

Peminjaman alat laboratorium jurusan bisnis dan informatika berbasis web

**Mohamad Dimyati Ayatullah¹, Al Riza Firdaus Asyari², I Wayan Suardinata³, Lukman Hakim⁴,
Junaedi Adi Prasetyo⁵**

**e-mail: dimyati@poliwangi.ac.id, firdausalriza@gmail.com, wayan.suardinata@poliwangi.ac.id,
lukmanhakim@poliwangi.ac.id, junaedi.prasetyo@poliwangi.ac.id**

^{1,2,3,4,5} Program Studi Teknologi Rekayasa Perangkat Lunak, Jurusan Bisnis dan Informatika, Politeknik Negeri Banyuwangi, Indonesia

Informasi Artikel

Riwayat Artikel

Diterima 5 Juli 2024

Direvisi 2 Oktober 2024

Diterbitkan 31 Oktober 2024

Kata kunci:

Peminjaman Alat Laboratorium
Politeknik Negeri Banyuwangi
Rapid Application Development

ABSTRAK

Kemajuan teknologi mengubah cara akses dan pengelolaan informasi, terutama dalam pendidikan. Politeknik Negeri Banyuwangi, melalui Jurusan Bisnis dan Informatika, menghadapi tantangan dalam pengelolaan peminjaman alat laboratorium yang masih manual, menyebabkan inefisiensi dan risiko kesalahan pencatatan. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem informasi peminjaman alat laboratorium berbasis web menggunakan metode *Rapid Application Development* (RAD) dan *Framework Laravel*. Sistem ini dirancang untuk memudahkan proses pengajuan, verifikasi, dan pemantauan peminjaman oleh mahasiswa, dosen, teknisi, dan kepala laboratorium. Metode RAD digunakan karena kecepatan dalam pengembangan web. Pengujian *black box* dilakukan untuk memastikan setiap komponen berfungsi sesuai spesifikasi, dengan hasil menunjukkan 100% *valid* serta 80.17% hasil dari pengujian UAT. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan dalam efisiensi dan akurasi proses peminjaman. Pengguna dapat mengajukan dan memverifikasi peminjaman alat dengan cepat dan tepat, sementara teknisi dan kepala laboratorium dapat memantau ketersediaan dan kondisi alat secara real-time. Sistem ini meningkatkan kualitas layanan laboratorium melalui penyediaan data dan laporan peminjaman yang akurat dan terkini.

ABSTRACT

Technological advancements have transformed the way information is accessed and managed, especially in education. Politeknik Negeri Banyuwangi, through the Department of Business and Informatics, faces challenges in managing laboratory equipment loans, which are still done manually, leading to inefficiencies and risks of recording errors. This research aims to develop a web-based laboratory equipment loan information system using the Rapid Application Development (RAD) method and the Laravel Framework. This system is designed to facilitate the process of application, verification, and monitoring of loans by students, lecturers, technicians, and the head of the laboratory. The RAD method is used due to its speed in web development. Black box testing was conducted to ensure each component functions according to specifications, with results showing 100% conformity and 80.17% results from UAT testing. The

Keywords:

*Laboratory Equipment Loan
Politeknik Negeri Banyuwangi
Rapid Application Development*

development results show a significant increase in the efficiency and accuracy of the loan process. Users can quickly and accurately apply for and verify equipment loans, while technicians and the head of the laboratory can monitor the availability and condition of the equipment in real-time. This system also improves the quality of laboratory services by providing accurate and up-to-date loan data and reports.

