

Perancangan dan Implementasi Website Penyewaan Alat Berat dan Ringan Markos Diesel

Design and Implementation of Markos Diesel Heavy and Light Equipment Rental Website

Markos Kurnia^{*1}, Veranita², Herlina Trisnawati³, Lucky Koryanto⁴

^{1,2,3,4}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Tama Jagakarsa, Jakarta.

*e-mail: markoscech1@gmail.com¹, veranita243@gmail.com², htrisnawari76@gmail.com³, lcprozip@gmail.com⁴

Received:	Revised:	Accepted:	Available online:
05.06.2026	09.09.2026	25.09.2026	06.10.2026

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan website penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel untuk mempermudah proses penyewaan, penyampaian informasi alat, dan pengelolaan data penyewaan. Penelitian menggunakan metode *Waterfall* dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language dan pengujian dilakukan dengan metode *Black Box Testing* terhadap fungsi halaman utama, form pemesanan, perhitungan harga, pengantaran, pengiriman data melalui *WhatsApp*, pengelolaan pesanan, produk, data admin, data penyewa, serta laporan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa website berhasil diimplementasikan menggunakan *PHP*, *framework Laravel*, dan basis data *MySQL* serta dapat digunakan secara online. Hasil pengujian menunjukkan seluruh fungsi yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan dan berstatus berhasil. Sistem membantu penyewa memperoleh informasi alat dan melakukan pemesanan, serta membantu admin dalam mengelola data produk, penyewa, pesanan, dan laporan penyewaan secara lebih terstruktur.

Kata kunci: Sistem Informasi, Website, Penyewaan Alat Berat, Penyewaan Alat Ringan, *Black Box Testing*

Abstract: This study aims to design and implement a heavy and light equipment rental website for Markos Diesel to facilitate the rental process, equipment information delivery, and rental data management. The study used the *Waterfall* method with data collection through observation, interviews, and literature study. The system was designed using Unified Modeling Language, while testing was conducted using *Black Box Testing* on the main page, rental form, price calculation, delivery option, *WhatsApp* data transmission, order management, product management, administrator data, renter data, and rental reports. The results show that the website was successfully implemented using *PHP*, the *Laravel* framework, and *MySQL* database and can be accessed online. The testing results show that all tested functions produced outputs according to the expected results and were classified as successful. The system helps renters obtain equipment information and place rental orders, while assisting administrators in managing product, renter, order, and rental report data in a more structured manner.

Keywords: Information System, Website, Heavy Equipment Rental, Light Equipment Rental, *Black Box Testing*

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mendorong perubahan dalam berbagai aktivitas bisnis, termasuk kegiatan penyewaan alat berat dan alat ringan. Pemanfaatan sistem informasi dapat membantu perusahaan mengelola data, menyampaikan informasi, serta meningkatkan efisiensi proses bisnis yang sebelumnya dilakukan secara manual. Dalam kegiatan penyewaan, penerapan teknologi berbasis website dapat memberikan kemudahan bagi perusahaan dalam mengelola informasi alat sekaligus memberikan akses yang lebih cepat kepada pelanggan untuk memperoleh informasi mengenai alat yang tersedia, harga sewa, dan proses pemesanan.

Markos Diesel merupakan salah satu penyedia jasa penyewaan alat berat dan alat ringan yang berdiri sejak tahun 2015 dan berlokasi di Babakan Madang, Sentul City, Bogor, Jawa Barat. Dalam menjalankan kegiatan operasionalnya, Markos Diesel masih menghadapi kendala pada proses pemesanan, pengelolaan data alat, serta penyampaian informasi kepada pelanggan. Proses penyewaan yang masih dilakukan secara manual menyebabkan pelanggan harus terlebih dahulu menghubungi pihak perusahaan untuk mengetahui ketersediaan alat, kemudian menunggu respons dari admin sebelum dapat melanjutkan proses pemesanan.

Kondisi tersebut menimbulkan beberapa permasalahan operasional, antara lain keterlambatan penyampaian informasi, kesulitan dalam pengelolaan data alat, serta kurang optimalnya penyampaian informasi mengenai ketersediaan alat kepada pelanggan. Pelanggan juga belum memiliki media yang dapat digunakan secara mandiri untuk melihat informasi alat dan melakukan pemesanan secara daring. Permasalahan tersebut menunjukkan kebutuhan terhadap sistem informasi yang mampu mengintegrasikan penyampaian informasi alat dan proses pemesanan dalam satu platform sehingga proses penyewaan dapat dilakukan secara lebih terstruktur.

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan sistem informasi berbasis website dalam kegiatan penyewaan alat berat. Aldi Alifia, Waliadi Gunawan, dan Nur Hidayanti merancang sistem informasi penyewaan alat berat berbasis web pada PT. Orang Kreatif Eksis Tangerang untuk mengatasi proses pemesanan yang masih dilakukan secara manual serta mempermudah penyebaran informasi alat kepada pelanggan [1]. Syarifah Aini dan Herry Mulyono mengembangkan sistem informasi penyewaan alat berat berbasis web pada PT. Akta Trisad dengan menggunakan metode prototyping serta pemodelan Use Case Diagram, Activity Diagram, dan Class Diagram untuk mendukung proses penyewaan dan penyebaran informasi [2]. Akbar Ketinggi Nugraha dan Farida Pulansari merancang sistem informasi persewaan alat berat berbasis website pada CV. Utomo Teknik Sidoarjo untuk membantu pelanggan melakukan penyewaan serta membantu admin dalam pencatatan dan pengelolaan data penyewaan [3]. Pariyadi, Lailyn Puad, dan Galli Gazali mengembangkan sistem informasi penyewaan dan jadwal maintenance unit alat berat berbasis web yang mencakup proses penyewaan, pengelolaan data unit, penjadwalan pemeliharaan, serta penyusunan laporan [4].

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penerapan sistem berbasis website dalam kegiatan penyewaan alat berat telah digunakan untuk mendukung pemesanan, penyebaran informasi, pengelolaan data penyewaan, serta pemeliharaan unit alat [1]–[4]. Meskipun demikian, setiap penelitian memiliki objek penelitian, karakteristik proses bisnis, kebutuhan pengguna, dan ruang lingkup sistem yang berbeda. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sistem penyewaan tetap memerlukan penyesuaian terhadap kondisi dan kebutuhan operasional pada masing-masing perusahaan, termasuk kebutuhan Markos Diesel sebagai penyedia jasa penyewaan alat berat dan alat ringan.

