

RANCANG BANGUN APLIKASI SISTEM INFORMASI ASET LABORATORIUM TJKT DI SMK N 3 KUPANG BERBASIS WEB

Jotry F. W. Mina Belo¹, Ichsan Fahmi², Fransiskus F. G. Ray³, Abdi K. Radja⁴

^{1,2,3,4} Prodi Pendidikan Teknik Elektro, FKIP, Universitas Nusa Cendana

Jl. Adisucipto, Penfui, Kupang, Nusa Tenggara Timur

Abstract - The development of information technology has a significant impact on education, especially in managing infrastructure such as laboratories. This research is motivated by the manual management of assets at the Computer and Telecommunication Network (TJKT) Laboratory of SMK Negeri 3 Kupang, which poses risks of data loss, equipment damage, and lack of accountability. The purpose of this study is to design, implement, and evaluate the quality of a web-based laboratory asset information system to improve inventory management efficiency. The research method used is Research and Development (R&D) with the Waterfall software development model, which includes requirement analysis, system design, implementation, and testing. The system was built using the PHP programming language, MySQL database, and developed using Visual Studio Code with XAMPP as a local server. The system's quality was tested using Black Box Testing with Equivalence Partitioning techniques for functionality and usability testing for users. The testing results showed that all system functions (login module, item data, incoming/outgoing items, and reports) functioned correctly with a 100% success rate in functionality. Meanwhile, the usability test results reached a score of 92.5%, placing the application in the "Excellent" category and making it suitable for facilitating laboratory asset management at SMK Negeri 3 Kupang.

Keywords - Asset Information System, TJKT Laboratory, Web-Based, Waterfall, Black Box Testing.

Abstrak - Perkembangan teknologi informasi memiliki dampak signifikan dalam dunia pendidikan, khususnya dalam pengelolaan sarana prasarana seperti laboratorium. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh pengelolaan aset di Laboratorium Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) SMK Negeri 3 Kupang yang masih dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan risiko kehilangan data, kerusakan alat, serta ketidakjelasan tanggung jawab. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang, mengimplementasikan, dan mengetahui kualitas sistem informasi aset laboratorium berbasis web yang dapat meningkatkan efisiensi manajemen inventaris. Metode penelitian yang digunakan adalah Research and Development (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak Waterfall yang meliputi tahapan analisis kebutuhan, desain sistem, implementasi, dan pengujian. Sistem ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP, database MySQL, dan dikembangkan melalui editor Visual Studio Code dengan bantuan XAMPP sebagai server lokal. Kualitas sistem diuji menggunakan metode Black Box Testing dengan teknik Equivalence Partitioning untuk aspek fungsionalitas dan uji usabilitas kepada pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fungsi sistem (modul login, data barang, barang masuk/keluar, dan laporan) berjalan dengan baik dengan tingkat keberhasilan 100% pada aspek fungsionalitas. Sementara itu, hasil pengujian usabilitas mencapai nilai 92,5%, yang menempatkan aplikasi ini dalam kategori "Sangat Baik" dan layak digunakan untuk memudahkan pengelolaan aset laboratorium di SMK Negeri 3 Kupang.

Kata kunci - Sistem Informasi Aset, Laboratorium TJKT, Berbasis Web, Waterfall, Black Box Testing.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pembelajaran sekolah menengah kejuruan sangat erat kaitannya dengan pembelajaran praktik, yang dilakukan di dalam laboratorium. Keberadaan teknologi informasi memberikan dampak terhadap ilmu pengetahuan dan informasi sehingga dapat diperoleh dengan mudah dan cepat. Teknologi informasi dan komunikasi yang dipakai dalam lembaga pendidikan formal atau sekolah sudah diaplikasikan dengan tersedianya sarana laboratorium untuk mendukung pembelajaran di sekolah yang ditopang pula oleh pengelolaannya. Laboratorium adalah sarana yang mutlak digunakan untuk berlangsungnya praktikum sebagai pendekatan pembelajaran di sekolah. Mengingat pentingnya laboratorium dalam proses mengembangkan keterampilan dan akselerasi proses pembelajaran, maka perlu dilakukan upaya manajemen laboratorium yang baik untuk mendukung peran dan fungsi laboratorium secara optimal.

