

RANCANG BANGUN APLIKASI PINJAM KELAS MENGGUNAKAN METODE WATERFALL PADA POLITEKNIK NEGERI SAMARINDA

Muhammad Tsany Fulviansyah, Fransisca Angelia Sebayang,
Sendy Ramadani, Muhammad Ramadhan, Putri Aprilia, Alvina Dwi Febriyanti

Teknik Informatika, Politeknik Negeri Samarinda
Jl. Cipto Mangun Kusumo, Samarinda, Indonesia
fulviansyah787@gmail.com

ABSTRAK

Dalam lingkungan perkuliahan, meminjam kelas adalah aktivitas yang sering dilakukan, terutama oleh mahasiswa tingkat atas (kating). Proses manual yang mengharuskan kating datang langsung ke ruang admin untuk mendapatkan persetujuan penggunaan kelas kosong tidak hanya memakan waktu, tetapi juga kurang efisien, terutama jika jarak yang harus ditempuh jauh. Hal ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan dan kelelahan bagi kating. Oleh karena itu, dikembangkan sebuah aplikasi web bernama *RuangPinjam*. Aplikasi ini dirancang untuk mempermudah kating dalam melakukan peminjaman kelas secara online, sehingga proses menjadi lebih cepat, efisien, dan nyaman. Pengembangan aplikasi web *RuangPinjam* menggunakan metode SDLC Waterfall, dengan bahasa pemrograman PHP, framework Bootstrap, dan database MariaDB yang diimplementasikan melalui aplikasi Laragon. Berdasarkan hasil pengujian, aplikasi ini berhasil mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk meminjam ruang kelas hingga 60% dibandingkan metode manual.

Kata kunci : peminjaman, php, aplikasi web

1. PENDAHULUAN

Ruang kelas merupakan fasilitas esensial di perguruan tinggi yang mendukung aktivitas belajar-mengajar. Namun, pengelolaan dan pemanfaatan ruang kelas sering kali menghadapi berbagai kendala, terutama terkait proses peminjaman kelas kosong. Tidak seperti di sekolah dasar atau menengah, mahasiswa di perguruan tinggi harus berpindah-pindah kelas untuk setiap mata kuliah yang berbeda. Hal ini menuntut fleksibilitas penggunaan ruang kelas, tetapi sering kali tidak diimbangi dengan sistem yang efisien untuk mengelola ketersediaannya.

Menurut Ovan aplikasi berbasis web merupakan sebuah aplikasi yang dapat diakses menggunakan web browser atau penjelajah web melalui jaringan internet, yang memiliki keunggulan bahwa aplikasi berbasis web yang dapat dengan mudah diakses oleh pengguna tanpa harus melakukan instalasi.

Di kampus kami, mahasiswa, terutama tingkat atas (kating), kerap menghadapi kesulitan dalam menemukan ruang kelas kosong. Saat ini, proses peminjaman ruang kelas masih dilakukan secara manual, yaitu dengan mendatangi langsung ruang admin untuk memperoleh informasi dan persetujuan. Proses ini tidak hanya memakan waktu, tetapi juga menimbulkan ketidaknyamanan, terutama jika jarak antara ruang kelas dan ruang admin jauh. Kondisi ini sering kali menyebabkan kelelahan fisik dan frustrasi di kalangan mahasiswa.

Untuk mengatasi masalah ini, kami mengusulkan sebuah solusi berupa sistem layanan berbasis web yang diberi nama *RuangPinjam*. Aplikasi ini dirancang untuk mempermudah proses peminjaman ruang kelas dengan menyediakan informasi ketersediaan kelas secara real-time. Melalui aplikasi ini, mahasiswa dapat memeriksa kelas yang tersedia dan mengajukan

peminjaman tanpa harus datang langsung ke ruang admin.

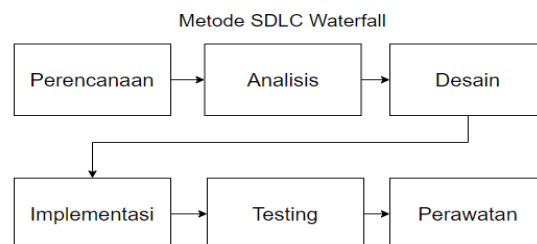
Pengembangan aplikasi web *RuangPinjam* dilakukan menggunakan metode SDLC Waterfall, yang memastikan proses pengembangan berjalan secara terstruktur mulai dari analisis kebutuhan hingga implementasi. Aplikasi ini dibangun menggunakan teknologi PHP dan Bootstrap, dengan MariaDB sebagai basis datanya.