Research gap dalam penelitian ini terletak pada penyesuaian sistem informasi penyewaan terhadap karakteristik operasional Markos Diesel yang masih menggunakan proses manual dalam penyampaian informasi dan pemesanan alat. Penelitian terdahulu telah menunjukkan penerapan sistem berbasis website pada berbagai objek penyewaan alat berat, tetapi belum secara khusus membahas implementasi sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional Markos Diesel, terutama dalam mengintegrasikan informasi alat, status ketersediaan, proses pemesanan daring, dan pengelolaan data penyewaan dalam satu platform. Oleh karena itu, penelitian ini memberikan kontribusi teknis berupa perancangan dan implementasi website penyewaan yang disesuaikan dengan alur operasional dan kebutuhan pengguna pada Markos Diesel.

Website yang dikembangkan menyediakan fasilitas bagi pelanggan untuk memperoleh informasi mengenai jenis alat, harga sewa, dan status ketersediaan alat serta melakukan pemesanan secara daring. Dari sisi perusahaan, sistem digunakan untuk membantu pengelolaan data alat dan data penyewaan sehingga informasi transaksi dapat tersimpan secara lebih terstruktur. Implementasi sistem tersebut diharapkan dapat mengurangi ketergantungan terhadap proses manual, mempercepat penyampaian informasi kepada pelanggan, serta membantu perusahaan mengelola aktivitas penyewaan secara lebih terstruktur.

Pengembangan sistem dalam penelitian ini memiliki ruang lingkup yang dibatasi pada proses penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel. Fitur utama yang dikembangkan meliputi penyajian informasi alat, informasi ketersediaan, pemesanan alat, serta pengelolaan data penyewaan oleh perusahaan, sedangkan proses pembayaran dilakukan secara manual di luar sistem. Sistem juga belum mencakup proses pengembalian alat, pengelolaan keterlambatan dan kerusakan alat, perawatan atau perbaikan alat, serta proses pengiriman alat di luar website. Batasan tersebut

ditetapkan agar pengembangan sistem berfokus pada permasalahan utama yang ditemukan pada proses pemesanan dan pengelolaan informasi penyewaan di Markos Diesel.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan website penyewaan alat berat dan alat ringan yang dapat membantu pelanggan memperoleh informasi alat dan melakukan pemesanan secara daring serta membantu perusahaan mengelola data penyewaan secara lebih terstruktur. Kontribusi penelitian tidak hanya terletak pada pembangunan aplikasi berbasis website, tetapi juga pada penerapan rancangan sistem yang disesuaikan dengan kebutuhan operasional Markos Diesel. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi solusi terhadap permasalahan proses penyewaan yang sebelumnya dilakukan secara manual sekaligus menjadi dasar pengembangan sistem penyewaan yang lebih terintegrasi pada tahap selanjutnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Informasi dan Website

Sistem informasi merupakan suatu kesatuan komponen yang saling berhubungan dalam proses pengumpulan, pengolahan, penyimpanan, dan penyajian data menjadi informasi yang dapat digunakan untuk mendukung kegiatan organisasi. Penerapan sistem informasi dapat membantu meningkatkan efektivitas pengelolaan data serta mempermudah proses penyampaian informasi kepada pihak yang membutuhkan. Dalam konteks penelitian ini, sistem informasi diterapkan melalui website untuk mendukung proses penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel [5].

Website merupakan media berbasis internet yang dapat digunakan untuk menyajikan informasi dan menyediakan layanan kepada pengguna melalui halaman yang dapat diakses menggunakan browser. Penggunaan website dalam sistem penyewaan memungkinkan informasi mengenai alat, harga sewa, serta proses pemesanan disajikan secara lebih terstruktur. Penerapan website juga dapat membantu pihak pengelola dalam mengelola data penyewaan secara lebih terorganisasi dibandingkan dengan pengelolaan yang sepenuhnya dilakukan secara manual.

Pada penelitian ini, website dirancang sebagai media yang menghubungkan pengguna dengan pihak Markos Diesel dalam proses penyewaan alat. Sistem digunakan untuk menyediakan informasi alat yang tersedia dan membantu pengelolaan data penyewaan. Perancangan tersebut disesuaikan dengan kebutuhan operasional Markos Diesel sehingga fungsi yang dikembangkan tetap berada dalam ruang lingkup penelitian.

2.2 Penyewaan Alat Berat dan Alat Ringan

Penyewaan merupakan kegiatan pemanfaatan suatu barang dalam jangka waktu tertentu dengan adanya kesepakatan antara pihak yang menyewakan dan pihak penyewa. Dalam kegiatan penyewaan alat berat dan alat ringan, informasi mengenai jenis alat, harga, ketersediaan, serta data penyewa menjadi bagian penting yang perlu dikelola dengan baik. Pengelolaan informasi tersebut dapat membantu mengurangi kesalahan pencatatan dan mempermudah proses pelayanan kepada pelanggan [6].

Sistem penyewaan berbasis website dapat digunakan untuk mengelola informasi alat dan transaksi penyewaan secara terkomputerisasi. Penelitian mengenai aplikasi penyewaan alat berbasis website menunjukkan bahwa sistem dapat dimanfaatkan untuk menyediakan informasi alat sekaligus mendukung proses penyewaan secara lebih terstruktur [7]. Penerapan konsep tersebut menjadi salah satu dasar dalam perancangan website penyewaan pada Markos Diesel.

Karakteristik penyewaan pada setiap perusahaan dapat berbeda sesuai dengan kebutuhan operasionalnya. Penelitian ini berfokus pada penyewaan alat berat dan alat ringan yang tersedia di Markos Diesel, dengan pengelolaan data alat dan transaksi penyewaan sebagai bagian utama sistem. Fitur pengembalian alat, perhitungan keterlambatan, pencatatan kerusakan setelah penyewaan, pembayaran daring, pengantaran alat, serta pemeliharaan alat tidak menjadi bagian dari ruang lingkup sistem yang dikembangkan dalam penelitian ini.