Penulis Korespondensi:

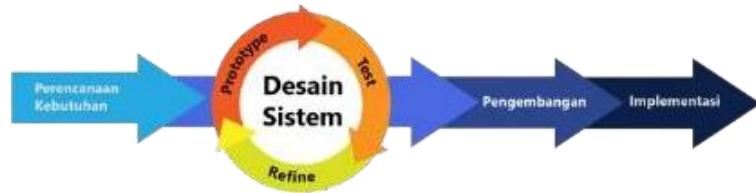
Mohamad Dimyati Ayatullah,
Jurusan Bisnis dan Informatika,
Politeknik Negeri Banyuwangi,
Jl. Raya Jember km 13, 68461, Banyuwangi, Jawa Timur, Indonesia.
Email: dimyati@poliwangi.ac.id

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, kemajuan teknologi telah mengubah cara kita mengakses informasi dan menyelesaikan berbagai masalah, terutama dalam konteks pendidikan. Pendidikan menjadi aspek krusial dalam mengembangkan keterampilan dan membentuk sumber daya manusia yang kompeten di Indonesia[1]. Salah satu institusi pendidikan di Banyuwangi, Politeknik Negeri Banyuwangi, menawarkan Jurusan Bisnis dan Informatika yang dilengkapi dengan beragam fasilitas, termasuk laboratorium. Laboratorium ini tidak hanya berfungsi sebagai tempat penyimpanan alat, tetapi juga sebagai sarana untuk meningkatkan keterampilan dan pengetahuan bagi mahasiswa dan dosen. Namun, sistem peminjaman alat laboratorium saat ini masih menggunakan metode manual yang melibatkan pengisian formulir kertas dan verifikasi manual oleh teknisi. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga rentan terhadap kesalahan dan ketidakakuratan informasi mengenai ketersediaan alat [2]. Fasilitas yang memadai menjadi kunci penting dalam meningkatkan efektivitas pembelajaran, terutama dalam pelaksanaan praktikum yang seringkali melibatkan alat-alat yang rentan terhadap kerusakan atau kehilangan. Untuk mengatasi tantangan ini, pengembangan sistem peminjaman berbasis web dengan menggunakan *Framework* Laravel menjadi solusi yang diusulkan[3]. Tujuan dari pengembangan ini adalah untuk memudahkan mahasiswa, dosen, teknisi, dan ketua laboratorium dalam mengelola dan mengonfirmasi peminjaman alat laboratorium secara efisien, serta memastikan ketersediaan alat yang dibutuhkan[4]. Pengembangan sistem informasi peminjaman alat laboratorium ini bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam pengelolaan peminjaman alat di Jurusan Bisnis dan Informatika. Selain itu, pengujian perangkat lunak dengan menggunakan metode *black box* testing menjadi fokus utama untuk memastikan bahwa web berjalan sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan. Tujuan lainnya adalah untuk memastikan bahwa pengguna, baik mahasiswa maupun dosen, dapat melakukan peminjaman alat dengan lebih mudah dan efisien melalui web yang dikembangkan. Pengembangan web ini diharapkan dapat mempercepat proses peminjaman alat laboratorium dan meningkatkan kualitas layanan laboratorium dengan menyediakan data dan laporan peminjaman alat secara akurat dan efisien. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat memberikan kontribusi positif dalam mendukung kegiatan praktikum, penelitian, dan pengabdian di Jurusan Bisnis dan Informatika Politeknik Negeri Banyuwangi, serta membantu dalam meningkatkan efisiensi manajemen peminjaman alat laboratorium secara keseluruhan[5].

2. METODE PENELITIAN

Web peminjaman alat di laboratorium ini menggunakan *Rapid Application Development* (RAD) dalam pengembangannya. RAD adalah sebuah metodologi pengembangan perangkat lunak yang menekankan pada kecepatan dan fleksibilitas. Metode ini dirancang untuk memungkinkan pengembang menciptakan web dengan cepat dan efisien, dengan fokus pada pengembangan iteratif dan umpan balik pengguna yang berkelanjutan [6]. RAD pertama kali diperkenalkan oleh James Martin pada tahun 1991 dan sejak itu telah menjadi salah satu metodologi yang populer dalam pengembangan perangkat lunak [7]. Tahapan ini merupakan tahapan yang dapat diterapkan pada kebutuhan pengguna yang membutuhkan waktu cepat dan bahkan berskala besar [8]. Metode ini memiliki beberapa tahapan sebagai berikut:



