

SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN ALAT PRAKTEK PADA LABORATORIUM KOMPUTER DI SMK BINA MANDIRI MULTIMEDIA BERBASIS WEB

Andi Muhamad Yusup¹, Danu Rachman Hakim¹, Rofiq Noorman Haryadi²

⁽¹⁾Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Jakarta STI&K
Jalan BRI No.17, Radio Dalam Kebayoran Baru, Jakarta Selatan 12140, Indonesia

⁽²⁾STBIS Bina Mandiri

Jl. Raya Cileungsi-Jonggol No.KM 1 No. 12, Cileungsi Kidul, Kec. Cileungsi,Bogor, Jawa Barat 16820

¹andi82.bm3@gmail.com, ²danu.mikrotik@gmail.com

* Corresponding Author

ABSTRAK

SMK Bina Mandiri Multimedia memiliki laboratorium komputer yang didalamnya banyak peralatan praktek yang mendukung kegiatan pembelajaran praktek. Namun, alur peminjaman peralatan yang masih manual menjadikan perhatian yang tinggi seperti kurangnya informasi stok barang (jumlah peralatan praktek) yang real-time sehingga memperbesar risiko kehilangan dan kerusakan alat dikarenakan tidak adanya kontroling. Sehingga dirancang sebuah aplikasi siste informasi untuk mengelola alat praktek pada laboratorium komputer di SMK Bina Mandiri Multimedia. Sistem Informasi Peminjaman Alat Praktek Pada Laboratorium Komputer di SMK Bina Mandiri Multimedia dirancang untuk mengelola dan menganalisis data peminjaman alat praktek agar lebih efisien. Sarana praktek memiliki resiko besar terhadap kehilangan dan kerusakan, sehingga dibutuhkan sebuah sistem pencatatan peminjaman yang baik untuk mengurangi resiko tersebut. Dengan kondisi jumlah siswa yang bertambah setiap tahunnya, maka penerapan sistem manual sudah tidak efektif lagi untuk diterapkan. Maka pada penelitian ini dibuatlah sebuah system informasi berbasis web yang dapat membantu pengelolaan peminjaman alat praktek untuk diterapkan secara efisien. Metode pengembangan system yang digunakan adalah SDLC (Software Development Life Cycle) dengan model yang digunakan dalam perancangan system informasi peminjaman alat praktek ini adalah model waterfall. Model waterfall menyajikan pendekatan perangkat lunak (Software) secara berurut mulai dari analisis, desain, pengkodean sampai pengujian. Pada penelitian ini Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP sedangkan rancangan database menggunakan MySQL. Sistem informasi ini memiliki fitur pengolahan data alat praktek, peminjaman dan pengembalian alat praktek. Hasil dari penerapan system informasi ini adalah solusi efisien yang memudahkan proses pengelolaan dan peminjaman alat praktek

Kata Kunci: *Pengelolaan, Peminjaman, Alat praktek, Laboratorium*

PENDAHULUAN

SMK Bina Mandiri Multimedia adalah sekolah kejuruan yang memiliki 3 jurusan, yaitu (RPL, TKJ, MM). pada setiap jurusannya memiliki laboratorium komputer sebagai sarana kegiatan pembelajaran yang bersifat praktek. Laboratorium Pada sebuah Lembaga Pendidikan merupakan salah satu faktor pendukung dalam proses belajar mengajar dalam memfasilitasi kegiatan praktek kejuruan yang sesuai dengan kurikulum sekolah. Seiring dengan waktu yang membuat jumlah siswa bertambah, mengelolah alat praktek menjadi sesuatu yang kompleks.

Pengelolaan sistem yang masih manual dengan pencatatan pada sebuah buku memang dipandang kurang efisien dalam proses peminjaman dan pengembalian alat yang rutin dilakukan. [1] Beberapa permasalahan yang sering terjadi yaitu adanya kekeliruan dalam pencatatan barang yang dipinjam, sehingga mempengaruhi pencatatan stok barang tersedia, dan meningkatkan resiko kerusakan bahkan sampai kehilangan. Dikarenakan adanya gap stok barang yang tersedia, Hal ini menyebabkan info stok barang yang kurang akurat, yang menyebabkan pada saat user ingin meminjam/menggunakan alat praktek, alat praktek tersebut tidak tersedia dikarenakan

sedang dipinjam oleh user yang lain. Hal ini tentunya sangat mengganggu proses pembelajaran.

