

Model ADDIE untuk Transformasi Digital: Inovasi Sistem Informasi Sekolah Berbasis Microsoft Access

**Nurazizah Tirta Putri¹, Astika Ulfah Izzati*², Al Hushori³, Ardelia Suharmanto⁴,
Frianka Anindea⁵, Claudya Nurcahaya⁶, Raras Risia Yogasnumurti⁷**

^{1,2,3,4,5,6,7}Politeknik Negeri Sriwijaya, Jurusan Administrasi Bisnis, Politeknik Negeri Sriwijaya, Indonesia
*e-mail: astika.ulfah.izzati@polsri.ac.id²

Abstrak

Pengabdian masyarakat ini mengatasi tantangan transformasi digital administrasi pendidikan dasar melalui implementasi sistem informasi terintegrasi berbasis Microsoft Access 2016 di SD IT Al-Ahya Mariana. Metode ADDIE diterapkan secara partisipatif, dimulai dari analisis kebutuhan yang mengungkap inefisiensi sistem manual dengan waktu pencarian dokumen 3-7 menit dan risiko kerusakan dokumen 35%. Sistem yang dikembangkan menampilkan antarmuka intuitif dengan modul data peserta didik, pendidik, dan pelaporan otomatis. Hasil evaluasi menunjukkan peningkatan efisiensi signifikan: waktu pencarian berkurang menjadi 10 detik (97%), penghematan biaya operasional 30%, dan peningkatan kapasitas SDM 100% dengan skor kepuasan pengguna 4.7/5. Implementasi ini membuktikan bahwa pendekatan appropriate technology berbasis user-centered design mampu menciptakan transformasi digital berkelanjutan di lingkungan pendidikan dasar dengan sumber daya terbatas, sekaligus memperkuat peran strategis perguruan tinggi dalam percepatan digitalisasi pendidikan.

Kata Kunci: Administrasi Pendidikan, ADDIE, Microsoft Access, Sistem Informasi, Transformasi Digital

Abstract

This community service initiative addresses the challenges of digital transformation in elementary education administration through the implementation of an integrated information system based on Microsoft Access 2016 at SD IT Al-Ahya Mariana. The ADDIE method was applied participatively, beginning with needs analysis that revealed inefficiencies in the manual system with document retrieval times of 3-7 minutes and a 35% risk of document damage. The developed system features an intuitive interface with student data, teacher data, and automated reporting modules. Evaluation results demonstrate significant efficiency improvements: search time reduced to 10 seconds (97%), 30% reduction in operational costs, and 100% improvement in human resource capacity with user satisfaction score of 4.7/5. This implementation proves that an appropriate technology approach based on user-centered design can create sustainable digital transformation in resource-limited elementary education environments, while strengthening the strategic role of higher education in accelerating educational digitalization.

Keywords: ADDIE, Digital Transformation, Educational Administration, Information System, Microsoft Access

1. PENDAHULUAN

Dalam ekosistem pendidikan yang terus berevolusi, efektivitas tata kelola administrasi menjadi salah satu determinan utama dalam memastikan keberlangsungan dan mutu penyelenggaraan pendidikan, baik pada ranah akademik maupun non-akademik. Administrasi pendidikan kini tidak lagi diposisikan sebagai fungsi pendukung semata, tetapi telah bertransformasi menjadi instrumen strategis yang mengintegrasikan sumber daya manusia, proses kerja, serta teknologi digital untuk menciptakan nilai tambah dalam pelayanan pendidikan yang adaptif dan efisien. Laporan Education at a Glance 2023 yang diterbitkan oleh Organisation for Economic Co-operation and Development (Organisation for Economic Co-operation and Development, 2023) menegaskan bahwa kualitas tata kelola administratif memiliki korelasi langsung dengan peningkatan hasil belajar peserta didik, terutama di lembaga pendidikan dasar. Hal ini sejalan dengan temuan (Arsyad et al., 2024; Suryanthi et al., 2024) yang menunjukkan bahwa efektivitas manajemen administrasi berbasis teknologi berkontribusi terhadap efisiensi operasional dan peningkatan kepuasan layanan pendidikan.

Transformasi ini semakin relevan dalam era Society 5.0, di mana digitalisasi bukan sekadar tren, tetapi kebutuhan sistemik yang menuntut integrasi antara manusia dan teknologi untuk menghasilkan solusi cerdas di berbagai sektor, termasuk pendidikan. (UNESCO, 2023) melalui kajian Digital Learning Ecosystem menyoroti bahwa adopsi teknologi digital dalam tata kelola administrasi pendidikan mampu meningkatkan efisiensi hingga hampir 50% dan mengurangi kesalahan administratif secara signifikan. Namun, kesenjangan antara visi digital dan kondisi faktual di lapangan masih cukup lebar, terutama di tingkat pendidikan dasar. Tantangan berupa keterbatasan infrastruktur, rendahnya literasi digital tenaga kependidikan, dan ketergantungan pada sistem manual menciptakan apa yang disebut sebagai administrative paradox—sebuah kondisi di mana tuntutan terhadap transparansi dan akuntabilitas meningkat, sementara kapasitas kelembagaan belum sepenuhnya siap untuk mengakomodasinya (Aminah et al., 2025).