Dengan solusi ini, kami berharap dapat meningkatkan efisiensi dan kenyamanan mahasiswa dalam meminjam ruang kelas, sekaligus mengoptimalkan pemanfaatan ruang kelas di Politeknik Negeri Samarinda. Selain itu, aplikasi ini juga diharapkan menjadi langkah awal menuju digitalisasi layanan akademik di kampus kami.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Metode Waterfall

Metode Waterfall adalah pendekatan pengembangan sistem yang dilakukan secara berurutan, dari atas ke bawah, seperti air terjun. Proses ini dimulai dari tahap analisis kebutuhan, di mana mana kebutuhan sistem didokumentasikan secara rinci



Gambar 1. Metode SDLC Waterfall

Setelah itu, dilakukan desain sistem yang mencakup perancangan arsitektur dan teknis perangkat lunak. Tahap berikutnya adalah implementasi, yaitu proses pengkodean berdasarkan desain yang telah dibuat. Setelah implementasi selesai, dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa perangkat lunak bebas dari kesalahan dan sesuai dengan kebutuhan. Tahap terakhir adalah pemeliharaan, yang meliputi pembaruan dan perbaikan setelah sistem diterapkan. Model ini cocok untuk proyek dengan kebutuhan yang jelas dan stabil, akan tetapi kurang fleksibel jika terjadi perubahan di tengah proses.

2.2. Bootstrap

Bootstrap adalah kerangka kerja *front-end* yang dirancang untuk mempercepat pengembangan antarmuka pengguna yang responsif dan modern. Penggunaan *Bootstrap* dalam proyek Ruang Pinjam membantu menciptakan tampilan website yang menarik, efisien, dan mudah diakses. *Bootstrap* didirikan oleh Mark Otto dan Jacob Thornton pada tahun 2011. Semenjak itu *Bootstrap* terus berkembang sebagai penunjang pembuatan tampilan web yang responsif dan menarik.

2.3. Flowchart

Flowchart adalah representasi grafis dari alur proses atau langkah-langkah dalam menyelesaikan suatu tugas. Dengan menggunakan simbol-simbol standar seperti oval, persegi panjang, dan panah, *flowchart* mempermudah pemahaman tentang urutan dan logika suatu sistem. Dalam proyek *RuangPinjam*, *flowchart* digunakan untuk memvisualisasikan alur kerja sistem, membantu tim memahami proses dengan lebih jelas, dan memudahkan pengembangan aplikasi sesuai desain yang direncanakan.

2.4. Aplikasi Web

Aplikasi *web* adalah perangkat lunak yang dijalankan melalui *browser* menggunakan koneksi internet. Tidak seperti aplikasi *desktop*, aplikasi *web* tidak memerlukan instalasi pada perangkat pengguna, karena berjalan di *server* dan diakses melalui URL. Aplikasi *web* dirancang untuk memberikan pengalaman interaktif kepada pengguna, dengan fitur seperti pengolahan data, autentikasi pengguna, dan antarmuka yang dinamis. Dalam proyek *RuangPinjam*, aplikasi *web* digunakan untuk memberikan akses mudah kepada mahasiswa dalam memeriksa ketersediaan ruang kelas kapan saja dan di mana saja.

2.5. Framework Laravel

Laravel adalah sebuah *framework* yang berbasis dari bahasa pemrograman PHP yang dirancang untuk mempermudah pengembangan aplikasi *web*. Sebagai *framework*, *Laravel* menyediakan berbagai alat dan struktur untuk membangun aplikasi dengan lebih cepat dan terorganisir. Banyaknya fitur-fitur

laravel sangat menunjang kebutuhan *programmer back end*.

