

Racang Bangun Sistem Informasi Akreditasi Program Studi Berbasis Web Menggunakan Metode Rapid Application Development (RAD)

Chairul Anam^{1*}, Rhegysa Alvyanthi Juniarta², Erdiyanto Luthfi Susilo³, Agus Eko Musantono⁴,
Djuniharto^{5*}, Rachman Yulianto⁶

^{1,5} Manajemen Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI Banyuwangi

^{2,3,4,6} Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Ilmu Komputer PGRI Banyuwangi

*Penulis Korespondensi : anam.stikom@gmail.com, [djuniarto.stikom@gmail.com](mailto:djuniharto.stikom@gmail.com)

ABSTRACT

Accreditation is a critical external quality assurance instrument for study programs, yet the preparation of the Study Program Performance Report (LKPS) at STIKOM PGRI Banyuwangi still faces obstacles from data silos across work units and rigid manual transfer of data into official Excel templates. This study designs and builds a web-based accreditation information system that integrates the six LKPS criteria of LAM-INFOKOM 2.0, broken down into 33 report tables, into a single centralized platform, developed using the Rapid Application Development (RAD) method through Requirement Planning, RAD Design Workshop, and Implementation phases, supported by Next.js, Express.js, MySQL, and the ExcelJS library with a Coordinate-Based Data Mapping algorithm for automated report export. Black Box Testing on all modules shows that every function runs validly and the exported Excel file is 100% identical in format to the official LAM-INFOKOM template, indicating that the system effectively reduces administrative burden and accelerates institutional readiness for the accreditation cycle.

Article History

Received : 09-07-2026
Revised : 18-07-2026
Accepted : 29-07-2026

Keywords

Coordinate-Based Data Mapping,
ExcelJS,
LAM-INFOKOM,
Rapid Application Development,
Sistem Informasi Akreditasi

ABSTRAK

Akreditasi merupakan instrumen penjaminan mutu eksternal yang menentukan kelayakan program studi, namun penyusunan Laporan Kinerja Program Studi (LKPS) di STIKOM PGRI Banyuwangi masih terkendala data yang tersebar di berbagai unit kerja (silo data) dan proses pemindahan data manual ke template Excel resmi yang kaku. Penelitian ini merancang dan membangun sistem informasi akreditasi berbasis web yang mengintegrasikan data enam kriteria LKPS LAM-INFOKOM 2.0, yang diturunkan ke dalam 33 tabel borang, ke dalam satu platform terpusat, dikembangkan dengan metode Rapid Application Development (RAD) melalui tahap Requirement Planning, RAD Design Workshop, dan Implementation, didukung Next.js, Express.js, MySQL, serta pustaka ExcelJS dengan algoritma Coordinate-Based Data Mapping untuk otomatisasi ekspor laporan. Hasil Black Box Testing pada seluruh modul menunjukkan seluruh fungsi berjalan valid dan berkas Excel yang dihasilkan memiliki presisi format 100% identik dengan template resmi LAM-INFOKOM, sehingga sistem ini efektif menurunkan beban administratif dan mempercepat kesiapan institusi menghadapi siklus akreditasi.

PENDAHULUAN

Penjaminan mutu eksternal melalui akreditasi merupakan amanat Undang-Undang Nomor 12 Tahun 2012 tentang Pendidikan Tinggi untuk memastikan program studi memenuhi Standar Nasional Pendidikan Tinggi [1]. Kewenangan akreditasi program studi bidang informatika dan komputer telah beralih ke Lembaga Akreditasi Mandiri Informatika dan Komputer (LAM-INFOKOM), yang menerbitkan Instrumen Akreditasi Program Studi 2.0 (IAPS 2.0) dengan dua dokumen inti, yaitu Laporan Evaluasi Diri (LED) dan Laporan Kinerja Program Studi (LKPS) yang memuat data kuantitatif pada enam kriteria utama: Budaya Mutu, Relevansi Pendidikan, Relevansi Penelitian, Relevansi Pengabdian kepada Masyarakat, Akuntabilitas, dan Diferensiasi Misi [2][3][4]. Penelitian ini secara konsisten merujuk pada IAPS 2.0/LAM-INFOKOM 2.0 sebagai instrumen yang berlaku pada periode pelaksanaan penelitian, dengan struktur enam kriteria yang sudah menjadi

bagian resmi instrumen tersebut; seluruh penyebutan versi instrumen pada naskah ini diseragamkan mengikuti versi 2.0 tersebut.