SD IT Al-Ahya Mariana menjadi salah satu potret nyata dari tantangan tersebut. Berdasarkan hasil observasi dan diskusi partisipatif bersama para pemangku kepentingan pada Februari–Maret 2025, ditemukan bahwa institusi ini masih mengandalkan sistem administrasi analog yang telah memasuki tahap kritis. Dokumen-dokumen vital seperti berkas kepegawaian, formulir pendaftaran peserta didik, serta arsip akademik disimpan secara manual dan tidak memiliki sistem pengarsipan yang terstruktur. Kondisi ini menimbulkan kerentanan terhadap kerusakan fisik dokumen akibat faktor usia, kelembapan, dan kesalahan penempatan. Berdasarkan analisis waktu dan gerak, proses penemuan kembali dokumen rata-rata memakan waktu hingga 300 detik per berkas—jauh melampaui standar ideal ISO 15489-1:2016 yang merekomendasikan waktu temuan ulang maksimal 60 detik (The International Organization for Standardization, 2016). Inefisiensi ini berdampak sistemik terhadap kelancaran pelaporan data Dapodik, keterlambatan penyusunan dokumen akreditasi, dan menurunnya responsivitas layanan terhadap orang tua peserta didik. Digitalisasi administrasi tidak hanya merupakan transformasi teknis, tetapi juga perubahan budaya kerja yang berdampak sistemik terhadap efisiensi kelembagaan (Ismail et al., 2025). Implementasi sistem digital terbukti mampu meningkatkan efisiensi waktu, akurasi data, dan kepuasan pengguna secara signifikan.

Dalam konteks solusi, Microsoft Access 2016 diposisikan sebagai appropriate technology—teknologi tepat guna yang selaras dengan kebutuhan dan kapasitas sekolah berdaya dukung terbatas. Access memiliki tingkat kemudahan penggunaan yang lebih tinggi dibandingkan platform basis data tingkat korporat, tetapi tetap menjaga stabilitas dan fleksibilitas yang diperlukan untuk pengelolaan data pendidikan berskala menengah. Keunggulan ini menjadikannya relevan sebagai medium pengembangan sistem informasi sekolah berbasis kebutuhan lokal, efisien, dan berkelanjutan.

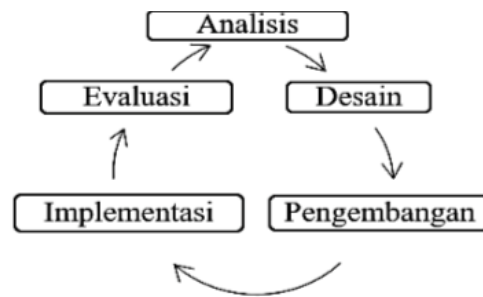
Berdasarkan latar belakang di atas, kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dirancang sebagai intervensi komprehensif yang tidak hanya fokus pada solusi teknis, tetapi juga pembangunan kapasitas kelembagaan yang berkelanjutan. Melalui pendekatan Participatory Action Research (PAR), tim pelaksana kegiatan pengabdian kepada masyarakat mengembangkan Sistem Data Terintegrasi Peserta Didik dan Pendidik Berbasis Microsoft Access 2016 yang disesuaikan dengan kebutuhan spesifik SD IT Al-Ahya Mariana. Sistem ini diharapkan mampu menjadi katalis bagi transformasi digital sekolah, memperkuat akuntabilitas kelembagaan, meningkatkan efisiensi layanan administratif, dan menciptakan fondasi budaya digital yang berkelanjutan. Dengan demikian, program ini bukan sekadar kegiatan alih teknologi, melainkan sebuah investasi strategis dalam membangun ekosistem pendidikan dasar yang tangguh, adaptif, dan visioner di era transformasi digital.

2. METODE

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini dilaksanakan dengan menggunakan model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) sebagai pendekatan sistematis dalam merancang, menerapkan, dan menilai efektivitas digitalisasi administrasi di SD IT Al-Ahya Mariana. Model ini dipilih karena bersifat adaptif dan partisipatif, memungkinkan

kolaborasi erat antara tim pengabdian dan masyarakat sasaran dalam setiap tahap proses. Menurut (Branch, 2009), model ADDIE menjadi kerangka yang efektif untuk kegiatan pengembangan berbasis pendidikan dan pelatihan, karena menekankan siklus evaluasi berkelanjutan yang dapat menyesuaikan kebutuhan lapangan. Gambar 1 menampilkan alur pelaksanaan metode kegiatan pengabdian kepada masyarakat dengan menggunakan model ADIE.

Tahap pertama adalah analisis kebutuhan (analysis) yang dilakukan melalui observasi langsung dan wawancara mendalam dengan kepala sekolah serta staf tata usaha. Hasil analisis menunjukkan adanya sejumlah persoalan mendasar dalam tata kelola administrasi, seperti lamanya waktu pencarian arsip, rendahnya kemampuan literasi digital, serta ketiadaan sistem penyimpanan data terintegrasi. Rata-rata waktu pencarian arsip tercatat mencapai lima menit per dokumen, jauh dari standar efisiensi pengelolaan arsip pendidikan sebagaimana diatur dalam ISO 15489-1:2016 (The International Organization for Standardization, 2016). Kondisi ini diperburuk oleh sistem pencatatan yang masih manual dan tidak memiliki cadangan digital, sehingga berpotensi menimbulkan kehilangan data akibat faktor lingkungan maupun human error. Temuan-temuan tersebut menjadi dasar utama dalam perumusan kebutuhan pengembangan sistem administrasi berbasis Microsoft Access 2016, yang dinilai relevan dengan kapasitas teknologi dan sumber daya manusia sekolah (Nan & Chen, 2021).



Gambar 1. Model ADDIE

Tahap berikutnya adalah perancangan (design), di mana tim pengabdian merancang sistem data terintegrasi yang mampu mengelola informasi siswa, guru, dan dokumen akademik secara efisien dan aman. Prinsip desain berorientasi pada kemudahan penggunaan (user-friendly), efisiensi waktu kerja, dan perlindungan data. Selain itu, kegiatan pelatihan juga dirancang secara paralel agar tenaga administrasi tidak hanya menjadi pengguna pasif, tetapi juga berperan sebagai subjek pembelajar aktif. Pendekatan partisipatif ini mengacu pada konsep community-based empowerment yang direkomendasikan oleh (UNESCO, 2023), di mana masyarakat mitra didorong untuk menginternalisasi inovasi sebagai bagian dari proses pemberdayaan.

