metode *Waterfall* nampak pada gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Alur model Waterfall

Tahapan dari model Waterfall yang penulis kerjakan dalam dimulai dari *requirement*. Tahap *requirement* merupakan analisa terhadap kebutuhan sistem. Proses *requirement* dilakukan secara intensif dengan tujuan untuk mendapatkan kebutuhan perangkat lunak dibutuhkan oleh *user* secara spesifik. Spesifikasi kebutuhan perangkat lunak pada tahap ini perlu untuk didokumentasikan agar memudahkan peneliti untuk melakukan desain perangkat lunak. Pada tahap *requirement* dilakukan pengumpulan data dengan metode observasi, wawancara atau studi literatur. Pengumpulan data ini bertujuan untuk menggali informasi sebanyak-banyaknya dari *user* sehingga akan tercipta sebuah sistem komputer yang bisa melakukan tugas-tugas yang diinginkan oleh *user* tersebut. Hasil pengumpulan data dijadikan acuan untuk membuat desain perangkat lunak yang nantinya diterjemahkan ke dalam bahasa pemrograman. Kebutuhan pengguna terkait penelitian ini antara lain: adanya kebutuhan pencatatan peminjaman alat praktikum di laboratorium, kebutuhan pencatatan data peminjam, pencatatan data pengembalian, pencatatan penanggung jawab peminjaman, dan pencatatan data peralatan yang dipinjam.

Tahap kedua setelah *requirement* diselesaikan adalah tahap desain. Tahap Desain merupakan proses pembuatan rancangan program perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur perangkat lunak, representasi antar muka dan prosedur pengkodean. Hasil dari tahap *requirement* di implementasikan menjadi desain perangkat lunak, yang nantinya diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya. Desain perangkat lunak yang akan dihasilkan pada tahap ini juga perlu didokumentasikan. Adapun alat yang penulis gunakan untuk mendokumentasikan desain perangkat lunak terdiri dari: Diagram Konteks, *Data Flow Diagram Level 1* dan relasi tabel.

Tahap ketiga yang dilakukan oleh penulis setelah tahap desain sudah diselesaikan adalah *implementation*. Tahap *implementation* merupakan proses implementasi desain perangkat lunak ke dalam pengkodean. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam pengkodean adalah bahasa pemrograman *PHP Native* dan *database MySQL*. Hasil dari tahap ini adalah sistem informasi peminjaman alat sesuai dengan yang telah dibuat pada tahap desain perangkat lunak.

Tahap keempat setelah penulis menyelesaikan *implementation* adalah *Verification & Validation*. Setelah setelah menyelesaikan tahap pengkodean kemudian dilakukanlah tahap pengujian. Pengujian yang dilakukan berfokus kepada sistem informasi peminjaman alat laboratorium. Pengujian dilakukan dari segi logik dan fungsional guna memastikan bahwa semua bagian sistem informasi peminjaman alat laboratorium sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan oleh *user*. Penulis melakukan pengujian perangkat lunak dengan menggunakan metode *Blackbox Testing*.

Tahap terakhir dari model *Waterfall* yang penulis lakukan adalah *Operation and Maintenance*. Proses *operation and maintenance* dilakukan setelah sistem informasi peminjaman alat laboratorium telah lolos dari pengujian *Blackbox* dan sudah dilakukan instalasi ke dalam perangkat komputer. Jika sistem ini mengalami permasalahan yang belum ditemukan pada saat proses pengujian dan tidak menutup kemungkinan dilakukan perubahan ketika sistem tersebut sudah dioperasikan *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian sistem informasi peminjaman alat laboratorium. Selain itu perubahan pada sistem informasi peminjaman alat laboratorium bisa dikarenakan beradaptasi dengan lingkungan yang nyata. Tahap pemeliharaan penulis lakukan dengan melakukan *update* sistem operasi, membersihkan file sampah, melakukan *scan antivirus*, melakukan *defragment hardisk* dan melakukan *backup* basis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Perancangan sistem informasi peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS dibuat dengan model *prototype*. Perancangan yang penulis buat terdiri dari:

a. Pengumpulan Data

Penulis mengumpulkan data dengan melakukan wawancara kepada narasumber Endriyanto, A.Md. sebagai admin laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS. Pengumpulan data ini digunakan untuk bahan merancang sistem informasi peminjaman alat praktikum. Hasil wawancara yang penulis lakukan nampak pada tabel di bawah ini.