Beberapa penelitian telah mengembangkan sistem informasi berbasis web untuk meningkatkan efisiensi dalam peminjaman alat. Misalnya, [Nani Purwati, 2022] yang memanfaatkan teknologi web untuk mendukung pekerjaan secara optimal kepada civitas, yang menghasilkan detail dokumentasi terkait dengan proses peminjaman dan pengembalian barang serta dalam pencatatan data unit peralatan. [2] Namun, walaupun sudah terdapat beberapa sistem yang dikembangkan, masih ada beberapa SMK yang menerapkan sistem manual dalam proses peminjaman alat praktek.

Berdasarkan beberapa hal yang disebutkan di atas maka perlu adanya sebuah sistem informasi yang dapat membantu untuk mempermudah pekerjaan dan pengelolaannya, yaitu dengan dibangunnya sebuah sistem informasi Peminjaman Alat Praktek di laboratorium komputer SMK Bina Mandiri Multimedia. Hal ini juga membantu Peningkatan mutu sekolah yang harus diiringi dengan dukungan dan penerapan teknologi yang mendukung.

METODE PENELITIAN

Dalam perancangan sebuah sistem informasi metode penelitian merupakan bagian yang sangat penting. Dengan menggunakan pendekatan yang sistematis diharapkan proses perancangan dapat dilakukan secara terstruktur untuk meminimalkan kesalahan sehingga kebutuhan pengguna terpenuhi dengan baik. Dalam penelitian ini, lingkup objek yang ditetapkan adalah sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti yaitu sistem informasi peminjaman alat praktek berbasis web. Sedangkan yang dijadikan objek penelitian adalah Laboratorium pada SMK Bina Mandiri Multimedia yang berada pada kecamatan cileungsi – Bogor.

Pada penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian dengan SDLC (Software Development Life Cycle) yang merupakan sebuah metode pengembangan software yang biasanya digunakan oleh

seorang analis system dalam mengembangkan system informasi, baik dalam menentukan kebutuhan perancangan, validasi sampai dengan pelatihan [3].

Model yang digunakan dalam perancangan sistem informasi peminjaman alat praktek ini adalah menggunakan model waterfall (air terjun). Model waterfall sering disebut model sekuensial linier. Model ini menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut mulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahapan pendukung (support) [4]. Perhatikan gambar berikut ;



Gambar 2.1. Ilustrasi Model Waterfall

Berdasarkan gambar diatas, tahapan dalam metode waterfall adalah sebagai berikut;

- a. Analisis Kebutuhan Software
Tahap ini adalah tahap pengumpulan kebutuhan termasuk dokumen dan interface untuk menganalisis/menspesifikasikan kebutuhan perangkat lunak sehingga dapat dipahami kebutuhan user yang berguna untuk menentukan solusi software yg akan digunakan sebagai proses komputerisasi sistem
- b. Desain
Pada tahap selanjutnya, perancangan desain berdasarkan kebutuhan yang telah di kumpulkan sebelumnya. Disini mencakup penentuan struktur program, fungsi serta fitur yang nantinya akan di implementasikan dalam sistem.
- c. Kode Program (Kode Generation)
Pada tahap ini merupakan proses implementasi dari rancangan desain sistem menjadi kode program yang dapat dieksekusi sesuai kebutuhan pada program komputer. Penulisan kode program, pengujian unit dan

integrasi komponen untuk memastikan bahwa sistem berjalan baik dan sesuai dengan kebutuhan user.

d. Pengujian (Testing)

Setelah tahap pengkodean selesai, tahap selanjutnya adalah sistem menjalani pengujian untuk memverifikasi dan mengevaluasi kesesuaian dengan kebutuhan. Proses dan tahapan pengujian fungsionalitas, kinerja dan keamanan sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem yang sudah dibuat ini berfungsi sesuai yang diharapkan. Pengujian ini difokuskan pada logika internal sistem, fungsi eksternal, pencarian segala kemungkinan kesalahan, dan pemeriksaan apakah hasil output dengan yang diinginkan telah sesuai.

