



PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI RESERVASI DAN PENJADWALAN LAPANGAN FUTSAL ARTON BERBASIS WEB

Alven Emanuel Harefa¹⁾, Candra Ponus Harefa²⁾, Gregorius Andi Prasition Gea³⁾, Jurisman Waruwu⁴⁾

¹⁾ Teknologi Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: alvenharefa223@gmail.com

²⁾ Teknologi Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: charefa676@gmail.com

³⁾ Teknologi Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: geagrego378@gmail.com

⁴⁾ Teknologi Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Nias, Gunungsitoli, Indonesia
Email: rysmanwaruwu@gmail.com

Abstract

Manual booking and scheduling processes at the Arton Futsal court frequently result in double-booking issues, inaccurate schedules, and inefficiencies for customers who must check availability directly on-site. This study aims to design and implement a web-based reservation and scheduling information system for Arton Futsal to streamline business operations and improve customer convenience. The research utilizes a Project-Based Research (PBR) approach with mixed methods, applying the Waterfall development model using PHP and MySQL. The authentication and authorization flow of the system defines two distinct user levels with specific login access: Admin (manager) and Member (customer). System evaluation was conducted through Black Box Testing, and user friendliness was measured using the System Usability Scale (SUS) questionnaire. The results indicate that the developed system successfully automates court scheduling, minimizes data duplication or overlaps, and provides real-time information on field availability, thereby enhancing administrative efficiency and user satisfaction.

Keywords: Information Systems, Reservation, Futsal Court, Web-Based, Waterfall Model.

Abstrak

Proses pemesanan dan penjadwalan lapangan futsal pada Arton Futsal saat ini masih dilakukan secara manual, sehingga kerap menimbulkan kendala jadwal bentrok (double-booking), pencatatan jadwal yang kurang akurat, serta ketidakefisienan bagi pelanggan yang harus datang langsung ke lokasi untuk mengecek ketersediaan lapangan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi reservasi dan penjadwalan lapangan futsal Arton berbasis website guna mengatasi kendala administratif dan operasional tersebut. Penelitian menggunakan pendekatan Project-Based Research (PBR) dengan metode campuran, serta menerapkan model pengembangan perangkat lunak Waterfall berbasis PHP dan MySQL. Alur autentikasi dan otorisasi sistem dirancang secara spesifik dengan memisahkan hak akses pengguna ke dalam dua tingkat, yaitu login sebagai Admin (pengelola) dan login sebagai Member (pelanggan). Evaluasi fungsionalitas sistem dilakukan melalui metode Black Box Testing dan tingkat kemudahan penggunaan diukur menggunakan kuesioner System Usability Scale (SUS). Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem informasi Arton berhasil mengotomatisasi manajemen penjadwalan secara terstruktur, mengeliminasi risiko jadwal tumpang tindih, dan menyajikan informasi ketersediaan lapangan secara aktual (real-time) guna meningkatkan efisiensi operasional usaha.

Kata Kunci: Sistem Informasi, Reservasi, Lapangan Futsal, Berbasis Website, Model Waterfall.



PENDAHULUAN

Industri olahraga dan penyewaan fasilitas publik, khususnya lapangan futsal, telah berkembang menjadi salah satu sektor usaha yang sangat diminati oleh masyarakat, baik di daerah perkotaan maupun di lingkungan civitas akademika. Aktivitas berolahraga yang kini telah menjadi bagian dari gaya hidup masyarakat modern menuntut para penyedia fasilitas untuk senantiasa meningkatkan kualitas pelayanan mereka. Namun, di balik potensi pasar yang besar, manajemen operasional penyewaan lapangan seringkali dihadapkan pada tantangan tata kelola yang rumit. Keterbatasan dalam mengelola jadwal penyewaan dan administrasi pemesanan yang masih mengandalkan pencatatan konvensional seringkali menjadi batu sandungan bagi pengelola fasilitas untuk berkembang secara profesional.

Di era transformasi digital saat ini, kehadiran teknologi berbasis website menawarkan jalan keluar yang sangat menjanjikan untuk memodernisasi layanan administrasi konvensional. Sistem reservasi digital memungkinkan seluruh proses pengolahan data penjadwalan diproses secara *real-time*, fleksibel, minim kesalahan, serta dapat diakses langsung oleh pelanggan lintas perangkat tanpa memerlukan instalasi aplikasi tambahan yang rumit (Nixon, 2018). Integrasi teknologi ini dinilai mampu menjembatani kebutuhan pengelola dalam mengontrol aset bisnis serta mempermudah pelanggan dalam mengakses fasilitas olahraga secara instan. Berangkat dari urgensi untuk meringankan beban administratif dan operasional tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan Sistem Informasi Reservasi dan Penjadwalan Lapangan Futsal Arton Berbasis Web.

Sistem yang dibangun ini dikonstruksikan secara khusus dengan memisahkan alur kerja pengguna menjadi dua aktor utama yang saling terintegrasi, yaitu level Admin untuk mempermudah pihak pengelola dalam mengontrol pangkalan data, dan level Member untuk memberikan kenyamanan transaksi bagi pelanggan secara mandiri.

Melalui implementasi sistem ini, diharapkan Arton Futsal dapat mengoptimalkan efisiensi manajemen internal, mengeliminasi risiko tumpang tindih jadwal, serta siap melangkah ke dalam ekosistem layanan digital yang lebih modern, tertata, dan tepercaya.

Rumusan masalah dan Tujuan

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, diketahui bahwa proses pemesanan dan pengelolaan jadwal pada Arton Futsal masih dilakukan secara manual sehingga menimbulkan berbagai kendala dalam pelayanan dan administrasi. Oleh karena itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana proses penjadwalan dan reservasi lapangan futsal yang berjalan saat ini pada Arton Futsal serta permasalahan nyata yang dihadapi oleh pengelola dan pelanggan?
2. Bagaimana merancang dan membangun sistem informasi reservasi lapangan futsal Arton berbasis website yang sesuai dengan kebutuhan alur kerja Admin dan Member?

3. Bagaimana implementasi dan hasil pengujian fungsionalitas sistem informasi reservasi Arton menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan sistem bebas dari kesalahan logika penjadwalan?

Menjawab berbagai kendala yang dialami oleh Arton Futsal, penelitian ini berfokus pada langkah-langkah konkret: menganalisis akar masalah penjadwalan saat ini, kemudian merancang, mengimplementasikan, hingga mengevaluasi sistem reservasi berbasis website yang tepat guna. Sistem tersebut akan diuji secara langsung untuk memastikan efisiensi, akurasi, dan kemudahan penggunaannya di lapangan. Pada akhirnya, penelitian ini diharapkan tidak sekadar memperkaya kajian akademis di bidang Teknologi Informasi, tetapi juga hadir sebagai penolong yang nyata bagi pelaku usaha. Bagi pengelola Arton Futsal, sistem ini dirancang untuk mengubah beban pencatatan manual yang melelahkan menjadi proses otomatisasi yang jauh lebih ringan, cepat, dan akurat.

TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Informasi

Menurut Laudon dan Laudon (2020), sistem informasi merupakan kombinasi dari komponen-komponen yang saling berkaitan dan bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi guna mendukung pengambilan keputusan serta pengendalian dalam suatu organisasi. Dalam konteks reservasi dan penjadwalan lapangan futsal Arton, sistem informasi bertindak sebagai infrastruktur teknologi terintegrasi yang mendigitalisasi proses pemesanan, pengecekan ketersediaan jam sewa, hingga pengelolaan laporan transaksi yang semula dilakukan secara manual menjadi terotomatisasi secara digital.