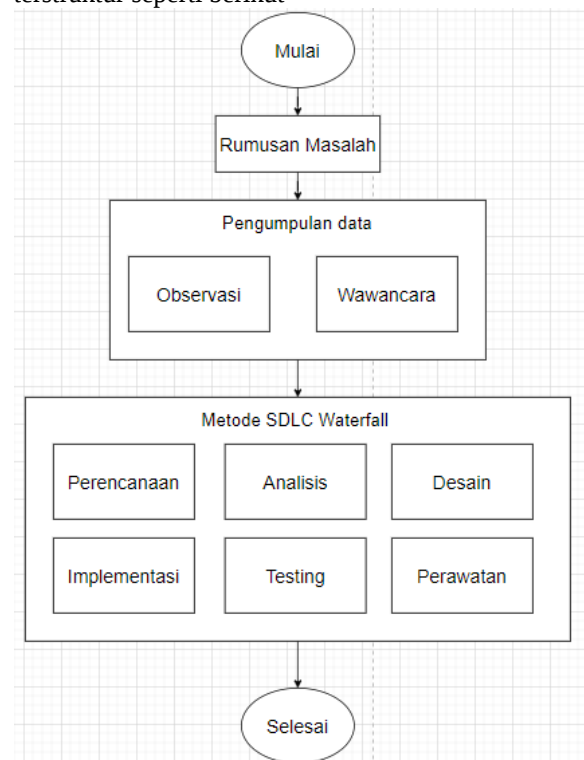
2.6. Unified Modeling Language (UML)

UML adalah bahasa visual standar yang digunakan untuk memodelkan sistem perangkat lunak. UML menyediakan berbagai diagram, seperti diagram kelas, diagram aktivitas, dan diagram use case, yang membantu pengembang dan pemangku kepentingan dalam memahami struktur dan alur kerja aplikasi. Dalam proyek *RuangPinjam*, UML digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem, interaksi pengguna, dan struktur sistem, sehingga membantu dalam perencanaan pengembangan dan memastikan semua pihak memiliki pemahaman yang sama tentang desain aplikasi.

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode penelitian adalah suatu prosedur guna memperoleh data faktual dari suatu penelitian. Pada penelitian ini menggunakan metodologi penelitian terstruktur seperti berikut



Gambar 2. Kerangka Penelitian

3.2. Pengumpulan Data

Di Tahapan ini, seluruh data akan dikumpulkan lalu masalah yang ada akan dianalisis lebih lanjut. Agar tetap sesuai dengan topik yang dibahas.

3.3. Observasi

melakukan observasi langsung ke tempat tujuan guna melakukan pengamatan beberapa masalah yang ada.

3.4. Wawancara

melakukan wawancara langsung di area Politeknik Negeri Samarinda, agar lebih mengetahui masalah yang ada di area lokasi tersebut.

3.5. Metode Waterfall

Metode waterfall merupakan metodologi SDLC pertama kali dikembangkan. Proses pengerjaan pengembangan proyek berbasis SDLC ini sangat terurut dan juga terstruktur, sehingga pembagian tugas tim sangat jelas. Namun, Dikarenakan terstruktur itu bisa memperlambat pengerjaan proyek.

3.6. Perencanaan

Tahap pertama dalam SDLC Waterfall adalah perencanaan, di mana tujuan proyek dan ruang lingkupnya ditentukan dengan jelas. Di sini, anggaran, jadwal, dan sumber daya juga direncanakan, serta tim proyek dibentuk. Langkah ini penting untuk menetapkan dasar yang kuat untuk tahapan selanjutnya.

3.7. Analisis

Pada tahap ini, sistem akan dianalisis bagaimana akan dijalankan nantinya. Hasil analisis berupa kelebihan dan kekurangan sistem, fungsi sistem, hingga pembaharuan yang dapat diterapkan. Bagian ini termasuk dalam bagian perencanaan.

3.8. Desain

pada tahap ini untuk kemudian diimplementasikan pada desain pengembangan. Perancangan desain dilakukan dengan tujuan membantu memberikan gambaran lengkap mengenai apa yang harus dikerjakan. Tahap ini juga akan membantu pengembang untuk menyiapkan kebutuhan hardware dalam pembuatan arsitektur sistem perangkat lunak yang akan dibuat secara keseluruhan.