SMK Negeri 3 Kupang memiliki beberapa laboratorium, yaitu laboratorium Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT), laboratorium Tata Busana (TB), laboratorium Tata Boga (TABOG), laboratorium Kecantikan (KC), laboratorium Perhotelan (PH). Lebih spesifik, pada jurusan Teknik Jaringan Komputer dan Telekomunikasi (TJKT) ada 4 (empat) laboratorium yang digunakan. Saat kegiatan praktikum biasanya menggunakan cara kerja individu dan kelompok sesuai dengan instruksi dari guru mata pelajaran, dan biasanya tergantung pada materi yang akan disampaikan oleh guru tersebut.

Saat melaksanakan magang di laboratorium, saya melakukan observasi secara mandiri. Dari hasil pengamatan tersebut, saya menemukan bahwa pengelolaan aset masih dilakukan secara manual, sehingga berpotensi menimbulkan risiko kehilangan maupun kerusakan alat tanpa adanya kejelasan pihak yang bertanggung jawab.

Berdasarkan hipotesis diatas maka peneliti berkeinginan merencanakan sebuah sistem informasi manajemen pengelolaan aset laboratorium berbasis web. Rancang bangun sistem informasi manajemen ini bertujuan agar pengelolaan laboratorium akan lebih mudah dilakukan karena semua data-data aset sudah tersistem dan tersimpan di dalam database. Hal tersebut akan memudahkan operator laboratorium dalam melakukan pengelolaan dan pengawasan dalam penggunaan aset laboratorium sesuai dengan prosedur yang sudah ditentukan juga bagi siswa sebagai pusat informasi aset laboratorium.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang maka dirumuskan tentang :

1. Bagaimana proses rancang bangun sistem informasi aplikasi laboratorium berbasis website sebagai media

pengelolaan aset laboratorium TJKT SMK 3 Kupang.

2. Bagaimana implementasi sistem informasi aplikasi laboratorium berbasis website dalam mengelola aset laboratorium TJKT SMK 3 Kupang.
3. Bagaimana Bagaimana kualitas sistem informasi aplikasi laboratorium berbasis website TJKT SMK 3 Kupang diuji menggunakan metode black-box dalam aspek fungsional dan usabilitas.

C. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yaitu :

1. Untuk merancang sebuah aplikasi aset laboratorium berbasis web pada laboratorium TJKT SMK 3 Kupang.
2. Meningkatkan efisiensi manajemen pengelolaan aset inventaris pada laboratorium TJKT SMK 3 Kupang.
3. Mengetahui kualitas sistem informasi aplikasi laboratorium berbasis website TJKT SMK 3 Kupang jika diuji menggunakan metode black-box dalam aspek fungsional dan usabilitas.

D. Manfaat

1. Untuk memudahkan pencatatan aset lab TJKT SMK 3 Kupang baik barang yang diterima (masuk) maupun dipinjam (keluar)
2. Untuk memudahkan pengelola laboratorium dalam melaksanakan kegiatan dan pengawasan terhadap aset
3. Untuk Mengetahui kualitas sistem informasi aplikasi berbasis website apabila diuji menggunakan metode black-box dalam aspek fungsional dan usabilitas.

Sebagai tambahan pengetahuan bagi penulis, khususnya melatih diri menyusun karnya ilmiah yang benar.

II. LANDASAN TEORI DAN METODE

A. Rancang Bangun

Menurut Nurlaila Hasyim, rancang bangun adalah penggambaran, perencanaan, dan pembuatan sketsa atau pengaturan dari beberapa elemen yang terpisahkan ke dalam suatu kesatuan yang utuh dan berfungsi. Rancang bangun juga merupakan kegiatan menerjemahkan hasil analisa ke dalam bentuk paket perangkat lunak kemudian menciptakan sistem tersebut atau memperbaiki sistem yang sudah ada. [1]

B. Sistem Informasi

Menurut Ladjamudin dalam (Harianto, 2017), pengertian dari sistem informasi adalah suatu sistem yang dibuat oleh manusia untuk mencapai suatu tujuan yaitu menyampaikan informasi serta berisi sekumpulan prosedur organisasi yang pada saat dilaksanakan akan memberikan informasi bagi pengambil keputusan dan/atau untuk mengendalikan organisasi. [2]