e. Pendukung atau Pemeliharaan (Support)

Pada tahap ini adalah waktu dimana sistem di gunakan oleh user. Selain itu perawatan sistem juga dilakukan secara berkala untuk memastikan ketersediaan, keandalan dan keamanan dari sistem berjalan sesuai harapan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian yang telah dilakukan adalah perancangan sebuah aplikasi peminjaman alat praktek pada laboratorium komputer di SMK Bina Mandiri Multimedia. Aplikasi ini dirancang dengan tujuan untuk membantu sekolah dalam pengelolaan manajemen alat praktek, pengelolan stok alat sehingga user dapat mengetahui stok alat praktek sebelum melakukan peminjaman. Diharapkan dengan adanya sistem ini proses peminjaman alat praktek dapat berjalan lebih efisien.

A. Analisa Kebutuhan Software

Pada tahap awal dalam perancangan sistem informasi peminjaman alat praktek pada laoratorium di SMK Bina Mandiri Multimedia, proses analisis menjadi fokus utama. Pada tahapan ini, mengumpulkan kebutuhan dari berbagai pemangku kepentingan (Admin laboratorium

dan guru) guna memastikan kesesuaian aplikasi yang akan dibangun dengan kebutuhan sekolah. Metode yang digunakan meliputi wawancara, analisis dokumen, serta diskusi mendalam untuk memahami dengan menyeluruh proses peminjaman dan pengembalian alat praktek yang ada dan menentukan fitur- fitur utama yang diperlukan untuk dikembangkan ketahap selanjutnya.

B. Desain

Tahap selanjutnya dalam pembuatan aplikasi peminjaman alat praktek adalah mendesain sistem. Pada tahap ini, perancangan desain sistem yang akan digunakan. Ini mencakup pemodelan data, desain antarmuka pengguna, serta spesifikasi teknis untuk pengembangan aplikasi. Dengan menggabungkan kebutuhan yang terkumpul dari tahap sebelumnya, dengan tujuan untuk menciptakan sistem yang efisien dan mudah untuk dipelihara.

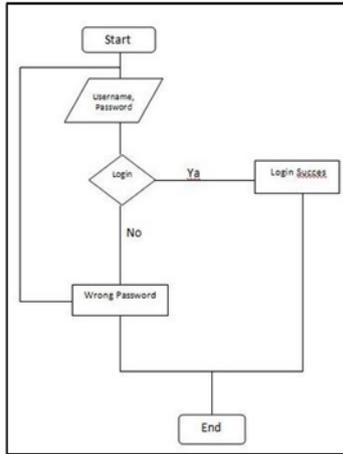
a. Flowchart

Flowchart merupakan gambar atau bagan yang memperlihatkan urutan dan hubungan antar proses beserta instruksinya [5]. Flowchart juga menggambarkan urutan dari suatu proses secara mendetail dan hubungan antara satu proses dengan proses lainnya dalam suatu aplikasi program.

Adapun flowchart yang menggambarkan proses alur kerja aplikasi peminjaman alat praktek adalah sebagai berikut;

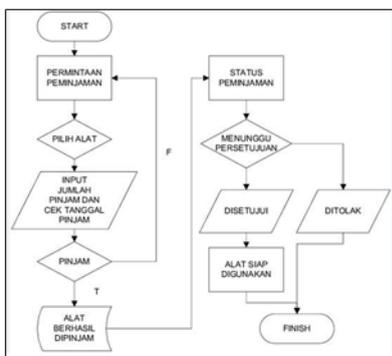
1. Flowchart Login

Berdasarkan gambar dibawah ini dapat di jelaskan bahwa user login dengan memasukan username dan password sebelum melakukan interaksi yang lebih mendalam dengan aplikasi, jika berhasil maka user di masukan kedalam halaman dashboard sesuai dengan hak user.



