

Rancang Bangun Sistem Informasi Sekolah dan SPMB Berbasis Web Menggunakan Waterfall di SD Rimba Putra

¹Gerald Dwight Andigha Cardinsyah, ²Gugun Gunadi, ³Uus Firdaus

¹Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Djuanda, Kota Bogor

²Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Djuanda, Kota Bogor

³Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Ilmu Komputer Universitas Djuanda, Kota Bogor

E-mail: ¹geralddwight2003@gmail.com, ²gunadi@unida.ac.id, ³uus.firdaus@unida.ac.id

ABSTRAK

Perkembangan teknologi informasi mendorong institusi pendidikan untuk beralih dari sistem administrasi konvensional menuju sistem digital. SD Rimba Putra saat ini masih mengandalkan proses manual dalam penyebaran informasi sekolah dan pendaftaran peserta didik baru (SPMB), yang berisiko menyebabkan penumpukan berkas, inefisiensi waktu, serta potensi hilangnya data. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun Sistem Informasi Sekolah dan SPMB berbasis web guna mendigitalisasi proses tersebut. Pengembangan perangkat lunak menggunakan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* model *Waterfall* yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, desain sistem (*Flowchart* dan *UML*), implementasi kode (menggunakan *framework* *Laravel* dan *database* *MySQL*), pengujian, serta pemeliharaan. Pengujian fungsionalitas sistem dilakukan dengan metode *Black Box Testing*, dilanjutkan dengan *User Acceptance Testing (UAT)* untuk mengukur tingkat penerimaan pengguna. Hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa 100% fungsionalitas fitur (seperti akses publik, validasi formulir, dan manajemen konten) berjalan valid tanpa hambatan. Evaluasi *UAT* oleh pihak sekolah (Kepala Sekolah, Operator, dan Tata Usaha) membuktikan bahwa antarmuka sistem intuitif dan fungsionalitasnya telah selaras dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) pendaftaran di SD Rimba Putra. Kesimpulannya, sistem informasi berbasis web ini layak diimplementasikan untuk meningkatkan efisiensi tata kelola administrasi akademik.

Kata kunci : Sistem Informasi, SPMB, Web, Metode Waterfall, Laravel.

ABSTRACT

The development of information technology is encouraging educational institutions to shift from conventional administrative systems to digital systems. Rimba Putra Elementary School currently relies on manual processes for disseminating school information and registering new students (SPMB), which can lead to file accumulation, time inefficiency, and potential data loss. This study aims to design and build a web-based School Information System and SPMB to digitize these processes. Software development uses the Waterfall System Development Life Cycle (SDLC) method, which includes the stages of requirements analysis, system design (Flowchart and UML), code implementation (using the Laravel framework and MySQL database), testing, and maintenance. System functionality testing was conducted using the Black Box Testing method, followed by User Acceptance Testing (UAT) to measure user acceptance. The results of the Black Box testing showed that 100% of the feature functionality (such as public access, form validation, and content management) ran validly without any obstacles. The UAT evaluation by the school (Principal, Operator, and Administration) proved that the system interface was intuitive and its

functionality was aligned with the Standard Operating Procedure (SOP) for registration at Rimba Putra Elementary School. In conclusion, this web-based information system is worthy of implementation to improve the efficiency of academic administration governance.

Keyword : Information Systems, SPMB, Web, Waterfall Method, Laravel.

1. PENDAHULUAN

Transformasi digital pada era saat ini telah menjadi fondasi esensial bagi tata kelola institusi pendidikan dasar hingga perguruan tinggi. Pemanfaatan teknologi informasi tidak sekadar difungsikan sebagai media promosi, melainkan telah bergeser menjadi pusat integrasi layanan administratif yang krusial (Sukanto & Shalahuddin, 2018). Keberadaan portal situs web resmi sekolah terbukti mampu menjembatani kebutuhan wali murid akan akses informasi yang transparan, cepat, dan kredibel tanpa harus terkendala oleh batasan ruang dan waktu kerja operasional sekolah.