C. Aset

Aset adalah sumber daya yang mempunyai manfaat ekonomis masa datang yang cukup pasti atau

diperoleh atau dikuasai/dikendalikan oleh suatu entitas akibat transaksi atau kejadian masa lalu. [3]

D. Sistem Infomasi Laboratorium

Sistem informasi laboratorium adalah sistem informasi manajemen laboratorium merupakan sistem berbasis komputer yang menyediakan informasi bagi beberapa pemakai dengan kebutuhan yang serupa. [4]

E. Aplikasi Berbasis Website

Menurut Santoso dalam (Kurniawan Radja et al., 2024), Website juga telah dipercaya dapat menunjang pemasaran, maka pengelola insitusi terus berusaha untuk menciptakan, membenahi dan melengkapinya dengan harapan situs itu semakin berkontribusi terhadap usaha untuk memperoleh hasil yang memuaskan. Dalam fase ini merupakan dasar dari manajemen website yang sukses. Perencanaan strategis website dimulai dengan mendefinisikan tujuan website, target audience, dan konten yang relevan. [5]

F. Basis Data

Menurut Marlinda dalam (Harianto, 2017), basis data (Database) adalah suatu susunan atau kumpulan data operasional lengkap dari suatu organisasi yang terorganisir atau dikelola dan disimpan secara terintegrasi dengan menggunakan metode tertentu menggunakan 48 komputer sehingga mampu menyediakan informasi yang optimal yang diperlukan pemakainya. Database web ini dibuat dengan bantuan MySQL. Menurut Bunafit dalam (Harianto, 2017), MySQL merupakan sebuah program pembuat dan pengelola basis data atau yang sering disebut dengan DBMS (DataBase Managenement System). MySQL sebenarnya merupakan turunan salah satu konsep utama dalam basis data sejak lama, yaitu SQL (Structured Query Language) [2]

G. Bahasa Pemrograman

Dalam web ini menggunakan bahasa pemrograman PHP, HTML dan CSS.

1. PHP adalah bahasa pemrograman server-side yang digunakan untuk mengelola data dan konten situs web. PHP sering dipasangkan dengan HTML untuk membuat halaman web dinamis yang dapat berinteraksi dengan database. [6]
2. HTML (Hypertext Markup Language) adalah bahasa dasar untuk membuat struktur halaman web dengan menggunakan tag untuk mendefinisikan elemen-elemen seperti teks, gambar, dan link. Namun, HTML sendiri menghasilkan tampilan web yang statis. [6]
3. CSS (Cascading Style Sheets) digunakan untuk mengatur tampilan visual elemen-elemen HTML,

seperti warna, font, dan layout. CSS memperindah tampilan halaman web dan membuatnya lebih menarik secara visual. [6]

H. Perangkat Lunak Pendukung

Perangkat Lunak Pendukung yang digunakan pada penelitian ini adalah:

1. XAMPP merupakan paket perangkat lunak open source yang digunakan untuk pengembangan aplikasi web dengan menggabungkan PHP dan MySQL. XAMPP dilengkapi control panel untuk mengelola layanan seperti Apache sebagai web server dan MySQL sebagai sistem manajemen database yang mampu menangani data besar serta mendukung multi-user dan multi-thread.
2. Web browser adalah perangkat lunak yang berfungsi untuk mengakses dan menampilkan halaman website. Browser menjadi penghubung antara pengguna dan World Wide Web serta memungkinkan penampilan berbagai konten seperti teks, gambar, dan skrip.
3. Visual Studio Code adalah editor kode sumber yang dikembangkan oleh Microsoft dengan berbagai fitur seperti debugging, integrasi Git, dan penyorotan sintaks yang membantu proses pengembangan program.
4. Bootstrap merupakan framework front-end yang menyediakan template dan komponen siap pakai untuk mempermudah pembuatan tampilan website secara cepat dan terstruktur. [6]

I. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) untuk menghasilkan dan menguji produk berupa perangkat lunak. Model pengembangan yang diterapkan adalah Waterfall, yang mencakup tahapan:

1. Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi masalah melalui observasi langsung di SMKN 3 Kupang.
2. Desain Sistem: Perancangan menggunakan Diagram Konteks, Entity Relationship Diagram (ERD), dan perancangan antarmuka (User Interface).
3. Implementasi: Penerjemahan desain ke dalam bahasa pemrograman PHP dengan database MySQL menggunakan Visual Studio Code dan XAMPP.
4. Pengujian: Menggunakan metode Black Box Testing dengan teknik Equivalence Partitioning untuk aspek fungsional, serta angket usabilitas untuk pengguna.