Aplikasi Berbasis Website

Aplikasi berbasis website dipilih sebagai platform implementasi karena fleksibilitasnya yang tinggi, di mana sistem dapat diakses langsung oleh pengguna melalui berbagai *web browser* (seperti Chrome, Firefox, dan Edge) tanpa memerlukan proses instalasi yang rumit di sisi klien. Nixon (2018) menjelaskan bahwa keunggulan utama dari teknologi berbasis web terletak pada kemampuannya untuk diakses lintas perangkat (*multi-platform*), kemudahan dalam pembaruan sistem secara terpusat, serta efisiensi penggunaan sumber daya perangkat keras pengguna. Karakteristik ini sangat krusial bagi member Arton Futsal yang membutuhkan akses cepat dari perangkat seluler untuk melakukan reservasi kapan saja dan di mana saja.

Alur Otentikasi Pengguna (Admin dan Member)

Sistem ini mengadopsi kontrol akses berbasis peran (*Role-Based Access Control*) untuk menjamin keamanan data dan ketertiban alur kerja organisasi. Otentikasi merupakan proses validasi identitas pengguna untuk menentukan hak akses yang sah di dalam sistem. Dalam aplikasi Arton Futsal, pengguna dibagi menjadi dua level:

- o Admin: Pengguna dengan hak akses tertinggi yang bertanggung jawab penuh atas manajemen operasional, validasi bukti transaksi pembayaran, pengaturan tarif lapangan, dan pemantauan laporan



berkala.

- o Member: Pengguna terdaftar (pelanggan) yang memiliki hak akses terbatas untuk melihat ketersediaan jadwal secara interaktif, melakukan pengajuan pemesanan slot jam kosong, serta meninjau riwayat transaksi pribadinya

PHP

Menurut Welling dan Thomson (2017), PHP (*Hypertext Preprocessor*) merupakan bahasa pemrograman sisi server (*server-side scripting*) yang dirancang khusus untuk pengembangan aplikasi web dinamis. PHP bersifat *open-source* dan dapat disisipkan secara langsung ke dalam kode HTML untuk mempermudah manipulasi halaman web. Dalam penelitian ini, PHP digunakan pada lapisan aplikasi (*application layer*) untuk membangun seluruh logika bisnis sistem, terutama dalam memproses validasi waktu sewa guna mendeteksi dan menolak secara otomatis apabila terdapat pengajuan jadwal yang bentrok (*double-booking*).

MySQL

Menurut DuBois (2014), MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional (*Relational Database Management System / RDBMS*) berbasis *open-source* yang menggunakan bahasa SQL (*Structured Query Language*) untuk melakukan manipulasi dan pengambilan data secara terstruktur. Dalam sistem reservasi Arton, MySQL bertindak sebagai lapisan penyimpanan data (*database layer*) yang mengamankan seluruh informasi operasional, meliputi data kredensial akun pengguna, detail spesifikasi lapangan, catatan transaksi reservasi, serta berkas bukti pembayaran.

Black Box Testing

Menurut Pressman (2010) dan Sommerville (2011), *Black Box Testing* merupakan metode pengujian perangkat lunak yang murni berfokus pada evaluasi fungsionalitas aplikasi dari perspektif pengguna akhir. Pengujian ini dilakukan tanpa harus memeriksa atau mempertimbangkan struktur internal kode program. Penguji memberikan sejumlah masukan (*input*) tertentu berdasarkan skenario kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan, lalu mengamati apakah keluaran (*output*) yang dihasilkan oleh sistem sudah berjalan sesuai dengan rancangan awal atau tidak.

Project-Based Research (PBR)

Menurut Kokotsaki dkk. (2016), *Project-Based Research* atau Penelitian Berbasis Proyek merupakan strategi penelitian yang berorientasi pada penghitungan hasil berupa produk atau artefak nyata demi memecahkan masalah praktis di lapangan. Pendekatan ini menempatkan proses perancangan dan pengembangan sistem sebagai inti dari kegiatan ilmiah. Dalam konteks ini, penelitian tidak hanya bertujuan menghasilkan kesimpulan teoritis, melainkan mewujudkan sebuah produk teknologi informasi (Sistem Informasi Reservasi Arton) yang diuji kelayakannya secara empiris untuk mengubah budaya kerja konvensional menjadi digital.

METODOLOGI PENELITIAN

Jenis Penelitian

Penelitian ini menerapkan kerangka kerja *Project-Based Research* (PBR) atau Penelitian Berbasis Proyek yang dikombinasikan dengan pendekatan metode campuran (*mixed methods*). Karakteristik utama dari PBR adalah berorientasi pada penciptaan atau pengembangan sebuah produk/artefak teknologi informasi riil yang difungsikan sebagai penolong atau solusi pemecahan masalah operasional secara langsung di lapangan.

Proses pengumpulan data dalam proyek ini dilakukan melalui dua pendekatan:

1. Pendekatan Kualitatif: Dilakukan pada tahap awal penelitian melalui observasi lapangan terhadap media pencatatan jadwal fisik serta wawancara mendalam bersama pihak pengelola Arton Futsal untuk memetakan alur kendala sistem penyewaan yang berjalan saat ini.
2. Pendekatan Kuantitatif: Diterapkan pada fase akhir setelah artefak teknologi selesai dibangun, menggunakan instrumen kuesioner *System Usability Scale* (SUS) guna mengukur tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) dan penerimaan sistem oleh pengguna akhir secara terukur dan objektif.

Model Penelitian

Siklus perancangan dan rekayasa perangkat lunak dalam proyek ini mengadopsi Model Waterfall, yang menyediakan alur pengembangan sistem secara linier, sekuensial, dan sistematis melalui tahapan-tahapan berikut:

1. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*): Tahap mengidentifikasi fitur fungsional sistem berdasarkan kebutuhan operasional di lapangan. Pada tahap ini dirumuskan perlunya sebuah sistem informasi yang memisahkan hak akses autentikasi (*role*) pengguna secara tegas menjadi dua level, yaitu Admin (pengelola) dan Member (pelanggan), dengan kontrol data transaksi yang terpusat.
2. Perancangan Sistem (*System Design*): Menerjemahkan kebutuhan fungsional ke dalam rancangan arsitektur teknologi dan cetak biru basis data relasional. Struktur pangkalan data dikonstruksikan ke dalam skema tabel terintegrasi yang meliputi tabel users (penyimpanan akun kredensial), tabel lapangan (data spesifikasi dan harga lapangan), tabel booking (rekam data transaksi reservasi utama), serta tabel pendukung lainnya seperti jadwal, pesan, fasilitas, dan galeri.
3. Implementasi (*Implementation*): Tahap menerjemahkan cetak biru skema data dan desain antarmuka ke dalam baris kode program (*coding*). Logika bisnis aplikasi dibangun menggunakan bahasa pemrograman *server-side* PHP untuk mengolah operasi CRUD (*Create, Read, Update, Delete*) pada basis data MySQL, serta menyusun antarmuka halaman web dinamis menggunakan HTML, CSS, dan framework Bootstrap.
4. Pengujian Sistem (*Testing*):



Mengevaluasi kinerja fungsi dan kegunaan aplikasi yang telah selesai dirakit. Validasi fungsi input dan output (seperti kecocokan data login users dan penyimpanan relasional transaksi sewa pada tabel booking) dilakukan secara menyeluruh menggunakan metode *Black Box Testing*. Setelah fungsionalitas dipastikan bebas dari kesalahan logika, pengujian dilanjutkan dengan menyebarkan kuesioner SUS kepada responden pengguna.