2.3 Perancangan Sistem dan UML

Perancangan sistem merupakan tahapan yang dilakukan untuk menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam bentuk rancangan sistem yang dapat digunakan sebagai dasar dalam proses implementasi. Tahap ini diperlukan agar sistem yang dikembangkan memiliki struktur dan alur kerja yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Perancangan yang dilakukan secara sistematis juga dapat membantu pengembang memahami hubungan antara pengguna, proses, dan data dalam sistem.

Unified Modeling Language (UML) merupakan bahasa pemodelan yang digunakan untuk menggambarkan rancangan dan struktur sistem secara visual. UML dapat digunakan untuk menggambarkan interaksi pengguna dengan sistem, alur aktivitas, hubungan antarkelas, serta urutan proses yang terjadi dalam sistem [8]. Penggunaan UML dalam penelitian ini berfungsi sebagai alat bantu untuk menggambarkan rancangan website penyewaan alat berat dan alat ringan.

Beberapa diagram UML yang umum digunakan dalam perancangan sistem antara lain Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram, dan Class Diagram. Use Case Diagram digunakan untuk menggambarkan hubungan antara aktor dengan fungsi sistem, sedangkan Activity Diagram digunakan untuk menggambarkan alur aktivitas. Sequence Diagram menggambarkan urutan interaksi dalam suatu proses, sedangkan Class Diagram menggambarkan struktur kelas dan hubungan antarkelas dalam sistem [9].

Penggunaan diagram UML dalam penelitian harus disesuaikan dengan rancangan sistem yang benar-benar dikembangkan. Setiap diagram yang ditampilkan perlu memiliki keterkaitan dengan kebutuhan dan proses yang terdapat pada website penyewaan Markos Diesel. Pendekatan tersebut diperlukan agar model perancangan tidak hanya bersifat teoritis, tetapi dapat digunakan sebagai representasi dari sistem yang diimplementasikan.

2.4 Teknologi Pengembangan Website

Pengembangan website membutuhkan teknologi yang mendukung pengelolaan sisi tampilan, logika aplikasi, serta penyimpanan data. Teknologi tersebut dapat terdiri atas bahasa pemrograman, framework, database, dan teknologi pendukung lainnya. Pemilihan teknologi perlu disesuaikan dengan kebutuhan sistem agar proses pengembangan dapat dilakukan secara terstruktur dan sistem dapat menjalankan fungsi yang telah dirancang.

PHP merupakan bahasa pemrograman yang banyak digunakan untuk membangun aplikasi web pada sisi server. PHP memungkinkan pengembang membuat proses dinamis yang dapat berinteraksi dengan database dan menghasilkan halaman sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penggunaan PHP dalam pengembangan aplikasi web dapat dipadukan dengan framework untuk membantu mengatur struktur kode dan proses pengembangan aplikasi [10].

Laravel merupakan salah satu framework berbasis PHP yang menerapkan konsep Model-View-Controller (MVC). Konsep tersebut memisahkan pengelolaan data, tampilan, dan logika aplikasi sehingga struktur program dapat menjadi lebih terorganisasi. Laravel juga menyediakan berbagai fasilitas yang dapat membantu proses pengembangan aplikasi web, termasuk routing, pengelolaan database, dan pengembangan komponen aplikasi [11].

MySQL merupakan sistem manajemen basis data relasional yang dapat digunakan untuk menyimpan dan mengelola data aplikasi. Database digunakan agar data yang berkaitan dengan alat, pengguna, transaksi, dan informasi pendukung lainnya dapat disimpan secara terstruktur. Penggunaan database dalam sistem informasi memungkinkan data dikelola dan diakses kembali sesuai dengan kebutuhan aplikasi [12].

HTML digunakan untuk membentuk struktur halaman website, sedangkan CSS digunakan untuk mengatur tampilan dan tata letak halaman. Penggunaan HTML dan CSS memungkinkan sistem memiliki antarmuka yang dapat digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan berbagai fungsi yang tersedia. Kombinasi teknologi frontend dan backend tersebut menjadi bagian penting dalam pembangunan website yang memiliki fungsi pengelolaan data dan transaksi [13].

Pengembangan website juga membutuhkan pengelolaan kode yang terstruktur agar proses implementasi dan pemeliharaan sistem dapat dilakukan dengan lebih mudah. Framework dan teknologi pendukung dapat membantu pengembang dalam membangun aplikasi berdasarkan

kebutuhan yang telah ditentukan. Penerapan teknologi tersebut pada penelitian ini disesuaikan dengan rancangan website penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel [14].

2.5 Metode Pengembangan dan Pengujian Sistem

Metode pengembangan sistem merupakan pendekatan yang digunakan untuk mengatur tahapan pembangunan perangkat lunak mulai dari identifikasi kebutuhan hingga sistem siap digunakan. Penelitian ini menggunakan metode Waterfall, yaitu metode pengembangan perangkat lunak yang dilakukan melalui tahapan secara berurutan. Tahapan tersebut umumnya meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan [15].

Tahap analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengguna dan fungsi yang diperlukan dalam sistem. Hasil tahap tersebut menjadi dasar dalam penyusunan rancangan sistem, termasuk perancangan proses, antarmuka, dan database. Tahap implementasi selanjutnya menerjemahkan rancangan tersebut ke dalam bentuk aplikasi website menggunakan teknologi yang telah ditentukan.

Tahap pengujian dilakukan untuk memastikan bahwa fungsi yang dikembangkan dapat berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah ditetapkan. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah Black Box Testing, yaitu pengujian yang berfokus pada fungsi sistem berdasarkan masukan dan keluaran tanpa memeriksa struktur kode program secara langsung [16]. Pengujian dalam penelitian ini digunakan untuk mengetahui apakah fungsi-fungsi pada website penyewaan dapat menghasilkan keluaran sesuai dengan yang diharapkan.

Tahap pemeliharaan merupakan tahap yang dilakukan setelah sistem digunakan untuk menangani perbaikan atau penyesuaian apabila ditemukan permasalahan. Pembahasan pemeliharaan dalam penelitian harus didasarkan pada aktivitas yang benar-benar dilakukan setelah implementasi sistem. Apabila penelitian tidak memiliki data mengenai aktivitas pemeliharaan pasca-implementasi, tahap tersebut perlu dijelaskan sebagai batasan penelitian dan tidak dinyatakan sebagai kegiatan yang telah dilakukan.