3.9. Implementasi

Tahap berikutnya adalah implementasi, di mana desain yang telah dibuat sebelumnya diterapkan dalam bentuk perangkat lunak yang sebenarnya. Pada tahap ini, pengembang mulai membangun sistem, mengubah rencana desain menjadi kode yang dapat dijalankan. Setelah itu, dilakukan uji coba untuk memastikan bahwa perangkat lunak berfungsi sesuai dengan yang diinginkan.

3.10. Testing

Pada tahap ini akan dilakukan penggabungan modul-modul yang sudah dibuat sebelumnya dan mengintegrasikannya dalam sistem secara keseluruhan. Setelah proses integrasi selesai, selanjutnya dilakukan pemeriksaan dan pengujian sistem secara keseluruhan untuk mengidentifikasi kemungkinan adanya kegagalan dan kesalahan pada software.

3.11. Perawatan

Dilakukan oleh admin yang ditunjuk untuk menjaga sistem tetap mampu beroperasi secara benar melalui kemampuan sistem dalam mengadaptasikan diri sesuai dengan kebutuhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Pengumpulan Data

Di Tahapan ini, seluruh data akan dikumpulkan lalu masalah yang ada akan dianalisis lebih lanjut. Agar tetap sesuai dengan topik yang dibahas.

4.2. Observasi

Tim saya melakukan observasi langsung ke tempat tujuan, yaitu di gedung Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Samarinda. Kemudian, melakukan dokumentasi dengan foto dan juga mencatat beberapa masalah yang terdeteksi.



Gambar 3. Mahasiswa Mengintip Kelas

4.3. Wawancara

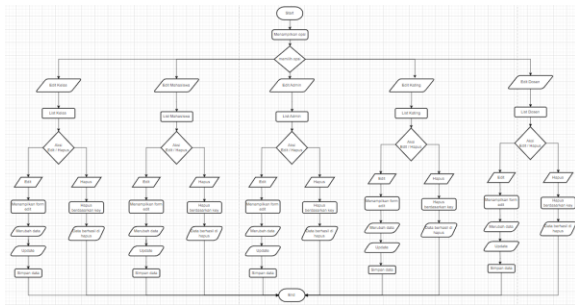
melakukan wawancara langsung ke mahasiswa ditempat terhadap masalah peminjaman kelas yang ada. Lalu, melanjutkan dengan melakukan wawancara ke kepala jurusan teknologi informasi dan para dosen dosen di tempat juga, agar lebih mengetahui masalah yang ada di area lokasi tersebut secara jelas.



Gambar 4. Melakukan wawancara dengan dosen

4.4. Perencanaan

Untuk membangun aplikasi web *RuangPinjam* Perlu dilakukan perencanaan, agar mengetahui apa topik yang dibahas dan akan dikerjakan selama project ini berjalan.



Gambar 5. Flowchart Sistem

4.5. Kebutuhan Fungsional

Kebutuhan ini fungsional digunakan untuk menganalisis interaksi aplikasi dalam sistem berinteraksi dengan pengguna, yaitu ; Melihat Ruang Kelas, memperbaharui informasi peminjaman, meminjam kelas, memodifikasi nama kelas, melihat riwayat peminjaman kelas, menambah data ruang kelas.

4.6. Kebutuhan Aplikasi

Dalam mengembangkan aplikasi *RuangPinjam* diperlukan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) untuk menjalankan aplikasi sebagai berikut :

- Perangkat Keras atau *Hardware*, meliputi :
 - Ram 8 GB.
 - SSD 256 GB.
 - CPU generasi 2020 keatas.
- Perangkat Lunak atau *Software*, meliputi :
 - Microsoft Windows 11.
 - Laragon.
 - Google Chrome
 - Mozilla Firefox
 - Visual Studio Code
 - Figma

4.7. Kebutuhan Pengguna

Untuk pengguna guna menjalankan aplikasi web *RuangPinjam* bisa diakses melalui web dengan perangkat keras (*Hardware*) dan perangkat lunak (*Software*) seperti berikut :

- Perangkat Keras atau *Hardware*, meliputi :
 - Laptop atau Desktop generasi 2018 keatas.
 - Handphone generasi 2018 keatas.
- Perangkat Lunak atau *Software*, meliputi :
 - Microsoft Windows 10 atau Microsoft windows 11.
 - Linux.
 - Android 10 keatas.
 - IOS 16 keatas.