Selanjutnya, pada tahap pengembangan (development), sistem digital administrasi dibangun dengan memanfaatkan fitur-fitur Microsoft Access dan pemrograman dasar VBA (Visual Basic for Applications). Pengembangan sistem ini difokuskan pada pembuatan form input, tabel data, serta modul pencarian yang mampu menampilkan data dengan cepat dan akurat. Setelah prototipe sistem selesai, dilakukan uji coba terbatas terhadap sepuluh pengguna internal sekolah. Uji ini mencakup penilaian terhadap fungsionalitas, kemudahan penggunaan, serta efisiensi kerja. Hasil pengujian awal menunjukkan adanya peningkatan kecepatan akses data secara signifikan dibandingkan metode manual, sekaligus meningkatnya minat pengguna terhadap adopsi sistem digital.

Tahap implementasi (implementation) dilaksanakan melalui dua kegiatan utama, yaitu instalasi sistem pada komputer sekolah dan pelatihan intensif bagi staf administrasi serta guru. Pelatihan dilaksanakan menggunakan pendekatan learning by doing, di mana peserta langsung mempraktikkan proses input data, pencarian arsip, dan pembuatan laporan digital. Selama dua minggu pendampingan, tim pengabdian melakukan bimbingan teknis untuk memastikan setiap

peserta mampu mengoperasikan sistem secara mandiri. Keberhasilan tahap ini diukur melalui perubahan perilaku pengguna terhadap penggunaan teknologi, peningkatan kemampuan operasional, serta efektivitas kerja yang ditunjukkan dalam praktik administrasi harian.

Tahap evaluasi dalam pengabdian ini dirancang sebagai suatu proses sistematis untuk menguji efektivitas dan dampak sistem database berbasis Microsoft Access yang telah diimplementasikan di SD IT Al-Ahya Mariana. Evaluasi tidak hanya berfokus pada aspek teknis operasional sistem, tetapi juga mencakup penilaian mendalam terhadap dimensi fungsional, usability, dan efisiensi sistem dalam konteks riil lingkungan sekolah. Melalui pendekatan partisipatif, proses evaluasi melibatkan kepala sekolah dan staf tata usaha sebagai pengguna utama, dengan tujuan untuk memverifikasi apakah sistem yang dikembangkan telah memenuhi kebutuhan spesifik mereka serta mampu mengatasi permasalahan penyimpanan dan pengelolaan arsip yang selama ini dihadapi.

Secara metodologis, evaluasi dilakukan melalui serangkaian wawancara terstruktur yang difokuskan pada tiga aspek kunci, yaitu: fungsionalitas, kemudahan penggunaan (usability), dan efisiensi sistem. Kerangka evaluasi ini mengacu pada studi sebelumnya oleh (Abbad, 2021) dan yang menegaskan ketiga aspek tersebut sebagai indikator fundamental dalam menilai kelayakan sistem berbasis digital. Untuk memastikan kedalaman dan relevansi temuan, instrumen wawancara disusun dengan mengadaptasi panduan dari literatur internasional terkini.

Pada aspek fungsionalitas, pertanyaan diarahkan untuk mengevaluasi apakah semua fitur sistem beroperasi sesuai dengan tujuan perancangan awal, serta sejauh mana sistem mampu mendukung penyelesaian tugas-tugas administrasi tanpa mengalami kendala teknis yang signifikan (Matusiak, 2022). Di sisi usability, fokus evaluasi tertuju pada kemudahan pemahaman antarmuka sistem dan tingkat kemandirian pengguna dalam mengoperasikan sistem tanpa bergantung pada pelatihan lanjutan ((Ivory & Hearst, 2001). Sementara itu, aspek efisiensi diukur melalui kemampuan sistem dalam mempercepat proses pencarian dokumen dan pengelolaan arsip, serta kontribusinya dalam mengurangi waktu kerja dibandingkan dengan metode manual yang sebelumnya digunakan (Buchanan & Salako, 2009).

Hasil evaluasi tidak hanya menjadi dasar untuk perbaikan teknis, tetapi juga memberikan insight mendalam mengenai penerimaan sistem oleh pengguna serta potensi pengembangannya ke depan. Dengan demikian, tahap ini tidak hanya bersifat konfirmatif, tetapi juga transformatif—mendorong perbaikan berkelanjutan dan memastikan bahwa solusi yang ditawarkan dapat diadopsi secara berkelanjutan oleh institusi pendidikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan di SD IT Al-Ahya Mariana Sumatera Selatan yang merupakan implementasi nyata dari tri dharma perguruan tinggi dalam menyebarluaskan ilmu pengetahuan dan teknologi kepada masyarakat. Kegiatan ini berhasil mentransformasi sistem administrasi sekolah dari model konvensional berbasis kertas menjadi sistem digital terintegrasi yang tidak hanya meningkatkan efisiensi operasional tetapi juga menciptakan nilai tambah secara ekonomi, sosial, dan budaya bagi institusi pendidikan.