5. Pemeliharaan (*Maintenance*):

Mengimplementasikan sistem informasi pada server lokal (*localhost*) maupun lingkungan *cloud hosting* untuk memantau stabilitas jalannya sistem ketika dioperasikan secara nyata dalam aktivitas harian Arton Futsal, sekaligus melakukan perbaikan kutu (*bug fixing*) jika ditemukan kendala teknis pasca-rilis.

Lokasi Penelitian dan Waktu Penelitian

Penelitian berbasis proyek ini dilaksanakan langsung di fasilitas olahraga Arton Futsal. Rentang waktu pelaksanaan proyek disusun terencana mengikuti siklus Waterfall, dimulai dari observasi pratama, perancangan tabel-tabel pangkalan data, penulisan kode program, hingga tahapan evaluasi kualitas produk di lokasi mitra.

Subjek atau partisipan penelitian ditentukan menggunakan teknik *purposive sampling* untuk mendapatkan penilaian yang representatif, yang dibagi berdasarkan peran operasionalnya di dalam sistem:

- Admin (Pengelola): Responden dari pihak internal manajemen Arton Futsal yang bertugas mengoperasikan sistem untuk memvalidasi pemesanan, memperbarui jadwal induk, mengelola informasi tabel fasilitas/galeri, serta membaca masukan lewat tabel pesan.
- Member (Pelanggan): Responden dari pihak pelanggan umum yang telah melakukan registrasi akun untuk menguji kemudahan proses pengecekan ketersediaan jadwal serta melakukan transaksi *booking* lapangan secara mandiri.

Metodologi Penelitian Anda telah lengkap dan disesuaikan dengan skema database riil yang digunakan.

Deskripsi Sistem

Sistem Informasi Reservasi dan Penjadwalan Lapangan Futsal Arton Berbasis Website ini hadir sebagai solusi praktis untuk membebaskan pengelola dan pelanggan dari kerumitan manajemen manual. Selama ini, penggunaan buku agenda fisik sering kali menyita waktu, rawan terjadi jadwal bentrok (*double-booking*), dan menyulitkan pencarian riwayat transaksi. Merujuk pada prinsip Sommerville (2011) bahwa perangkat lunak yang baik harus memiliki batasan dan tujuan yang jelas untuk penggunaannya, sistem ini dibangun dengan misi utama: mengotomatisasi penyusunan jadwal, menekan risiko tumpang tindih waktu sewa, mempercepat verifikasi pembayaran, serta menyajikan transparansi ketersediaan lapangan secara *real-time*.

Analisis Kebutuhan Sistem

Untuk memastikan aplikasi benar-benar merespons kebutuhan operasional harian pengguna secara tepat (Sommerville, 2011), sistem ini dibedakan menjadi dua tingkat hak akses (*role*) dengan fitur fungsional yang dirancang sesederhana mungkin:

1. Fitur pada Sisi User (Member):

- **Keamanan Akses (Autentikasi):** Melindungi data pengguna dengan sistem registrasi, login, dan logout yang tervalidasi ke dalam pangkalan data.
- **Dashboard User:** Halaman utama pelanggan yang menyajikan informasi ringkas mengenai panduan penyewaan dan rangkuman status pemesanan terakhir.
- **Menu Booking:** Formulir digital intuitif untuk memilih jenis lapangan, tanggal main, dan slot jam. Setelah mengisi formulir, *workflow* otomatis mengarahkan user ke Halaman Pembayaran untuk melihat tagihan, dan terakhir diarahkan ke halaman Riwayat untuk memantau status pemesanan.
- **Riwayat Transaksi:** Fasilitas untuk meninjau kembali seluruh catatan booking yang pernah dilakukan beserta status persetujuannya.
- **Kirim Pesan:** Formulir komunikasi interaktif bagi pelanggan untuk mengirimkan aduan, kritik, atau saran langsung kepada pihak manajemen.
- **Profil (Edit):** Fitur bagi pengguna untuk memperbarui data personal secara mandiri, seperti nomor WhatsApp aktif dan email.

2. Fitur pada Sisi Admin (Pengelola):

- **Dashboard Admin:** Menyajikan rangkuman visual total pendapatan, jumlah pemesanan aktif, dan notifikasi transaksi terbaru untuk mendukung keputusan bisnis.
- **Manajemen Booking:** Panel kontrol utama bagi admin untuk meninjau seluruh antrean data transaksi. Melalui menu ini, admin akan mengubah status lapangan (dari '*Menunggu Pembayaran*' menjadi '*Disetujui*') setelah pembayaran divalidasi, yang secara otomatis mengunci jadwal dari tampilan member lain.
- **Manajemen User:** Menu administrasi akun yang memberikan wewenang kepada admin untuk melihat seluruh daftar pelanggan terdaftar serta menghapus akun yang melanggar ketentuan.
- **Kotak Masuk Pesan:** Pusat penampungan pesan masuk dari pelanggan yang bersumber dari formulir kirim pesan untuk segera ditindaklanjuti.
- **Manajemen Fasilitas & Konten:** Menu dinamis yang memberikan hak akses penuh kepada admin untuk menambahkan, mengubah, atau menghapus menu pilihan Galeri dan Fasilitas yang tampil pada halaman utama publik.

Rancangan Proses Sistem

Rancangan proses merupakan gambaran arsitektur dan alur kerja dari aplikasi reservasi dan penjadwalan lapangan futsal berbasis website yang dikembangkan dalam penelitian ini. Bagian ini memetakan secara detail bagaimana pengguna berinteraksi dengan aplikasi, serta bagaimana data reservasi diolah mulai dari tahap pengisian formulir pemesanan, verifikasi pembayaran, hingga bertransformasi menjadi informasi jadwal yang aktual (*real-time*). Melalui pemetaan alur yang jelas, proses pengembangan perangkat lunak dapat

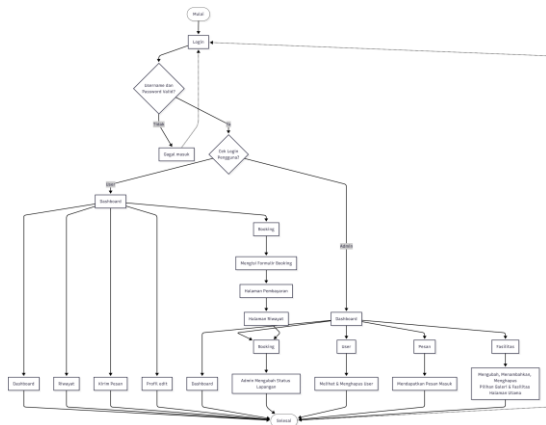


berjalan lebih terstruktur, terarah, dan benar-benar presisi dalam menjawab kebutuhan operasional pengelolaan lapangan futsal.

Flowchart Sistem

Rancangan alur kerja sistem digambarkan menggunakan *flowchart* untuk menjelaskan urutan logis, pemrosesan data, serta interaksi pengguna dengan aplikasi reservasi lapangan futsal berbasis website yang dikembangkan. Menurut Rosa A.S. dan Shalahuddin (2018), *flowchart* merupakan representasi grafis dari alur kerja suatu sistem yang membantu pengembang memahami urutan proses secara sistematis sebelum implementasi dilakukan.

Alur operasional ini mengawali bagaimana setiap pengajuan transaksi sewa dinilai, diproses ke dalam basis data, memastikan status pembayaran terverifikasi, dan mengunci slot waktu secara otomatis berdasarkan variabel tanggal dan jam main yang diinput oleh pengguna serta disetujui oleh admin.