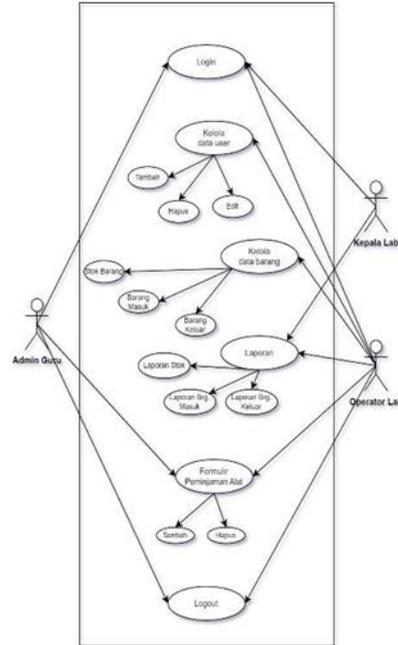
Gambar 3.1. Usecase

2. Flowchart peminjaman alat
Untuk proses peminjaman alat praktek user menginput data peminjaman alat yang akan di pinjam, maka sistem akan mengecek jumlah / stok dari jumlah barang tersedia, jika sesuai maka peminjaman akan di record, jika tidak sesuai (jumlah pinjam lebih besar dari jumlah barang tersedia) maka peminjaman akan di batalkan



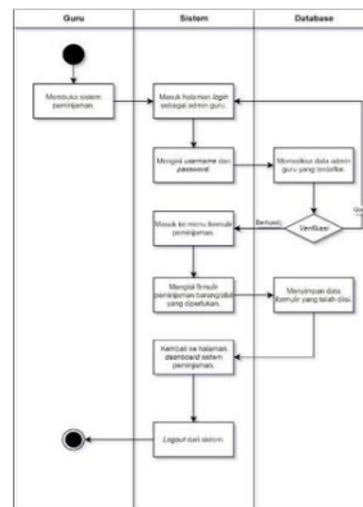
Gambar 3.2. Flowchart peminjaman alat

- b. Use Case Diagram
Use case diagram adalah gambaran terjadinya interaksi antara sistem dengan lingkungannya [6]. Dalam usecase ini terdapat 3 actor yaitu Guru sebagai user yang melakukan peminjaman alat praktek, operator lab sebagai operator pengelola peralatan praktek dan kepala lab sebagai validator.



Gambar 3.3. Usecase

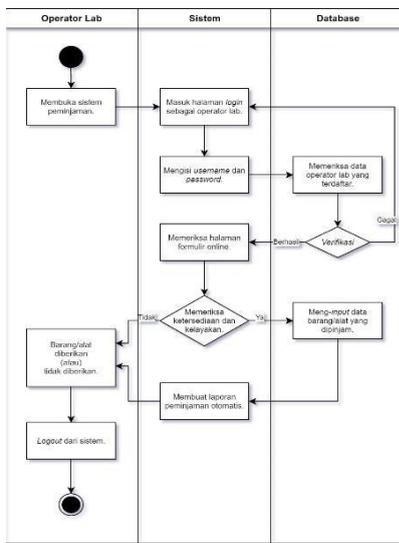
- c. Activity diagram
Activity diagram merupakan suatu diagram yang memodelkan proses- proses atau aliran kerja yang terjadi di dalam sistem [7], selain itu Activity diagram juga menggambarkan proses-proses yang terjadi didalam use case dan digunakan untuk memodelkan dinamika sistem. Berikut ini merupakan beberapa activity diagram dari proses yang terjadi:
1. Guru



Gambar 3.4. Activity diagram Guru

Activity diagram pada gambar 3.4 menggambarkan interaksi antara actor (Guru) dengan sistem dalam melakukan proses login dengan menginput data username dan password, jika proses login berhasil maka guru dapat melanjutkan untuk melakukan pengajuan proses peminjaman alat praktek.