Namun, implementasi teknologi yang ideal tersebut rupanya belum terealisasi secara optimal di SD Rimba Putra akibat adanya celah dalam tata kelola sistem sebelumnya. Berdasarkan temuan di lapangan, situs web resmi yang sempat dimiliki oleh sekolah terpantau vakum selama kurang lebih tiga tahun terakhir. Matinya infrastruktur digital ini berakar dari ketergantungan absolut pihak institusi terhadap vendor eksternal, sehingga ketika masa kontrak berakhir, sekolah kehilangan wewenang untuk mengambil alih basis datanya sendiri. Akibatnya, arus penyebaran pengumuman hanya dialihkan ke media sosial, yang secara fungsional sangat terbatas untuk mengarsipkan dokumen akademik yang kompleks.

Dampak paling merugikan dari stagnasi digital ini sangat dirasakan ketika memasuki periode Seleksi Penerimaan Murid Baru (SPMB). Pihak tata usaha terpaksa mengembalikan mekanisme pendaftaran ke metode konvensional berbasis kertas. Wali murid diwajibkan

menyisihkan waktu untuk hadir secara fisik ke sekolah hanya sekadar mengambil, mengisi, dan mengembalikan lembar formulir beserta dokumen prasyarat pendukung. Rantai birokrasi manual ini memicu penumpukan arsip fisik dan memaksa staf untuk melakukan penyalinan ulang data ke dalam *spreadsheet*, sebuah proses redundan yang sangat rentan terhadap kesalahan pencatatan (*human error*).

Merespons persoalan tersebut, intervensi teknologi yang mandiri dan berkelanjutan menjadi sebuah urgensi yang tidak dapat ditunda. Penelitian ini mengusulkan rancang bangun perangkat lunak baru yang berdikari menggunakan kerangka kerja (*framework*) Laravel. Pemilihan teknologi ini didasari oleh kapabilitas arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) yang ditawarkannya, di mana pemisahan antara struktur basis data, logika program, dan antarmuka visual akan sangat memudahkan pihak sekolah dalam melakukan pemeliharaan mandiri di masa depan, tanpa harus terikat secara buta pada satu pengembang pihak ketiga (Otwell, 2025).

Fokus utama dari perancangan sistem informasi ini adalah mendigitalisasi alur pendaftaran siswa baru sekaligus mengembalikan kedaulatan informasi sekolah ke dalam satu wadah portal resmi. Pengembangan perangkat lunak akan dibatasi pada penyediaan fitur pengelolaan profil sekolah, manajemen berita, autentikasi berlapis, hingga otomasi verifikasi berkas pendaftar. Melalui pembagian hak akses terstruktur antara calon pendaftar, administrator, dan verifikator, kehadiran aplikasi berbasis web ini diharapkan mampu mengeliminasi tumpang tindih

birokrasi dan menciptakan ekosistem pendaftaran yang jauh lebih efisien.

2. LANDASAN TEORI

Sistem Informasi dan Website

Sistem informasi merupakan kombinasi terstruktur dari teknologi, prosedur, dan sumber daya manusia yang dirancang untuk mengumpulkan, memproses, dan mendistribusikan data menjadi keluaran yang bermakna (Sukanto & Shalahuddin, 2018). Dalam sektor pendidikan, sistem ini diwujudkan dalam bentuk *website* atau portal berbasis *web* untuk menunjang keterbukaan informasi dan digitalisasi tata kelola administrasi akademik, seperti otomatisasi alur Seleksi Penerimaan Murid Baru (SPMB).

Metodologi Pengembangan Waterfall

Penelitian ini berpegang pada metode *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Menurut pendekatan rekayasa perangkat lunak (Pressman, 2015), *Waterfall* adalah paradigma pengembangan sistematis dan sekuensial yang mengharuskan penyelesaian paripurna pada satu fase sebelum dapat berlanjut ke fase berikutnya. Siklusnya mencakup analisis kebutuhan, desain, implementasi kode, pengujian, hingga pemeliharaan sistem. Karakteristik ini diklaim sangat meminimalisir kesalahan perancangan jika spesifikasi aplikasi telah disepakati di awal (Sommerville, 2016).

Unified Modeling Language (UML)

UML adalah bahasa standar industri untuk memvisualisasikan, menspesifikasikan, dan mendokumentasikan cetak biru (*blueprint*) dari arsitektur perangkat lunak yang berorientasi objek (Sukanto & Shalahuddin, 2018). Dua komponen utama UML yang dimanfaatkan dalam perancangan sistem ini meliputi:

- a. Use Case Diagram: Memetakan interaksi fungsional antara aktor (seperti Calon Siswa, Verifikator, dan Administrator) dengan sistem.
- b. Activity Diagram: Menggambarkan alur kerja operasional (*workflow*) dari sebuah proses bisnis, seperti navigasi tahap pengunggahan bukti pembayaran hingga persetujuan dokumen.