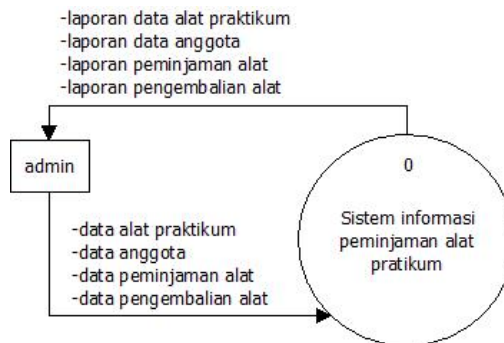
Tabel Hasil wawancara

| No. | Pertanyaan | Jawaban |
|-----|---|---|
| 1 | Bagaimanakah prosedur peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika? | Mahasiswa menemui admin laboratorium kemudian mengisi formulir peminjaman alat. Setelah itu formulir diberikan kepada admin laboratorium. Admin laboratorium memberikan alat praktikum yang dipinjam. |
| 2 | Bagaimanakah prosedur pengembalian alat praktikum? | Mahasiswa menemui admin laboratorium dengan membawa alat praktikum yang dipinjam, alat praktikum tersebut diberikan kepada admin. Admin memastikan alat yang dikembalikan sesuai dengan alat yang dipinjam. |
| 3 | Apakah ada alat praktikum yang terlambat dikembalikan atau tidak dikembalikan? | Keterlambatan pengembalian alat praktikum pernah terjadi tapi tidak terlalu sering. Untuk barang yang tidak dikembalikan juga pernah ada tetapi tidak terlalu sering. |

| No. | Pertanyaan | Jawaban |
|-----|---|--|
| 4 | Apakah ada denda untuk mahasiswa yang terlambat mengembalikan alat praktikum? | Untuk denda tidak ada, mahasiswa diminta mengganti alat praktikum semisal alat yang dipinjam hilang. |
| 5 | apakah anda setuju beralih ke pencatatan data peminjaman alat praktikum yang terkomputerisasi berbasis website? | Setuju, agar dapat mempermudah admin dalam menyusun laporan peminjaman alat praktikum di laboratorium. |