2.6 Basis Data dan Entity Relationship Diagram

Basis data merupakan kumpulan data yang disusun secara terstruktur sehingga dapat disimpan, dikelola, dan diakses oleh sistem sesuai dengan kebutuhan. Dalam sistem penyewaan, basis data memiliki peranan penting karena berbagai informasi seperti data alat, data penyewa, transaksi, serta rincian transaksi perlu disimpan secara terorganisasi. Pengelolaan basis data yang baik dapat membantu menjaga konsistensi data dan mendukung proses pencarian maupun pengolahan informasi.

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan model yang digunakan untuk menggambarkan entitas, atribut, serta hubungan antarentitas dalam suatu basis data. ERD dapat digunakan sebagai dasar dalam menentukan struktur tabel dan hubungan data sebelum database diimplementasikan. Perancangan ERD perlu disesuaikan dengan proses bisnis agar setiap data yang dibutuhkan oleh sistem dapat direpresentasikan secara tepat.

Dalam sistem penyewaan, struktur database perlu memperhatikan hubungan antara data transaksi dengan data alat yang disewa. Apabila satu transaksi dapat mencakup lebih dari satu alat, struktur database dapat menggunakan pola master-detail, yaitu satu data transaksi utama memiliki beberapa data rincian transaksi. Pola tersebut memungkinkan informasi transaksi utama dan rincian alat yang disewa dikelola secara terpisah tetapi tetap memiliki hubungan yang jelas.

Penerapan ERD dalam penelitian ini digunakan sebagai dasar dalam merancang struktur database website penyewaan Markos Diesel. Entitas dan hubungan yang digunakan perlu disesuaikan dengan database yang benar-benar diimplementasikan pada sistem. Struktur tersebut menjadi bagian penting dalam mendukung proses pengelolaan data alat dan transaksi penyewaan secara terkomputerisasi.

2.7 Kerangka Pemikiran Penelitian

Kerangka pemikiran penelitian menggambarkan hubungan antara permasalahan yang ditemukan pada proses penyewaan dengan solusi sistem yang dikembangkan. Permasalahan dalam

pengelolaan penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel menjadi dasar untuk merancang sistem berbasis website yang dapat membantu proses penyampaian informasi dan pengelolaan data penyewaan. Sistem dirancang menggunakan teknologi web, database, UML, serta metode pengembangan Waterfall.

Alur penelitian dimulai dari identifikasi kebutuhan sistem berdasarkan kondisi proses penyewaan yang berjalan. Kebutuhan tersebut kemudian dianalisis dan diterjemahkan ke dalam rancangan sistem menggunakan UML serta rancangan database menggunakan ERD. Hasil rancangan selanjutnya diimplementasikan menjadi website menggunakan PHP, Laravel, MySQL, HTML, dan CSS.

Sistem yang telah diimplementasikan kemudian diuji menggunakan Black Box Testing untuk memastikan fungsi yang dikembangkan berjalan sesuai dengan kebutuhan. Hasil pengujian digunakan untuk mengetahui kesesuaian antara rancangan dan implementasi sistem. Kerangka tersebut menjadi dasar dalam menghasilkan website penyewaan alat berat dan alat ringan yang sesuai dengan kebutuhan operasional Markos Diesel.

3. METODE

Penelitian ini menggunakan metode *Waterfall* dalam perancangan dan implementasi website penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi terhadap proses penyewaan yang berjalan, wawancara dengan pihak manajemen dan staf terkait untuk mengidentifikasi kebutuhan serta kendala operasional, dan studi literatur yang berkaitan dengan sistem informasi, website, penyewaan alat, serta pengembangan perangkat lunak. Hasil pengumpulan data digunakan sebagai dasar untuk menganalisis kebutuhan, merancang sistem, mengimplementasikan website, dan melakukan pengujian terhadap fungsi yang dikembangkan [15].

Tahap analisis kebutuhan menghasilkan spesifikasi kebutuhan fungsional dan nonfungsional sistem. Kebutuhan fungsional meliputi pengelolaan data penyewa dan alat, penyajian nama, harga, deskripsi, gambar, dan ketersediaan alat, pemesanan melalui formulir, perhitungan harga berdasarkan durasi dan jumlah alat, pilihan pengantaran atau pengambilan sendiri, serta penambahan biaya pengantaran sebesar Rp150.000 apabila dipilih oleh penyewa. Sistem juga menyediakan informasi rekening pembayaran, pengiriman data pesanan kepada admin melalui WhatsApp, dan tautan lokasi menuju Google Maps, sedangkan pembayaran dan pengaturan pengiriman tetap dilakukan secara manual di luar website. Kebutuhan nonfungsional mencakup performa dengan target waktu respons dan pemuatan halaman tidak lebih dari lima detik, keamanan data pengguna, kemudahan penggunaan bagi pengguna awam, kompatibilitas pada komputer maupun smartphone dengan browser Google Chrome, Microsoft Edge, dan Mozilla Firefox, serta ketersediaan sistem selama 24 jam.

Tahap perancangan dilakukan berdasarkan spesifikasi kebutuhan dengan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) untuk menggambarkan fungsi, aktivitas, struktur, dan urutan interaksi dalam sistem. UML yang digunakan meliputi *Use Case Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Sequence Diagram*. *Use Case Diagram* digunakan untuk menggambarkan interaksi penyewa dan admin dengan sistem, *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur proses pemesanan dan pengelolaan sistem, *Class Diagram* untuk menunjukkan struktur objek dan hubungan antarkelas, sedangkan *Sequence Diagram* untuk menggambarkan urutan interaksi antara penyewa, website, database, dan admin. Hasil perancangan UML menjadi acuan dalam menerjemahkan kebutuhan pengguna ke dalam fungsi website yang akan diimplementasikan.

Perancangan basis data dilakukan menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD) untuk menentukan entitas, atribut, dan hubungan data yang digunakan dalam sistem. Struktur database mencakup entitas Penyewa, Pesanan, Alat, Admin, Web_Konfigurasi, dan Laporan yang digunakan untuk menyimpan identitas penyewa, data transaksi, informasi alat, data pengelola, konfigurasi website, serta laporan penyewaan. Struktur transaksi pada sistem yang dikembangkan belum memisahkan entitas *Order* dan *Order_Detail* secara eksplisit, sehingga transaksi yang memuat beberapa jenis alat belum direpresentasikan dalam pola *master-detail*; struktur tersebut menjadi salah satu pengembangan yang dapat dilakukan pada tahap berikutnya.