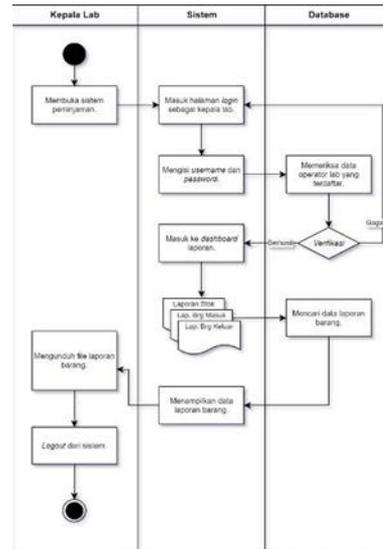
2. Operator Lab



Gambar 3.5. Activity diagram Operator Lab

Activity diagram pada gambar 3.5 menggambarkan interaksi antara actor (Operator Lab) dengan sistem dalam proses login dengan menginput data username dan password, jika proses login berhasil maka operator lab dapat memproses pengajuan peminjaman untuk di terima atau ditolak.

3. Kepala Lab

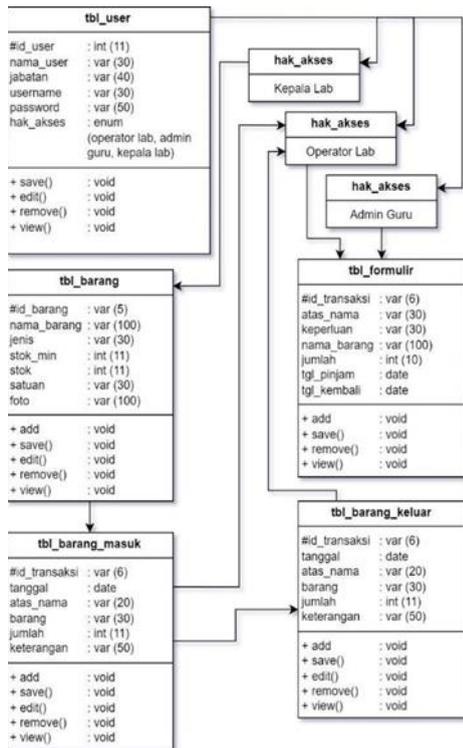


Gambar 3.6. Activity diagram Kepala Lab

Activity diagram pada gambar 3.6 menggambarkan interaksi antara actor (Kepala Lab) dengan sistem dalam proses login dengan menginput data username dan password, jika proses login berhasil maka Kepala lab dapat mengakses laporan transaksi peminjaman alat praktek, laporan stok alat tersedia.

d. Class Diagram

Class Diagram memiliki gambaran terkait struktur, deskripsi kelas, atribut, metode hingga hubungan dari setiap objek [8]. Class Diagram merupakan salah satu jenis diagram struktur pada UML yang menggambarkan detail struktur dengan jelas. Diagram kelas sistem peminjaman alat praktek dapat dilihat pada di bawah ini;



Gambar 3.7. Class Diagram

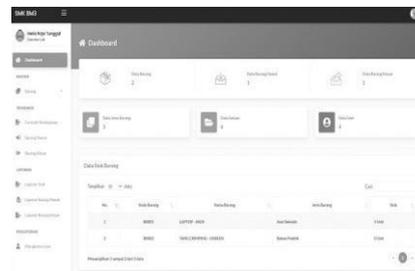
C. Kode Program (Kode Generation)
 Tahapan penting berikutnya dalam pembuatan aplikasi peminjaman alat praktek adalah Implementation dari desain yang telah dirancang. Pada bagian ini, fokus pada penerjemahan desain sistem menjadi kode nyata. Melalui pemrograman yang cermat dan menggunakan teknologi tepat, yang bertujuan untuk membangun aplikasi peminjaman alat praktek yang dapat berjalan secara efisien sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Proses implementasi ini melibatkan pengujian secara menyeluruh untuk memastikan keandalan dan kinerja yang optimal. Berikut tampilan halaman aplikasi peminjaman alat praktek:

- Halaman Login
 Sebelum menggunakan aplikasi kita diwajibkan untuk login sesuai dengan hak akses yang kita miliki melalui Halaman login dibawah ini.