b. Diagram konteks

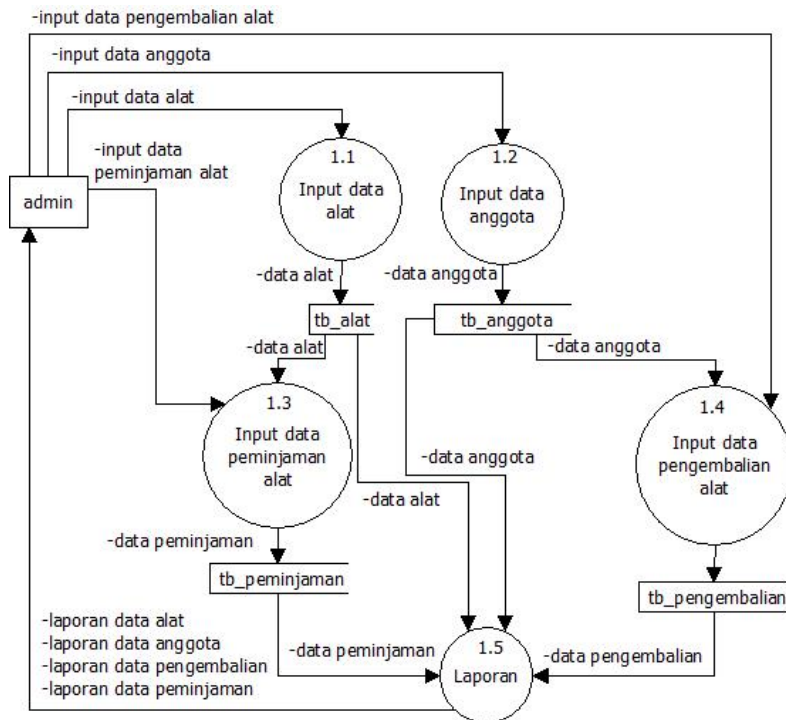
Entitas yang terdapat pada diagram konteks yang penulis rancang hanya ada admin. Admin bertugas untuk memasukan data alat, anggota, peminjaman dan pengembalian ke dalam sistem informasi peminjaman alat praktikum. Hasil pengelolaan data peminjaman alat berupa laporan yang nantinya akan dikirim ke admin melalui sistem informasi peminjaman alat praktikum. Diagram konteks dari sistem informasi peminjaman alat praktikum yang penulis rancang nampak pada gambar 2 di bawah ini.



Gambar 2 Diagram Konteks

c. Data Flow Diagram (DFD) Level 1

DFD Level 1 dari sistem informasi peminjaman alat praktikum yang penulis rancang nampak pada gambar 3 di bawah ini.

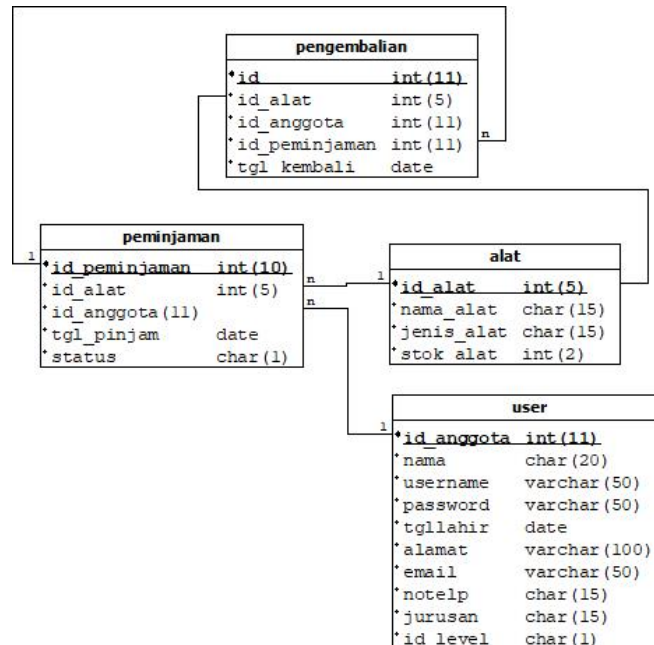


Gambar 3. DFD Level 1

Proses pengolahan data yang terjadi pada DFD Level 1 yang penulis rancang terdiri dari *input* data alat praktikum, *input* data anggota, *input* data peminjaman alat, *input* data pengembalian alat dan laporan.

d. Relasi Tabel

Relasi tabel dari sistem informasi peminjaman alat praktikum yang penulis rancang nampak pada gambar 4 di bawah ini.