Tahap implementasi dilakukan dengan menerjemahkan hasil analisis kebutuhan dan rancangan UML serta ERD ke dalam website menggunakan PHP, framework Laravel, MySQL, HTML, dan CSS. Fungsi yang diimplementasikan meliputi penyajian informasi alat, pemilihan alat, pengisian formulir penyewaan, penentuan tanggal dan durasi sewa, jumlah alat, pilihan pengantaran atau pengambilan sendiri, perhitungan total biaya, penyimpanan data pesanan, serta pengelolaan data oleh admin. Apabila penyewa memilih pengantaran, sistem menambahkan biaya sebesar Rp150.000 dan menampilkan total biaya serta informasi rekening, sedangkan konfirmasi pembayaran dilakukan melalui WhatsApp dan pemeriksaan pembayaran serta pengaturan pengiriman tetap dilakukan secara manual oleh admin di luar website.

Tahap pengujian dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk memastikan setiap fungsi yang telah diimplementasikan menghasilkan keluaran sesuai dengan kebutuhan yang telah ditentukan [16]. Pengujian dilakukan terhadap fungsi utama yang dapat diakses pengguna dan admin, meliputi halaman utama, pemilihan alat, formulir pemesanan, perhitungan harga, pilihan pengantaran, pengiriman data melalui WhatsApp, pengelolaan pesanan, pengelolaan produk, login admin, laporan, serta pengelolaan data admin dan penyewa. Setiap fungsi diuji berdasarkan skenario tertentu dengan membandingkan hasil aktual terhadap hasil yang diharapkan, sedangkan rincian skenario, hasil pengujian, dan status keberhasilan disajikan pada bagian hasil dan pembahasan.

Tahap pemeliharaan merupakan tahapan lanjutan dalam metode *Waterfall* yang berkaitan dengan perbaikan kesalahan, penyesuaian kebutuhan, dan pengembangan fungsi setelah sistem digunakan. Penelitian ini tidak memiliki dokumentasi mengenai aktivitas pemeliharaan pascaimplementasi yang dilakukan secara formal, sehingga maintenance tidak dinyatakan sebagai hasil yang telah dilaksanakan dalam penelitian. Pemeliharaan ditempatkan sebagai tahap pengembangan selanjutnya apabila dalam penggunaan sistem ditemukan kebutuhan perbaikan atau penambahan fungsi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Website penyewaan alat berat dan alat ringan Markos Diesel berhasil diimplementasikan menggunakan PHP dengan framework Laravel, MySQL sebagai basis data, serta HTML dan CSS untuk mendukung antarmuka pengguna. Sistem yang dibangun terdiri atas halaman pengguna dan halaman admin yang memiliki fungsi berbeda sesuai kebutuhan penyewaan. Halaman pengguna digunakan untuk memperoleh informasi alat dan melakukan pemesanan, sedangkan halaman admin digunakan untuk mengelola data yang berkaitan dengan proses penyewaan.

Pada halaman pengguna, website menampilkan informasi perusahaan, daftar alat, harga sewa per hari, stok, gambar, dan deskripsi singkat setiap produk. Pengguna dapat memilih alat yang akan disewa melalui tombol pemesanan, kemudian mengisi form penyewaan yang terdiri atas nama penyewa, nomor telepon, alamat, tanggal penyewaan, lama sewa, jumlah alat, dan metode pengambilan alat. Sistem menghitung total biaya secara otomatis berdasarkan lama sewa, harga sewa, dan jumlah alat yang dipesan serta menampilkan informasi rekening untuk proses pembayaran.

Proses pembayaran tidak dilakukan secara online melalui website, melainkan dilakukan secara manual di luar sistem. Setelah melakukan pemesanan, data pesanan dapat dikirimkan melalui WhatsApp untuk proses konfirmasi dengan admin. Pilihan pengantaran menjadi bagian dari data pemesanan, sedangkan proses pengiriman alat tetap dilakukan secara manual oleh admin di luar website.

Pada sisi admin, sistem menyediakan beberapa fungsi pengelolaan data yang meliputi data pesanan, data penyewa, data produk, konfigurasi website, laporan, dan data admin. Data pesanan menampilkan ID penyewa, nama penyewa, nomor telepon, nama alat, alamat, tanggal penyewaan, lama sewa, jumlah alat, total pembayaran, dan status pembayaran, serta dapat diedit, dihapus, dan diubah statusnya oleh admin. Data penyewa memuat ID, nama, nomor telepon, dan alamat serta menyediakan fungsi edit, hapus, dan cetak kuitansi dalam bentuk PDF.

Pengelolaan produk memungkinkan admin menambah, mengubah, dan menghapus data alat, mengatur stok, serta menambahkan gambar produk. Setiap alat memiliki ID sebagai identitas dalam pengelolaan data produk sehingga informasi alat dapat digunakan dalam proses penyewaan. Sistem juga menyediakan konfigurasi website untuk mengelola logo perusahaan, nama perusahaan, informasi kontak, dan deskripsi website melalui halaman admin.

Fitur laporan digunakan untuk menampilkan jumlah penyewa, total pendapatan, data transaksi penyewaan, serta mencetak laporan dalam bentuk PDF. Admin dapat melakukan penyaringan data berdasarkan tanggal, bulan, tahun, dan nama penyewa sehingga informasi transaksi dapat ditelusuri sesuai kebutuhan. Sistem juga menyediakan pengelolaan data admin yang mencakup ID, nama, email, nomor telepon, alamat, serta fungsi tambah, edit, dan hapus data admin.

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian dilakukan menggunakan metode Black Box Testing untuk memastikan fungsi website berjalan sesuai dengan rancangan yang telah dibuat. Pengujian difokuskan pada fungsi utama yang digunakan oleh pengguna dan admin, yaitu halaman utama, form pemesanan, data pesanan, data produk, login admin, laporan penyewaan, data admin, dan data penyewa. Pengujian dilakukan dengan memberikan skenario pada setiap fungsi kemudian membandingkan hasil yang diperoleh dengan hasil yang diharapkan.