J. Teknik Pengujian Perangkat Lunak

Menggunakan Metode Pengujian Black Box Dengan Teknik *Equivalence Partitioning*. Dimana Menurut Boris Beser Black Box Testing merupakan

pengujian untuk menunjukkan kesalahan pada system aplikasi seperti kesalahan pada fungsi system aplikasi, serta menu aplikasi yang hilang. Jadi Black Box testing merupakan metode uji fungsionalitas system aplikasi.

Sementara Teknik Equivalence partitioning yaitu teknik yang membagi data masukan dari unit perangkat lunak menjadi beberapa partisi data dari mana test case dapat diturunkan. Pada prinsipnya, uji kasus dirancang untuk menutupi setiap partisi minimal sekali. Teknik ini mencoba untuk mendefinisikan kasus uji yang mengungkap kelas kesalahan, sehingga mengurangi jumlah kasus uji yang harus dikembangkan, pernyataan ini kemukakan oleh Jaya M.S Gumilang. [7]

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian dilaksanakan pada SMK Negeri 3 Kupang, JL. PERINTIS KEMERDEKAAN, Kelapa Lima, Kec. Kelapa Lima, Kota Kupang Prov. Nusa Tenggara Timur selama ±2 bulan dan pengambilan data penelitian 10 hari.

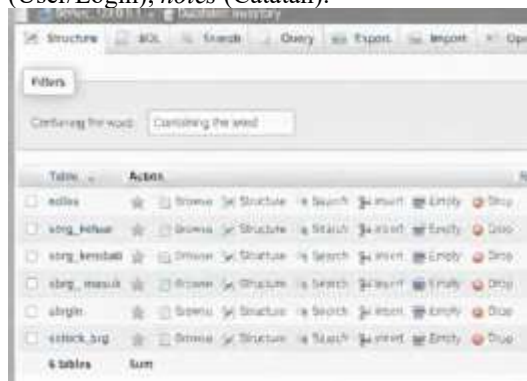
A. Hasil Penelitian

Singkatnya Sistem manajemen aset ini dirancang untuk menyajikan informasi inventaris secara real-time, di mana jumlah ketersediaan barang dipengaruhi secara otomatis oleh status penggunaan, baik melalui mekanisme peminjaman maupun pengurangan akibat kerusakan.

1. Implementasi Sistem

a. Implementasi Database

Database pada web ini bernama “inventory” dan terdapat 6 Tabel didalam database ini yaitu; *sstock_brg* (Stok Barang), *brg_masuk* (Barang Masuk), *sbrg_keluar* (Barang Keluar), *sbrg_kembali* (Barang Kembali/Retur) *slogin* (User/Login), *notes* (Catatan).



Gambar 1 Database Inventory

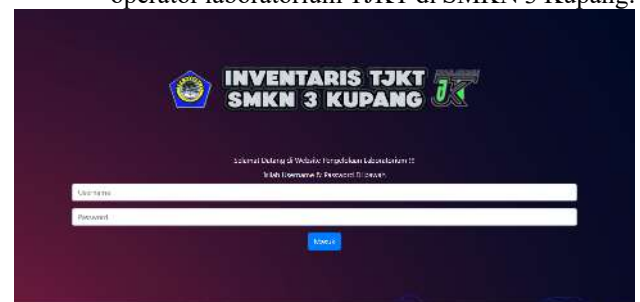
Dan relasi antar tabel sebagai berikut :



Gambar 2 Relasi Database Inventory

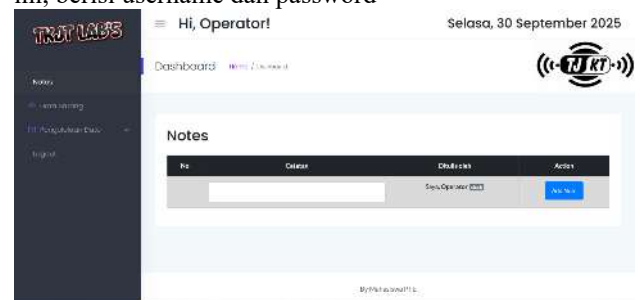
b. Implementasi User Interface (UI)

Tahap ini merupakan implementasi dari desain antar muka yang dirancang sesuai kebutuhan operator laboratorium TJKT di SMKN 3 Kupang.