Gambar 1. Metode RAD

2.1. Perencanaan Kebutuhan

Tahap requirements planning merupakan langkah awal dalam RAD [9], tim pengembang dan pemangku kepentingan berkolaborasi untuk mengidentifikasi dan merencanakan kebutuhan web. Pada tahap ini, tujuan dan lingkup proyek ditetapkan, dan kebutuhan dari web dianalisis dengan cermat.

Tabel 1. Analisis Kebutuhan Pengguna

No.	Nama Pengguna	Deskripsi
1.	Mahasiswa	1. Mengajukan peminjaman 2. Mengirimkan formulir peminjaman 3. Memantau status peminjaman 4. Melihat history peminjaman 5. Mengunduh bukti peminjaman
2.	Dosen	1. Memverifikasi pengajuan peminjaman 2. Mengajukan peminjaman alat 3. Mengirimkan formulir peminjaman 4. Memantau status peminjaman 5. Melihat history peminjaman 6. Mengunduh bukti peminjaman
3.	Teknisi	1. Memverifikasi ketersediaan alat 2. Memverifikasi kondisi alat 3. Mengelola data alat Lab
4.	Kalab	1. <u>Memverifikasi pengajuan peminjaman</u>

Dari Kebutuhan pengguna dibuatlah sebuah gambaran umum sistem usulan sebagai berikut.

Pengajuan Mahasiswa



Pengajuan Dosen



Gambar 2. Gambaran Umum Sistem Usulan

2.2. Desain Pengguna

Tahap desain pengguna melibatkan partisipasi aktif dari pengguna untuk merancang fungsionalitas web. Dalam tahap ini, tim pengembang dan pengguna berkolaborasi untuk menyusun rencana desain web [10]. Berikut pemodelan use case [11], dari pengembangan sistem informasi peminjaman alat laboratorium.



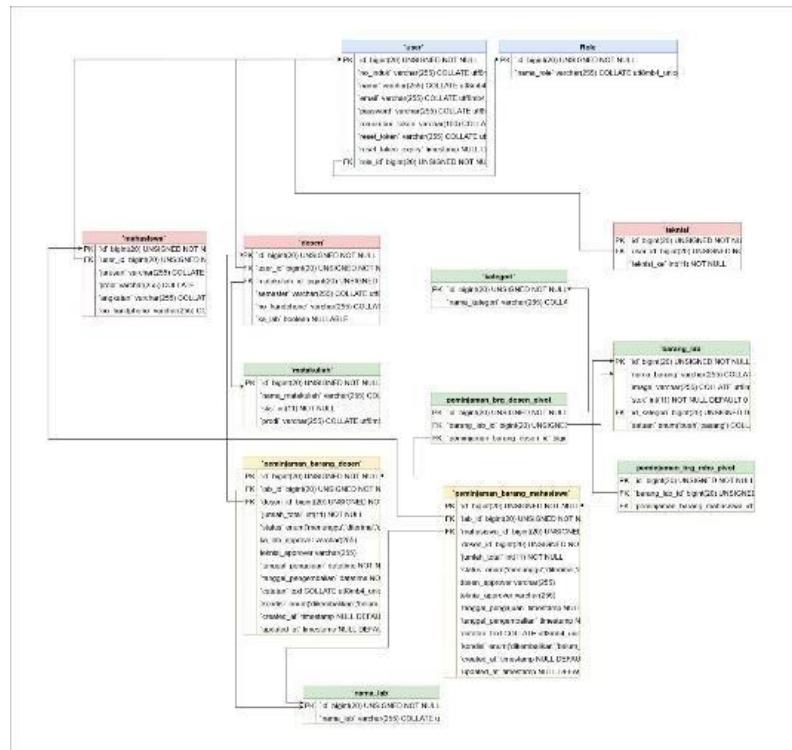
Gambar 3. Use case Diagram

Berikut deskripsi dari aktor use case.