Permasalahan utama muncul pada tahap pengumpulan dan konsolidasi data pendukung LKPS. Di STIKOM PGRI Banyuwangi, data yang dibutuhkan tersebar di berbagai unit kerja (silo data): keuangan mengelola data pendanaan, akademik mengelola data mahasiswa, dan unit penelitian mengelola data publikasi dosen. Koordinasi manual lewat pertukaran berkas spreadsheet memunculkan redundansi data, inkonsistensi format, dan hilangnya jejak perubahan, sementara tahap akhir penyusunan LKPS menuntut format Excel yang sangat kaku sesuai regulasi LAM-INFOKOM sehingga pemindahan data manual rentan menimbulkan kesalahan input dan pergeseran format sel yang berisiko menyebabkan dokumen ditolak sistem akreditasi nasional. Berdasarkan pengalaman siklus akreditasi sebelumnya, tim akreditasi dapat membutuhkan waktu hingga enam bulan untuk mengumpulkan data pendukung LKPS, karena data yang tersebar di berbagai unit kerja tersebut disertai banyaknya redundansi data antar-unit yang harus diverifikasi dan disatukan secara manual.

Beberapa penelitian terdahulu telah mengangkat tema sistem informasi akreditasi berbasis web. Sukanto, Nugroho, dan Winarno merancang konsep desain sistem informasi akreditasi menggunakan pendekatan SDLC dengan pemodelan UML (Use Case, Activity, dan Sequence Diagram), namun penelitian tersebut berhenti pada tahap desain konseptual tanpa implementasi maupun mekanisme otomatisasi ekspor laporan [5]. Utami dkk. mengembangkan SIAP 4.0 di Fakultas Teknik Universitas Udayana menggunakan metode Waterfall dengan framework Laravel, yang berhasil mengelola data pendukung akreditasi secara terpusat, namun berorientasi pada penyimpanan dan visualisasi data secara umum tanpa fitur pemetaan otomatis ke format sel Excel baku suatu lembaga akreditasi tertentu [6]. Sementara itu, Muliono merancang aplikasi LKPS-APS di Universitas Medan Area yang berfokus pada era instrumen BAN-PT sebelum peralihan kewenangan ke LAM-INFOKOM, sehingga struktur data dan format pelaporannya belum mengacu pada IAPS 2.0 [7].

Berdasarkan tinjauan tersebut, ditemukan kesenjangan (gap) bahwa penelitian-penelitian terdahulu belum menghadirkan sistem yang memadukan (a) siklus pengembangan iteratif dan intensif melibatkan pengguna sejak tahap desain, serta (b) mekanisme otomatisasi ekspor data langsung ke koordinat sel pada template resmi LKPS LAM-INFOKOM 2.0 tanpa proses salin-tempel manual. Kebaruan (novelty) penelitian ini terletak pada penerapan metode Rapid Application Development (RAD) yang menekankan keterlibatan pengguna secara intensif pada RAD Design Workshop untuk mempercepat validasi kebutuhan [8], dipadukan dengan algoritma Coordinate-Based Data Mapping berbasis pustaka ExcelJS yang memetakan data dari basis data relasional langsung ke koordinat sel spesifik pada template Excel resmi LAM-INFOKOM 2.0, serta mekanisme role-based access control dan soft delete sebagai lapisan proteksi data yang belum banyak dibahas pada penelitian sejenis sebelumnya.

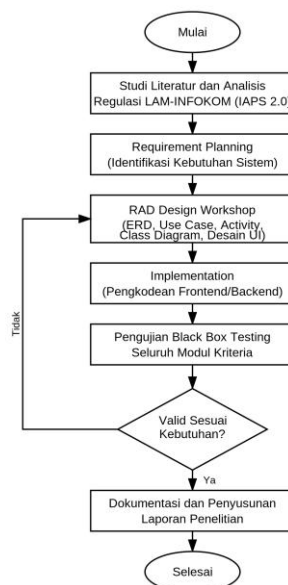
Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan merancang dan membangun sistem informasi akreditasi berbasis web yang mengintegrasikan data enam kriteria LKPS LAM-INFOKOM 2.0 ke dalam satu platform terpusat menggunakan metode RAD, sekaligus mengembangkan modul otomatisasi ekspor laporan yang menghasilkan format dokumen Excel LKPS sesuai standar LAM-INFOKOM secara instan dan akurat.