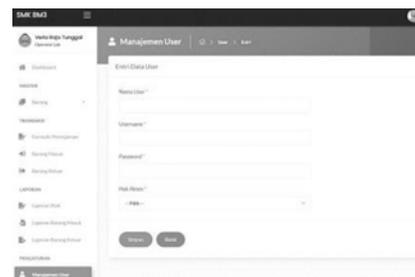
Gambar 3.8. Halaman Login

- Halaman Dashboard
 Tampilan halaman dashboard berisi informasi dasar dari data yang ada pada aplikasi.



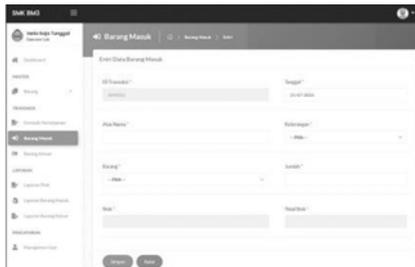
Gambar 3.9. Dashboard

- Halaman Manajemen User
 Halaman manajemen user dapat berfungsi untuk menginput dan modifikasi data user.



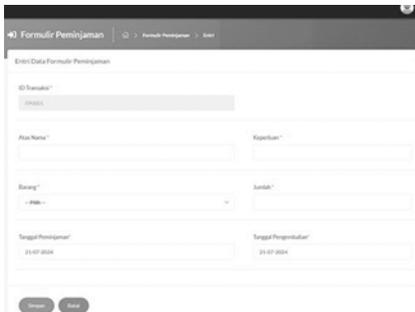
Gambar 3.10. Manajemen User

- Halaman Manajemen Barang
 Pada halaman manajemen Barang digunakan untuk menginput data barang.



Gambar 3.11. Form Barang

- Form Peminjaman/Pengembalian
Form ini digunakan untuk melakukan transaksi peminjaman / pengembalian barang.



Gambar 3.12. Transaksi Peminjaman

- Laporan
Halaman Laporan digunakan untuk menampilkan data laporan barang.



Gambar 3.13. Class Diagram

- D. Pengujian (Testing)
Pada tahap pengujian/Testing, fokus utama adalah memastikan bahwa aplikasi peminjaman alat praktek berjalan sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan dan bebas dari sebuah bug sistem atau kesalahan sistem. Melalui serangkaian komprehensif, pengujian termasuk yang pengujian fungsional, pengujian

kinerja, dan pengujian keamanan, hal ini bertujuan agar aplikasi siap digunakan oleh pengguna.

Proses pengujian ini dilakukan dengan metode black box testing. Metode black box testing merupakan metode yang menguji perangkat lunak yang telah dibangun, baik pengujian pada unit-unit kecil maupun hasil yang telah terintegrasi untuk menguji fungsional perangkat lunak. [9] Pengujian ini diawali dari dashboard halaman login hingga tampilan dashboard sistem dan seluruh menu pada sistem peminjaman peralatan praktek, berikut adalah hasil dari pengujian pada sistem menggunakan black box testing.

Tabel 3.1. Black Box Testing Login Guru

No	Kasus Uji	Keluaran Yang Diharapkan	Status
1	Login user admin guru jika valid	Username, password sesuai dengan validasi dan berhasil, lalu menuju ke tampilan dashboard.	Berhasil
2	Hak akses user	Hak akses sebagai "Admin Guru" sesuai dengan yang telah didaftarkan	Berhasil
3	Login user jika tidak valid	Username, password tidak sesuai dengan validasi dan gagal login	Berhasil

Tabel 3.2. Black Box Testing Login Operator Lab

No	Kasus Uji	Keluaran Yang Diharapkan	Status
1	Login user Operator Lab jika valid	Username, password sesuai dengan validasi dan berhasil, lalu menuju ke tampilan dashboard.	Berhasil
2	Hak akses operator lab	Hak akses sebagai "Operator Lab" sesuai dengan yang telah didaftarkan	Berhasil
3	Login user jika tidak valid	Username, password tidak sesuai dengan validasi dan gagal login	Berhasil