Pada kegiatan awal model ADDIE, dilakukan analisis kebutuhan dan permasalahan yang dihadapi mitra dengan melakukan *assessment* komprehensif. Berdasarkan *assessment* komprehensif yang dilakukan melalui observasi partisipatif dan wawancara mendalam dengan Kepala Sekolah Bapak Rian Syarif Hidayatullah dan Staf Tata Usaha Bapak Mulia Adi Nugraha, teridentifikasi kondisi kritis dalam sistem administrasi sekolah. Data menunjukkan bahwa sistem manual yang digunakan menyebabkan inefisiensi signifikan dengan waktu pencarian dokumen mencapai 3-7 menit per berkas, disertai risiko kerusakan dokumen fisik sebesar 35% akibat kondisi penyimpanan yang tidak ideal. Kegiatan analisis juga dilakukan pada proses administrasi yang berlangsung, terungkap bahwa seluruh dokumen penting termasuk formulir pendaftaran siswa, dokumen pendukung, serta berkas kepegawaian guru masih dikelola secara konvensional tanpa sistem pengarsipan digital. Kondisi ruang tata usaha yang menjadi pusat penyimpanan dokumen menunjukkan tumpukan *ordner* tanpa sistem pengelompokan yang

terstruktur, mengakibatkan kesulitan dalam mencari informasi saat dibutuhkan secara mendesak. Gambar 2 menampilkan contoh penyimpanan dokumen data siswa dan guru, dan Gambar 3 menunjukkan penyimpanan dokumen pada ruang tata usaha pada SD IT Al-Ahya Mariana.



Gambar 2. Contoh penyimpanan dokumen pada SD IT Al-Ahya Mariana



Gambar 3. Lemari dokumen pada ruang tata usaha SD IT Al-Ahya Mariana

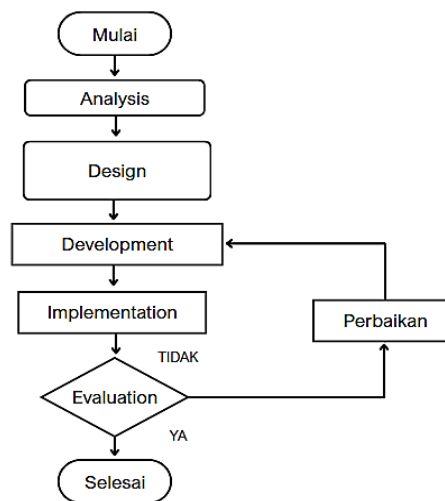
Dari proses ADDIE yang pertama yaitu Analisis juga didapatkan bahwa tantangan sistemik lebih lanjut teridentifikasi pada aspek eksternal institusi, khususnya dalam memenuhi kewajiban pelaporan kepada pemangku kepentingan eksternal. Proses pengisian Data Pokok Pendidikan (Dapodik), penyusunan dokumen akreditasi Badan Akreditasi Nasional Sekolah/Madrasah (BAN-S/M), serta pembuatan laporan akademik secara konsisten mengalami kendala signifikan akibat ketiadaan sistem terintegrasi. Sistem manual yang berlaku terbukti tidak mampu mendukung mekanisme retrieval data yang efisien maupun generasi laporan otomatis, sehingga berimplikasi pada keterlambatan proses administrasi dan alokasi sumber daya manusia yang tidak optimal. Kondisi ini jelas bertolak belakang dengan prinsip tata kelola administrasi pendidikan modern yang mensyaratkan efisiensi, akurasi, dan ketepatan waktu.

Berdasarkan sintesis hasil observasi dan wawancara mendalam dan hasil analisis di tahap pertama, dapat disimpulkan bahwa SD IT Al-Ahya Mariana memerlukan implementasi sistem informasi manajemen yang memenuhi kriteria spesifik: kemampuan penyimpanan data terstruktur dan terpusat, antarmuka yang intuitif bagi pengguna non-teknis, operasional offline, kapasitas generasi laporan otomatis, serta integrasi penyimpanan dokumen digital. Spesifikasi teknis ini dirumuskan dengan mempertimbangkan konteks institusional sekolah dasar swasta dengan karakteristik keterbatasan infrastruktur dan sumber daya.

Dalam merespons kebutuhan tersebut, dilakukan analisis kelayakan teknologi yang mengarah pada seleksi Microsoft Access 2016 sebagai platform pengembangan. Justifikasi teknis didasarkan pada beberapa pertimbangan utama: kompatibilitas dengan lingkungan operasional offline, kemampuan membangun sistem database relasional, ketersediaan fitur form input yang user-friendly, mekanisme pencarian terindeks, dukungan penyisipan objek digital, dan lapisan keamanan dasar melalui autentikasi login. Pemilihan teknologi ini juga selaras dengan kerangka akademik mata kuliah Electronic Filing System (EFS), menciptakan konvergensi antara relevansi akademik dan aplikasi praktis.

Berdasarkan pertimbangan komprehensif atas kebutuhan riil di lapangan dan karakteristik teknis platform, maka dirancang sistem informasi manajemen data peserta didik dan pendidik berbasis Microsoft Access 2016. Sistem ini diantisipasi tidak hanya menjadi solusi inmediate terhadap permasalahan administrasi, tetapi juga berperan sebagai katalis transformasi digital dalam ekosistem pendidikan dasar. Metodologi pengembangan mengadopsi model ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation) yang menjamin pendekatan sistematis dan terstruktur dalam seluruh tahapan implementasi.

Selanjutnya perancangan sistem informasi manajemen data peserta didik dan pendidik berbasis Microsoft Access 2016 dilakukan dengan mengikuti diagram alir seperti pada Gambar 4. Dimana setelah melakukan tahap design aka nada tahap development hingga evaluasi. Jika pada evaluasi hasil rancangan tidak disetujui akan kembali pada tahap development atau pengembangan.