Tabel 2. Deskripsi Aktor

No	Aktor	Deskripsi
1.	Mahasiswa	Mahasiswa adalah aktor utama yang menggunakan sistem untuk peminjaman alat lab.
2.	Teknisi	Teknisi adalah aktor yang menggunakan sistem untuk mengelola pendaftaran, mengelola data alat lab dan melakukan pemeriksaan pada alat lab
3.	Dosen	Dosen adalah aktor yang menggunakan sistem untuk memverifikasi pengajuan peminjaman apabila Mahasiswa mengajukan pinjaman dan juga dapat mengajukan peminjaman.
4.	Ka Lab	Kalab adalah aktor yang menggunakan sistem untuk memverifikasi pengajuan peminjaman apabila Dosen mengajukan pinjaman.

Entity Relationship Diagram (ERD) adalah representasi diagram yang menunjukkan hubungan antara entitas dalam suatu sistem. ERD digunakan untuk menggambarkan keterkaitan antara entitas, seperti objek, konsep, atau peristiwa, yang memiliki data yang dapat disimpan. ERD berperan dalam desain dan pemeliharaan database, mencakup logika dan aturan bisnis dalam model data logis, serta teknik yang digunakan untuk implementasi. ERD dapat diterapkan dalam analisis dan pembuatan database, serta untuk menganalisis masalah pada database yang sudah ada.



Gambar 4. Entity Relationship Diagram

2.3. Pengembangan

Pada tahap ini, dilakukan pengembangan sistem atau coding, di mana proses ini melibatkan transformasi hasil analisis dan desain menjadi perangkat lunak [12]. Fokusnya adalah pada pengembangan dan penulisan kode secara cepat untuk mencapai hasil yang lebih cepat dan responsif menggunakan Laravel [13]. Pada tahap ini juga dilakukan pengujian untuk mengukur performa dan memastikan perangkat lunak berfungsi sebagaimana mestinya. Selain itu, pengujian bertujuan untuk memastikan tidak ada kesalahan dalam perangkat lunak yang dikembangkan. Pengujian keseluruhan sistem dilakukan dengan menggunakan *Black box Testing*, yang menguji setiap komponen secara menyeluruh untuk mengurangi risiko cacat sistem. *Black box Testing* adalah teknik pengujian perangkat lunak yang berfokus pada spesifikasi fungsional perangkat lunak [14].

2.4. Implementasi

Tahap cutover merupakan tahap di mana web diimplementasikan sepenuhnya dan siap untuk digunakan oleh pengguna [15]. Pada tahap ini, perangkat lunak siap untuk diluncurkan dan dijalankan secara aktif. Selain itu untuk mengevaluasi apakah sudah sesuai dengan kebutuhan pengguna dilakukan juga dilakukan pengujian UAT (*User Acceptance Test*) menggunakan metode *Contract Acceptance Testing* dengan interpretasi skor seperti pada tabel 3.

Tabel 3. Skor UAT

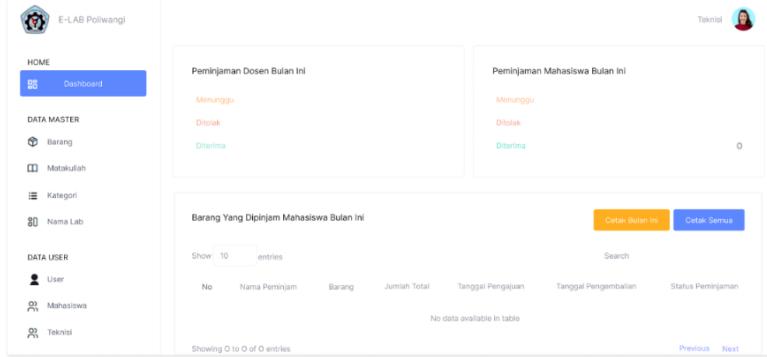
Presentase	Keterangan
0%-20%	Sangat Kurang Sesuai
21%-40%	Kurang Sesuai
41%-60%	Cukup Sesuai
61%-80%	Sesuai
81%-100%	Sangat Sesuai