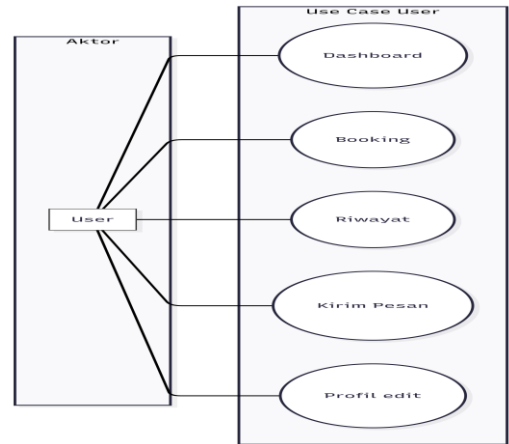


Gambar 1. Flowchart Sistem

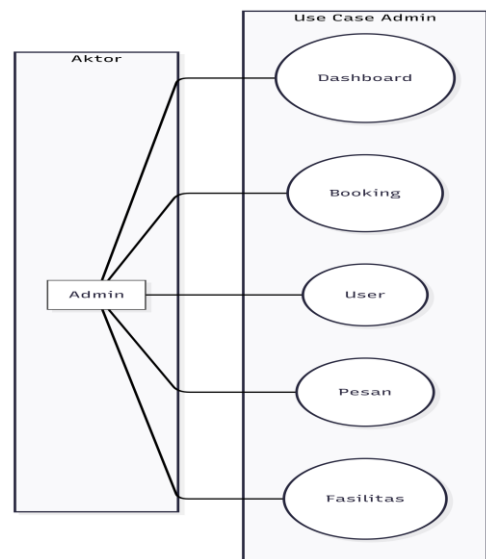
Use Case Diagram

Menurut Rosa A.S. dan Shalahuddin (2018), *use case diagram* merupakan pemodelan untuk kelakuan sistem informasi yang akan dibuat, di mana *use case* mendeskripsikan sebuah interaksi antara satu atau lebih aktor dengan sistem informasi yang akan dibuat. Sistem ini melibatkan 2 (dua) aktor utama, yaitu Aktor Member (User) dan Aktor Admin (Pengelola).

Member memiliki hak akses spesifik untuk mengoperasikan fungsi-fungsi mandiri seperti menginput data pada menu *Booking*, mengakses *Halaman Pembayaran*, memantau menu *Riwayat*, melakukan *Kirim Pesan*, dan memperbarui data *Profil*. Di sisi lain, Admin memegang otoritas penuh untuk mengoperasikan fungsi kontrol utama, meliputi pengelolaan data *User*, pengawasan kotak masuk *Pesan*, memodifikasi menu pilihan *Fasilitas & Galeri*, serta melakukan tindakan krusial yaitu memvalidasi antrian transaksi dan mengubah status lapangan pada menu *Booking*.



Gambar 2. Use Case Diagram user

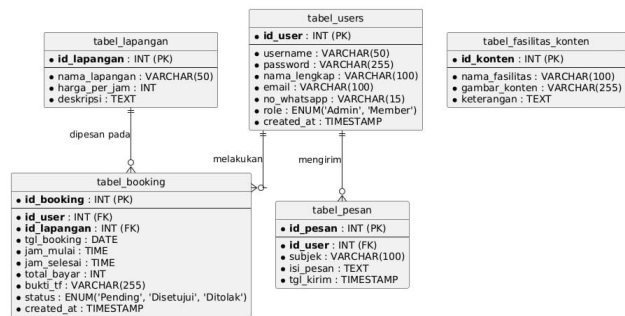


Gambar 3. Use Case Diagram admin

Entity Relationship Diagram (ERD)

Menurut Chen (1976) sebagaimana dikutip dalam Connolly dan Begg (2015), ERD adalah teknik pemodelan data yang merepresentasikan entitas, atribut, dan relasi antar entitas dalam sebuah sistem basis data secara terstruktur. Dalam sistem informasi reservasi dan penjadwalan lapangan futsal Arton, struktur data dirancang secara terpusat untuk mengelola interaksi transaksi dan informasi halaman utama. Modul data utama dalam sistem ini terdiri dari entitas *Users*, *Booking*, *Pesan*, dan *Fasilitas*.

Entitas *Users* digunakan untuk menyimpan data autentikasi pengguna baik untuk hak akses Admin maupun User. Entitas *Booking* digunakan untuk merekam setiap aktivitas reservasi lapangan, parameter waktu, hingga status lapangan yang diperbarui oleh pengelola. Sementara itu, entitas *Pesan* dan *Fasilitas* berfungsi sebagai penampung data aduan pelanggan serta pengelolaan konten dinamis halaman utama.



Gambar 4. Use Case Diagram

Arsitektur dan Teknologi Sistem

Arsitektur sistem merupakan representasi struktural yang memetakan hubungan fungsional antar-komponen pembentuk Sistem Informasi Reservasi dan Penjadwalan Lapangan Futsal Arton Berbasis Website. Menurut Pressman (2010), arsitektur perangkat lunak adalah struktur atau struktur-struktur dari suatu sistem yang meliputi elemen-elemen perangkat lunak, sifat-sifat eksternal yang terlihat dari elemen tersebut, dan hubungan antar elemen.

Arsitektur sistem ini dimuat ke dalam 3 (tiga) lapisan utama, yaitu:

1. **Lapisan Klien (Client Layer / Presentation Layer):** Sebagai media interaksi dan antarmuka (interface) langsung dengan pengguna (User dan Admin) melalui web browser (Chrome, Firefox, Edge). Seluruh visualisasi antarmuka pada lapisan ini dibangun menggunakan kombinasi struktur HTML sebagai kerangka dan CSS untuk tata letak serta estetika grafis.
2. **Lapisan Aplikasi (Application Layer / Logic Layer):** Lapisan ini bertindak sebagai otak atau pusat pengendali logika bisnis aplikasi yang diimplementasikan melalui bahasa pemrograman PHP. Application layer bertanggung jawab penuh dalam menjembatani kebutuhan data pengguna dengan basis data.
3. **Lapisan Basis Data (Database Layer / Data Layer):** Lapisan terendah ini berfungsi sebagai fondasi penyimpanan data elektronik yang menetapkan MySQL sebagai sistem manajemen basis data (Database Management System).

Tahapan Proyek

Penelitian ini berjalan melalui lima tahapan terstruktur untuk memastikan sistem yang dibangun benar-benar menjadi solusi yang tepat guna:

- **Analisis Kebutuhan:** Langkah awal dimulai dengan mengamati langsung kendala penjadwalan manual yang dihadapi pihak pengelola lapangan. Proses ini penting untuk memetakan kebutuhan fungsional menu User (Pemesanan, Pembayaran, Riwayat) dan Admin (Ubah Status Lapangan). Seperti yang ditekankan Pressman (2010), analisis ini menjadi fondasi krusial untuk mendefinisikan secara menyeluruh apa saja yang harus diselesaikan oleh teknologi yang akan dibangun.
- **Perancangan Sistem:** Di tahap ini, kebutuhan

pengguna diterjemahkan ke dalam cetak biru teknis. Prosesnya meliputi pembuatan *flowchart*, *use case diagram*, hingga hubungan antar-data (ERD) struktur grid. Rosa A.S. dan Shalahuddin (2018) menyebut fase ini sebagai proses krusial dalam mendeskripsikan setiap komponen perangkat lunak sebelum benar-benar diwujudkan.