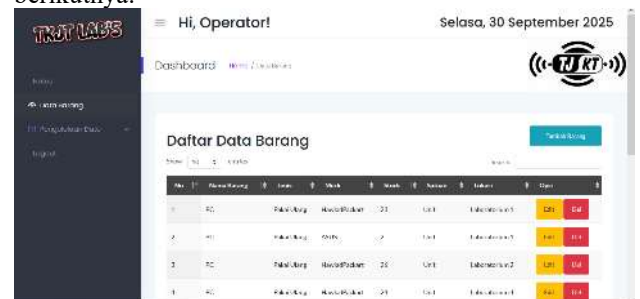
Gambar 3 Halaman Login

Gambar ini merupakan halaman yang pertama kali ditampilkan ketika membuka Website Pengelolaan Aset ini, berisi username dan password



Gambar 4 Halaman Dashboard (notes)

Gambar ini merupakan halaman pertama setelah login, berisi catatan, penulis catatan dan tombol action untuk menambahkan catatan tersebut. Catatan atau notes ini bisa berisi apa saja sebagai pengingat untuk pengguna web ini berikutnya.



Gambar 5 Tampilan Halaman Data Barang

Gambar diatas merupakan halaman penyajian seluruh aset barang yang ada, serta bisa diolah sesuai dengan kebutuhan

Gambar 6 Form pada tambah barang

Selanjutnya, jika operator ingin menambahkan data barang, operator dapat melakukannya dengan mengklik tombol Tambah Barang pada halaman yang tersedia maka form ini akan muncul. Jika sudah mengisi form klik simpan.

No	Nama Barang	Jenis	Merk	Stock	Status	Lokasi
3	PC	Pasat Utang	HandelPrestari	23	Utang	Laboratorium 1
3	PC	Pasat Utang	ASUS	2	Utang	Laboratorium 1
3	PC	Pasat Utang	HandelPrestari	76	Utang	Laboratorium 3
4	PC	Pasat Utang	HandelPrestari	24	Utang	Laboratorium 3
5	PC	Pasat Utang	HandelPrestari	20	Utang	Laboratorium 3
6	Projector	Pasat Utang	Epson	1	Rusak	Laboratorium 1
8	Projector	Pasat Utang	Epson	1	Rusak	Laboratorium 2
9	Projector	Pasat Utang	SMK Eyon	3	Rusak	Ruang Guru TJK
9	Projector	Pasat Utang	Invocast	3	Rusak	Laboratorium 2

Gambar 7 Jendela Export Data Barang

Selanjutnya, jika operator ingin mengeskor data barang, operator dapat melakukannya dengan mengklik tombol Export Data pada bagian bawah halaman maka akan berpindah ke jendela Ekspor Data. Operator dapat memilih dapat mengekspor dengan tipe sesuai kebutuhan. Fungsi ini ada pada setiap halaman, kecuali Halaman Notes.

No	Tanggal	Nama Barang	Jenis	Merk	Jumlah	Sumber Data	Keterangan
1	30 Nov 2025	PC	Pasat Utang	HandelPrestari	1	Utang	Handel

Gambar 8 Halaman Barang Masuk

Gambar ini merupakan halaman berisi informasi tentang setiap barang baru yang masuk maupun yang kembali setelah dipinjam dari aset TJKT SMKN 3 Kupang. Juga

data dapat diubah dan dihapus dengan klik pada tombol plus (+). Fungsi Ekspor data juga ada pada halaman ini.

Gambar 9 Form data barang masuk

Selanjutnya, jika operator ingin menambahkan data barang baru, operator dapat melakukannya dengan mengklik tombol Tambah pada halaman yang tersedia maka form ini akan muncul. Jika sudah mengisi form klik simpan.

No	Tanggal	Nama Barang	Jenis	Merk	Jumlah	Status	Keterangan
----	---------	-------------	-------	------	--------	--------	------------

Gambar 10 Halaman Barang Keluar

Gambar ini merupakan halaman berisi informasi tentang setiap aset TJKT SMKN 3 Kupang yang keluar dalam arti yang tidak siap dipakai pada saat itu, baik dipinjam maupun rusak. Data pada halaman ini juga dapat ditambah, diedit dan dihapus serta dapat diekspor sesuai kebutuhan.