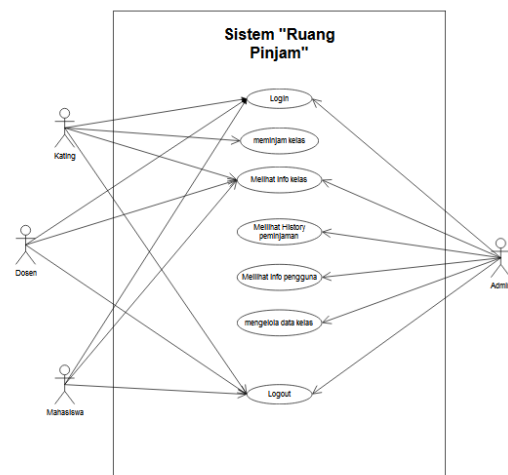
4.8. Analisis

Mengetahui masalah yang ada di area Jurusan Teknologi Informasi di Politeknik Negeri Samarinda, yaitu efisiensi dalam peminjaman kelas. Dikarenakan peminjaman kelas hanya boleh dilakukan di ruangan admin, kating harus berjalan ke ruangan admin untuk meminjam kelas kosong. Hal ini menjadi masalah efisiensi yang jelas.

4.9. Desain

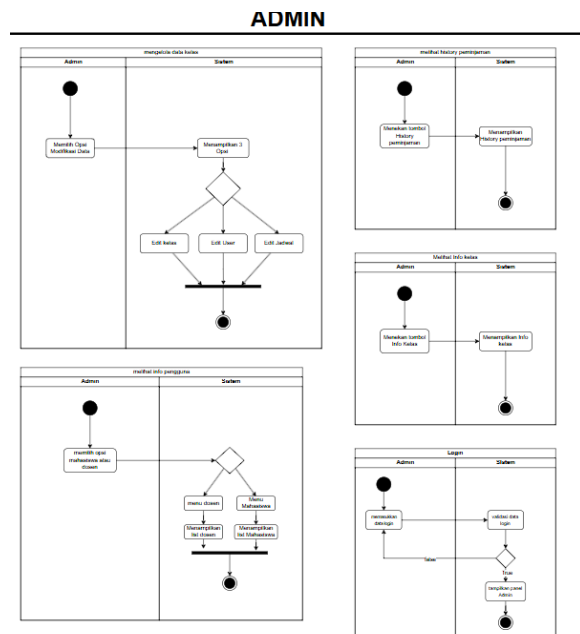
Ketika selesai melakukan analisa masalah, maka cara selanjutnya adalah mendesain sistem aplikasi. Tim saya melakukan pendekatan desain sistem UML atau *Unified Modelling Language*. Yaitu, ada *Usecase Diagram* Dan Juga *Activity Diagram*.