- **Implementasi:** Tahap menghidupkan rancangan menjadi aplikasi nyata. Seluruh modul dan fitur yang telah didesain dikodekan ke dalam sistem berbasis website menggunakan bahasa pemrograman PHP, dirapikan dengan HTML dan CSS, serta didukung penuh oleh MySQL sebagai pusat penyimpanan data reservasi.
- **Pengujian Sistem:** Untuk menjamin kenyamanan pengguna, sistem diuji menggunakan metode *Black Box Testing*. Fokusnya adalah memastikan fitur-fitur utama—seperti login, pengisian formulir booking, pembaruan halaman riwayat, hingga fungsi admin mengubah status lapangan—berjalan lancar. Menurut Gustinov dkk. (2023), metode ini memvalidasi apakah sistem merespons masukan pengguna dengan tepat, tanpa perlu membingungkan pengguna dengan kerumitan kode program di dalamnya.
- **Pemeliharaan:** Perjalanan tidak berhenti saat aplikasi selesai dibuat. Tahap ini berfokus pada pengawalan sistem saat mulai digunakan secara nyata, meliputi perbaikan kendala tak terduga (*bug*), penyempurnaan fitur secara berkala, serta penyusunan panduan praktis agar pengelola lapangan dapat mengoperasikannya secara mandiri dan optimal.

Partisipan

Partisipan dalam penelitian ini melibatkan pengelola (Admin) dan pelanggan (User) lapangan futsal. Menggunakan teknik *purposive sampling* (Sugiyono, 2019), pemilihan ini didasarkan pada pertimbangan bahwa pihak-pihak tersebut merupakan sosok yang paling memahami denyut nadi operasional serta seluk-beluk kendala manajemen lapangan sehari-hari.

Dalam prosesnya, partisipan tidak sekadar menjadi objek penelitian, melainkan mitra aktif yang mengemban tiga peran krusial sekaligus:

- **Problem Owner (Pemilik Masalah):** Menjadi narasumber utama yang menceritakan realitas dan rumitnya tantangan penanganan jadwal sewa ganda akibat pembukuan manual.
- **End-User (Pengguna Akhir):** Menjadi sosok utama yang mengoperasikan dan menguji langsung seluruh fitur aplikasi baik dari sisi input data booking pelanggan maupun kontrol verifikasi admin.
- **Evaluator Sistem:** Memberikan umpan balik jujur mengenai tingkat kemudahan penggunaan (*usability*) serta kesesuaian sistem dengan kebutuhan nyata di lapangan.

Unit Analisis

Fokus utama analisis dalam penelitian ini berpusat pada Sistem Informasi Reservasi Lapangan Futsal Berbasis Website yang dirancang untuk menggantikan kerumitan pembukuan manual. Lebih dari sekadar menguji perangkat



lunak, unit analisis ini memotret bagaimana sistem mampu mendampingi dan mempermudah ekosistem tata kelola reservasi harian, yang meliputi:

- **Pencatatan Transaksi:** Pengisian formulir sewa secara linier mulai dari parameter input data hingga masuk ke halaman pembayaran.
- **Manajemen Data:** Pengarsipan riwayat transaksi pada pangkalan data agar lebih rapi, terstruktur, dan mudah ditelusuri.
- **Sinkronisasi Otomatis:** Perubahan status lapangan oleh admin yang langsung mengunci slot jam ketersediaan bagi publik secara *real-time*.

Melalui analisis ini, akan terlihat seberapa besar teknologi baru mampu menghadirkan efisiensi dan meringankan beban administratif pengelola dibandingkan dengan metode konvensional sebelumnya.

Evaluasi Sistem

Untuk memastikan sistem ini benar-benar andal dan nyaman saat digunakan oleh pengguna, evaluasi dilakukan melalui pengujian fungsional dengan metode *Black Box Testing*. Sebagaimana dijelaskan oleh Golian dkk. (2022), metode ini sangat efektif untuk mendeteksi dan membenahi potensi *bug* atau kesalahan fungsi, sehingga mampu meningkatkan keamanan dan keandalan perangkat lunak. Hasil akhir dari pengujian ini menjadi bukti nyata apakah aplikasi yang dikembangkan telah benar-benar bekerja sesuai harapan dan menjadi solusi tepat guna bagi kebutuhan pengguna.

Jenis Data

Untuk membangun sistem yang tepat sasaran, penelitian ini menghimpun tiga jenis data utama yang memotret seluruh proses pengembangan, mulai dari pemetaan masalah hingga pengujian solusi:

- **Data Konteks Masalah (Memahami Realitas Awal):** Diperoleh melalui observasi dan wawancara langsung untuk memotret bagaimana pengelola mengarsipkan jadwal sewa secara manual. Data ini mencakup alur pencatatan harian, cara penyimpanan data, hingga kendala nyata yang sering dihadapi (seperti risiko jadwal bentrok atau ketidakpastian status pembayaran). Informasi ini menjadi pijakan awal untuk menentukan arah pengembangan sistem.
- **Data Desain Kebutuhan (Mendengar Harapan Pengguna):** Berisi rincian fitur yang diinginkan pengguna agar aplikasi nyaman digunakan. Data ini mencakup kebutuhan fungsional—seperti sistem login yang aman, halaman booking yang linier, riwayat transparan, serta menu pengelolaan admin (data user, pesan, fasilitas)—serta kebutuhan non-fungsional seperti kecepatan respons dan kemudahan akses.
- **Data Evaluasi Artefak (Menguji Efektivitas Solusi):** Diperoleh dari hasil uji coba langsung menggunakan skenario *Black Box Testing* setelah seluruh fitur selesai dibangun. Data ini merekam akurasi pemrosesan data, keberhasilan setiap fungsi menu sistem, dan sejauh mana tindakan admin dalam mengubah status lapangan secara instan mampu meringankan beban administrasi

operasional Arton Futsal.

Teknik Pengumpulan Data

Untuk memastikan sistem yang dibangun benar-benar berakar pada masalah nyata di lapangan, pengumpulan data dilakukan melalui empat pendekatan yang berpusat pada interaksi dan pengalaman pengguna:

- **Observasi (Pengamatan Langsung):** Mengutip Sugiyono (2019), metode ini sangat relevan untuk memotret kondisi riil tanpa manipulasi. Peneliti turun langsung melihat alur kerja harian pengelola lapangan, mengamati bagaimana buku agenda fisik dipenuhi coretan jadwal sewa, dan menemukan langsung di titik mana proses penjadwalan sering kali mandek atau memicu terjadinya jadwal bentrok (*double-booking*).
- **Wawancara:** Berdiskusi langsung dengan pihak manajemen dan pengelola Arton Futsal untuk mendengar cerita, keluhan, dan harapan mereka terhadap teknologi yang akan dibuat. Suara dan kebutuhan riil pengguna inilah yang menjadi kompas utama bagi peneliti untuk menentukan fitur dan bentuk aplikasi.
- **Studi Dokumentasi:** Menelaah wujud fisik dari buku catatan jadwal sewa dan lembar-lembar nota transaksi yang selama ini diandalkan. Mempelajari rekam jejak manual ini sangat penting untuk memahami kebiasaan pencatatan operasional, sehingga struktur basis data digital yang dirancang nanti tetap terasa familier dan mudah dipahami.
- **Pengujian Sistem:** Setelah aplikasi selesai dirakit, sistem diuji menggunakan metode *Black Box Testing*. Sejalan dengan pandangan Gustinov dkk. (2023), pengujian ini murni berfokus pada pengalaman pengguna—memastikan setiap tombol menu (seperti pengisian formulir booking oleh user hingga pengubahan status lapangan oleh admin) dapat merespons perintah dengan benar, tanpa perlu membebani pengguna dengan kerumitan kode program di baliknya.