Tabel 1. Ringkasan Hasil Pengujian Black Box

No.	Fungsi yang Diuji	Skenario Utama	Hasil	Status
1	Halaman utama	Membuka halaman dan menampilkan daftar alat	Sesuai	Berhasil
2	Form pemesanan	Mengisi form dan menyimpan data	Sesuai	Berhasil
3	Perhitungan harga	Menghitung total harga secara otomatis	Sesuai	Berhasil
4	Pengantaran	Memilih opsi pengantaran dan biaya tambahan	Sesuai	Berhasil
5	WhatsApp	Mengirim data pemesanan	Sesuai	Berhasil
6	Data pesanan	Menampilkan, menambah, dan mengubah data pesanan	Sesuai	Berhasil
7	Data produk	Menambah, mengubah, dan menghapus produk	Sesuai	Berhasil
8	Login admin	Login benar dan login salah	Sesuai	Berhasil
9	Laporan	Filter tanggal dan kesesuaian data penyewa	Sesuai	Berhasil
10	Data admin dan penyewa	Menampilkan, menambah, mengubah, dan menghapus data	Sesuai	Berhasil

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fungsi yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan dan berstatus berhasil. Form pemesanan dapat menyimpan data, melakukan perhitungan total biaya, menjalankan pilihan pengantaran, dan mengirimkan data pemesanan melalui WhatsApp. Fungsi admin juga dapat digunakan untuk mengelola pesanan, produk, data penyewa, data admin, serta laporan penyewaan sesuai dengan skenario pengujian.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa website telah menjalankan fungsi utama sesuai dengan rancangan sistem. Pengujian dilakukan berdasarkan keluaran dari setiap fungsi tanpa menelaah struktur kode program di dalam sistem. Berdasarkan seluruh skenario yang diuji, sistem berada dalam kondisi sesuai dengan fungsi yang dirancang dan dapat digunakan untuk mendukung proses penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel.

4.3. Evaluasi Sistem

Evaluasi dilakukan setelah implementasi dan pengujian untuk mengetahui kesesuaian sistem dengan kebutuhan serta mengidentifikasi keterbatasan yang masih terdapat pada sistem. Hasil implementasi menunjukkan bahwa website dapat digunakan untuk melakukan pemesanan alat, mengelola data penyewa, mengelola data produk, mengelola pesanan, dan menyajikan laporan penyewaan. Hasil pengujian juga menunjukkan bahwa fungsi-fungsi yang diuji dapat berjalan sesuai dengan skenario yang telah ditentukan.

Sistem masih memiliki beberapa keterbatasan yang perlu diperhatikan dalam penggunaannya. Pembayaran belum terhubung langsung dengan website sehingga proses pembayaran masih dilakukan secara manual di luar sistem. Proses pengiriman alat juga belum

dikelola melalui website dan masih dilakukan secara manual oleh admin di luar sistem, sedangkan website saat ini masih berbentuk website dan belum dikembangkan menjadi aplikasi mobile.

4.4. Implementasi Hosting

Setelah sistem selesai dikembangkan dan diuji, website diunggah dari lingkungan lokal ke lingkungan publik agar dapat digunakan secara online. Proses hosting menggunakan layanan idCloudHost dan domain markosdiesel.com, dengan tahapan yang meliputi pembuatan domain, pengunggahan proyek, penyesuaian direktori Laravel, pembuatan database, import database, dan konfigurasi file .env. Tahapan tersebut dilakukan agar proyek Laravel dan basis data dapat digunakan pada lingkungan hosting.

Proyek diunggah dalam bentuk file ZIP kemudian dilakukan proses *extract* pada cPanel. Struktur direktori Laravel disesuaikan dengan kebutuhan hosting dengan melakukan penyesuaian folder public dan direktori proyek, sedangkan database dari lingkungan lokal di-*import* ke cPanel. Konfigurasi file .env dilakukan dengan menyesuaikan APP_ENV menjadi *production*, APP_DEBUG menjadi *false*, serta menyesuaikan DB_DATABASE, DB_USERNAME, dan DB_PASSWORD dengan database dan pengguna yang telah dibuat.

Setelah konfigurasi selesai dilakukan, website dapat dijalankan melalui peramban menggunakan domain yang telah disiapkan. Implementasi hosting menunjukkan bahwa sistem telah ditempatkan pada lingkungan online setelah sebelumnya dikembangkan pada lingkungan lokal. Website kemudian dapat digunakan sesuai dengan fungsi pemesanan dan pengelolaan data yang telah dirancang.

4.5. Pembahasan

Hasil implementasi menunjukkan bahwa website yang dikembangkan dapat mengubah sebagian proses penyewaan Markos Diesel dari pencatatan dan penyampaian informasi secara manual menjadi proses yang terkomputerisasi. Sebelum sistem diterapkan, calon penyewa perlu menghubungi admin untuk memperoleh informasi mengenai ketersediaan alat, harga, durasi penyewaan, alamat, dan metode pengambilan atau pengantaran, sedangkan admin mencatat pesanan dan menyusun laporan secara manual. Setelah website diterapkan, informasi alat dapat disajikan secara terstruktur, data penyewaan dapat dimasukkan melalui formulir, perhitungan biaya dilakukan oleh sistem, dan data transaksi dapat disimpan dalam basis data.

Perubahan tersebut terutama terlihat pada proses pengelolaan informasi dan pencatatan transaksi. Pengguna dapat melihat nama alat, harga sewa, deskripsi, gambar, dan informasi ketersediaan sebelum mengisi formulir penyewaan, sedangkan admin memperoleh fasilitas untuk mengelola data alat, penyewa, pesanan, admin, konfigurasi website, dan laporan. Sistem juga mengurangi kebutuhan pencatatan ulang pada beberapa proses karena data yang dimasukkan melalui formulir penyewaan dapat tersimpan dan digunakan dalam pengelolaan pesanan serta laporan.

Penerapan Waterfall dalam penelitian ini menghasilkan tahapan pengembangan yang saling berkaitan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, hingga pengujian. Analisis kebutuhan menghasilkan spesifikasi fungsi yang mencakup pengelolaan alat dan penyewa, pemesanan, perhitungan biaya, pilihan pengantaran, informasi pembayaran, integrasi WhatsApp, dan pengelolaan laporan, sedangkan tahap perancangan menghasilkan model UML dan ERD sebagai dasar pembangunan sistem. Penerapan tahapan pengembangan secara berurutan tersebut sesuai dengan karakteristik metode Waterfall yang menempatkan setiap tahapan sebagai dasar bagi tahapan berikutnya [15].