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan sistem informasi peminjaman alat laboratorium Jurusan Bisnis dan Informatika di Politeknik Negeri Banyuwangi bertujuan untuk mengatasi berbagai kendala yang dihadapi dalam sistem peminjaman manual. Dengan metode RAD, pengembangan ini berfokus pada kecepatan dan efisiensi, melibatkan pengguna dalam setiap tahap untuk memastikan web memenuhi kebutuhan mereka. Pada tahap awal, kebutuhan pengguna seperti mahasiswa, dosen, teknisi, dan kepala laboratorium (Kalab) diidentifikasi dan dianalisis. Berdasarkan analisis tersebut, dirancanglah sistem yang memungkinkan peminjaman alat dilakukan secara lebih mudah, cepat, dan akurat melalui platform berbasis web. Berikut Tampilan sistem informasi peminjaman alat laboratorium.

3.1. Tampilan Halaman Teknisi

Teknisi setelah login, akan diarahkan ke dashboard yang menampilkan ringkasan aktivitas peminjaman. Selain itu teknisi juga dapat melihat daftar pengajuan peminjaman dari dosen maupun mahasiswa yang masuk dan melakukan verifikasi ketersediaan serta kondisi alat. Setelah verifikasi, teknisi dapat menyetujui atau menolak peminjaman tersebut.



Gambar 5. Halaman Pengajuan pada Teknisi

Halaman ini menampilkan daftar pengajuan peminjaman yang diajukan oleh dosen maupun mahasiswa. Teknisi melakukan proses memastikan alat tersedia dan dalam kondisi baik sebelum memberikan persetujuan atau penolakan.

3.2. Tampilan Halaman KA.Lab

Setelah login, KA.Lab akan diarahkan ke dashboard yang menampilkan ringkasan aktivitas peminjaman.

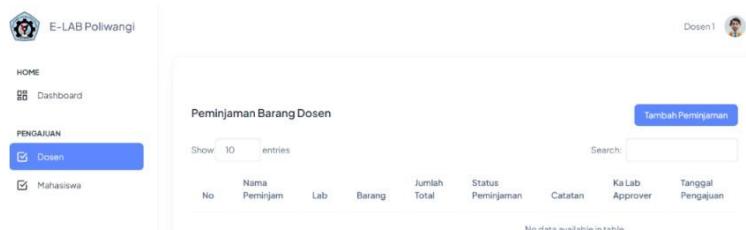


Gambar 6. Halaman Pengajuan pada KA. Lab

Halaman ini menunjukkan pengajuan peminjaman alat yang dilakukan oleh dosen ataupun mahasiswa, memungkinkan KA.Lab untuk melihat detail pengajuan dan melakukan tindakan yang diperlukan.

3.3. Tampilan Halaman Dosen

Setelah login, dosen akan diarahkan ke dashboard yang menampilkan ringkasan aktivitas peminjaman.



Gambar 7. Halaman Pengajuan Dosen

Dosen dapat melihat status peminjamannya melalui halaman pengajuan. Di halaman ini, dosen dapat melihat status pengajuan peminjaman yang telah mereka ajukan, memberikan transparansi dan kemudahan dalam melacak status alat yang mereka butuhkan.

3.4. Tampilan Halaman Mahasiswa

Setelah login, mahasiswa akan diarahkan ke dashboard yang menampilkan ringkasan aktivitas peminjaman.