Instrumen Penelitian

Untuk memastikan sistem yang dibangun benar-benar berakar pada masalah nyata di lapangan, pengumpulan data dilakukan melalui empat pendekatan yang berpusat pada interaksi dan pengalaman pengguna:

- **Observasi (Pengamatan Langsung):** Mengutip Sugiyono (2019), metode ini sangat relevan untuk memotret kondisi riil tanpa manipulasi. Peneliti turun langsung melihat alur kerja harian pengelola lapangan, mengamati bagaimana buku agenda fisik dipenuhi coretan jadwal sewa, dan menemukan langsung di titik mana proses penjadwalan sering kali mandek atau memicu terjadinya jadwal bentrok (*double-booking*).
- **Wawancara:** Berdiskusi langsung dengan pihak manajemen dan pengelola Arton Futsal untuk mendengar cerita, keluhan, dan harapan mereka terhadap teknologi yang akan dibuat. Suara dan kebutuhan riil pengguna inilah yang menjadi kompas utama bagi peneliti untuk menentukan fitur dan bentuk aplikasi.



- **Studi Dokumentasi:** Menelaah wujud fisik dari buku catatan jadwal sewa dan lembar-lembar nota transaksi yang selama ini diandalkan. Mempelajari rekam jejak manual ini sangat penting untuk memahami kebiasaan pencatatan operasional, sehingga struktur basis data digital yang dirancang nanti tetap terasa familier dan mudah dipahami.
- **Pengujian Sistem:** Setelah aplikasi selesai dirakit, sistem diuji menggunakan metode *Black Box Testing*. Sejalan dengan pandangan Gustinov dkk. (2023), pengujian ini murni berfokus pada pengalaman pengguna—memastikan setiap tombol menu (seperti pengisian formulir booking oleh user hingga pengubahan status lapangan oleh admin) dapat merespons perintah dengan benar, tanpa perlu membebani pengguna dengan kerumitan kode program di baliknya.

Desain dan Implementasi Proyek

Proses perancangan dan penerapan proyek yang dikembangkan untuk menjawab kebutuhan yang telah diidentifikasi sebelumnya. Proses desain dilakukan secara iteratif dengan melibatkan pengguna, untuk memastikan bahwa solusi yang dibangun benar-benar relevan, fungsional, dan dapat digunakan secara efektif di lingkungan operasional.

Proses penerjemahan kebutuhan pengguna menjadi sebuah sistem utuh dilakukan melalui pendekatan berorientasi objek yang mencakup pemetaan alur kerja (*flowchart*), pemodelan fungsionalitas (*use case diagram*), perancangan arsitektur data (*entity relationship diagram*), hingga implementasi pada arsitektur tiga lapisan (*three-tier architecture*). Beberapa kegiatan utama dalam proses desain antara lain:

1. Penyusunan Kebutuhan Pengguna dalam Bentuk Daftar Kebutuhan Fungsional dan Non-fungsional

Daftar kebutuhan fungsional disusun secara spesifik ke dalam beberapa modul utama untuk merespons kebutuhan operasional pengguna secara tepat. Kebutuhan fungsional tersebut mencakup Manajemen Autentikasi Pengguna (Login), Manajemen Menu Dashboard (User & Admin), Manajemen Menu Booking (Formulir Pemesanan & Halaman Pembayaran), Manajemen Menu Riwayat, Manajemen Menu Kirim/Masuk Pesan, Manajemen Menu Profil Edit (User), Manajemen Menu Data User (Admin), serta Manajemen Menu Fasilitas & Galeri (Admin).

2. Penyusunan Diagram Alur Sistem (*Flowchart*) untuk Menggambarkan Logika Proses yang akan Diotomatisasi oleh Artefak:

Rancangan alur kerja sistem digambarkan menggunakan *flowchart* untuk menjelaskan urutan logis, pemrosesan data, serta interaksi pengguna dengan aplikasi. Guna memberikan pemahaman yang sistematis, diagram alur ini dibagi menjadi dua tingkatan, yaitu *flowchart* utama yang menggambarkan arsitektur sistem secara global (mulai dari sesi login, pengecekan hak akses/role pengguna, pemilihan menu, hingga logout), serta *flowchart* sub-sistem yang membedah alur operasional pada fitur spesifik—

seperti runtunan pengisian formulir booking oleh user hingga proses sinkronisasi di mana **admin mengubah status lapangan** pada panel kontrol secara mendetail.

SPESIFIKASI ARTEFAK

Artefak yang dikembangkan dalam penelitian ini berupa Sistem Informasi Reservasi dan Penjadwalan Lapangan Futsal Arton Berbasis Website, yang dirancang untuk mengatasi persoalan ketidakpastian penjadwalan akibat pencatatan manual, risiko terjadinya jadwal bentrok (*double-booking*), serta minimnya keterbukaan informasi ketersediaan slot lapangan yang aktual (*real-time*).

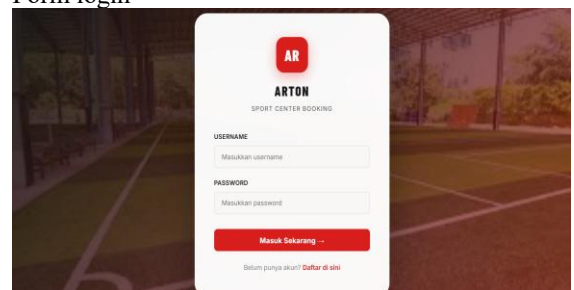
Sebagai sebuah artefak teknologi informasi, sistem ini dikonstruksikan ke dalam arsitektur tiga lapisan (*three-tier architecture*) dengan rincian spesifikasi komponen pembentuk sebagai berikut:

- **Komponen Antarmuka (*Presentation Layer*):** Menggunakan kombinasi HTML dan CSS yang diakses melalui web browser, sehingga memberikan tampilan halaman pemesanan serta dasbor kontrol yang interaktif bagi pengguna.
- **Komponen Logika Bisnis (*Application Layer*):** Dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP yang berfungsi mengotomatisasi pemeriksaan ketersediaan jadwal, memvalidasi input formulir booking, serta memproses hak akses multi-level.
- **Komponen Penyimpanan (*Database Layer*):** Memanfaatkan MySQL untuk mengamankan dan mengintegrasikan empat entitas data utama yang meliputi tabel users, booking, pesan, dan fasilitas.

Dengan spesifikasi tersebut, artefak ini bekerja secara otomatis untuk mereduksi seluruh hambatan operasional konvensional. Melalui fitur pembaruan status oleh pengelola, sistem mampu mengeksekusi penguncian slot jadwal berdasarkan parameter tanggal dan jam secara instan setelah data transaksi (query) divalidasi. Hasil akhirnya adalah penyusunan sistem penjadwalan yang bersih, terstruktur, serta aktual, sehingga pengguna dan pengelola dapat memantau ketersediaan lapangan kapan saja untuk mendukung aktivitas operasional secara cepat dan tepat.