Gambar 4 Relasi tabel

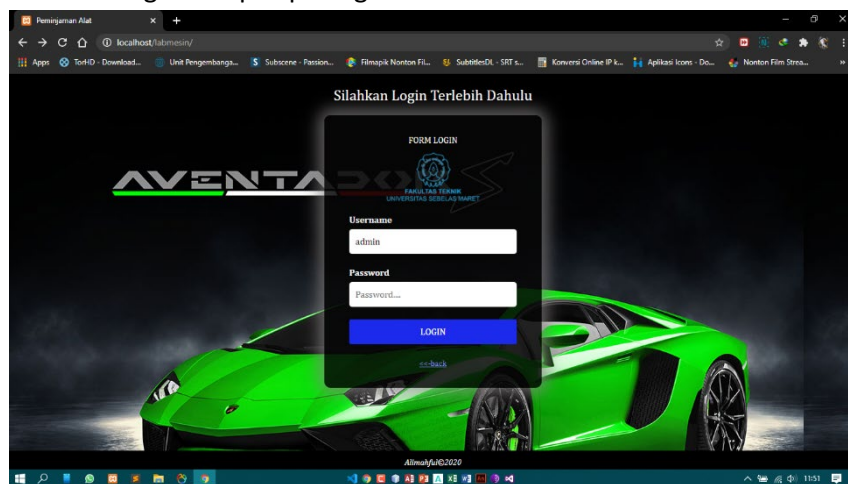
Desain relasi tabel yang penulis rancang terdiri dari empat tabel, yaitu tabel alat, tabel user, tabel peminjaman dan tabel pengembalian. Tabel alat digunakan untuk menyimpan data

alat praktikum. Tabel *user* digunakan untuk menyimpan data user pengguna sistem informasi dan anggota. Tabel peminjaman digunakan untuk menyimpan data transaksi peminjaman alat praktikum. Tabel pengembalian digunakan untuk menyimpan data transaksi pengembalian alat praktikum.

Perancangan sistem tersebut di atas kemudian diimplementasikan ke dalam bahasa pemrograman *PHP Native* dan basis data *MySQL*. Adapun hasil dari implemantasinya adalah berupa sistem informasi *prototype* sebagai berikut:

a. Halaman *login*

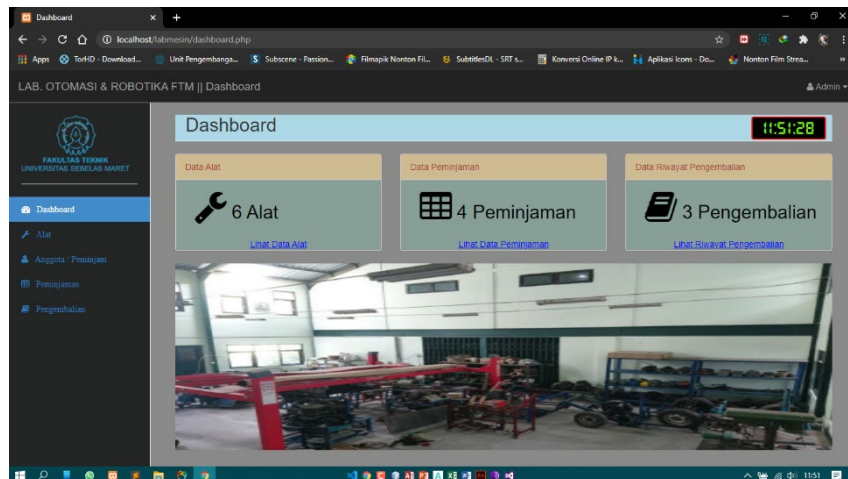
Halaman *login* berfungsi sebagai keamanan sistem informasi peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS. Hanya *user* yang memegang akun admin saja yang bisa masuk ke dalam sistem informasi dan melakukan pengelolaan data alat, anggota, transaksi peminjaman, transaksi pengembalian dan mencetak laporan. Tampilan halaman login nampak pada gambar 5 di bawah ini.



