

## Pengembangan Web Online Course Menggunakan Metode Agile

David Suseno<sup>\*1</sup>, Ramadhan Renaldy<sup>2</sup>

<sup>12</sup>Program Studi Informatika, Universitas Persatuan Guru Republik Indonesia Semarang, Kota Semarang

\*Email: [davidsuseno91103@gmail.com](mailto:davidsuseno91103@gmail.com)

### Abstract.

*The demand for online learning platforms or online courses is increasing in the digital era. However, many online learning platforms face challenges, such as the lack of personalized features for various types of users, including admins, mentors, and students, as well as the lack of efficient system integration. These problems often result in poor user experience and less than optimal data management. To overcome these problems, this study applies the Agile method in developing online course websites. The Agile approach allows the development process to be carried out in stages and iteratively, so that evaluation and improvements can be carried out continuously according to user needs. In its implementation, Node.js technology is used on the backend to provide lightweight and responsive performance, while Sequelize as an ORM (Object-Relational Mapping) helps in efficient database management. The features developed include the Add Student Data Page, which allows admins to easily add student data, and the Purchase Page, which makes it easier for students to see a list of courses that have been purchased or that need to be paid for. The development results show that the Agile method is effective in solving the problem of personalization and data management on online learning platforms, while providing a better user experience. This project becomes the foundation for further development of more complex and comprehensive online learning systems in the future.*

**Keywords:** Online Course; Agile; Node.JS; Object-Relational Mapping

### Abstrak

Permintaan terhadap platform pembelajaran daring atau *online course* semakin meningkat di era digitalisasi. Namun, banyak platform pembelajaran daring menghadapi tantangan, seperti kurangnya personalisasi fitur untuk berbagai jenis pengguna, termasuk admin, mentor, dan siswa, serta kurangnya integrasi sistem yang efisien. Masalah ini sering kali berdampak pada rendahnya pengalaman pengguna dan kurang optimalnya pengelolaan data. Untuk mengatasi masalah tersebut, penelitian ini menerapkan metode Agile dalam pengembangan website *online course*. Pendekatan Agile memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap dan iteratif, sehingga evaluasi serta perbaikan dapat dilakukan secara terus-menerus sesuai dengan kebutuhan pengguna. Dalam implementasinya, teknologi Node.js digunakan pada sisi backend untuk memberikan performa yang ringan dan responsif, sedangkan Sequelize sebagai ORM (Object-Relational Mapping) membantu dalam pengelolaan database secara efisien. Fitur yang dikembangkan meliputi Halaman Tambah Data Siswa, yang memungkinkan admin untuk menambahkan data siswa dengan mudah, serta Halaman Purchase, yang mempermudah siswa dalam melihat daftar kursus yang telah dibeli atau yang perlu dibayar. Hasil pengembangan menunjukkan bahwa metode Agile efektif dalam menyelesaikan masalah personalisasi dan pengelolaan data pada platform pembelajaran daring, sekaligus memberikan pengalaman pengguna yang lebih baik. Proyek ini menjadi landasan untuk pengembangan lebih lanjut dari sistem pembelajaran daring yang lebih kompleks dan komprehensif di masa depan.

**Kata Kunci:** Online Course; Agile; Node.JS; Object-Relational Mapping

## 1. Pendahuluan

Sejalan dengan kemajuan zaman, permintaan terhadap sistem pembelajaran daring Seiring kemajuan teknologi informasi, permintaan terhadap pembelajaran daring meningkat signifikan, terutama sejak pandemi COVID-19 yang memaksa lebih dari 530.000 sekolah di Indonesia ditutup, memengaruhi 68 juta siswa [1]. Pandemi juga mendorong penerimaan aplikasi pendidikan digital, yang meningkat dari 24,55% (2020-2021) menjadi 45,09% (2022-2023) [2]. Namun, platform daring sering menghadapi tantangan seperti kurangnya personalisasi untuk admin, mentor, dan siswa, kompleksitas teknologi, serta resistensi pengguna [3]. Selain itu, kurangnya keterampilan digital di kalangan pendidik dan siswa menghambat keberhasilan personalisasi pembelajaran [4]. Guru sering mengalami kesulitan mengintegrasikan teknologi ke dalam metode tradisional, sementara siswa perlu meningkatkan literasi digital mereka, seperti kemampuan berpikir kritis dan menjaga keamanan data [5].