Dari sisi perancangan, penggunaan Use Case, Activity, Class, dan Sequence Diagram membantu menggambarkan sistem dari beberapa sudut pandang yang saling melengkapi. Use Case menggambarkan hubungan antara pengguna, admin, dan fungsi sistem, Activity Diagram menggambarkan alur aktivitas pengguna dan admin, Class Diagram menunjukkan struktur data dan objek yang digunakan, sedangkan Sequence Diagram menggambarkan urutan interaksi antara penyewa, website, database, dan admin. Penggunaan UML sebagai alat pemodelan membantu menerjemahkan kebutuhan sistem ke dalam rancangan yang lebih terstruktur [10].

Struktur basis data yang digunakan mendukung pengelolaan data penyewa, pesanan, alat, admin, konfigurasi website, dan laporan. Data tersebut memungkinkan informasi transaksi tersimpan secara terpusat sehingga admin dapat melakukan pengelolaan dan penelusuran data sesuai kebutuhan. Perancangan basis data melalui pemodelan entitas dan hubungan antardata merupakan bagian penting dalam pengembangan sistem informasi karena struktur data perlu disesuaikan dengan proses bisnis yang dijalankan.

Struktur transaksi yang digunakan belum memisahkan data transaksi utama dan rincian transaksi ke dalam entitas Order dan Order_Detail. Kondisi tersebut berarti satu transaksi belum direpresentasikan melalui struktur master-detail yang secara eksplisit menghubungkan satu order dengan beberapa detail alat. Apabila pada pengembangan berikutnya satu transaksi harus menangani beberapa jenis alat dengan rincian item yang berbeda, struktur master-detail dapat dikembangkan untuk meningkatkan fleksibilitas pengelolaan transaksi.

Hasil pengujian Black Box menunjukkan bahwa seluruh fungsi yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan. Fungsi halaman utama, formulir pemesanan, perhitungan harga, pilihan pengantaran, pengiriman data melalui WhatsApp, pengelolaan pesanan, pengelolaan produk, login admin, laporan, serta pengelolaan data admin dan penyewa memperoleh status berhasil. Penggunaan Black Box Testing untuk menguji fungsi berdasarkan masukan dan keluaran sistem juga digunakan dalam penelitian pengembangan sistem informasi lainnya [16].

Hasil penelitian ini memiliki kesesuaian dengan penelitian sebelumnya yang mengembangkan sistem informasi penyewaan alat berat berbasis website untuk mendukung penyediaan informasi dan proses penyewaan [1]. Persamaan tersebut terlihat pada pemanfaatan website sebagai media penyampaian informasi mengenai alat yang disewakan serta sebagai sarana untuk membantu proses penyewaan yang sebelumnya dilakukan secara manual. Penelitian pada Markos Diesel selanjutnya menyesuaikan fungsi sistem dengan kebutuhan operasional perusahaan melalui pengelolaan data alat dan stok, data penyewa, data pesanan, perhitungan biaya penyewaan, pilihan metode pengiriman atau pengambilan alat, integrasi pengiriman informasi pesanan melalui WhatsApp, serta penyusunan laporan. Perbedaan ruang lingkup tersebut menunjukkan bahwa sistem pada Markos Diesel dikembangkan dengan menyesuaikan kebutuhan proses bisnis perusahaan, khususnya dalam pengelolaan data dan aktivitas penyewaan alat secara terstruktur.

Penelitian mengenai sistem informasi penyewaan alat berat berbasis web pada objek penelitian lain juga menunjukkan penerapan sistem terkomputerisasi untuk mendukung pengelolaan proses penyewaan [2]. Penelitian lain mengembangkan sistem persewaan alat berat berbasis website dengan tujuan meningkatkan pelayanan kepada konsumen melalui penyediaan informasi dan proses persewaan secara daring [3]. Penelitian mengenai aplikasi penyewaan alat berbasis website juga menunjukkan pemanfaatan sistem untuk mendukung pengelolaan data penyewaan secara lebih terstruktur [7].

Perbandingan dengan penelitian terdahulu menunjukkan bahwa penelitian sebelumnya secara umum menempatkan website sebagai media penyedia informasi dan pendukung proses penyewaan. Penelitian Markos Diesel menerapkan pendekatan tersebut pada kebutuhan operasional yang mencakup pengelolaan alat dan stok, formulir penyewaan, perhitungan biaya berdasarkan durasi dan jumlah alat, pilihan pengantaran, penyimpanan data pesanan, integrasi WhatsApp, serta pengelolaan laporan. Penelitian lain juga menunjukkan bahwa sistem berbasis web dapat dikembangkan untuk mengintegrasikan proses penyewaan dan pengelolaan informasi alat sesuai kebutuhan objek penelitian [4].

Kontribusi teknis penelitian ini terletak pada implementasi website penyewaan yang mengintegrasikan sisi pengguna dan administrasi dalam satu sistem sesuai kebutuhan Markos Diesel. Dari sisi pengguna, sistem menyediakan informasi alat dan formulir pemesanan yang menghasilkan perhitungan biaya secara otomatis, sedangkan dari sisi admin sistem menyediakan pengelolaan alat, penyewa, pesanan, admin, konfigurasi website, dan laporan. Integrasi tersebut memberikan bentuk pengelolaan yang lebih terstruktur dibandingkan proses manual yang menjadi kondisi awal penelitian.

Meskipun demikian, sistem yang dihasilkan masih memiliki batasan pada beberapa proses operasional. Pembayaran belum terintegrasi secara langsung dengan website dan masih

dikonfirmasi melalui WhatsApp, sedangkan pengaturan pengiriman dilakukan secara manual oleh admin di luar sistem. Sistem juga belum menyediakan modul pengembalian alat, pencatatan keterlambatan, pencatatan kerusakan, atau pembaruan kondisi alat setelah masa penyewaan berakhir sehingga aspek tersebut menjadi ruang pengembangan selanjutnya.