Berikut *usecase diagram* dari *RuangPinjam*



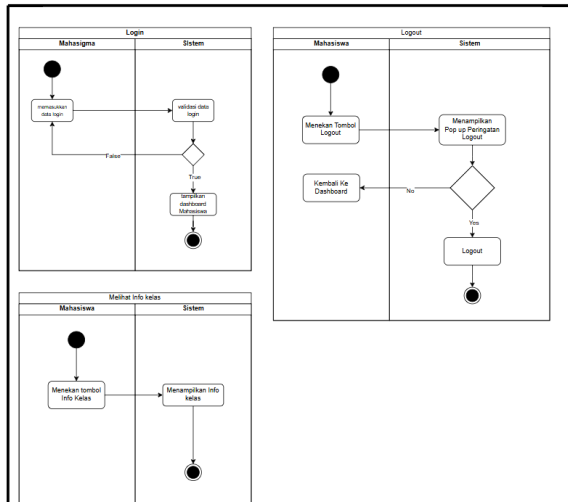
Gambar 6. Usecase Diagram

Lalu, ada *Activity diagram* dari *RuangPinjam*



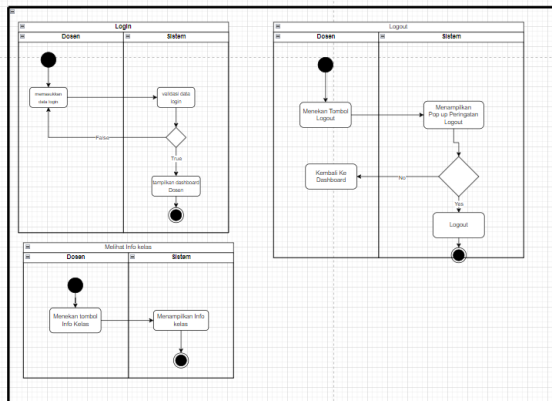
Gambar 7. Activity Diagram Admin

MAHASISWA



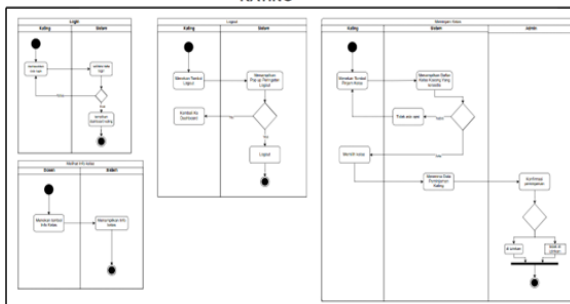
Gambar 8. Activity Diagram Mahasiswa

DOSEN



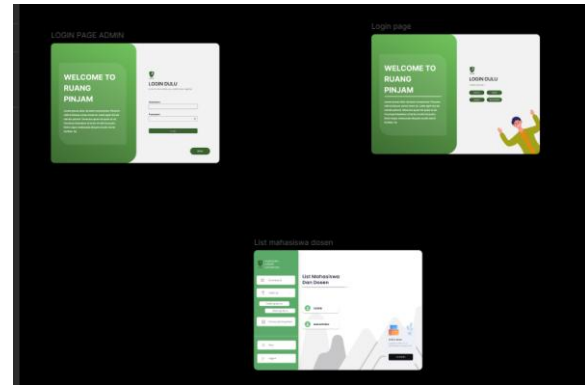
Gambar 9. Activity Diagram Dosen

KATING



Gambar 10. Activity Diagram Kating

Kemudian melakukan desain tampilan web, tim design saya melakukan studi dalam tata letak, warna, dan kombinasinya sehingga menghasilkan tampilan web yang menarik. Dengan menggunakan aplikasi Figma tim desain saya melakukan pembuatan Mock up tampilan web RuangPinjam sehingga tim Front end developer tahu tampilan apa yang akan diimplementasikan di web RuangPinjam.



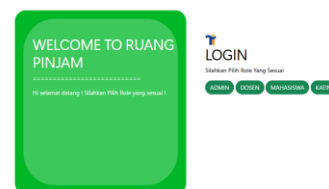
Gambar 11. desain Mock up melalui Figma

4.10. Implementasi

Dalam Tahap ini, Tim pengembang back end dan front end melakukan pekerjaannya. Dimulai dengan pengimplementasian desain mock up ke web RuangPinjam dengan melakukan pengkodean. Disini Pengembang Front end menggunakan Bootstrap agar efisien dalam mengimplementasikan tampilan web.



Gambar 12. kode pengimplementasian front end



Gambar 13. Laman awal web RuangPinjam

Ketika pekerjaan front end selesai. Akan dilanjutkan oleh back end untuk mengatur database dan fungsi-fungsi di aplikasi web RuangPinjam agar berjalan sesuai dengan tujuan pengembangan aplikasi.

```

1 <?php
2 include "../koneksi/koneksi.php";
3
4 if (isset($_SESSION['id'])) {
5     session_unset();
6     session_destroy();
7 }
8
9 session_start();
10
11 $login_msg = "";
12
13 // Jika sudah login, maka akan diarahkan ke halaman admin
14 if (isset($_SESSION['admin_is_login'])) {
15     session_destroy();
16     header("location: HalamanAdmin.php");
17 }
18
19 if (isset($_POST['login'])) {
20     $username = $_POST['username'];
21     $password = $_POST['password'];
22     $hash_password = hash("sha256", $password);
23
24     $sql = "SELECT * from t_admin WHERE username='$username'";
25
26     $result = $conn->query($sql);
27
28     if ($result->num_rows > 0) { // Validasi jika result mengandung data di database
29         $data = $result->fetch_assoc();
30         if ($hash_password == $data['password']) {
31             $_SESSION['admin_username'] = $data['username'];
32             $_SESSION['admin_is_login'] = true;
33             $_SESSION['id'] = $data['id'];

```

Gambar 14. Penerapan kode Back end

4.11. Testing

Dalam tahap ini, Tim *tester* akan melakukan percobaan aplikasi, melakukan percobaan fungsi-fungsi dari aplikasi *web RuangPinjam* sesuai dengan kebutuhan fungsional yang sudah dibahas sebelumnya.