Tabel 3.3. Black Box Testing Login Kepala Lab

No	Kasus Uji	Keluaran Yang Diharapkan	Status
1	Login user Kepala Lab jika valid	Username, password sesuai dengan validasi dan berhasil, lalu menuju ke tampilan dashboard.	Berhasil
2	Hak akses kepala lab	Hak akses sebagai "Kepala Lab" sesuai dengan yang telah didaftarkan	Berhasil
3	Login user jika tidak valid	Username, password tidak sesuai dengan validasi dan gagal login	Berhasil

Tabel 3.4. Black Box Testing Menu Barang

No	Kasus Uji	Keluaran Yang Diharapkan	Status
1	Klik menu barang	Keluar sub menu data barang, jenis barang, satuan	Berhasil
2	Input data barang pada menu <i>entri</i> data	Menampilkan form <i>input</i> data barang	Berhasil
3	Tombol simpan pada <i>entri</i> data	Data berhasil disimpan ke <i>database</i> dan tampil pada data halaman barang	Berhasil
4	Klik menu jenis barang	Menampilkan data jenis barang	Berhasil
5	Input data jenis barang pada menu <i>entri</i> data jenis barang	Menampilkan form <i>input</i> data jenis barang	Berhasil
6	Tombol simpan pada <i>entri</i> data jenis barang	Data berhasil disimpan ke <i>database</i> dan tampil pada data halaman jenis barang	Berhasil
7	Klik menu satuan	Menampilkan data satuan	Berhasil
8	Input data satuan pada menu <i>entri</i> data satuan	Menampilkan form <i>input</i> data satuan	Berhasil
9	Tombol simpan pada <i>entri</i> data satuan	Data berhasil disimpan ke <i>database</i> dan tampil pada data halaman satuan	Berhasil

Tabel 3.5. Black Box Testing Menu Transaksi Peminjaman/Pengembalian Barang

No	Kasus Uji	Keluaran Yang Diharapkan	Status
1	Klik menu barang masuk	Menampilkan data barang masuk	Berhasil
2	Input data barang masuk pada menu <i>entri</i> data	Menampilkan form <i>input</i> data barang masuk	Berhasil
3	Tombol simpan pada <i>entri</i> data	Data berhasil disimpan ke <i>database</i> dan tampil pada halaman data barang masuk	Berhasil
4	Klik menu barang keluar	Menampilkan data barang keluar	Berhasil
5	Input data barang keluar pada menu <i>entri</i> data	Menampilkan form <i>input</i> data barang keluar	Berhasil
6	Tombol simpan pada <i>entri</i> data	Data berhasil disimpan ke <i>database</i> dan tampil pada halaman data barang keluar	Berhasil
7	Klik menu formulir peminjaman	Menampilkan data formulir peminjaman	Berhasil
8	Input data formulir peminjaman pada menu <i>entri</i> data	Menampilkan form <i>input</i> data formulir peminjaman	Berhasil
9	Tombol simpan pada <i>entri</i> data	Data berhasil disimpan ke <i>database</i> dan tampil pada halaman data formulir peminjaman	Berhasil

Tabel 3.6. Black Box Testing Menu Laporan

No	Kasus Uji	Keluaran Yang Diharapkan	Status
1	Klik menu laporan stok	Menampilkan filter data laporan stok	Berhasil
2	Pilihan seluruh dan klik tombol tampil	Menampilkan laporan data keseluruhan barang	Berhasil
3	Pilihan minimum dan klik tombol tampil	Menampilkan laporan data minimum barang	Berhasil
4	Klik menu laporan barang masuk	Menampilkan filter data tanggal awal dan tanggal akhir transaksi barang masuk	Berhasil
5	Tombol tampilkan pada tampilan filter data barang masuk	Menampilkan data barang keluar sesuai dengan filter tanggal yang dipilih	Berhasil
6	Klik menu laporan barang keluar	Menampilkan filter data tanggal awal dan tanggal akhir transaksi barang keluar	Berhasil
7	Tombol tampilkan pada tampilan filter data barang keluar	Menampilkan data barang keluar sesuai dengan filter tanggal yang dipilih	Berhasil
8	Klik tombol cetak	Membuka tampilan laporan data barang pada tab baru	Berhasil
9	Klik tombol <i>export</i>	Mendownload laporan dengan format <i>excel</i> .	Berhasil