No	Tanggal	Nama Barang	Jenis	Merk	Jumlah	Keterangan	Status
1	12 Sep 2025	PC	Pasat Utang	HandelPrestari	20	Handel	Bali

Gambar 11 Halaman Barang Kembali

Merupakan halaman berisi informasi tentang setiap aset TJKT SMKN 3 kembali dari peminjaman. Data pada halaman ini juga dapat ditambah, diedit dan dihapus serta dapat diekspor sesuai kebutuhan.

2. Hasil Pengujian Sistem

a. Hasil Pengujian Functionality

Instrumen yang peneliti pakai pada web pengelolaan aset ini dalam aspek fungsional, mengambil contoh dari pengujian Sistem Informasi Perpustakaan melalui web yang dilakukan oleh Uminingsih dan Muhamad Nur Ichsanudin dalam Artikel Jurnal Ilmiah Teknik dan Ilmu Komputer (2022), dimana hasil pengujian sistem mereka terdiri dari 24 skenario pengujian dan menggunakan rumus **Validasi sistem** = $\frac{(JSH-JTSH)}{TSP} \times 100\%$;

Pengujian dilakukan kepada 1 ahli pemrograman menggunakan angket yang berisikan fungsi pada perangkat lunak aplikasi aset laboratorium. Hasil pengujian pada sistem informasi pengolahan data nilai adalah sebagai berikut :

- Jumlah Total Skenario Pengujian (TSP) : Segmen A + Segmen B + Segmen C + Segmen D + Segmen E + Segmen F = 4 + 2 + 5 + 6 + 6 + 1 = **24**
- Jumlah skenario pengujian yang sesuai harapan (JSH): **24**
- Jumlah skenario pengujian yang tidak sesuai harapan (JTSH) : **0**

Berdasarkan data diatas, maka didapatkan hasil bahwa semua fungsi berjalan dengan baik (100%). Hal ini dapat disimpulkan menggunakan rumus berikut:

$$\begin{aligned} \text{functionality} &= \frac{(JSH-JTSH)}{TSP} \times 100\% \\ &= \frac{(24-0)}{24} \times 100\% \\ &= \frac{24}{24} \times 100\% \\ &= 1 \times 100\% \end{aligned}$$

$$\text{functionality} = 100\%$$

b. Hasil Pengujian Usability

Instrumen yang peneliti pakai pada web pengelolaan aset ini dalam aspek usability mengambil contoh dari pengujian Sistem Informasi Aplikasi Laboratorium Pendidikan Teknik Elektro berbasis web yang dilakukan oleh Randi Alexon P. Djaka dalam Skripsi di Pendidikan Teknik Elektro, universitas Nusa Cendana (2023), dimana hasil pengujian sistem mereka terdiri dari 10 poin kuisioner dan menggunakan rumus $\text{Index (\%)} = (\text{jumlah skor total})/(\text{skor maksimal}) \times 100$; [8]

Setelah didapatkan hasil pengujian maka dilakukan perhitungan. Hasil perhitungan skor dapat dilihat pada tabel berikut:

TABEL 1 PERHITUNGAN SKOR TOTAL PENGUJIAN
USABILITY

Skala	Jumlah	Skor	Hasil
SS	7	4	28
S	3	3	9
KS	0	2	0
TS	0	1	0
Skor Total			37

Skor total yang didapat kemudian dihitung untuk menentukan kualitas. Berikut penyelesaian akhir untuk pengujian *usability*.

$$\begin{aligned} \text{Index (\%)} &= \frac{\text{jumlah skor total}}{\text{skor maksimal}} \times 100 \\ &= \frac{37}{40} \times 100 \\ &= \frac{3700}{40} \\ &= 92,5 \end{aligned}$$

$$\text{Index} = 92,5\%$$

B. Pembahasan Hasil

Kesesuaian Hasil Penelitian dengan metode Research And Development (R&D) memakai prosedur pengembangan Waterfall sebagai berikut :