Gambar 8. Halaman Pengajuan Mahasiswa

Mahasiswa dapat melihat status peminjamannya melalui halaman pengajuan. Di halaman ini, mahasiswa dapat melihat status pengajuan peminjaman yang telah mereka ajukan, memberikan kemudahan dalam melacak status alat yang mereka butuhkan untuk kegiatan akademik. Pengembangan web ini menggunakan *Framework* Laravel, yang dikenal mampu mendukung pengembangan web yang robust dan scalable. Setiap fungsi utama, seperti pengajuan peminjaman, verifikasi alat, dan pemantauan status peminjaman, diimplementasikan dengan cermat. Pengujian perangkat lunak dilakukan menggunakan metode *black box* testing untuk memastikan semua komponen sistem berfungsi sesuai spesifikasi tanpa kesalahan. Berikut hasil dari pengujian *black box*.

Tabel 4. Hasil Pengujian *Black box* Pengujian Peminjaman Mahasiswa

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi semua kolom dengan sesuai lalu klik save	Data berhasil disimpan ke sistem	Data berhasil disimpan ke sistem	Valid
2	Mengisi semua kolom kecuali kolom barang	Muncul pesan error bahwa barang tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa barang tidak boleh kosong	Valid
3	Mengisi semua kolom kecuali kolom jumlah	Muncul pesan error bahwa jumlah tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa jumlah tidak boleh kosong	Valid
4	Mengisi semua kolom kecuali kolom nama peminjam	Muncul pesan error bahwa nama peminjam tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa nama peminjam tidak boleh kosong	Valid
5	Mengisi semua kolom kecuali kolom nama lab peminjam	Muncul pesan error bahwa nama lab tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa nama lab tidak boleh kosong	Valid
6	Mengisi semua kolom kecuali kolom nama dosen	Muncul pesan error bahwa nama dosen tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa nama dosen tidak boleh kosong	Valid
7	Mengisi semua kolom kecuali kolom tanggal pengajuan	Muncul pesan error bahwa tanggal pengajuan tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa tanggal pengajuan tidak boleh kosong	Valid
8	Mengisi semua kolom kecuali kolom tanggal pengembalian	Muncul pesan error bahwa tanggal pengembalian tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa tanggal pengembalian tidak boleh kosong	Valid

Tabel 5. Hasil Pengujian *Black box* Pengujian Peminjaman Dosen

No	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Mengisi semua kolom dengan sesuai lalu klik save	Data berhasil disimpan ke sistem	Data berhasil disimpan ke sistem	Valid
2	Mengisi semua kolom kecuali kolom barang	Muncul pesan error bahwa barang tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa barang tidak boleh kosong	Valid
3	Mengisi semua kolom kecuali kolom jumlah	Muncul pesan error bahwa jumlah tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa jumlah tidak boleh kosong	Valid
4	Mengisi semua kolom kecuali kolom nama peminjam	Muncul pesan error bahwa nama peminjam tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa nama peminjam tidak boleh kosong	Valid
5	Mengisi semua kolom kecuali kolom nama lab peminjam	Muncul pesan error bahwa nama lab tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa nama lab tidak boleh kosong	Valid
6	Mengisi semua kolom kecuali kolom tanggal pengajuan	Muncul pesan error bahwa tanggal pengajuan tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa tanggal pengajuan tidak boleh kosong	Valid
7	Mengisi semua kolom kecuali kolom tanggal pengembalian	Muncul pesan error bahwa tanggal pengembalian tidak boleh kosong	Muncul pesan error bahwa tanggal pengembalian tidak boleh kosong	Valid