Dua penelitian relevan menunjukkan solusi yang telah diterapkan. Jony et al. mengembangkan sistem e-learning berbasis Laravel untuk SMP di Palembang, dengan fitur manajemen siswa, materi, dan kuis [6]. Persada dan Wijayanto meneliti efektivitas Google Classroom di SMK Negeri 2 Tangerang Selatan, yang menunjukkan kepuasan pengguna di atas 80% [7]. Proyek ini berfokus pada pengembangan sistem yang bertujuan menyediakan solusi untuk pembelajaran online yang dapat memenuhi beragam kebutuhan pengguna. Beberapa fitur yang ditawarkan termasuk autentikasi berdasarkan peran pengguna, pengelolaan data kelas dan siswa, pembelian kelas, serta proses transaksi pembayaran. Pengembangan sistem memanfaatkan teknologi terbaru, termasuk penggunaan framework Node.js pada sisi backend, Visual Studio Code untuk proses pengkodean, serta DBeaver untuk manajemen basis data. Desain antarmuka pengguna (UI/UX) dibuat dengan bantuan Figma, sedangkan dokumentasi sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML).

Dengan peluncuran platform ini, diharapkan tercipta sistem pembelajaran online yang efisien, mudah digunakan, dan mampu memberikan pengalaman belajar yang optimal bagi seluruh pengguna.

## 2. Metode

### 2.1 Metode Pengembangan Sistem



Pengembangan platform pembelajaran online dilakukan dengan pendekatan Agile.

Gambar 1. Alur Metode Agile

Metode pengembangan perangkat lunak Agile merupakan sekumpulan prinsip untuk menciptakan perangkat lunak melalui kolaborasi antara tim fungsional dan klien, yang bertujuan untuk memenuhi persyaratan dan solusi. Pendekatan ini mendukung perencanaan yang adaptif, perkembangan yang berkelanjutan, pengiriman awal, serta perbaikan berkesinambungan, dan mendorong respons yang cepat dan fleksibel terhadap perubahan [8]. Dalam pengembangan aplikasi, metode ini memberikan fleksibilitas yang memungkinkan penyesuaian langsung terhadap feedback pengguna dan kebutuhan yang berkembang selama proses pengembangan. Dengan memanfaatkan Agile, peneliti dapat bekerja lebih efisien, menghasilkan fitur yang lebih cepat, dan memastikan kualitas aplikasi tetap terjaga [9].

Dalam pengembangan Agile, aspek terpenting terletak pada kemampuan tim untuk membuat keputusan secara cepat dan akurat. Keputusan yang dihasilkan tidak hanya memprioritaskan kecepatan, tetapi juga memiliki kualitas prediksi yang tinggi. Dengan demikian, keputusan tersebut dapat menyelesaikan masalah yang dihadapi tanpa menimbulkan masalah tambahan [10]. Gambar 1. adalah Siklus iteratif metode Agile, yang terdiri dari beberapa tahapan berikut, Plan, Design, Develop, Test, Deploy, Review, Launch.

## 2.2 Perancangan Sistem

Perancangan merujuk kepada proses merencanakan pembuatan suatu sistem. Proses ini mencakup berbagai komponen agar dapat menghasilkan sistem yang sesuai dengan hasil analisis yang telah dilakukan sebelumnya [11]. Tahap ini bertujuan untuk memberikan gambaran yang jelas tentang bagaimana sistem akan dibangun dan diimplementasikan.