Kerangka Kerja Laravel dan Arsitektur (MVC)

Pembangunan fondasi *back-end* aplikasi menggunakan Laravel, sebuah kerangka kerja (*framework*) bahasa pemrograman PHP. Laravel dipilih karena mengadopsi pola desain *Model-View-Controller* atau MVC (Otwell, 2025). Arsitektur ini mengisolasi tiga entitas utama aplikasi, yaitu:

- a. Model: Menangani logika komunikasi dengan basis data (database) MySQL.
- b. View: Menangani representasi visual antarmuka pengguna yang dibangun menggunakan elemen HTML dan Cascading Style Sheets (CSS).
- c. Controller: Berfungsi sebagai penghubung logika yang menjembatani interaksi antara antarmuka pengguna (View) dan pengolahan data (Model). Pemisahan ini mempermudah pelacakan bug dan pemeliharaan aplikasi di masa depan.

Pengujian Black Box (*Black Box Testing*)

Evaluasi keandalan aplikasi dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing*. Pendekatan ini murni berfokus pada evaluasi fungsionalitas antarmuka dan spesifikasi perangkat lunak tanpa perlu memeriksa struktur internal kode sumbernya. Pengujian dilakukan dengan cara memberikan serangkaian masukan (*input*) ekstrem dan

mengamati apakah keluaran (*output*) atau respons sistem telah sesuai dengan ekspektasi rancangan awal.

3. METODOLOGI

Objek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dan pengembangan Sistem Informasi Sekolah (SIS) ini dilaksanakan dengan mengambil studi kasus di SD Rimba Putra yang berlokasi di Kecamatan Bogor Barat, Kota Bogor. Fokus utama objek penelitian adalah mendigitalisasi layanan administrasi institusi, khususnya pada prosedur penyebaran informasi publik dan pendaftaran Seleksi Penerimaan Murid Baru (SPMB).

Metode Pengumpulan Data

Guna merumuskan spesifikasi kebutuhan perangkat lunak yang presisi, penelitian ini mengandalkan pendekatan kualitatif dengan tiga teknik pengumpulan data utama:

- a. Observasi: Melakukan pengamatan secara langsung terhadap rutinitas operasional tata usaha, mengidentifikasi titik inefisiensi pada pendaftaran manual, serta mengevaluasi dampak vakumnya situs web sekolah yang lama.
- b. Wawancara: Melaksanakan sesi tanya jawab interaktif dengan pemangku kepentingan, yaitu Kepala Sekolah dan staf Tata Usaha, untuk memetakan kendala sistem yang sedang berjalan dan merumuskan fitur yang diharapkan.
- c. Studi Pustaka: Menelaah literatur akademis, buku, dan jurnal penelitian terdahulu yang relevan dengan topik metode Waterfall, framework Laravel, pengujian perangkat lunak, serta digitalisasi institusi pendidikan dasar.

Desain Penelitian dan Pemodelan

Perancangan sistem didasarkan pada kerangka berpikir untuk mengotomatisasi proses bisnis yang sebelumnya bersifat konvensional (berbasis kertas) menjadi layanan *online* terpusat. Arsitektur logika dan interaksi antarmuka perangkat lunak dimodelkan menggunakan *Unified Modeling Language* (UML) berupa *Use Case Diagram* dan *Activity Diagram*. Di sisi *back-end*, struktur penyimpanan datanya dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram* (ERD).

Tahapan Pengembangan Sistem (Waterfall)

Pengembangan aplikasi dalam penelitian ini mengadopsi metodologi *System Development Life Cycle* (SDLC) dengan model *Waterfall*. Pendekatan ini dipilih karena menyediakan struktur penyelesaian masalah yang linier dan sistematis. Tahapan pengembangannya meliputi:

- a. Analisis Kebutuhan (*Requirements Analysis*): Menganalisis dan mendefinisikan batasan hak akses fungsional bagi tiga entitas pengguna utama aplikasi: Pengunjung/Calon Siswa, Verifikator, dan Administrator Sekolah.
- b. Desain (*Design*): Merancang tata letak antarmuka pengguna (User Interface) dan menyusun arsitektur basis data relasional.
- c. Implementasi (*Implementation*): Menerjemahkan rancangan desain ke dalam penulisan kode program (menggunakan Visual Studio Code). Sistem dibangun menggunakan *framework* Laravel dengan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC), didukung oleh HTML, CSS, JavaScript untuk komponen visual, dan MySQL sebagai pengelola basis datanya.