Dengan hasil pengujian *black box* yang menunjukkan 100% valid, sistem informasi peminjaman alat laboratorium ini telah terbukti memenuhi kebutuhan pengguna dan dapat diandalkan untuk digunakan dalam aktivitas sehari-hari. Implementasi sistem ini menunjukkan peningkatan efisiensi yang signifikan dalam proses peminjaman alat laboratorium. Dengan otomatisasi dan digitalisasi, waktu yang diperlukan untuk memproses peminjaman berkurang, dan risiko kesalahan dalam pencatatan peminjaman dapat diminimalisir. Untuk menilai kesesuaian web yang dikembangkan di Politeknik Banyuwangi, dilakukan pengujian UAT menggunakan metode Contract Acceptance Testing. Pengujian ini bertujuan untuk mengukur sejauh web tersebut memenuhi kebutuhan yang telah ditetapkan sebelumnya. Berikut ini adalah rumus perhitungan persentase berdasarkan skor dari skala yang sudah ditentukan.

$$P = \frac{s}{skor} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan :

P = Nilai persentase

S = Jumlah frekuensi dikalikan dengan skor jawaban

Skor = Skor tertinggi dikali dengan Jumlah ideal sampel

Berikut ini adalah skenario pengujian dari kuesioner adalah sebagai berikut:

Tabel 6. Pertanyaan Kuesioner

No.	Pertanyaan
1	Apakah sistem memberikan informasi yang akurat?
2	Apakah pengajuan peminjaman sudah sesuai?
3	Apakah data peminjaman yang diperlukan sudah sesuai?
4	Apakah semua menu telah diimplementasikan dengan benar?
5	Apakah Anda mudah memahami tujuan dari menu yang ada pada sistem?
6	Apakah sistem telah sesuai dengan yang dibutuhkan?
7	Apakah sistem telah memenuhi harapan?
8	Apakah Anda mudah mengoperasikan sistem?
9	Apakah Anda cepat dengan mudah memahami cara menggunakan sistem?
10	<u>Apakah sistem berfungsi dengan baik pada browser yang Anda gunakan?</u>

Dari skenario pengujian kuesioner tersebut maka didapat hasil sebagai berikut.

Tabel 7. Hasil Perhitungan UAT

Responden	Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8	Q9	Q10	Jumlah	P
R1	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	34	68%
R2	4	4	5	4	5	4	4	5	4	4	43	86%
R3	4	4	4	4	3	4	5	4	5	5	42	84%
R4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	49	98%
R5	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	45	90%
R6	4	5	5	4	4	4	5	5	5	5	46	92%
R7	5	3	5	3	3	3	4	2	4	3	35	70%
R8	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	34	68%
R9	4	4	3	5	4	3	3	2	4	5	37	74%
R10	3	5	3	5	5	4	5	3	3	4	40	80%
R11	5	5	4	5	4	3	4	2	1	3	36	72%
R12	4	3	5	5	5	4	5	4	3	2	40	80%
Hasil											80.17%	

Dapat disimpulkan dari hasil pengujian UAT bahwa 80.17% sistem yang dikembangkan sudah sangat sesuai dengan kebutuhan pengguna.

4. KESIMPULAN

Pengembangan sistem informasi peminjaman alat laboratorium Jurusan Bisnis dan Informatika di Politeknik Negeri Banyuwangi menggunakan metode RAD dan *Framework* Laravel telah berhasil meningkatkan efisiensi dan akurasi dalam proses peminjaman. Sistem ini menggantikan metode manual yang lambat dan rentan kesalahan dengan proses digital yang lebih cepat dan tepat. Pengujian *black box* menunjukkan 100% kesesuaian dengan spesifikasi, serta hasil pengujian UAT 80.17% memastikan bahwa semua fitur utama berfungsi dengan baik. Keberhasilan sistem ini terlihat dari peningkatan efisiensi waktu, akurasi data, kemudahan akses bagi pengguna, dan peningkatan kualitas layanan laboratorium.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sweden, I. N., Pemayun, A. A. G. M., Wibawa, K. S., Prayoga, I. K. D. Y., Putra, I. D. M. L., & Frangginie, N. L. G. M. (2022). Rancang Bangun Sistem Informasi Manajemen Layanan Laboratorium Berdasarkan Standar ISO 9126. TEMATIK, 9(2), 108-118.
- [2] Kuncoro, A. P., Kusuma, B. A., & Purnomo, A. (2018). Pengembangan sistem informasi berbasis web sebagai media pengelolaan peminjaman dan pengembalian alat Laboratorium Fikes UMP. Sains dan Teknologi Informasi, 4(2), 24-30.
- [3] Panggabean, A. B., Htb, R. R., Perina, I., Toro, Y. L., & Syahputra, A. (2023). Implementasi Algoritma Bubble Sort pada Sistem Pelayanan Perpustakaan Menggunakan Laravel. sudo Jurnal Teknik Informatika, 2(1), 19-27.