### 2.2.1 Analisis Kebutuhan

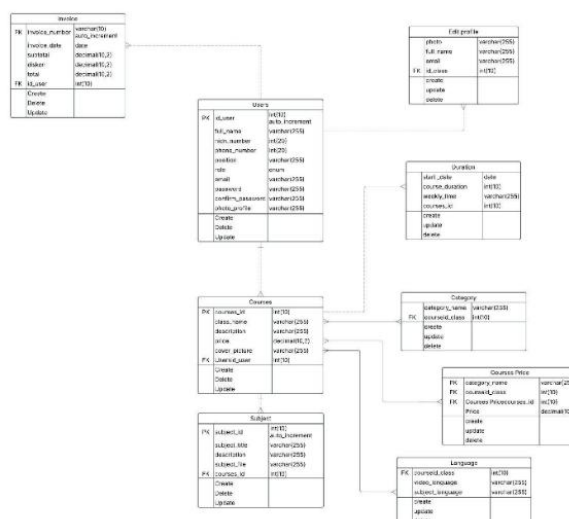
Proses analisis kebutuhan bertujuan untuk mengidentifikasi fitur utama yang diperlukan agar sistem dapat menyediakan platform pembelajaran daring yang efisien dan fungsional. Dapat dilihat dari tabel 1 dibawah ini adalah tabel kebutuhan fungsional dan non fungsional dari sistem online course yang dibuat oleh penulis untuk memenuhi kebutuhan pengguna.

Tabel 1. Kebutuhan Fungsional dan Non Fungsional.

Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non Fungsional
Pengguna dapat melakukan registrasi dan login.	Sistem harus responsif dan dapat diakses di berbagai jenis perangkat.
Pengguna dapat mengakses daftar kursus yang tersedia.	Sistem harus memiliki tingkat keamanan yang tinggi, terutama dalam pengelolaan data pengguna.
Pengguna dapat mendaftar ke kursus tertentu	Sistem harus dirancang dengan struktur kode yang modular dan terorganisasi (berbasis MVC).
Admin dapat menambahkan, mengedit, dan menghapus data kursus.	

### 2.2.2 Class Diagram

Dapat dilihat pada gambar 2 dibawah, menunjukkan sebuah sistem manajemen kursus yang terdiri dari beberapa entitas penting, di antaranya Users, Courses, Invoice, Category, Subject, Duration, dan Language, yang saling terkait untuk mendukung pelaksanaan kegiatan. Entitas Users menyimpan informasi tentang pengguna, termasuk peran dan kredensial, serta menghubungkannya dengan kursus melalui Courses. Setiap kursus memuat atribut seperti nama kelas, deskripsi, harga, dan gambar sampul, serta dapat dikelompokkan ke dalam kategori melalui Category. Subjek atau modul dalam kursus diatur oleh entitas Subject. Sistem ini juga menyediakan Invoice untuk mencatat transaksi pembayaran kursus. Fitur pengelolaan pengguna, seperti memperbarui profil, dikelola lewat entitas Edit Profile, dan semua entitas tersebut mendukung fungsi dasar CRUD (Create, Read, Update, Delete).



Gambar 2. Class Diagram Online Course

### 2.2.3 Activity Diagram

Gambar 3 dan 4 adalah Activity Diagram Menambahkan Data Siswa dan Melihat Kelas yang Sudah Dibeli. Gambar ini menggambarkan dua proses utama dalam sistem. Pertama, proses seorang admin menambahkan data siswa ke dalam sistem, yang mencakup langkah-langkah login, pengisian form, validasi data, hingga penyimpanan data baru siswa. Kedua, proses seorang siswa melihat daftar kelas yang sudah dibeli, dimulai dari login hingga menampilkan daftar kelas yang tersedia, termasuk percabangan untuk menangani kesalahan seperti login tidak valid atau format data yang salah.