- d. Pengujian (*Testing*): Mengevaluasi fungsionalitas sistem secara keseluruhan seperti fitur unggah fail, validasi formulir, dan autentikasi log masuk menggunakan teknik *Black Box Testing* guna memastikan sistem bebas dari bug atau galat.
- e. Pemeliharaan (*Maintenance*): Melakukan proses instalasi atau perilisan sistem (*deployment*) ke layanan hosting peladen (server) agar aplikasi dapat diakses publik secara daring, dilanjutkan dengan pemantauan kinerja aplikasi secara berkala.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

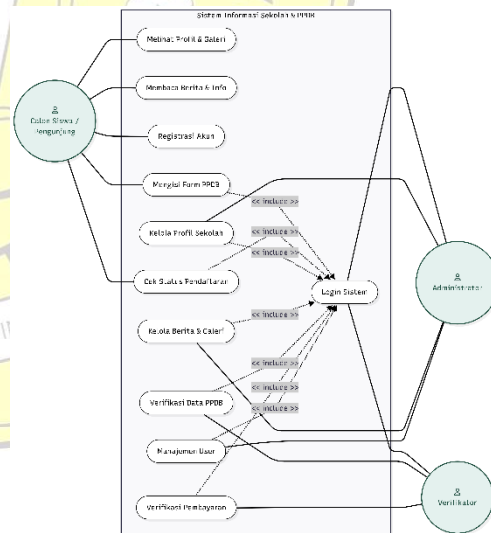
Hasil Analisis dan Perancangan Sistem

Fase awal dari penelitian ini berfokus pada ekstraksi spesifikasi kebutuhan yang digali langsung dari ekosistem administratif SD Rimba Putra. Hasil analisis menetapkan bahwa digitalisasi harus mampu mengakomodasi tiga entitas pengguna dengan wewenang yang terisolasi secara tegas guna mencegah terjadinya tumpang tindih manipulasi data di dalam basis data utama. Ketiga entitas tersebut meliputi calon siswa sebagai aktor eksternal pencari informasi, staf Tata Usaha sebagai verifikasi dokumen legal, serta operator sekolah yang memegang kendali penuh sebagai administrator ruang publikasi.

Beranjak dari definisi kebutuhan tersebut, konseptualisasi batasan hak akses dan interaksi aktor direpresentasikan secara visual melalui instrumen pemodelan *Unified Modeling Language* (UML) berupa *Use Case Diagram*. Pemodelan ini bertindak sebagai fondasi logis sebelum memasuki fase penulisan sintaks program, di mana wewenang setiap pengguna dipetakan secara terperinci. Cetak biru ini memastikan bahwa seluruh tahapan birokrasi manual pendaftaran telah

sepenuhnya terkonversi menjadi fungsionalitas komputasional yang mengisolasi ruang kerja masing-masing aktor, sehingga tidak ada instruksi yang diakses oleh pihak yang tidak berwenang.

Seperti yang divisualisasikan pada Gambar 1, sistem mendefinisikan pemisahan fungsionalitas yang sangat terstruktur bagi ketiga aktor tersebut. Calon siswa difasilitasi otoritas dasar untuk membuat akun pendaftaran, mengunggah fail bukti pembayaran, dan melengkapi formulir persyaratan. Di ranah internal, staf Tata Usaha diberikan kewenangan eksklusif untuk memvalidasi transaksi finansial masuk serta mengeksekusi keputusan kelulusan berkas pendaftar. Sementara itu, Operator Web beroperasi secara mandiri untuk mengelola pemutakhiran konten pada etalase informasi publik. Pemetaan *use case* ini menjamin bahwa rantai birokrasi digital berjalan aman dan selaras dengan prosedur manajerial sekolah.



Gambar 1. *Use Case Diagram* interaksi pengguna pada sistem

Implementasi Antarmuka Pengguna

Memasuki fase konstruksi, seluruh rancangan logika UML direalisasikan ke dalam baris-baris kode fungsional memanfaatkan kerangka kerja (framework) bahasa pemrograman PHP,

yakni Laravel. Implementasi perangkat lunak ini secara ketat mematuhi pola arsitektur Model-View-Controller (MVC) guna menjaga kebersihan struktur kode. Pada ranah presentasi visual (front-end), antarmuka dibangun menggunakan perpaduan HTML5 dan Cascading Style Sheets (CSS) yang responsif, sehingga tata letak elemen tetap presisi saat diakses melalui perangkat komputer meja maupun telepon seluler.