Secara keseluruhan, hasil implementasi dan pengujian menunjukkan bahwa website telah menjalankan fungsi utama yang ditetapkan berdasarkan kebutuhan Markos Diesel. Sistem memberikan dukungan terkomputerisasi pada penyediaan informasi alat, pemesanan, perhitungan biaya, penyimpanan data, pengelolaan administrasi, dan penyusunan laporan, sementara proses yang masih dilakukan di luar website tetap menjadi bagian dari batasan sistem. Temuan tersebut menunjukkan bahwa pengembangan sistem telah menerjemahkan kebutuhan operasional Markos Diesel ke dalam website penyewaan yang dapat digunakan untuk mendukung proses bisnis perusahaan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, pengujian, dan evaluasi, website penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel telah berhasil dibangun menggunakan PHP, framework Laravel, dan basis data MySQL. Website memungkinkan penyewa memperoleh informasi mengenai alat yang tersedia, harga sewa, stok, serta melakukan pemesanan tanpa harus menunggu balasan admin untuk memperoleh informasi awal mengenai alat. Sistem juga menyediakan fitur pengelolaan data penyewaan, pencarian, dan laporan yang membantu admin dalam mengelola data penyewaan secara lebih terstruktur.

Hasil pengujian menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan bahwa seluruh fungsi yang diuji berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan dan berstatus berhasil. Fungsi yang diuji meliputi halaman utama, form pemesanan, perhitungan total harga, pilihan pengantaran, pengiriman data melalui WhatsApp, pengelolaan pesanan dan produk, login admin, laporan, serta pengelolaan data admin dan penyewa. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi fungsi utama yang dirancang untuk mendukung proses penyewaan alat berat dan alat ringan pada Markos Diesel.

Sistem yang telah dibangun memberikan kontribusi dalam membantu proses penyewaan dan pengelolaan data yang sebelumnya dilakukan secara manual. Penyewa dapat memperoleh informasi alat dan melakukan pemesanan melalui website, sedangkan admin dapat mengelola data produk, penyewa, pesanan, dan laporan melalui sistem. Untuk pengembangan selanjutnya, sistem dapat ditambahkan fitur pembayaran secara online, notifikasi otomatis melalui WhatsApp dan email, serta dikembangkan menjadi aplikasi mobile agar dapat digunakan dengan lebih mudah melalui smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Alifia, W. Gunawan, and N. Hidayanti, "Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Alat Berat Berbasis Web Pada PT. Orang Kreatif Eksis Tangerang," *J. Ilm. Sains dan Teknol.*, vol. 6, no. 2, pp. 108–117, 2022, doi: 10.47080/saintek.v6i2.2159.
- [2] S. Aini and H. Mulyono, "Sistem Informasi Penyewaan Alat Berat Berbasis Web Pada PT. Akta Trisad," *J. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, pp. 248–260, 2022, doi: 10.33998/jurnalmanajemensisteminformasi.2022.7.2.1244.
- [3] A. K. Nugraha and F. Pulansari, "Perancangan Sistem Informasi Persewaan Alat Berat Berbasis Website Online Guna Meningkatkan Pelayanan Konsumen pada CV. Utomo Teknik Sidoarjo," *JUMINTEN*, vol. 1, no. 2, pp. 69–80, 2020, doi: 10.33005/juminten.v1i2.50.
- [4] Pariyadi, L. Puad, and G. Gazali, "Sistem Informasi Penyewaan dan Jadwal Maintenance Unit Alat Berat pada PT. XYZ Berbasis Web," *FORTECH (Journal Inf. Technol.)*, vol. 8, no. 2, pp. 56–63, 2024, doi: 10.53564/fortech.v8i2.1533.
- [5] M. Arafat, Y. Trimarsiah, and H. Susantho, "Rancang Bangun Sistem Informasi Pemesanan Online Percetakan Sriwijaya Multi Grafika Berbasis Website," *J. INTECH*, vol. 3, no. 2, pp. 6–11, 2022.

- [6] K. Nistrina and L. Righa, “Sistem Informasi Penyewaan Alat Pesta Berbasis Web pada Badan Usaha Milik Desa (BUMDES),” *Sist. Inf.*, vol. 4, 2022.
- [7] B. C. M. Reyhan Awliya and S. Hartanto, “Rancang Bangun Aplikasi Penyewaan Alat ‘Linda Rental’ Berbasis Website,” *J. Vokasi Tek.*, vol. 2, no. 2, 2024, [Online]. Available: <https://mentech.id/jurnal/index.php/juvotek/article/view/53>
- [8] M. A. Saputra and N. Rofiq, “Perancangan Sistem Informasi Persediaan Sparepart Kendaraan Bermotor Berbasis Website dengan Menggunakan Model Waterfall (Studi Kasus Bengkel NR Djaya Melati Mas),” 2022, [Online]. Available: <http://pijarpemikiran.com/index.php/Scientia>
- [9] C. Ayu Binangkit, A. Voutama, and N. Heryana, “Pemanfaatan UML (Unified Modeling Language) dalam Perencanaan Sistem Pengelolaan Sewa Alat Musik Berbasis Website,” *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 2, 2023.
- [10] A. Asari *et al.*, *Pengembangan Website*. Malang, Indonesia: Media Nusa Creative, 2023.
- [11] R. Noviana, “Pembuatan Aplikasi Penjualan Berbasis Web Monja Store Menggunakan PHP dan MySQL,” *JTS*, vol. 1, no. 2, 2022.
- [12] F. Sinlae, I. Maulana, F. Setiyansyah, and M. Ihsan, “Pengenalan Pemrograman Web: Pembuatan Aplikasi Web Sederhana Dengan PHP dan MYSQL,” 2024, doi: 10.38035/jsmd.v2i2.
- [13] B. Dwiyanto, “Pengembangan Front-End Sistem Manajemen Kuis dengan Service Oriented Architecture,” 2022.
- [14] M. Dody Firmansyah, “Analisa dan Perancangan Web E-Commerce Berbasis Website pada Toko Ida Shoes,” *J. Inf. Syst. Technol.*, vol. 2, no. 3, pp. 62–76, 2021.
- [15] N. Raihan and A. Eviyanti, “Perancangan Sistem Informasi Penyewaan Mobil Berbasis Web Menggunakan Framework CodeIgniter,” *J. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, 2022.
- [16] M. Mintarsih, “Pengujian Black Box Dengan Teknik Transition Pada Sistem Informasi Perpustakaan Berbasis Web Dengan Metode Waterfall Pada SMC Foundation,” *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 5, no. 1, pp. 33–35, 2023, doi: 10.47233/jteksis.v5i1.727.