Dalam tahap ini, Tim *tester* akan melakukan percobaan aplikasi untuk memastikan bahwa fungsi-fungsi dalam aplikasi *web RuangPinjam* berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah dibahas sebelumnya. Pengujian dilakukan dalam dua kategori utama:

Tabel 1. Black Box Testing

No	Deskripsi	Skenario	Hasil Uji
1	User melakukan Login Berdasarkan Role	User bisa melakukan memilih role disaat ingin melakukan login	Berhasil
2	User melakukan booking kelas	User yang memiliki role kating bisa melakukan booking kelas kosong di menu peminjaman	Berhasil
3	User melihat denah kelas	User melihat denah kelas di menu denah	Berhasil
4	Admin bisa menerima dan menolak permintaan booking	Admin bisa melakukan konfirmasi terhadap permintaan booking dari user	Berhasil
5	Admin bisa mengedit data booking	Admin mengubah data peminjaman yang memiliki kesalahan input	Berhasil
6	Admin bisa memanipulasi nama ruangan	Admin bisa mengubah nama dari ruangan jika butuh pembaruan	Berhasil
7	Admin bisa menghapus data ruangan	Admin bisa menghapus ruangan jika tidak dibutuhkan lagi	Berhasil
8	Admin bisa memanipulasi data user	Admin bisa melakukan pengubahan data untuk user jika ada pembaruan	Berhasil
9	Admin bisa melihat riwayat peminjaman secara lengkap	Admin dapat melihat daftar peminjaman yang sudah diproses sebelumnya secara lengkap	Berhasil
10	User bisa melihat riwayat peminjaman	Semua user dapat melihat daftar peminjaman yang sudah diproses sebelumnya	Berhasil

4.12. Pengujian Fungsi Sistem

Pengujian fungsi sistem dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fitur dalam aplikasi berfungsi dengan baik. Fungsi yang diuji mencakup:

- Melihat Ruang Kelas: Pengguna dapat melihat daftar ruang kelas yang tersedia dengan informasi yang akurat.
- Memperbaharui Informasi Peminjaman: Pengguna dapat memperbaharui status peminjaman kelas.
- Meminjam Kelas: Proses peminjaman kelas berjalan dengan lancar.
- Modifikasi Nama Kelas: Pengguna dapat mengubah nama kelas jika diperlukan.
- Melihat Riwayat Peminjaman Kelas: Pengguna dapat melihat riwayat peminjaman kelas yang dilakukan sebelumnya.

4.13. Pengujian Pengguna (User Testing)

Pengujian pengguna dilakukan untuk mengevaluasi pengalaman pengguna dalam

menggunakan aplikasi *web RuangPinjam*. Pengujian ini melibatkan beberapa mahasiswa dan staf administrasi yang mewakili pengguna utama aplikasi. Pengujian meliputi:

- Kemudahan Akses: Pengguna dapat mengakses aplikasi dengan mudah melalui perangkat mereka, baik menggunakan laptop, desktop, maupun handphone.
- Kecepatan Respons: Aplikasi dapat merespons dengan cepat tanpa penundaan yang berarti.
- Kemudahan Penggunaan: Antarmuka aplikasi diuji untuk memastikan bahwa pengguna dapat dengan mudah memahami dan menggunakan fitur-fitur yang ada, seperti peminjaman kelas, melihat ruang kelas yang tersedia, dan lainnya.

Feedback yang didapat dari pengujian pengguna ini akan digunakan untuk melakukan perbaikan dan peningkatan sistem agar dapat lebih memenuhi kebutuhan pengguna.