Gambar 2. Activity Diagram menambahkan data siswa



Gambar 1. Activity Diagram Melihat Kelas Yang Sudah Dibeli

## 3. Hasil dan Pembahasan

### 3.1 Penyajian Hasil

Dalam sistem *online course*, pengguna mengirimkan berbagai data melalui formulir atau permintaan API yang kemudian diolah untuk memberikan output sesuai kebutuhan, baik bagi peserta, instruktur, maupun admin. Beberapa jenis data yang diterima mencakup Data Registrasi dan Login, Informasi Kursus, Data Pendaftaran Kursus, Validasi dan Otentikasi, serta Data Tambahan untuk Admin. Pengumpulan data dilakukan melalui formulir HTML, AJAX, atau API berbasis REST. Data tersebut diproses menggunakan middleware Express.js dan ORM Sequelize sebelum disimpan ke dalam database PostgreSQL. AJAX sendiri adalah singkatan dari Asynchronous JavaScript dan XML. AJAX adalah gabungan teknologi aplikasi berbasis website, yang membuat aplikasi web tampil lebih responsif saat pengguna melakukan interaksi pada halaman website [12].

#### a. Agile

Gambar 5 menunjukkan hasil implementasi metode Agile dalam pengembangan proyek web online course. Proses iteratif mencakup tahapan Plan, Design, Develop, dan Test. Pada tahap Plan, kebutuhan pengguna seperti personalisasi fitur untuk admin, mentor, dan siswa diidentifikasi. Tahap Design berfokus pada prototipe antarmuka pengguna yang intuitif. Tahap Develop dilakukan bertahap dengan pengembangan fitur inti, seperti autentikasi, manajemen kursus, dan integrasi pembayaran, menggunakan teknologi Node.js dan Sequelize. Tahap Test melibatkan pengujian performa, responsivitas, kompatibilitas perangkat, dan keamanan data, memastikan aplikasi fungsional dan stabil. Meskipun sebagian proses seperti deploy, review, dan launch belum terlaksana, hasil akhirnya adalah web responsif yang dapat terus ditingkatkan melalui iterasi berikutnya.



Gambar 5. Hasil Implementasi Agile

**b. Struktur Database**

Struktur database yang digunakan dalam sistem mencakup beberapa tabel penting dengan fungsi masing-masing. Tabel Users digunakan untuk menyimpan informasi pengguna, seperti ID, nama, email, password, nomor telepon, peran (role), posisi, status, dan nomor NIDN. Tabel Courses menyimpan data kursus, termasuk ID, nama kursus, deskripsi, harga, tanggal mulai, durasi kursus, jumlah waktu kursus per minggu, bahasa yang digunakan, dan status kursus. Selain itu, tabel Categories dirancang untuk mengelola kategori kursus, sedangkan tabel Invoice digunakan untuk mencatat transaksi pembelian kursus. Tabel Duration menyimpan informasi durasi kelas, tabel Subject menyimpan data terkait subjek kelas, dan tabel Language mencatat data bahasa yang digunakan dalam materi kursus. Struktur ini memastikan pengelolaan data yang terorganisasi dan mendukung operasional sistem secara efektif.