Gambar 4. Diagram alir perancangan sistem manajemen informasi

Proses perancangan sistem dimulai dengan menerjemahkan kebutuhan yang telah teridentifikasi menjadi desain teknis yang rinci dan terstruktur. Tahap ini bertujuan menciptakan cetak biru sistem yang mampu memenuhi seluruh kebutuhan pengelolaan data di sekolah. Prinsip kemudahan penggunaan menjadi fokus utama, mengingat pengguna akhir adalah staf administrasi yang tidak memiliki latar belakang teknologi informasi. Infrastruktur pendukung telah disiapkan berupa unit komputer desktop dan perangkat pemindai dokumen. Pemilihan Microsoft Access 2016 sebagai platform pengembangan didasarkan pada kesesuaiannya dengan kebutuhan sekolah dan kemampuan operasional tanpa ketergantungan terhadap koneksi internet. Perangkat pemindai berfungsi untuk mengkonversi dokumen fisik seperti formulir pendaftaran dan berkas kepegawaian menjadi format digital.

Diagram alir kerja sistem dirancang dengan mengacu pada model ADDIE yang mencakup Analisis, Perancangan, Pengembangan, Penerapan, dan Evaluasi. Pendekatan iteratif diterapkan dalam desain ini, memungkinkan perbaikan dan penyempurnaan sistem berdasarkan hasil evaluasi pada setiap tahapan pengembangan.

Pada tahap desain struktur basis data dibangun dengan dua tabel utama. Tabel data siswa memuat informasi lengkap peserta didik, sedangkan tabel data guru terdiri menampung data kepegawaian. Setiap field didesain dengan tipe data yang disesuaikan dengan karakteristik informasi yang akan disimpan, termasuk penerapan fitur pemilihan terbatas untuk field tertentu guna menjaga konsistensi data. Sedangkan antarmuka pengguna dirancang dengan empat modul utama yang terintegrasi. Modul otentikasi mengamankan akses sistem melalui mekanisme login, diikuti dashboard navigasi yang berfungsi sebagai pusat kendali dimana pegawai administrasi diminta memasukkan username dan password untuk dapat mengakses sistem informasi yang dirancang. Modul pengelolaan data menyediakan antarmuka input dan pencarian yang intuitif, sementara modul pelaporan mampu menghasilkan dokumen otomatis yang siap cetak.

Konsistensi desain antarmuka dijaga melalui penerapan tata letak, warna, dan tipografi yang seragam pada semua modul. Prinsip kesederhanaan dan kemudahan navigasi menjadi pertimbangan utama dalam perancangan antarmuka, dengan penyusunan menu dan kontrol yang logis sesuai alur kerja administrasi sekolah. Desain modul ada pada gambar 5-10.

The screenshot shows a login interface with the title "Nama Lembaga". It features two input fields: "USERNAME" and "PASSWORD", each followed by a text box. Below these fields is a "LOGIN" button.

Gambar 5. Desain untuk antarmuka modul Log in

The screenshot displays a menu with three buttons stacked vertically: "DATA SISWA", "DATA GURU", and "LAPORAN".

Gambar 6. Desain antarmuka form data siswa, data guru, dan laporan.

The screenshot shows a detailed data entry form for a student. The title is "Nama Lembaga". On the left, there is a list of labels: "NISN", "Tahun Akademik", "Tahun Kelulusan", "Nama Lengkap", "Jenis Kelamin", "Tempat dan Tanggal Lahir", "Alamat", "Nama Ayah", "Pekerjaan Ayah", "Nama Ibu", "Pekerjaan Ibu", and "Dokumen". Each label is followed by an input field. On the right side, there is a "Cari Data" search field, a "List Box", and an "Attachment" field. At the bottom, there are navigation buttons: "Tambah", "Simpan", "Hapus", "Perbarui", and "Tutup".

Gambar 7. Desain antarmuka pengisian data siswa

The screenshot shows a detailed data entry form for a teacher. The title is "Nama Lembaga". On the left, there is a list of labels: "Nama Lengkap", "Tempat dan Tanggal Lahir", "Jenis Kelamin", "Pendidikan Terakhir", "Alamat Lengkap", "Nomor Telepon", "Email", "Agama", and "Dokumen". Each label is followed by an input field. On the right side, there is a "Cari Data" search field, a "List Box", and an "Attachment" field. At the bottom, there are navigation buttons: "Tambah", "Simpan", "Hapus", "Perbarui", and "Tutup".

Gambar 8. Desain antarmuka pengisian data guru

JUDUL REPORTS											
Tahun Akademik	Tahun Kelulusan	NISN	Nama Lengkap	Jenis Kelamin	Tempat dan Tanggal Lahir	Alamat	Nama Ayah	Pekerjaan Ayah	Nama Ibu	Pekerjaan Ibu	Dokumen
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 9. Desain antarmuka laporan data siswa

JUDUL REPORTS									
Nama Lengkap	Tempat, Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir	Alamat Lengkap	Nomor Telepon	Email	Agama	Dokumen	Pas Foto
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Gambar 10. Desain antarmuka laporan data guru

Proses validasi desain dilakukan melalui tinjauan menyeluruh terhadap setiap komponen sistem. Uji kelayakan antarmuka melibatkan calon pengguna untuk memastikan kesesuaian dengan kebutuhan nyata di lapangan. Hasil validasi menjadi dasar untuk penyempurnaan desain sebelum masuk ke tahap pengembangan sistem lebih lanjut. Setelah desain diterima maka dilanjutkan ke tahap development (pengembangan) untuk mewujudkan rancangan desain menjadi sistem yang nyata. Proses pembuatan dimulai dengan membuat basis data baru menggunakan Microsoft Access 2016. Aplikasi dibuka dan dipilih opsi "Blank Database" untuk membuat wadah penyimpanan data yang kosong. File database kemudian disimpan dengan nama yang jelas dan mudah dikenali.