METODE

Penelitian ini merujuk pada kajian metodologi rekayasa perangkat lunak untuk menentukan pendekatan pengembangan yang efisien [9], serta pada penelitian rancang bangun sistem informasi akreditasi berbasis web sejenis sebagai bahan perbandingan pendekatan [7][6][5]. Mengingat kebutuhan data sistem telah terdefinisi secara rinci berdasarkan 24 halaman dokumen regulasi S1-LKPS, sementara waktu pengembangan yang tersedia terbatas pada satu semester akademik, penelitian ini menerapkan metode Rapid Application Development (RAD) yang menekankan siklus pengembangan singkat dengan keterlibatan pengguna secara intensif pada setiap tahapan [8].

Alur Penelitian

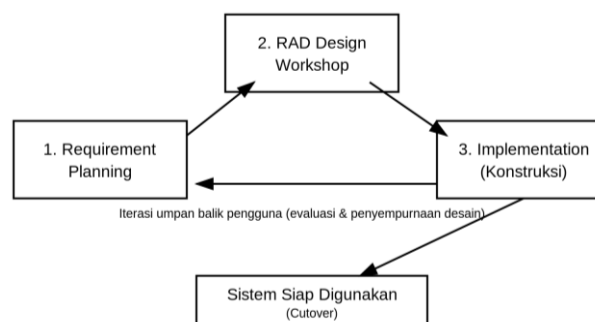
Penelitian dilaksanakan melalui delapan tahap berurutan, mulai dari studi literatur regulasi LAM-INFOKOM hingga dokumentasi akhir, sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Alur Penelitian

Tahapan Rapid Application Development (RAD)

RAD diterapkan melalui tiga tahap utama yang saling berulang (iteratif) sebagaimana diilustrasikan pada Gambar 2, yaitu Requirement Planning, RAD Design Workshop, dan Implementation.

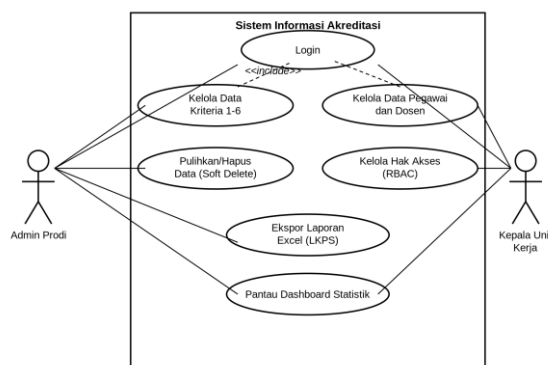


Gambar 2. Tahapan Metode Rapid Application Development (RAD).

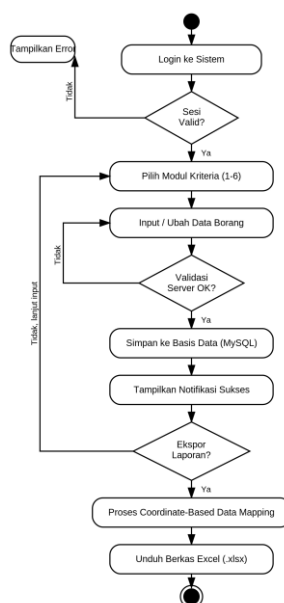
Pada tahap Requirement Planning, pengembang dan pengguna (Admin Prodi dan Kepala Unit) mengidentifikasi aktor, tanggung jawab, serta seluruh elemen data pada dokumen S1-LKPS, termasuk kebutuhan non-fungsional seperti keamanan sesi berbasis JWT. Tahap RAD Design Workshop melibatkan pengguna secara langsung dalam merancang arsitektur teknis sistem sebelum masuk konstruksi dengan melibatkan perwakilan dari seluruh unit kerja yang terhubung dengan penyusunan LKPS (di antaranya unit keuangan, akademik, dan LPPM) agar rancangan struktur data dan antarmuka sistem mengakomodasi kebutuhan setiap unit sejak tahap desain, sedangkan tahap Implementation mencakup pengkodean modular pada sisi backend dan frontend serta pengujian sistem. Sebagaimana ditunjukkan pada Gambar 2, ketiga tahap iteratif tersebut bermuara pada tahap Cutover, yaitu titik transisi ketika sistem dinyatakan lolos pengujian dan resmi digunakan (go-live) untuk menggantikan proses pengumpulan data LKPS secara manual.