Gambar 5. Halaman *login*

b. Halaman *dashboard*

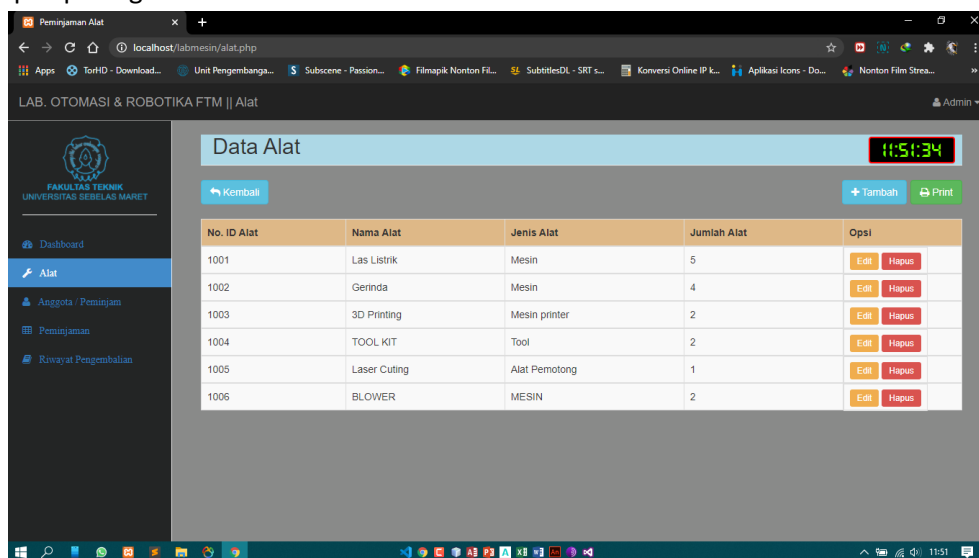
Halaman *dashboard* akan dimunculkan ketika sudah berhasil login ke sistem informasi peminjaman alat praktikum. Halaman *dashboard* berisi menu utama yang nantinya bisa digunakan untuk memanggil halaman lain terkait pengelolaan data peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS. Hasil implementasi halaman *dashboard* nampak pada gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6. Halaman *dashboard*

c. Halaman data alat

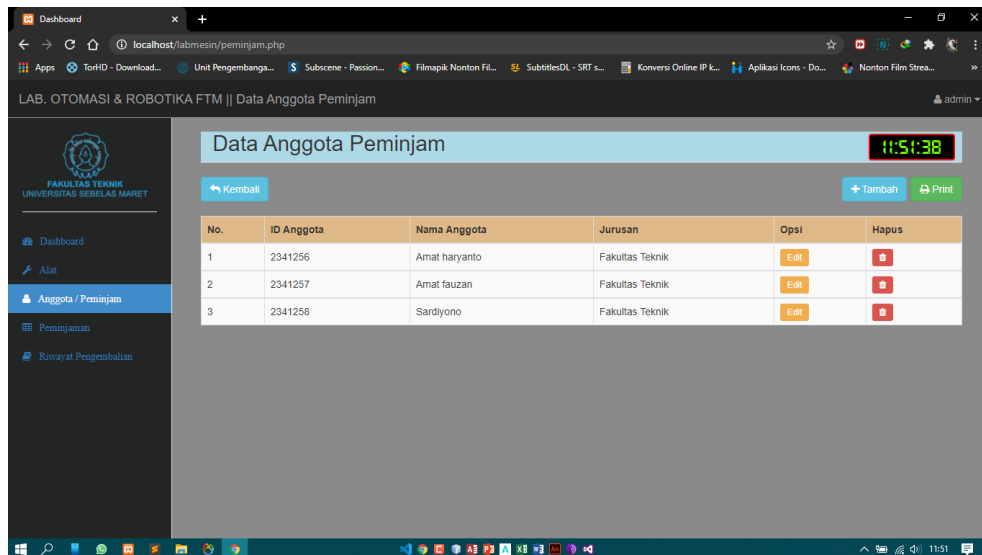
Halaman data alat berfungsi untuk mengelola data alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika di Fakultas Teknik UNS. Melalui halaman data alat admin bisa melakukan kegiatan pencatatan data alat praktikum, melakukan editing data alat praktikum, menghapus data alat praktikum yang sekiranya sudah tidak dipakai lagi. Admin juga bisa mencetak laporan data alat praktikum melalui halaman alat. Tampilan halaman data alat nampak pada gambar 7 di bawah ini.