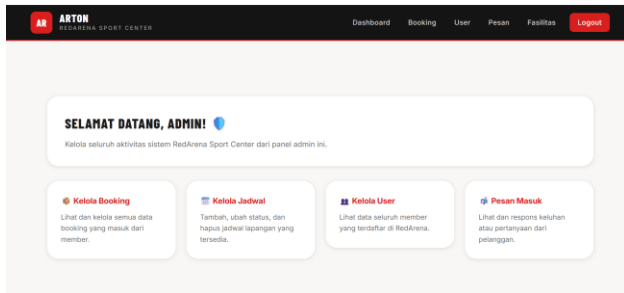
Berikut tampilan *project* web yang telah digambarkan oleh peneliti:

1. Form login

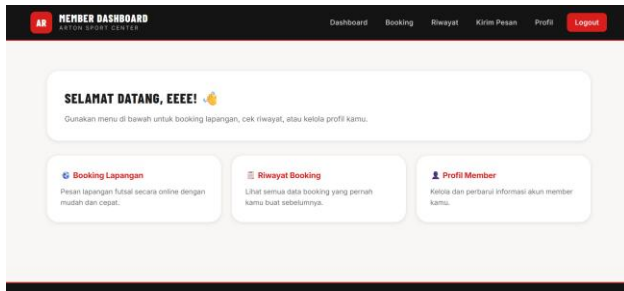


Gambar 4. Form Login

2. Dashboard Utama

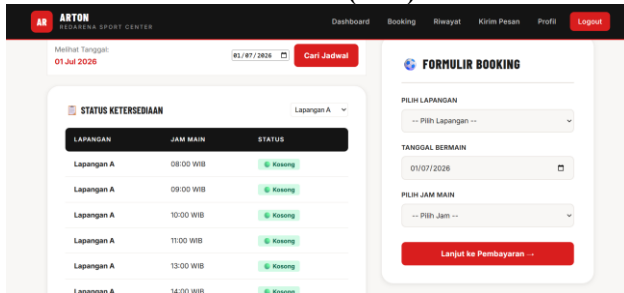


Gambar 5. Dashboard Utama admin

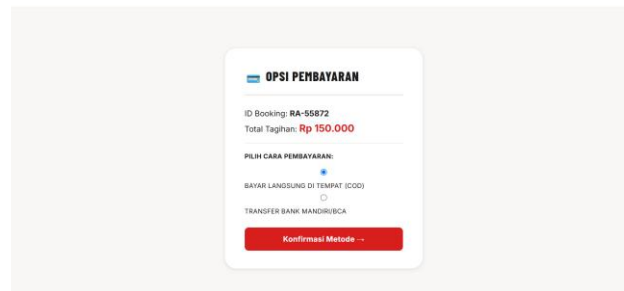


Gambar 7. Dashboard Utama User

3. Menu Transaksi Pemesanan (User)

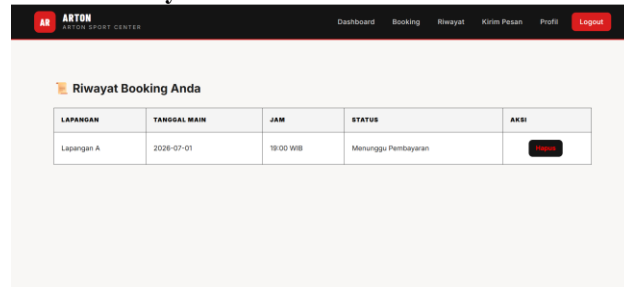


Gambar 6. Menu Booking

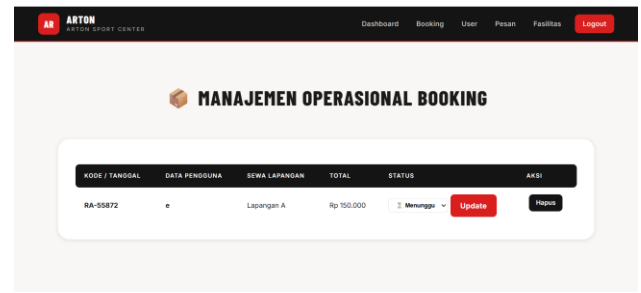


Gambar 7. Halaman Pembayara

4. Menu Riwayat & Kontrol Data



Gambar 8. Halaman Riwayat User



Gambar 9. Menu Booking Admin (Ubah Status Lapangan)

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian ini menghasilkan sebuah Sistem Informasi Reservasi dan Penjadwalan Lapangan Futsal Arton berbasis website yang diimplementasikan pada pangkalan data operasional Arton Futsal. Sebelum adanya sistem ini, operasional tata kelola reservasi dan penjadwalan dilakukan secara konvensional menggunakan buku agenda fisik. Metode manual ini memicu tingginya risiko jadwal bentrok (*double-booking*), ketidakpastian status pembayaran, kerentanan terhadap kerusakan atau kehilangan dokumen transaksi, serta lambatnya proses rekapitulasi data sewa harian.

Sistem dikembangkan menggunakan model *Waterfall* dengan pendekatan *Project-Based Research* (PBR) dan dikonstruksikan menggunakan arsitektur tiga lapisan (*three-tier architecture*), yaitu *Presentation Layer* menggunakan HTML dan CSS, *Application Layer* menggunakan PHP, serta *Database Layer* menggunakan MySQL. Artefak teknologi yang berhasil dibangun memiliki spesifikasi fitur fungsional sebagai berikut:

- Fitur Login:** Bertindak sebagai manajemen autentikasi untuk memastikan keamanan dan pemisahan hak akses antara akun User (Member) dan Admin.
- Dashboard Utama:** Memberikan visualisasi cepat terkait status akun, ringkasan informasi, serta bilah navigasi utama secara *real-time*.
- Fitur Booking (User):** Menyediakan formulir interaktif untuk menginput pilihan lapangan, tanggal main, dan jam main, serta memproses pengguna langsung ke halaman pembayaran.
- Fitur Riwayat (User):** Menyajikan tabel rekaman log transaksi penyewaan lapangan beserta indikator status persetujuan yang transparan.
- Fitur Kirim Pesan (User) / Pesan Masuk (Admin):** Wadah komunikasi digital untuk mengirimkan dan menampung kritik, saran, maupun aduan operasional dari pelanggan ke basis data pengelola.
- Fitur Aksi Kontrol Admin (Booking, User, Fasilitas):** Menyajikan panel manajemen data di mana admin mengubah status lapangan menjadi disetujui, mengelola manifestasi akun pengguna, serta memodifikasi konten visual galeri dan fasilitas pada halaman utama secara dinamis melalui aksi CRUD.

Tahap pengujian fungsionalitas dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh logika bisnis, seperti validasi kecocokan kredensial pada menu login, pencegahan tumpang tindih slot jam bermain, serta pembaruan otomatis status



lapangan oleh admin, dapat beroperasi secara akurat dan konsisten tanpa kendala *error*.

Pembahasan

Implementasi Sistem Informasi Reservasi dan Penjadwalan Lapangan Futsal Arton ini membawa dampak transformasi yang sangat signifikan terhadap efisiensi dan tata kelola operasional manajemen pangkalan olahraga. Berdasarkan evaluasi kualitas penggunaan (*usability*) yang diukur secara empiris menggunakan kuesioner *System Usability Scale* (SUS), sistem mendapatkan tingkat penerimaan pengguna yang sangat positif. Keberhasilan ini memperkuat teori *Technology Acceptance Model* (TAM), di mana sistem terbukti memenuhi aspek persepsi kemudahan penggunaan antarmuka dan persepsi kemanfaatan operasional.

komparatif antara kondisi sebelum (pra-intervensi) dan sesudah (pasca-intervensi) implementasi sistem menunjukkan peningkatan pada beberapa indikator kinerja utama:

- **Efisiensi Waktu:** Waktu pemrosesan data booking dan verifikasi jadwal sewa menurun drastis. Proses pencarian slot jam kosong yang sebelumnya memakan waktu karena pengecekan manual di atas lembar kertas, kini menjadi hanya hitungan detik melalui otomatisasi penguncian sistem.
- **Akurasi Penjadwalan:** Risiko terjadinya jadwal bentrok (*double-booking*) menurun hingga mencapai titik nol karena setiap parameter waktu yang masuk divalidasi secara ketat oleh logika PHP, sehingga mengeliminasi celah pencatatan ganda.
- **Keamanan dan Aksesibilitas:** Rekaman log sewa dan manifestasi akun kini tersimpan aman dalam format digital di basis data MySQL, mengamankan aset data dari kerusakan fisik serta mempercepat pencarian data sewa lama.
- **Transparansi Proaktif:** Pengguna dapat langsung memantau kepastian ketersediaan lapangan secara *real-time* lewat menu riwayat, sementara admin dapat memantau produktivitas penyewaan melalui dasbor kontrol untuk mendukung proses pengambilan keputusan berbasis data (*data-driven decision making*).