- [4] Husna, H. T., Susanti, F., & Pratondo, A. (2020). Perancangan Dan Implementasi Desain User Interface Dan User Experience Pada Web Pendidikan Seks Untuk Anak Usia 6-12 Tahun. EProceedings of Applied Science, 6(2).
- [5] Patmawati, I., Ayuningtias, D., Puspita, G., & Hidayat, Y. (2024). Pengelolaan Sarana Dan Prasarana Laboratorium Ipa Di MTs YPK Cijulang. Jurnal Pendidikan Sosial Dan Konseling, 1(4), 1152-1157.
- [6] Oluyomi, A. O., Olorunshola, O. E., & IRHEBHUDE, M. E. (2020). Comparative Analysis Of Structured System Development Life Cycle Methodologies: *Rapid Application Development*, Prototyping, And Scrum. Journal on Software Engineering, 15(1).
- [7] Kabetta, H. (2020). Desain dan Implementasi Penandatangan Elektronik Sertifikat X509 Menggunakan Platform Bot Telegram. J. Telemat, 13(1), 22-35.
- [8] Sukmawati, Y., Panduardi, F., Febrita, R. E., Umam, K., & Rini, E. M. (2024). Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Jasa Layanan Internet di PT Semesta Multitekno Indonesia. INFOMATEK: Jurnal Informatika, Manajemen dan Teknologi, 26(1), 75-90.
- [9] Murdiani, D. (2022). Perbandingan Metodologi Waterfall Dan Rad (*Rapid Application Development*) Dalam Pengembangan Sistem Informasi. Jurnal Teknik Informatika (JUTEKIN), 10(2).
- [10] Munawir, A., & Nugroho, N. (2023). Penerapan Metode *Rapid Application Development* Pada Sistem Informasi Monitoring Pelanggaran Siswa. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi, 3(1), 69-78.
- [11] Purwani, F. (2022). Perancangan Sistem Web Mobile Penyewaan Barang Elektronik Kebutuhan Mahasiswa. J-SIKA| Jurnal Sistem Informasi Karya Anak Bangsa, 4(02), 52-57.
- [12] Mandang, C., Wuisan, D., & Mandagi, J. (2020). Penerapan Metode RAD dalam Merancang WebProyek PLN UIP Sulbagut. JOINTER: Journal Of Informatics Engineering, 1(02), 49-53.
- [13] Herdiansah, A., Borman, R. I., & Maylinda, S. (2021). Sistem Informasi Monitoring dan Reporting Quality Control Proses Laminating Berbasis Web *Framework* Laravel. Jurnal Tekno Kompak, 15(2), 13-24.
- [14] Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., Giansyah, Q. A., & Hamzah, M. (2023). Pengujian Sistem Informasi Parkir Berbasis Web Pada UIN SUSKA RIAU Menggunakan White Box dan *Black box* Testing. Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi, 1(1), 1-16.
- [15] Pahlevi, O., Nugroho, N., Rumandan, R. J., & Septarini, R. S. (2023). Penerapan Pendekatan *Rapid Application Development* Pada Pengembangan Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam. Jurnal Ilmiah Sistem Informasi Akuntansi, 3(2), 146-155.