**c. Arsitektur Aplikasi**

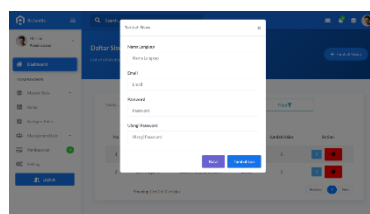
Aplikasi ini memanfaatkan pola Model-View-Controller (MVC), yang merupakan sebuah konsep yang diperkenalkan oleh Trygve Reenskaug, pencipta Smalltalk, untuk mengakomodasi data beserta pemrosesannya (model). Ini terpisah dari proses manipulasi (controller) dan presentasi (view) yang ditampilkan dalam antarmuka pengguna. MVC adalah sebuah konsep yang cukup terkenal dalam pengembangan aplikasi web. Konsep ini membagi pengembangan aplikasi menjadi beberapa komponen utama yang membentuk sebuah aplikasi, seperti pengolahan data, antarmuka pengguna, dan bagian yang mengatur kontrol aplikasi [13]. Penggunaan arsitektur MVC ini tidak hanya memudahkan pengembang namun juga konsumen untuk memahami letak fungsi fungsi maupun melakukan maintenance website. Model: dibuat menggunakan Sequelize untuk menghubungkan entitas dengan database. Controller: menangani logika bisnis dan pengelolaan request. Route: menangani permintaan HTTP yang diarahkan ke controller.

**d. Implementasi**

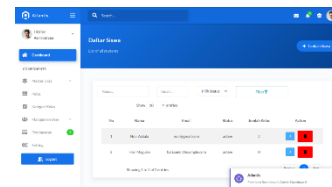
Penerapan fitur dalam sistem kursus daring terdiri dari tiga elemen utama yang saling terhubung untuk meningkatkan pengalaman pengguna. Pada Gambar 6, terdapat halaman "Pembelian" di mana peserta didik dapat menemukan daftar transaksi kelas yang telah mereka beli, lengkap dengan detail seperti nomor tagihan, tenggat waktu pembayaran, nama kelas, dan harga, yang ditampilkan dalam format kartu untuk memudahkan navigasi. Selanjutnya, Gambar 7 menunjukkan modal "Tambah Data Siswa," sebuah pop-up yang interaktif yang memungkinkan admin untuk memasukkan data siswa baru, seperti nama lengkap, alamat email, dan kata sandi, dengan desain yang intuitif dan efektif. Akhirnya, Gambar 8 memperlihatkan halaman "Daftar Siswa," yang memuat informasi seperti nama, email, status, dan jumlah kelas yang diambil oleh siswa, disertai dengan fitur pencarian dan pemfilteran untuk memberikan kemudahan dalam pengelolaan data. Seluruh desain ini bertujuan untuk mendukung aksesibilitas dan kemudahan penggunaan baik bagi admin maupun siswa, sekaligus meningkatkan kinerja sistem secara keseluruhan.



Gambar 6. Implementasi Halaman Purchase



Gambar 7. Implementasi Modal Tambah Siswa



Gambar 8. Implementasi Halaman Daftar Siswa

**3.2 Pembahasan**

Hasil dari pengembangan website online course menggunakan metode Agile memberikan wawasan mendalam tentang efektivitas metodologi ini dalam mengatasi tantangan pembelajaran daring, khususnya personalisasi fitur pengguna dan kemudahan penggunaan bagi mereka yang memiliki literasi digital rendah.



**a. Keterbatasan Penelitian**

Beberapa aspek dari metode Agile, seperti *deploy*, *review*, dan *launch*, tidak sepenuhnya dilaksanakan dalam proyek ini. Selain itu, meskipun personalisasi untuk siswa dan admin telah tercapai, fitur untuk mentor atau instruktur masih perlu dikembangkan lebih lanjut. Hal ini menunjukkan bahwa sistem masih memiliki ruang untuk perbaikan, terutama dalam hal fitur tambahan dan penyempurnaan implementasi.

**b. Temuan Baru dan Relevansi**

Proyek ini menegaskan bahwa metode Agile dapat diadaptasi dengan baik untuk proyek pembelajaran daring, memungkinkan sistem yang responsif terhadap kebutuhan pengguna. Selain itu, penggunaan teknologi seperti Node.js dan Sequelize memberikan efisiensi tinggi dalam pengelolaan data, menjadikan sistem lebih andal dibandingkan sistem berbasis teknologi tradisional. Pendekatan ini menawarkan model pengembangan yang relevan bagi proyek serupa di masa depan.