Perancangan Sistem (Use Case, Activity, Class Diagram, dan ERD)

Perancangan use case pada Gambar 3 mengidentifikasi dua aktor utama, yaitu Admin Prodi yang mengelola seluruh data kriteria serta hak akses, dan Kepala Unit Kerja yang menginput data pada modul kriteria sesuai kewenangannya.



Gambar 3. Use Case Diagram Sistem Informasi Akreditasi



Gambar 4. Activity Diagram Proses Input dan Ekspor Data

borang (misalnya kombinasi atribut tambahan yang spesifik pada sebagian tabel), sehingga tidak perlu perubahan skema setiap kali ada penyesuaian borang. Seluruh entitas dan relasi inti tetap dimodelkan secara ternormalisasi sebagaimana pada ERD, sehingga penggunaan json bersifat komplementer, bukan pengganti, jalur normalisasi basis data.

Implementasi Teknis dan Pengujian

Implementasi backend menggunakan Express.js untuk endpoint API per kriteria, algoritma anti-redundansi, serta Export Engine berbasis ExcelJS yang menerapkan Coordinate-Based Data Mapping. Frontend dibangun dengan Next.js dan React Hooks untuk manajemen status form, fetching data asinkron, serta notifikasi visual, didukung Tailwind CSS untuk antarmuka responsif [10][11][12]. Basis data MySQL dirancang dengan role-based access control (RBAC), constraint relasional, dan log audit [13][14][15]. Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode Black Box Testing pada seluruh modul kriteria 1 hingga 6 serta modul pegawai dan dosen, disertai pengujian presisi format pada fitur Export Engine dengan membandingkan tata letak, jenis huruf, dan garis sel hasil unduhan terhadap template resmi LKPS LAM-INFOKOM.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi menghasilkan sistem informasi akreditasi berbasis web yang mencakup modul pengelolaan data untuk keenam kriteria LKPS, modul data pegawai dan dosen dengan mekanisme soft delete, sistem log aktivitas, serta modul Export Engine untuk otomatisasi pembuatan laporan Excel.

Antarmuka Sistem

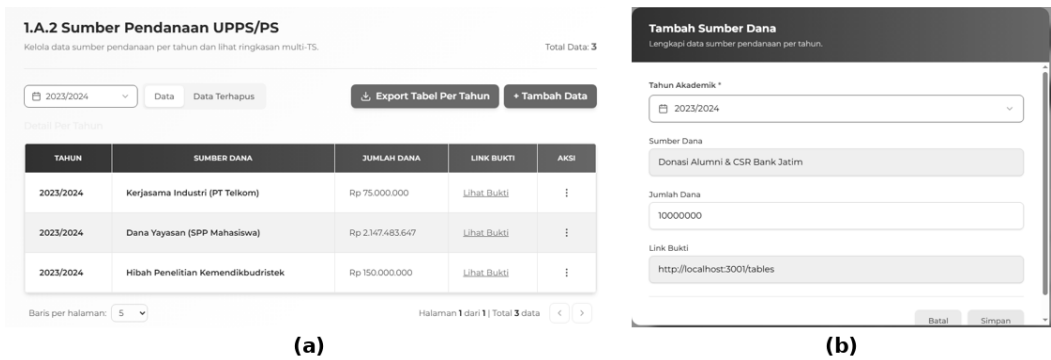
Halaman login dirancang dengan validasi form pada sisi pengguna untuk mengamankan akses awal (Gambar 7a). Dashboard menyajikan kartu statistik ringkas agar admin dapat memantau indikator utama akreditasi tanpa membuka detail tabel satu per satu (Gambar 7b), sementara navigasi sidebar multi-level memudahkan akses ke 33 tabel borang yang berbeda (Gambar 7c).