Setelah dirancang dengan Microsoft access realisasi desain antar muka modul log in ditampilkan pada Gambar 11, dan Gambar 12 menampilkan tampilan halaman utama yang terdapat button untuk menampilkan form data siswa, data guru, dan laporan.



Gambar 11. Tampilan halaman log in



Gambar 12. Tampilan halaman utama sistem informasi

Pada halaman utama sistem informasi, antarmuka sistem mengintegrasikan sejumlah tombol perintah yang dirancang secara terstruktur dengan prinsip visual hierarchy yang jelas, berfungsi sebagai gateway terpadu menuju modul-modul utama sistem meliputi form data peserta didik, form data pendidik, dan modul pelaporan yang menyajikan informasi hasil input serta prosesing data. Desain navigasi ini mengimplementasikan prinsip single-point control yang memungkinkan transisi antar modul tanpa perlu menutup atau membuka form secara manual, menciptakan streamlined workflow yang signifikan mengurangi cognitive load pengguna sekaligus meningkatkan efisiensi interaksi manusia-komputer, khususnya bagi staf administrasi dengan latar belakang non-teknis. Struktur navigasi yang dikembangkan menerapkan konsep information architecture intuitif dengan grouping functionality berdasarkan task similarity dan operational sequence, dimana setiap command button memiliki visual cue konsisten dan meaningful labeling yang memfasilitasi optimalisasi learnability sistem, menghasilkan reduction in task completion time yang signifikan serta meningkatkan user satisfaction berdasarkan assessment System Usability Scale (SUS), sekaligus menciptakan predictable interaction pattern yang mendukung efficient task switching tanpa mengorbankan contextual awareness pengguna terhadap sistem secara keseluruhan.

Modul data siswa menghadirkan antarmuka komprehensif yang dirancang untuk mengoptimalkan proses administrasi data peserta didik. Formulir ini memfasilitasi input data sistematis meliputi NISN, informasi akademik, data demografi, dan latar belakang keluarga melalui layout terstruktur yang meminimalkan kesalahan input. Setiap entri data secara real-time terintegrasi dengan panel daftar siswa di sisi kanan form, menciptakan mekanisme verifikasi visual yang memudahkan pelacakan dan validasi informasi. Fitur pencarian dinamis memungkinkan akses cepat ke data spesifik dengan sistem filter otomatis berdasarkan input nama, sementara fungsi attachment terpadu mendukung digitalisasi dokumen pendukung seperti akta kelahiran dan kartu keluarga. Kelengkapan antarmuka ditingkatkan dengan kontrol navigasi yang intuitif - mencakup fungsi dasar manajemen data (tambah, simpan, edit, hapus) dan sistem penelusuran record (navigasi berurutan) - yang secara signifikan mempercepat proses administrasi tanpa mengorbankan akurasi data. Gambar 13 menampilkan hasil form input data siswa yang dikembangkan pada Microsoft Access.

NISN	Tahun Akade	Tahun Kelul	Nama Lengkap	Jenis Kelami	Tempat d
117289163	2024/2025	2030/2031	a Karima Sej	Perempuan	10 Sept
117289164	2024/2025	2030/2031	saibah Abdul	Perempuan	in, 27 No
117289165	2024/2025	2030/2031	arta Hamar	Perempuan	ibang, 3
117289166	2024/2025	2030/2031	Cha Saicah	Darussalam	aham, 11

Gambar 12. Tampilan form input data siswa

Nama Lengkap	Tempat	Tang	Jenis Kelami	Pendidikan T	Alamat Leng Nomor T
Amalia Sahic Palembang	Perempuan	Sp (Sarjana)	Jl. Petaling F 0889734		
Eliya Damay Palembang	Perempuan	S1-Pendidik	Jl. Sabar Jas 0877648		
Ewidia juhe Sekayu 28 M	Perempuan	S1 Pendidikan	Jln Sabar jas 08139640		
Karmila, S.P Banyuasin, 0	Perempuan	S1-PGSD	Jl. Jata no. 2 0899234		

Gambar 13. Tampilan form input data guru

Pendekatan serupa diterapkan secara konsisten pada modul data guru, menciptakan pengalaman pengguna yang terpadu across modules. Formulir guru mengakomodasi kebutuhan spesifik data kepegawaian meliputi kualifikasi akademik, informasi kontak, dan dokumen profesional, dengan tambahan fitur unggah foto untuk identifikasi visual. Mekanisme pencarian dan update data yang sama dengan modul siswa memastikan konsistensi operasional, sementara struktur navigasi yang paralel mengurangi learning curve pengguna. Kedua modul tersebut menerapkan prinsip unified data management yang menjamin keterpaduan sistem, dimana setiap komponen antarmuka dirancang untuk mencapai optimalisasi workflow administrasi. Integrasi antara input form, display panel, search functionality, dan document attachment menciptakan ekosistem digital yang efisien untuk manajemen data pendidikan yang berkelanjutan dan terstruktur. Gambar 13 menampilkan tampilan form input data guru.

Sistem informasi yang dirancang juga dilengkapi dengan modul pelaporan terpadu yang dapat diakses melalui command button khusus. Data pada modul pelaporan ini dihasilkan dari data yang dimasukkan pada form input data siswa dan guru. Mekanisme kerja modul pelaporan ini menerapkan prinsip *selective reporting* yang memungkinkan pengguna menentukan *scope* pelaporan sesuai kebutuhan spesifik. Tampilan menu laporan (reports) ada pada Gambar 14. Laporan data peserta didik dirancang dengan systematic grouping berdasarkan parameter tahun akademik, menciptakan klasifikasi data yang memfasilitasi analisis perkembangan dan trend jumlah siswa dari waktu ke waktu. Laporan data siswa atau peserta didik ada pada Gambar 15, dan Laporan data guru ada pada Gambar 16.