**c. Peluang Penelitian Lanjutan**

Untuk mengatasi keterbatasan yang ada, penelitian lebih lanjut dapat difokuskan pada:

1. Pengintegrasian *machine learning* untuk personalisasi lebih lanjut. Penerapan Machine Learning (Online Collaboration, Behavioural Tracking, dan Learning Analytics) pada LMS memiliki potensi besar dalam mewujudkan pembelajaran abad 21. Manfaat penerapan machine learning adalah untuk otomatisasi LMS dalam penilaian proses pembelajaran abad 21, sehingga memudahkan guru dalam menganalisis capaian pembelajaran [14].
2. Peningkatan fitur mentor/instruktur untuk mendukung kolaborasi dan pengelolaan kursus yang lebih baik. Berdasarkan contoh penelitian yang sudah dilakukan oleh Aditya Rohman et al. (2023) menunjukan hasil pengujian alpha diperoleh hasil 100%. Pada pengujian beta yaitu mengukur aspek usability dari aplikasi yang mencakup efficiency, satisfaction, learnability, memorability, dan error, diperoleh hasil rata-rata di atas 90% [15].
3. Pengembangan aplikasi *mobile* untuk melengkapi platform berbasis web.

Dengan menciptakan sistem yang tidak hanya responsif tetapi juga fleksibel, penelitian ini membuka jalan bagi pengembangan lebih lanjut dalam domain pembelajaran daring. Pendekatan iteratif yang diterapkan menjadi model yang dapat direplikasi untuk meningkatkan pengalaman pengguna dalam skenario digital lainnya.

**4. Kesimpulan**

Pengembangan situs web untuk kursus online dengan menggunakan metode Agile telah menciptakan sistem yang responsif dan memenuhi kebutuhan pengguna. Metode ini memungkinkan proses pengembangan dilakukan secara bertahap, sehingga memungkinkan evaluasi dan perbaikan dilakukan secara berkelanjutan. Fitur seperti halaman untuk menambah data siswa dirancang agar admin dapat dengan mudah memasukkan data siswa baru. Halaman pembelian juga membantu siswa melihat daftar kursus yang sudah mereka beli dan yang perlu dibayar. Penggunaan teknologi Node.js menjadikan performa backend lebih ringan dan dapat dipercaya, sedangkan Sequelize membuat pengelolaan database menjadi lebih mudah dengan pendekatan ORM yang terintegrasi dengan baik. Secara keseluruhan, proyek ini tidak hanya menghasilkan sistem yang efektif dan fungsional, tetapi juga memberikan pengalaman berharga dalam kerja tim, komunikasi, dan pengembangan perangkat lunak modern. Proses ini telah meningkatkan keterampilan teknis pengembang dalam membangun struktur aplikasi, merancang basis data, dan bekerja sama menggunakan metode Agile. Hasil yang dicapai dapat menjadi dasar untuk pengembangan sistem pembelajaran online yang lebih rumit dan menyeluruh di masa mendatang.

**5. Referensi**

- [1] YarrowRiaz Noah and Bhardwaj Riaz, "Teknologi pendidikan Indonesia di masa COVID-19 dan selanjutnya," WORLD BANK BLOGS. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://blogs.worldbank.org/in/eastasiapacific/teknologi-pendidikan-indonesia-di-masa-covid-19-dan-selanjutnya?>