1. Tahap Analisis Kebutuhan: Mengidentifikasi masalah pengelolaan aset manual di SMKN 3 Kupang yang berisiko data hilang. Hasilnya adalah kebutuhan fitur utama seperti modul login, data barang, barang masuk/keluar, catatan (notes), dan ekspor data.
2. Tahap Desain Sistem: Merancang alur sistem secara menyeluruh sebelum pengodean, meliputi pembuatan flowchart, diagram konteks, DFD, ERD (basis data), serta desain antarmuka (user interface).
3. Tahap Implementasi Sistem: Menerjemahkan desain ke dalam kode program menggunakan bahasa PHP dan database MySQL dengan server lokal XAMPP hingga menjadi sistem yang utuh.
4. Tahap Pengujian: Melakukan validasi fungsi menggunakan metode Blackbox Testing (hasil 100% berhasil) dan uji kelayakan pengguna (Usability Test) yang memperoleh skor 92,5% (Kategori Sangat Baik).
5. Tahap Pemeliharaan (Maintenance): Melakukan evaluasi dan memberikan rekomendasi pengembangan lanjut, seperti sinkronisasi tampilan dengan web sekolah, penambahan kolom sumber dana, serta formulir pengembalian barang.

IV. KESIMPULAN

Rancang bangun aplikasi sistem informasi aset laboratorium TJKT di SMKN 3 Kupang berbasis web telah berhasil terimplementasi sesuai rancangan serta memenuhi harapan pada pengujian fungsional dengan hasil 100% atau dengan kata lain layak digunakan. Proses pengujian dilakukan menggunakan metode Black-box testing dengan teknik Equivalence Partitioning yang terbukti sangat sesuai untuk menguji validitas input dan alur fungsi sistem. Selain itu, aspek usability aplikasi ini mendapatkan penilaian sangat baik mencapai 92,5%, yang menunjukkan

bahwa antarmuka dan alur sistem dinilai sangat memuaskan oleh guru laboratorium.

Berdasarkan berbagai keterbatasan yang dimiliki, penulis menyarankan pengembangan lebih lanjut untuk penelitian mendatang, di antaranya dengan memigrasikan sistem dari localhost ke server internet melalui hosting atau mengintegrasikannya ke situs web sekolah agar dapat diakses kapan saja dan di mana saja. Selain itu, aspek keamanan akses perlu ditingkatkan dengan menambahkan fitur multi-role user yang memberikan hak akses berbeda, seperti izin input, edit, dan hapus bagi guru, sementara siswa hanya memiliki akses untuk membaca data. Terakhir, penyediaan panduan singkat baik dalam bentuk video maupun instruksi perintah (command) langsung pada aplikasi sangat disarankan untuk memudahkan pengguna dalam mengoperasikan sistem informasi laboratorium berbasis web ini secara optimal.

REFERENSI

- [1] Mulyanto, Y., Hamdani, F., & Hasmawati. (2020). Definisi Rancang Bangun. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains*, 2(1), 69–77.
- [2] Harianto, A. (2017). Rancang Bangun Aplikasi Mobile Sistem Informasi Akademik Labschool Universitas Negeri Semarang Berbasis Android. 6–125.
- [3] Pambudi, G. S., Sriyanto, & Arvianto, A. (2016). Berbasis Web Untuk Optimalisasi Penelusuran Aset Di Teknik Industri Undip. *Jurnal Teknik Industri*, XI(3), 187–196
- [4] Informatika, D. M., Teknik, F., & Surabaya, U. N. (n.d.). UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA Rida Yulia Sonata Naim Rochmawati Abstrak.
- [5] Kurniawan Radja, A., Mandala Putra, T., & Erwin Samuel Mige, G. (2024). Optimalisasi Website Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undana. *Jurnal Spektro*, 7(2), 24–31.
- [6] Mulyanto, Y., Hamdani, F., & Hasmawati. (2020). Definisi Rancang Bangun. *Jurnal Informatika, Teknologi Dan Sains*, 2(1), 69–77.
- [7] Uminingsih, & Nur Ichsanudin, M. (2022). Pengujian Fungsional Sistem Informasi Perpustakaan Dengan Metode Black Box Testing. *Jitik*, 1(2), 1–8.
- [8] Djaka, Randi (2023) Rancang Bangun Aplikasi Aset Laboratorium Pendidikan Teknik Elektro Berbasis Website. Skripsi. Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Nusa Cendana