Fokus utama dari implementasi sisi publik adalah merestorasi kedaulatan informasi SD Rimba Putra melalui halaman utama (*landing page*). Antarmuka ini dirancang dengan menonjolkan identitas visual institusi yang bersih dan modern. Pengunjung langsung disambut dengan informasi esensial yang mencakup sejarah sekolah, rumusan visi dan misi, struktur direktori tenaga pendidik, hingga portal berita dinamis yang dikelola secara langsung oleh administrator tanpa harus bergantung pada platform media sosial pihak ketiga.

Guna memperkuat aspek interaktivitas pelayanan publik, antarmuka halaman utama juga dibekali dengan integrasi tombol pintas Application Programming Interface (API) WhatsApp. Kehadiran modul komunikasi yang mengambang pada layar ini memfasilitasi wali murid untuk melayangkan pertanyaan teknis seputar Seleksi Penerimaan Murid Baru (SPMB) langsung ke perangkat seluler panitia. Tampilan ruang baca publik yang responsif beserta kelengkapan modul informasinya dapat diamati secara jelas pada Gambar 2.



Gambar 2. Tampilan antarmuka halaman utama portal web

Berpindah ke area ruang kendali (*back-end*), sistem menyajikan dasbor administratif yang sangat fungsional bagi panitia internal. Ruang kerja Verifikator secara khusus dilengkapi dengan fitur pratinjau (*preview*) dokumen digital yang terintegrasi. Fasilitas ini memungkinkan staf Tata Usaha untuk meninjau berkas *Portable Document Format* (PDF) maupun gambar lampiran persyaratan wali murid secara seketika di dalam peramban (*browser*). Melalui kapabilitas ini, panitia dapat langsung memberikan justifikasi kelulusan hanya dengan satu kali klik, tanpa perlu membebani memori komputer dengan mengunduh dokumen satu per satu.

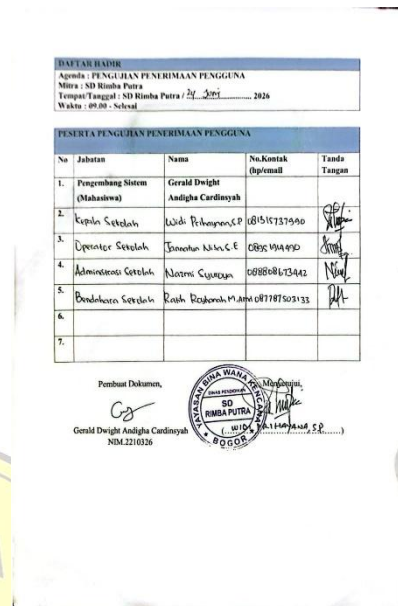
Pengujian Perangkat Lunak

Validasi keandalan perangkat lunak merupakan fase penentu sebelum aplikasi dinyatakan layak rilis. Evaluasi tahap pertama dikerjakan secara internal oleh pengembang menggunakan metode *Black Box Testing*. Ruang lingkup uji coba difokuskan pada observasi ketahanan antarmuka terhadap berbagai skenario instruksi pengguna, tanpa perlu melakukan penetrasi ke dalam struktur kode sumbernya. Prosedur ini sangat esensial guna memastikan bahwa parameter penanganan galat (*error handling*) beroperasi secara presisi untuk menolak anomali masukan. Rangkuman hasil pengujian fungsionalitas ini dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Pengujian *Black Box*

No	Pengujian Modul	Hasil	Kesimpulan
1.	Akses publik dan navigasi antarmuka	Halaman dirender responsif sesuai tautan	Valid
2.	Autentikasi dan keamanan kredensial	Menolak akses jika <i>username</i> / sandi salah	Valid

3.	Pengisian formulir dan unggah berkas	Menolak fail ilegal (.exe) dan input kosong	Valid
4.	Manajemen konten oleh administrator	Pembaruan data tampil <i>real-time</i> di portal	Valid
5.	Pratinjau dokumen dan status kelulusan	Dasbor pendaftar berubah sesuai keputusan	Valid