Gambar 7. (a) Antarmuka Login, (b) Dashboard Statistik, (c) Navigasi Sidebar.

Modul Pengelolaan Data

Setiap modul kriteria menampilkan tabel data utama yang dilengkapi fitur pencarian dan filter (Gambar 8a). Fungsi Create diakses melalui formulir modal yang mewajibkan pengisian atribut data sesuai standar LKPS, misalnya tahun akademik, nama sumber dana, dan jumlah dana, lengkap dengan validasi tipe data (Gambar 8b). Fungsi Update dan Delete diakses melalui menu aksi pada setiap baris data, dengan mekanisme Soft Delete yang memindahkan data ke tab data terhapus sebelum dapat dipulihkan atau dihapus permanen.



Gambar 8. (a) Tabel Data Utama, (b) Formulir Tambah Data.
Sumber: dokumentasi pengujian sistem peneliti.

Hasil Pengujian Black Box Testing

Hasil pengujian Black Box Testing terhadap seluruh modul dirangkum pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Black Box Testing terhadap seluruh modul

Modul Pengujian	Skenario Pengujian	Status
Kriteria 1 (Budaya Mutu / Sumber Pendanaan)	CRUD data pendanaan, EWMP, struktur organisasi	Valid
Kriteria 2 (Mahasiswa)	Input data mahasiswa reguler, afirmasi, berkebutuhan khusus	Valid
Kriteria 3 (Penelitian)	Sarana prasarana, roadmap, hibah penelitian dosen	Valid
Kriteria 4 (Pengabdian kepada Masyarakat)	Judul PkM, keterlibatan mahasiswa, sumber dana	Valid
Kriteria 5 (Tata Kelola Keuangan)	Sistem tata kelola dan audit prasarana	Valid
Kriteria 6 (Kesesuaian Visi Misi)	Kesesuaian visi-misi PT, UPPS, dan Prodi	Valid
Data Pegawai dan Dosen	Tambah, ubah, soft delete, hapus permanen	Valid
Export Engine (ExcelJS)	Pemetaan koordinat sel ke template S1-LKPS	Valid, presisi 100%

Seluruh modul kriteria dinyatakan valid, menunjukkan bahwa fungsi CRUD, validasi skema data pada sisi server, serta sinkronisasi relasi data antar unit kerja berjalan sesuai spesifikasi yang dirancang pada tahap RAD Design Workshop. Mekanisme Soft Delete pada modul data pegawai dan dosen terbukti efektif sebagai lapisan proteksi tambahan, memungkinkan data yang terhapus secara tidak sengaja tetap dapat dipulihkan sebelum penghapusan permanen dikonfirmasi.

Hasil Otomasi Ekspor Laporan

Fitur Export Engine memungkinkan admin mengunduh rekapitulasi data tanpa proses salin-tempel manual. Gambar 9 menunjukkan hasil akhir berkas Excel (.xlsx) yang diunduh, dengan tata

letak, jenis huruf, dan garis sel yang identik 100% dengan template resmi LAM-INFOKOM. Validasi ini dilakukan secara visual terhadap format sel dan tata letak; pengujian belum mencakup uji unggah (upload) berkas ke sistem SIMAK LAM-INFOKOM secara langsung, mengingat siklus reakreditasi program studi belum berjalan pada saat penelitian ini dilakukan dan sistem masih tergolong baru dirancang. Dengan demikian, keberhasilan berkas hasil generate saat diproses (parsing) oleh sistem SIMAK belum dapat dipastikan dan menjadi agenda pengujian pada siklus reakreditasi berikutnya.