Di samping berbagai keunggulan tersebut, temuan lapangan juga mengidentifikasi beberapa keterbatasan artefak yang memerlukan pengembangan lanjutan. Keterbatasan tersebut antara lain belum optimalnya visualisasi antarmuka sistem jika diakses melalui layar *smartphone* (perangkat bergerak), serta perlunya masa adaptasi bagi pengguna untuk sepenuhnya beralih dari budaya pemesanan manual ke sistem digital. Meskipun demikian, inovasi digital terapan ini secara keseluruhan sukses memodernisasi cara kerja konvensional dan memberikan lompatan kualitas kinerja administrasi pengelolaan yang sangat nyata pada objek operasional Arton Futsal.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem yang telah dilakukan, dapat ditarik beberapa simpulan sebagai berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengidentifikasi permasalahan yang terjadi pada proses reservasi dan penjadwalan di Arton Futsal, yaitu masih menggunakan pencatatan agenda manual yang berisiko tinggi menimbulkan kesalahan jadwal bentrok (*double-booking*), ketidakpastian konfirmasi pembayaran, serta kesulitan dalam rekapitulasi data sewa harian. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya penerapan teknologi informasi untuk mendukung pengelolaan operasional lapangan yang lebih efektif, aman, dan terstruktur.
2. Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan aplikasi reservasi lapangan futsal berbasis website yang disesuaikan dengan kebutuhan pengguna. Sistem yang dikembangkan memiliki fitur utama berupa manajemen autentikasi login (pembatas *role* user dan admin), dashboard utama, pengisian formulir booking secara linear, halaman konfirmasi pembayaran, menu riwayat transaksi yang transparan, hingga panel kendali khusus bagi pihak pengelola.
3. Berdasarkan hasil pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing*, seluruh fitur utama sistem dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang. Sistem mampu menyimpan, mengelola, menampilkan, serta mengunci ketersediaan slot waktu bermain dengan baik secara otomatis tanpa celah *error* sesuai dengan skenario pengujian yang ditetapkan.
4. Hasil evaluasi penggunaan menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan dapat membantu pengelola dan pelanggan dalam melakukan transaksi reservasi secara lebih terorganisir dibandingkan metode konvensional. Selain itu, sistem mampu mempercepat proses verifikasi data jadwal, memudahkan pemantauan ketersediaan lapangan secara *real-time*, serta membantu sinkronisasi data operasional secara efektif dan efisien setelah admin mengubah status lapangan melalui panel kontrol.

Dengan demikian, penelitian ini tidak hanya menghasilkan sebuah aplikasi sistem informasi reservasi berbasis website sebagai artefak penelitian, tetapi juga memberikan solusi praktis yang dapat mendukung proses digitalisasi manajemen fasilitas olahraga, khususnya pada objek studi Arton Futsal.

Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan keterbatasan yang terdapat dalam pengembangan sistem, beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka sistem dapat dikembangkan lebih lanjut dengan mengoptimalkan desain yang *responsive layout* atau bertransisi ke platform *mobile* (Android/iOS) sehingga pengguna dapat melakukan pemesanan dan pemantauan jadwal secara lebih fleksibel dari layar perangkat seluler.
2. Fitur yang tersedia saat ini masih berfokus pada reservasi dasar, konfirmasi manual, pengisian aduan



pesan, dan pembaruan konten fasilitas halaman utama. Pada penelitian berikutnya, sistem dapat diintegrasikan dengan layanan *payment gateway* otomatis untuk verifikasi pembayaran instan tanpa campur tangan admin, serta penambahan fitur manajemen inventaris sewa perlengkapan (seperti rompi atau sepatu).

3. Pengujian sistem pada penelitian ini masih dilakukan dalam lingkup pengguna yang terbatas pada ekosistem internal objek studi. Oleh karena itu, diperlukan pengujian pada lebih banyak pengguna publik dengan intensitas penyewaan yang lebih padat untuk mengetahui tingkat efektivitas, ketahanan server, dan penerimaan sistem secara lebih luas.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pengujian keamanan sistem yang lebih mendalam, seperti pengujian kerentanan terhadap SQL *Injection* pada modul formulir booking, pengamanan sesi enkripsi password login, serta penyediaan mekanisme pencadangan data (*backup database*) otomatis guna meningkatkan keandalan sistem jangka panjang.

Dokumentasi teknis dan panduan penggunaan sistem perlu terus diperbarui agar memudahkan proses pemeliharaan, pengembangan lanjutan, serta implementasi sistem pada unit bisnis penyewaan lapangan sejenis yang memiliki karakteristik kebutuhan manajemen yang serupa.

DAFTAR PUSTAKA

- Adel, A., & Abdullah, B. (2015). A Comparison Between Three SDLC Models Waterfall Model, Spiral Model, and Incremental/Iterative Model. *IJCSI International Journal of Computer Science Issues*, 12(1), 106–111.
- As, R., & Shalahudin, M. (2021). *Rekayasa perangkat lunak terstruktur dan berorientasi objek*. Informatika.
- Brooke, J. (2013). SUS: A Retrospective. *Journal of Usability Studies*, 8(2), 29–40.
- Chen, P. P.-S. (1976). The entity-relationship model—toward a unified view of data. *ACM Transactions on Database Systems (TODS)*, 1(1), 9–36.
- Connolly, T. M., & Begg, C. E. (2005). *Database systems: a practical approach to design, implementation, and management*. Pearson Education.
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2017). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. Sage Publications.
- DuBois, P. (2014). *MySQL cookbook: Solutions for database developers and administrators*. O'Reilly Media, Inc.
- Gustinov, M. D., Azani, N. W., Al Ghani, R., Auliani, S. N., Maharani, S., Hamzah, M. L., & Rizki, M. (2023). Analysis of web-based e-commerce testing using black box and white box methods. *International Journal of Information System and Innovation Management (IJISIM)*, 1(1), 20–31.
- Kokotsaki, D., Menzies, V., & Wiggins, A. (2016). Project-based learning: A review of the literature.

Improving Schools, 19(3), 267–277.

- Nixon, R. (2018). *Learning PHP, MySQL & JavaScript: With jQuery, CSS & HTML5*. O'Reilly Media, Inc.
- Pressman, R. S. (1996). *Chapter 3-4 Process Models*. McGraw-Hill.
- Pressman, R. S. (2005). *Software engineering: a practitioner's approach*. Palgrave Macmillan.
- Sommerville, I. (2011). *Software engineering (9th ed.)*. Addison-Wesley.
- Welling, L., & Thomson, L. (2003). *PHP and MySQL Web development*. Sams Publishing.