Gambar 3. Lembar Pengesahan Hasil User Acceptance Testing (UAT)

5. KESIMPULAN

Berdasarkan Tabel 1, pelaksanaan uji kotak hitam yang mencakup berbagai skenario ekstrem berhasil dieksekusi dengan persentase keberhasilan absolut. Seluruh modul terbukti mampu memberikan umpan balik logis dan menetralkan instruksi yang menyimpang dari aturan basis data peladen. Pencapaian fungsionalitas komputasional ini menjadi syarat mutlak yang harus terpenuhi sebelum sistem diujikan secara langsung kepada pengguna akhir di sekolah.

Evaluasi kemudian dilanjutkan pada uji kelayakan eksternal berupa User Acceptance Testing (UAT). Tahapan ini melibatkan pemangku kepentingan utama di SD Rimba Putra—yakni Kepala Sekolah, Operator Web, dan Staf Tata Usaha—untuk mencoba mengoperasikan sistem secara langsung (*hands-on*). Objektivitas pengujian ini adalah menyelaraskan kinerja perangkat lunak dengan ekspektasi rutinitas operasional standar harian di lingkungan sekolah. Dokumentasi pengesahan dan hasil evaluasi empiris dari pengujian ini direpresentasikan pada Gambar 3.

Penelitian ini telah berhasil merancang dan membangun Sistem Informasi Sekolah (SIS) dan Seleksi Penerimaan Murid Baru (SPMB) berbasis *web* di SD Rimba Putra menggunakan metode *Waterfall*. Implementasi kerangka kerja Laravel dengan arsitektur *Model-View-Controller* (MVC) telah terbukti mampu menghasilkan perangkat lunak yang responsif, aman, dan memisahkan hak akses fungsional secara terstruktur antara calon siswa, staf Tata Usaha, dan operator. Hasil pengujian keandalan perangkat lunak melalui *Black Box Testing* menunjukkan tingkat keberhasilan absolut (100%) dalam menangani berbagai skenario instruksi pengguna dan anomali masukan. Selain itu, evaluasi empiris melalui *User Acceptance Testing* (UAT) mengesahkan bahwa sistem ini telah memenuhi ekspektasi praktis dan selaras dengan Standar Operasional Prosedur (SOP) sekolah. Secara keseluruhan, penerapan sistem digital ini secara efektif mengatasi permasalahan administrasi konvensional, mengakselerasi proses birokrasi pendaftaran, serta mengembalikan kedaulatan tata kelola data informasi ke pihak internal sekolah secara berdikari.

6. UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Djuanda atas fasilitas dan dukungan akademis yang diberikan selama proses penyusunan penelitian ini. Apresiasi dan rasa terima kasih yang mendalam juga ditujukan kepada Kepala Sekolah, Dewan Guru, serta jajaran staf Tata Usaha SD Rimba Putra yang telah memberikan izin penelitian, meluangkan waktu untuk sesi wawancara, dan berkontribusi aktif dalam tahapan pengujian kelayakan sistem (*User Acceptance Testing*).

DAFTAR PUSTAKA

Aldi, F. (2022). Web-Based New Student Admission Information System Using Waterfall Method. *Sinkron*, 7(1), 111–119.

<https://doi.org/10.33395/sinkron.v7i1.11242>

Firdaus, U., Achmad, F., Encep, M., & Irawan, R. (2023). Perancangan aplikasi minimarket berbasis web. *Karimah Tauhid*, 2(5), 1372–1382.

Harahap, D. E. J., Subana, B., & Raihan, S. (2021). Sistem Informasi Pengelolaan Nilai Berbasis Web pada SD Negeri Duren Jaya 6. *Jurnal Ilmiah Metadata*, 3(1), 2723–7737.

Otwell, T. (2025). *Laravel - The PHP Framework For Web Artisans*. Laravel LLC. Diakses dari <https://laravel.com/docs>

Pressman, R. S. (2015). *Software Engineering: A Practitioner's Approach* (8th ed.). McGraw-Hill Education.

Sommerville, I. (2016). *Software Engineering* (10th ed.). Pearson.

Sukamto, R. A., & Shalahuddin, M. (2018). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek*. Informatika Bandung.

World Wide Web Consortium (W3C). (2025). *HTML5 specification*. W3C. Diakses dari <https://www.w3.org/TR/html52/>