Gambar 7. Halaman data alat

d. Halaman data anggota

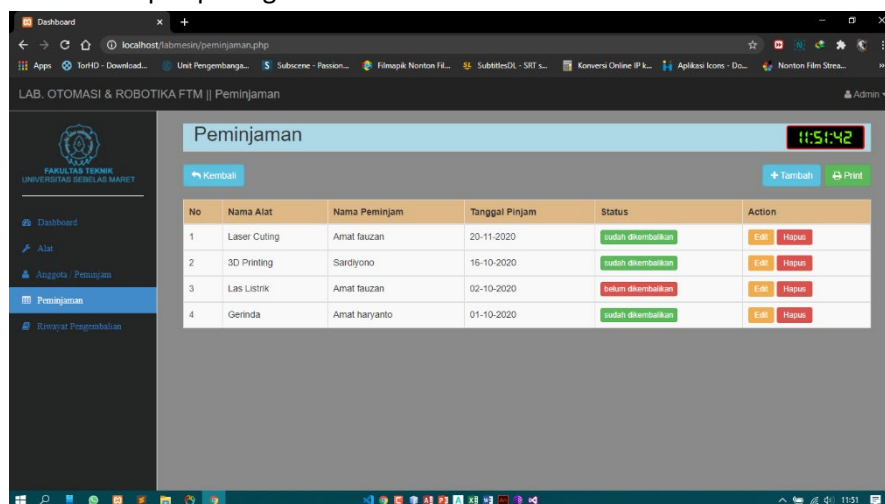
Halaman data anggota digunakan untuk mengelola data anggota laboratorium otomasi dan robotika di Fakultas Teknik UNS. Melalui halaman data anggota, admin bisa melakukan kegiatan pencatatan data anggota, melakukan editing data anggota, menghapus data anggota yang sekiranya sudah tidak aktif lagi. Admin juga bisa mencetak laporan data anggota melalui halaman data anggota. Tampilan halaman data alat nampak pada gambar 8 di bawah ini.



Gambar 8. Halaman data anggota

e. Halaman transaksi peminjaman

Halaman transaksi peminjaman digunakan untuk mengelola data peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS. Melalui halaman transaksi peminjaman, admin bisa melakukan kegiatan pencatatan data peminjaman alat praktikum, melakukan editing data peminjaman alat praktikum, menghapus data peminjaman alat praktikum yang sekiranya sudah tidak dipakai lagi. Admin juga bisa mencetak laporan data peminjaman alat praktikum. Tampilan halaman data peminjaman alat praktikum nampak pada gambar 9 di bawah ini.