- [2] Muhamad Nabilah, “Adopsi Aplikasi Pembelajaran Digital di RI Mulai Tumbuh saat Pandemi Covid-19,” databoks. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://databoks.katadata.co.id/pendidikan/statistik/679352f02bc0a/adopsi-aplikasi-pembelajaran-digital-di-ri-mulai-tumbuh-saat-pandemi-covid-19?>
- [3] “Personalisasi Pengalaman Belajar: Peran LMS yang Berkembang pada Tahun 2024,” OVERT. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: [https://www.overtsoftware.id/index.php/personalisasi-pengalaman-belajar-peran-lms-yang-berkembang-pada-tahun-2024/?utm\\_source=chatgpt.com](https://www.overtsoftware.id/index.php/personalisasi-pengalaman-belajar-peran-lms-yang-berkembang-pada-tahun-2024/?utm_source=chatgpt.com)
- [4] Calindris Zeyvara, “Literasi Digital: Langkah Strategis dalam Meningkatkan Pendidikan,” Pojok Literasi. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://peduliterasi.org/literasi-digital-langkah-strategis-dalam-meningkatkan-pendidikan/?>
- [5] “Tantangan Pendidikan di Era Digital,” MTs Negeri 8 Sleman. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: [https://mtsn8sleman.sch.id/blog/tantangan-pendidikan-di-era-digital/?utm\\_source=chatgpt.com](https://mtsn8sleman.sch.id/blog/tantangan-pendidikan-di-era-digital/?utm_source=chatgpt.com)
- [6] G. Sumadi and A. Kurniansyah, “PENERAPAN SISTEM E-LEARNING SEBAGAI MEDIA PEMBELAJARAN PADA SMP TRI BUDI MULIA PALEMBANG BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL”.
- [7] G. N. Persada and S. Wijayanto, “Penerapan E-Learning Menggunakan Google Classroom sebagai Sarana Media Belajar di SMK Negeri 2 Tangerang Selatan,” *Jurnal Informatika Universitas Pamulang*, vol. 6, no. 1, p. 33, Mar. 2021, doi: 10.32493/informatika.v6i1.7889.
- [8] M. S. Zulvi, “Jurnal Politeknik Caltex Riau Systematic Literature Review Penerapan Metodologi Agile Dalam Berbagai Bidang,” 2021. [Online]. Available: <https://jurnal.pcr.ac.id/index.php/jkt/>
- [9] D. B. Himawan and I. Ikrimach, “Optimalisasi Pelayanan Pasien Melalui Aplikasi Antrian Berbasis Mobile Menggunakan Metode Agile,” *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, vol. 5, no. 1, pp. 273–282, Dec. 2024, doi: 10.57152/malcom.v5i1.1753.
- [10] “Metode Agile: Pengertian, Tujuan, dan Prinsipnya,” BINAR. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://www.binar.co.id/blog/metode-agile-adalah>
- [11] Deddy Ackbar Rianto, Setiawan Assegaf, and Erik Fernando, “Jurnal Ilmiah Media SISFO Vol.9 No.2 Oktober 2015 ISSN 1978-8126 295 PERANCANGAN APLIKASI SISTEM INFORMASI GEOGRAFIS (SIG) LOKASI MINIMARKET DI KOTA JAMBI BERBASIS ANDROID,” *Jurnal Ilmiah Media SISFO*, vol. 9, pp. 295–304, Oct. 2015.
- [12] Anggit Puguh, “AJAX: Pengertian, Fungsi, Cara Kerja dan Contoh Aplikasinya,” rumahweb. Accessed: May 21, 2025. [Online]. Available: <https://blog.rumahweb.com/ajax-adalah/>
- [13] Putratama and Supono Viridiandry, *Pemrograman Web Dengan Menggunakan PHP dan Framework Codeigniter*, 1st ed. Yogyakarta: deepublish, 2016.
- [14] Herbert, B. L. Putro, R. R. J. Putra, and N. S. Fitriyanti, “Learning Management System (LMS) model based on machine learning supports 21st century learning as the implementation of curriculum 2013,” in *Journal of Physics: Conference Series*, Institute of Physics Publishing, Nov. 2019. doi: 10.1088/1742-6596/1280/3/032032.
- [15] A. Rohman and A. Ahmad, “Pengembangan Aplikasi Mentor untuk Studi Kasus Pembelajaran Keterampilan Digital dengan Metode Test-Driven Development,” 2023.