A	B	C	D	E
No	Tahun	Jenis Penggunaan	Jumlah Dana	Link Bukti
1	2025/2026	Biaya Kegiatan Kemahasiswaan & Ormawa	45000000	http://localhost:3001/tables
2	2025/2026	Pengembangan Sistem Informasi (SIKAD)	150000000	http://localhost:3001/tables
3	2025/2026	Biaya Operasional Semester Ganjil	800000000	http://localhost:3001/tables
4	2024/2025	Pemeliharaan Gedung & Fasilitas Kampus	200000000	http://localhost:3001/tables
5	2024/2025	Pengembangan SDM (Sertifikasi Dosen)	60000000	http://localhost:3001/tables
6	2024/2025	Biaya Penelitian Dosen & Mahasiswa	145000000	http://localhost:3001/tables
7	2024/2025	Biaya Operasional Pendidikan	1650000000	http://localhost:3001/tables
8	2023/2024	Investasi Sarana (Laboratorium Komputer)	350000000	http://localhost:3001/tables
9	2023/2024	Biaya Pengabdian kepada Masyarakat	80000000	http://localhost:3001/tables
10	2023/2024	Biaya Penelitian Dosen	120000000	http://localhost:3001/tables
11	2023/2024	Biaya Operasional Pendidikan (Gaji & Honor)	1500000000	http://localhost:3001/tables

Gambar 9. Tampilan Hasil Berkas Excel (.xlsx) yang Diunduh.

Temuan ini menegaskan bahwa otomatisasi pemetaan koordinat sel dapat menggantikan proses copy-paste manual yang sebelumnya memakan waktu dan rawan kesalahan format. Dibandingkan penelitian Sukamto dkk. yang berhenti pada tahap desain konseptual[5] dan penelitian Utami dkk. yang berorientasi pada penyimpanan data umum tanpa pemetaan format baku suatu lembaga akreditasi[6], penelitian ini melengkapi kesenjangan tersebut dengan menghadirkan mekanisme ekspor otomatis yang presisi dan langsung sesuai kebutuhan LAM-INFOKOM 2.0. Dari sisi metodologi, penerapan RAD terbukti sesuai untuk konteks proyek ini: keterlibatan intensif pengguna pada tahap Design Workshop mempercepat validasi rancangan antarmuka dan struktur tabel input sebelum konstruksi, sehingga mengurangi risiko rework di akhir pengembangan[8]. Secara keseluruhan, sistem ini menghemat waktu pengerjaan dokumen LKPS secara signifikan dibandingkan proses manual sebelumnya: proses manual sebelumnya dapat memakan waktu hingga enam bulan, sedangkan dengan sistem ini penyusunan LKPS diperkirakan dapat diselesaikan dalam hitungan 1–2 jam apabila setiap unit kerja menginput data tahunannya secara rutin dan berkala. Perbandingan ini masih bersifat estimasi berdasarkan pengalaman pengerjaan manual, karena pengujian kepuasan pengguna (User Acceptance Testing) secara formal belum dilakukan; pengukuran efisiensi secara terukur dan sistematis pada siklus akreditasi berikutnya disarankan sebagai penelitian lanjutan, sekaligus mendukung tata kelola perguruan tinggi yang baik (Good University Governance) di STIKOM PGRI Banyuwangi.

KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi akreditasi berbasis web yang mengintegrasikan data enam kriteria LKPS LAM-INFOKOM 2.0 ke dalam satu platform terpusat menggunakan metode Rapid Application Development. Hasil pengujian Black Box Testing menunjukkan seluruh fungsi manajemen data pada tiap kriteria berjalan valid, mekanisme Soft Delete efektif mencegah kehilangan data akibat kesalahan operasional, dan fitur Export Engine berbasis algoritma Coordinate-Based Data Mapping menghasilkan dokumen Excel dengan presisi format 100% sesuai standar LAM-INFOKOM. Dibandingkan penelitian sejenis sebelumnya yang berhenti pada tahap desain atau belum menyoroti otomatisasi format ekspor yang presisi, penelitian ini memberikan kontribusi berupa sistem yang telah teruji secara fungsional dan siap digunakan.

Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengintegrasikan sistem secara real-time dengan basis data akademik (SIKAD), menambahkan modul notifikasi otomatis, serta mengembangkan dashboard visualisasi tren pencapaian kriteria akreditasi secara berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Ketua STIKOM PGRI Banyuwangi atas kesempatan pengembangan solusi digital di lingkungan kampus, kepada Bapak Agus Eko Musantono, M.Kom selaku dosen pembimbing atas arahan selama penelitian, serta kepada seluruh kepala unit kerja yang telah bersedia memberikan data dan waktu untuk sesi wawancara dan observasi.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. M. Made, A. Ambiyar, F. Rizal, A. R. Riyanda, P. Pujiati, and R. Rahmawati, "Evaluasi Akreditasi Program Studi di Perguruan Tinggi Merujuk pada Peraturan Pemerintah No 3 Tahun 2020 (SN DIKTI)," *Edukatif J. Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 4, pp. 5228–5238, 2022, doi: 10.31004/edukatif.v4i4.3173.
- [2] J. L. B. Z. Hasibuan, S. Hartati, E. Sediyo, Prihandoko, A. B. Mutiara, *Naskah Akademik Instrumen Akreditasi Program Studi 2.0*, 72nd ed. Jakarta, 2025.
- [3] J. L. B. Z. Hasibuan, S. Hartati, E. Sediyo, Prihandoko, A. B. Mutiara, *Panduan penyusunan laporan kinerja program studi*, 72nd ed. Jakarta, 2021.
- [4] M. S. I. Febrianti, "Peran akreditasi dalam meningkatkan mutu layanan di lembaga pendidikan," *Jump. J. Manaj. Pendidik. Islam*, vol. 1, no. 1, pp. 11–23, 2023.
- [5] T. S. Sukanto, L. E. Nugroho, and W. W. Winarno, "Desain Sistem Informasi Akreditasi Program Studi Berbasis Website di Indonesia," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf. Agustus*, pp. 1907–5022, 2016.
- [6] N. M. C. Utami, N. L. P. L. S. Setiawati, A. A. I. A. S. Komaladewi, and F. P. P. Ferdiansyah, "Pengembangan Sistem Informasi Akreditasi Program Studi Berbasis Web di Fakultas Teknik Universitas Udayana," *J. Teknol. Terpadu*, vol. 11, no. 1, pp. 12–19, 2025, [Online]. Available: <https://media.neliti.com/media/publications/493730-water-ph-and-turbidity-control-system-in-0a553e14.pdf>
- [7] N. K. Rizki Muliono, Juanda Hakim Lubis, "Perancangan Aplikasi Laporan Kinerja Program Studi - Akreditasi Program Studi (LKPS-APS) di Universitas Medan Area," in *Semantika*, 2019, pp. 1–6. [Online]. Available: <https://semantika.polgan.ac.id/index.php/Semantika/article/view/60>
- [8] S. Aswati, M. S. Ramadhan, A. U. Firmansyah, and K. Anwar, "Sistem Informasi Studi Analisis Model Rapid Application Development," *Matrik J. Manaj.*, 2017.
- [9] S. N. Bakri and M. I. P. Nasution, "Penerapan Metodologi Rekayasa Perangkat Lunak untuk Efisiensi Pengembangan Sistem," *JSITIK J. Sist. Inf. dan Teknol. Inf. Komput.*, vol. 3, no. 1, pp. 53–66, 2024, doi: 10.53624/jsitik.v3i1.542.
- [10] R. Hakim, C. Carudin, and Y. Umaidah, "Implementasi React Js Dan Integrasi Strapi Cms Dalam Pengembangan Website Ok Oce Indonesia," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 9, no. 2, pp. 2159–2166, 2025, doi: 10.36040/jati.v9i2.13031.
- [11] [W. S. Arrafi and R. E. Putra, "Implementasi Dan Manajemen State Pada Website Next.Js: Perbandingan Context Api Dan Redux Pada Website Mangaice," *J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 06, no. 04, p. 1130, 2025.
- [12] A. P. K. F. F. Nursaid, A. Hendra Brata, "Pengembangan Sistem Informasi Pengelolaan Persediaan Barang dengan ReactJS dan React Native Menggunakan Prototype (Studi Kasus: Toko Uda Fajri)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 46–55, 2020.
- [13] Nasution, *Implementasi MongoDB, Express JS, React JS dan Node JS (MERN) pada Pengembangan Aplikasi Formulir, Kuis, dan Survei Online*. 2021.
- [14] U. Kalsum Siregar, T. Arbaim Sitakar, S. Haramain, Z. Nur Salamah Lubis, U. Nadhirah, and F. Sains dan Teknologi, "Pengembangan database Management system menggunakan My SQL," *SAINTEK J. Sains, Teknol. Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 8–12, 2024.
- [15] A. A. Aqham, *Manajemen Basis Data*, vol. 0, no. 0. 2021.