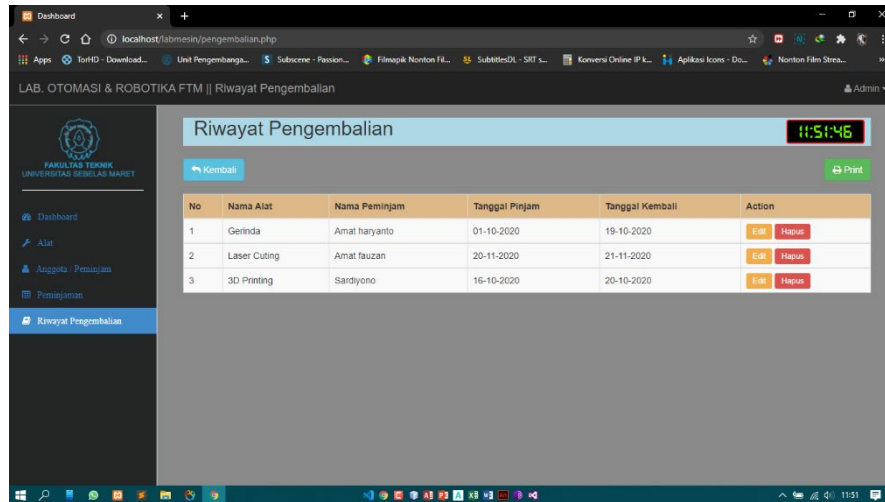


Gambar 9. Halaman transaksi peminjaman

f. Halaman transaksi pengembalian

Halaman transaksi pengembalian digunakan untuk mengelola data pengembalian alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS. Melalui halaman transaksi pengembalian, admin bisa melakukan kegiatan pencatatan transaksi peminjaman alat praktikum, melakukan editing transaksi peminjaman alat praktikum, menghapus transaksi pengembalian alat praktikum yang sekiranya sudah tidak dipakai lagi. Admin juga bisa mencetak laporan transaksi pengembalian alat praktikum melalui halaman transaksi

pengembalian. Tampilan halaman transaksi pengembalian nampak pada gambar 10 di bawah ini.



Gambar 10. Halaman transaksi pengembalian

Hasil implementasi tersebut di atas kemudian diuji dengan menggunakan metode *Blackbox*, guna memastikan sistem informasi peminjaman alat praktikum sudah berjalan dengan benar. Adapun hasil dari pengujian tersebut nampak pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Hasil pengujian *Blackbox*

| No | Skenario pengujian | Hasil yang diharapkan | Kesimpulan |
|----|--|---|--------------|
| 1 | Memasukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang benar pada <i>form login</i> . | Halaman <i>dashboard</i> akan terbuka | <i>Valid</i> |
| 2 | Memasukan <i>username</i> dan <i>password</i> yang salah | Aplikasi menolak proses <i>login</i> | <i>Valid</i> |
| 3 | Menekan tombol simpan pada <i>form input</i> alat, anggota, peminjaman dan pengembalian dengan kondisi <i>form</i> kosong dan data tidak lengkap | Data tidak bisa disimpan | <i>Valid</i> |
| 4. | Menekan tombol simpan pada <i>form input</i> alat, anggota, peminjaman dan pengembalian dengan kondisi form terisi data dengan lengkap | Data berhasil disimpan | <i>Valid</i> |
| 5 | Klik icon cetak di setiap halaman alat, anggota, peminjaman dan pengembalian | Laporan alat, anggota, peminjaman dan pengembalian bisa ditampilkan | <i>Valid</i> |
| 6 | Klik tombol edit di halaman alat, anggota, peminjaman dan pengembalian. | <i>Form update</i> alat, anggota, peminjaman dan pengembalian aktif. | <i>Valid</i> |
| 7 | Melakukan perubahan data pada halaman edit alat, anggota, peminjaman dan pengembalian | Data alat, anggota, peminjaman dan pengembalian berhasil di perbaharui. | <i>Valid</i> |

| No | Skenario pengujian | Hasil yang diharapkan | Kesimpulan |
|----|---|--|------------|
| | kemudian melakukan klik pada tombol <i>update</i> . | | |
| 8 | Klik tombol hapus pada setiap halaman alat, anggota, peminjaman dan pengembalian | Form hapus alat, anggota, peminjaman dan pengembalian aktif. | Valid |
| 9 | Klik hapus pada setiap <i>form</i> hapus alat, anggota, peminjaman, pengembalian. | Data alat, anggota, peminjaman dan pengembalian berhasil dihapus | Valid |
| 10 | Klik menu <i>logout</i> | Keluar dari hak akses admin dan kembali ke halaman <i>login</i> | Valid |

Agar sistem informasi peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika bisa berjalan dengan optimal, maka diperlukan satu unit perangkat komputer dengan spesifikasi sesuai yang tertera pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kebutuhan perangkat keras komputer

| | |
|-----------|------------------------|
| Processor | Intel Core I3 |
| RAM | 4 Gb |
| VGA | Intel HD Graphics 4000 |
| Layar | 17 inchi |
| Harddisk | 500 Gb |