E. Pendukung atau Pemeliharaan (Support)

Selanjutnya perhatian beralih ke tahap berikutnya yaitu maintenance untuk menjaga aplikasi peminjaman alat praktek tetap optimal. Maintenance mencakup pemantauan kinerja, perbaikan bug, dan respons terhadap permintaan perbaikan. Selain itu, perubahan fungsionalitas akan diimplementasikan sesuai kebutuhan. Semua upaya Maintenance akan didokumentasikan untuk transparansi dan akuntabilitas. Dengan komitmen pada Maintenance, aplikasi ini diharapkan tetap berjalan dalam jangka panjang.

PENUTUP

Berdasarkan hasil penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa hasil implementasi perancangan sistem peminjaman peralatan praktek telah berhasil menggantikan sistem manual yang sebelumnya diterapkan. Pergantian ini terbukti meningkatkan efisiensi dan kemudahan dalam proses peminjaman alat dengan fitur yang otomatisasi sehingga dapat meminimalisir kesalahan manusia dan mempercepat proses.

Dalam penerapannya, sistem ini sangat mampu untuk memproses informasi secara real-time, memberikan informasi ketersediaan peralatan praktek, serta memastikan pencatatan peminjaman dilakukan secara lebih teratur dan akurat.

Selain itu, sistem pemantauan peralatan dalam sistem ini berjalan dengan baik. Fungsi pemantauan real-time memungkinkan pengelolaan inventaris peralatan praktek lebih efisien dan meminimalkan risiko kehilangan. Operator laboratorium dapat dengan mudah melihat jumlah dan status ketersediaan peralatan praktek, sehingga pengelolaan barang menjadi lebih efektif dan terukur.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. P. Kuncoro, B. A. Kusuma and A. Purnomo, "Pengembangan Sistem Informasi Berbasis Website sebagai Media Pengelolaan Peminjaman dan Pengembalian Alat Laboratorium Fikes UMP," *Sains dan Teknologi Informasi*, vol. IV, no. 2, pp. 24-30, 2018.
- [2] M. W. P. P. T. R. Nani Purwati*, "SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN PERALATAN JARINGAN DAN MULTIMEDIA BERBASIS WEBSITE DI BIRO SISTEM INFORMASI UMY," *Jurnal Informatika, Manajemen dan Teknologi*, vol. 24, no. 2, pp. 119 - 124, 2022.
- [3] A. Zalukhu, S. Purba and D. Darma, "PERANGKAT LUNAK APLIKASI PEMBELAJARAN FLOWCHART," *Jurnal Teknologi Informasi dan Industri*, vol. IV, no. 1, pp. 61-70, 2023.
- [4] R. A.S and M. Shalahuddin, *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek (Edisi Revisi)*, Bandung: Informatika, 2019.
- [5] M. W. Saputro, A. Basir and E. K. Permatasari, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PERPUSTAKAAN BERBASIS WEB DI SMA N 1 SIRAMPOG," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. II, no. 2, pp. 36-43, 2022.
- [6] P. S. M. Sihombing, F. Pradana and W. Purnomo, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik berbasis Web di SMP Negeri 3 Sidikalang," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. VII, no. 3, pp. 1173-1182, 2023.
- [7] P. S. M. Sihombing, F. Pradana and W. Purnomo, "Pengembangan Sistem Informasi Akademik berbasis Web di SMP Negeri 3 Sidikalang," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, vol. VII, no. 3, pp. 1173-1182, 2023.
- [8] S. A. Larasati and A. Jamil, "SISTEM INFORMASI PEMBAYARAN SPP BERBASIS DESKTOP DI TK AL HIKMAH 1 BENDA," *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. IV, no. 1, pp. 40-51, 2024.
- [9] I. K. F. A. S. Y. Muhammad Taufik Abdillah1, "Implementasi Black box Testing dan Usability Testing pada Website Sekolah MI Miftahul Ulum Warugunung Surabaya," *Jurnal Ilmu Komputer dan Desain Komunikasi Visual*, vol. VIII, no. 1, pp. 234 - 242, 2023.