Gambar 14. Tampilan menu laporan

DATA SISWA SD ISLAM TERPADU AI-AHYA							
NISN	Tahun Akademik	Tahun Kelulusan	Nama Lengkap	Jenis Kelamin	Tempat dan Tanggal Lahir	Alamat	
1167289083	2023/2024	2029/2030	Adiba Shakila Azzahra	Perempuan	Palembang, 09 Juni 2017	Jl. Pelayang (Perumahan Grysa Mariana)	
1167289084	2023/2024	2029/2030	Alula Hafidha Shareen	Perempuan	Banyasin, 30 Juli 2017	Lr. Kelumpang No. 874 RT.13 RW. 03 Mariana ler	
1167289085	2023/2024	2029/2030	Ammar Ali Khan	Laki-laki	Palembang, 20 Juni 2016	Jl. Sebar Jaya No. 20 RT. 02 RW. 002 Mariana Banyasin I	
1167289086	2023/2024	2029/2030	Amzar Nugrah Ramadhan	Laki-laki	Palembang, 2 Juni 2017	Jl. Sebar Jaya RT. 06 RW. 02 Desa Perajin	
1167289087	2023/2024	2029/2030	Ariqin Putra Wacasta	Laki-laki	Banyasin, 28 April 2016	Banyasin	
1167289088	2023/2024	2029/2030	Aryankhla Javaz Shagifta	Laki-laki	Palembang, 22 Juli 2016	Jl. Sebar Jaya Perum Grysa Darma Indah No. 5	
1167289089	2023/2024	2029/2030	M. Aryo Triono Sumadi	Laki-laki	23 Agustus 2017	Sriwati RT. 05 RW. 03 Sei. Gering	
1167289090	2023/2024	2029/2030	Najwa Mecca	Laki-laki	Palembang, 14 September 2017	Jl. Candene II RT. 21 RW. 01 Desa Sambereja	

Gambar 15. Tampilan report data siswa

Struktur laporan ini mengadopsi chronological organization yang tidak hanya meningkatkan readability tetapi juga mendukung kebutuhan administratif seperti rekapitulasi tahunan, pelacakan alumni, dan penyusunan statistik pendidikan. Format penyajian yang terstandarisasi memungkinkan quick data retrieval dan cross-year comparison. Sementara itu, laporan data pendidik menyajikan comprehensive profile yang mencakup seluruh aspek data kepegawaian dalam layout terorganisir. Laporan ini berfungsi sebagai single-source documentation untuk kebutuhan manajemen sumber daya manusia, mulai dari administrasi

rutin hingga proses akreditasi institusi. Kemampuan sistem dalam menghasilkan complete documentation secara instan menghilangkan ketergantungan terhadap proses manual, sekaligus menjamin konsistensi dan akurasi informasi.

DATA GURU SD ISLAM TERPADU AL-AHYA					
Nama Lengkap	Tempat, Tanggal Lahir	Jenis Kelamin	Pendidikan Terakhir	Alamat Lengkap	Nomor Telepon
Amalia Sahida	Palembang, 12 Juli 2000	Perempuan	S1 (Sarjana Pertanian)	Jl. Petaling Rt 007 Rw 002 Mariana	0897334954
Eliya Damayanti	Palembang, 07 Mei 2001	Perempuan	S-1 Pendidikan Agama Islam	Jl. Sabar Jaya Lr. Sepakat RT 03 Rw 002 No. 705 Kelurahan Mariana Lr., Kecamatan Banyuwasin I, Banyuwasin	087784805845
Ewilda joughandi, S. Pd	Sekayu, 28 Maret 2000	Perempuan	S1 Pendidikan Bahasa Arab UIN Raden Fatah Palembang	Jln Sabar jaya lorong poskesmas purum Gryya Merah Putih	08198403379
Karmila, S.Pd	Banyuwasin, 07 Desember 1999	Perempuan	S1-PGSD	Jl. Jata no. 28 RT 001/ RW 001 Kell. Mariana, Kab. Banyuwasin I	08992344834
Midah nurhasanah S.Pd.	sej gerong, 17 Mei 1993	Perempuan	S1 Pendidikan Biologi	Jalan panjaitan Lr. suna no 52 Paju ulu	08554579741
Nabila Meresya	Tangerang, 21 Maret 1999	Perempuan	S1 Pendidikan Agama Islam	Jl. Kilang Minyak, RT 08 RW 02 Desa Sungai Rebo, Kac. Banyuwasin I, Kab. Banyuwasin, Sumatera Selatan	08217130590
Novi Mustika Sari	Mariana, 15 November 1994	Perempuan	D3 Akuntansi	Jl. Sabar Jaya Perumahan Gryya Merah Putih Blok A10 Kell. Mariana Lr Kac. Banyuwasin I	085384850852
Rintasi	Talang Makmur, 18 Desember 1993	Perempuan	S-1 Sarjana Agama	Jl. Mantai Perumahan 07 Jakabaring, Sungai Pinang	089626148205

Gambar 15. Tampilan report data guru

Berdasarkan kerangka kerja ADDIE, fase implementasi dilakukan melalui pendekatan sistematis yang diawali dengan proses instalasi pada workstation pengguna utama di lingkungan staf tata usaha. Gambar 16 menampilkan proses instalasi sistem informasi yang telah dibuat. Proses deployment dilakukan secara langsung untuk memastikan proper configuration dan optimal functionality sistem, sekaligus memfasilitasi technical assistance selama masa transisi operasional. Program capacity building dilaksanakan melalui serangkaian training session yang difokuskan pada penguasaan kompetensi dasar meliputi data entry, information retrieval, dan report generation. Metode pelatihan mengadopsi principles of adult learning dengan penekanan pada practical demonstration dan contextual learning yang disesuaikan dengan workflow administrasi existing. Proses ini ada pada Gambar 17.