Untuk perangkat lunak pendukung sistem informasi peminjaman alat praktikum di laboratorium otomasi dan robotika terdiri dari:

- a. Sistem Operasi *Windows 10 64 bit*
- b. Web Browser *Mozilla Firefox* atau *Google Chrome*
- c. *XAMPP*
- d. *Visual Studio Code*
- e. *Driver printer*

KESIMPULAN

Hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa sistem informasi peminjaman alat laborototium berbasis *website* telah berhasil direalisasikan dan diterapkan di Fakultas Teknik UNS dengan model *prototype*. Penulis berharap dengan di terapkannya sistem informasi ini nantinya dapat memberikan dampak efektif, tepat guna, dan efisien di dalam proses pencatatan data alat, transaksi peminjaman alat, transaksi pengembalian alat serta laporan peminjaman dan pengembalian alat. Di sisi admin dapat dengan mudah melakukan pengecekan data alat yang di miliki oleh laboratorium.

KONFLIK KEPENTINGAN

Penulis merupakan mahasiswa Politeknik Harapan Bangsa Surakarta (POLHAS) yang sudah bekerja di Fakultas Teknik UNS, semua data yang digunakan untuk sample dalam penelitian ini sudah mendapatkan ijin dari pihak Fakultas Teknik UNS. Tujuan penulis menyusun jurnal ini sebagai untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan pendidikan di POLHAS.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah mendukung dan memberikan semangat untuk bisa menyelesaikan penelitian ini tepat waktu. Pertama penulis mengucapkan terimakasih kepada pimpinan kepala laboratorium otomasi dan robotika Fakultas Teknik UNS, yang memberikan ijin untuk mengambil data yang penulis gunakan dalam penelitian ini. Kedua penulis mengucapkan terimakasih kepada segenap civitas akademika Politeknik Harapan Bangsa Surakarta yang telah memberikan pelayanan terbaik kepada penulis ketika menjalani perkuliahan dan menyelesaikan penelitian ini. Ketiga penulis mengucapkan terimakasih kepada teman-teman mahasiswa yang telah bersama-sama memberikan dukungannya sehingga penelitian ini bisa diselesaikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S., Sunarya, A. S., & Hadiatiningsih, N. (2019). Perancangan Sistem Peminjaman Alat Praktikum Pada Laboratorium Dengan Metode VDI 2206. *SNIA*, 4(September), 6–10.
- Choerudin, A. (2021). Perancangan Sistem Informasi Peminjaman Alat dan Peralatan Laboratorium Berbasis RFID. *Journal of Telecommunication, Electronics, and Control Engineering (JTECE)*, 3(1), 41–47. <https://doi.org/10.20895/jtece.v3i1.251>
- Djawad, Y. A., Idris, M. M., & Sugiana, E. (2020). Pengembangan Sistem Peminjaman Alat Berbasis RFID Di Laboratorium Jurusan Pendidikan Teknik Elektronika Fakultas Teknik Universitas Negeri Makassar. *JETC*, 15(1), 39–48.
- Kuncoro, A. P., Kusuma, B. A., & Purnomo, A. (2018). Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website sebagai Media Pengelolaan Peminjaman dan Pengembalian Alat Laboratorium Fikes UMP. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 4(2), 24–30.
- Saukani, I., & Yohana, P. A. (2019). Sistem Informasi Peminjaman Alat Di Laboratorium Teknik Elektronika Politeknik Negeri Malang. *Integrated Lab Journal*, 07(02), 42–51.
- Yusuf, D. (2017). Sistem Peminjaman Barang Di Perusahaan Menggunakan Teknologi RFID. *Jurnal Teknologi Pelita Bangsa SIGMA*, 6(1), 49–58.