4.14. Perawatan

Melakukan pengecekan bug secara berkala, sehingga aplikasi *web RuangPinjam* bisa digunakan secara *bug-free* dan efisien.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini berhasil mengembangkan aplikasi *web RuangPinjam* sebagai solusi inovatif untuk mengatasi permasalahan peminjaman ruang kelas yang kompleks di Politeknik Negeri Samarinda. Dengan mengadopsi metodologi SDLC Waterfall dan memanfaatkan teknologi terkini seperti PHP, Laravel, Bootstrap dan database MariaDB, aplikasi ini menawarkan proses peminjaman yang lebih efisien, transparan, dan mudah diakses. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu mengatasi permasalahan manual sebelumnya dan berpotensi meningkatkan layanan administrasi kampus. Aplikasi ini tidak hanya memberikan manfaat bagi mahasiswa dan staf administrasi, tetapi juga berkontribusi pada upaya digitalisasi layanan perguruan tinggi.

Penelitian selanjutnya dapat menambahkan fitur cek ruang kelas secara real-time menggunakan sensor IoT untuk memberikan informasi langsung tentang ketersediaan ruang kelas. Integrasi dengan sistem manajemen kampus lainnya dapat menjadi langkah lanjutan untuk meningkatkan efisiensi administratif secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aryangga Pratama, "RANCANG BANGUN APLIKASI TRACKING KENDARAAN MENGGUNAKAN METODE EXTREME PROGRAMMING PADA PT ABM BERBASIS MOBILE".
- [2] "MEMAHAMI SYSTEM DEVELOPMENT LIFE CYCLE – ACCOUNTING. (n.d.)". 2024, <https://accounting.binus.ac.id/2020/05/19/memahami-system-development-life-cycle/>.
- [3] Isa, I. G. T., & Hartawan, G. P. (2017). "PERANCANGAN APLIKASI KOPERASI SIMPAN PINJAM BERBASIS WEB (STUDI KASUS KOPERASI MITRA SETIA)".
- [4] "METODE WATERFALL - DEFINISI DAN TAHAP-TAHAP PELAKSANAANNYA. (n.d.). 2024", <https://lp2m.uma.ac.id/2022/06/07/metode-waterfall-definisi-dan-tahap-tahap-pelaksanaannya/>.
- [5] Albi Panatagama. (2023). "METODE WATERFALL: TAHAPAN, KELEBIHAN, DAN KEKURANGANNYA." <https://terralogiq.com/metode-waterfall/>.
- [6] dicoding intern. (2021). "APA ITU UML? BESERTA PENGERTIAN DAN CONTOHNYA - DICODING BLOG". <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-uml/>.
- [7] Eka Nazar Fajriansyah, "RANCANGAN UI/UX SISTEM INFORMASI PEMINJAMAN RUANGAN FASILKOM UNSIKA MENGGUNAKAN METODE WATERFALL".
- [8] Udes S. Senarath. (2021). "WATERFALL METHODOLOGY, PROTOTYPING AND AGILE DEVELOPMENT".
- [9] Nanang Sutisna. (2024). "KENALAN DENGAN LARAVEL: FRAMEWORK PHP - DICODING BLOG". <https://www.dicoding.com/blog/kenalan-dengan-laravel-framework-php-yang-keren-dan-serbaguna/>.
- [10] RIZQI ROSALY. (2019). "PENGERTIAN FLOWCHART BESERTA FUNGSI DAN SIMBOL-SIMBOL FLOWCHART YANG PALING UMUM DIGUNAKAN".
- [11] ARY, R. (2020). SISTEM INFORMASI BERBASIS WEB. JURNAL TEKNOLOGI INFORMASI, 12(3), 45-60.
- [12] PANATAGAMA, A. (2023). METODE WATERFALL: TAHAPAN, KELEBIHAN, DAN KEKURANGANNYA. TERRALOGIQ.
- [13] SENARATH, U. S. (2021). BOOTSTRAP FRAMEWORK FOR RESPONSIVE WEB DEVELOPMENT. JOURNAL OF FRONT-END TECHNOLOGIES, 15(2), 85-92.
- [14] PRESSMAN, R. S. (2020). SOFTWARE ENGINEERING: A PRACTITIONER'S APPROACH. MCGRAW-HILL EDUCATION.