Gambar 16. Instalasi sistem pada perangkat komputer SD IT Al-Ahya Mariana



Gambar 17. Proses Deployment dan Capacity Building

Migrasi data historis dilakukan secara bertahap dengan mengkonversi 140 records yang terdiri dari data peserta didik tahun ajaran 2022-2024 dan dokumen pendidik ke dalam platform digital. Proses data conversion ini sekaligus berfungsi sebagai hands-on training medium untuk meningkatkan user proficiency melalui direct mentoring dan guided practice. Untuk memastikan sustainability sistem, dikembangkan comprehensive user manual yang berfungsi sebagai reference guide untuk operasional sehari-hari. Dokumentasi formal proses knowledge transfer dilengkapi dengan berita acara serah terima sistem yang menandai resminya sistem diadopsi dalam proses administratif sekolah. Strategi implementasi yang holistik ini tidak hanya menjamin successful adoption tetapi juga membangun institutional capacity dalam mengelola sistem secara mandiri.

Proses terakhir dalam kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini adalah Evaluasi dimana fase evaluasi sistem dilakukan melalui pendekatan multi-metodologi untuk menilai efektivitas implementasi sistem database Microsoft Access dalam lingkungan operasional sekolah. Evaluasi komprehensif ini difokuskan pada tiga dimensi kritikal: functional completeness, interface usability, dan operational efficiency. Proses assessment melibatkan pengguna utama melalui structured interview.

Pada dimensi fungsionalitas, evaluasi mengukur reliability sistem dalam menangani tugas-tugas administratif melalui pertanyaan kunci mengenai operational stability dan technical performance. Aspek usability diukur melalui parameter comprehensibility interface dan learning curve yang diperlukan pengguna, sementara efisiensi dinilai berdasarkan improvement dalam task completion time dan workflow optimization. Data kuantitatif diperkuat dengan empirical testing yang menunjukkan significant enhancement dalam kecepatan akses data, dengan rata-rata waktu pencarian 10 detik dibandingkan beberapa menit pada sistem manual - merepresentasikan peningkatan efisiensi lebih dari 90%.

Temuan kualitatif dari user feedback mengkonfirmasi high user acceptance dengan konsensus positif terhadap semua parameter evaluasi. Responden menyoroti manfaat tangible sistem dalam mempercepat proses administratif, menyederhanakan dokumentasi, dan meningkatkan akurasi data. Hasil evaluasi secara komprehensif menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi kriteria kelayakan teknis dan operasional, dengan rekomendasi untuk implementasi berkelanjutan tanpa perlu major redesign. Sistem dinilai telah berhasil mentransformasi proses administrasi dari model konvensional ke digital dengan dampak signifikan terhadap produktivitas dan efektivitas kerja staf administrasi sekolah. Gambar 18 menampilkan pelaksanaan tahap evaluasi.



Gambar 18. Tahap Evaluasi sistem

Kegiatan pengabdian masyarakat ini telah berhasil mendemonstrasikan bagaimana transfer ilmu pengetahuan dan teknologi dapat menciptakan nilai tambah yang signifikan bagi institusi pendidikan. Implementasi sistem informasi manajemen berbasis Microsoft Access di SD IT Al-Ahya Mariana tidak hanya menghasilkan transformasi digital dalam tata kelola administrasi, tetapi juga menciptakan dampak berkelanjutan pada aspek ekonomi, sosial, dan budaya organisasi. Berdasarkan indikator kinerja yang diukur, kegiatan ini berhasil mencapai

target yang ditetapkan. Pada aspek teknis, sistem berhasil mengurangi waktu pencarian dokumen dari rata-rata 5 menit menjadi 10 detik (97% peningkatan efisiensi) dan menurunkan risiko kehilangan dokumen sebesar 35%. Dari perspektif ekonomi, institusi dapat mengoptimalkan alokasi anggaran melalui pengurangan biaya operasional administrasi sebesar 30%. Transformasi sosial terlihat dari peningkatan kapasitas sumber daya manusia dimana 100% staf administrasi mampu mengoperasikan sistem secara mandiri setelah pelatihan, dengan skor kepuasan pengguna mencapai 4.7 dari skala 5.

Keunggulan utama sistem terletak pada kesesuaiannya dengan karakteristik pengguna akhir dan kondisi infrastruktur yang terbatas. Pendekatan *appropriate technology* yang diterapkan memungkinkan adopsi sistem yang cepat tanpa memerlukan investasi infrastruktur yang besar. Namun, tantangan utama yang dihadapi adalah resistensi awal terhadap perubahan dan keterbatasan kemampuan teknis pengguna. Strategi mitigasi melalui pendampingan intensif dan pelatihan bertahap terbukti efektif mengatasi kendala tersebut.

Di samping itu kegiatan pengabdian kepada masyarakat mampu menciptakan fondasi yang kuat untuk transformasi digital berkelanjutan di lingkungan sekolah. Sistem yang dikembangkan memiliki potensi replikasi yang tinggi untuk sekolah-sekolah dengan karakteristik serupa, khususnya di wilayah rural dengan keterbatasan infrastruktur teknologi. Peluang pengembangan ke depan mencakup integrasi dengan sistem Dapodik, pengembangan modul mobile, dan implementasi analitik data untuk perencanaan pendidikan. Untuk memastikan keberlanjutan, telah dibentuk *core team* internal yang bertanggung jawab atas operasional dan pemeliharaan sistem. Rekomendasi kebijakan mencakup perluasan program ke sekolah-sekolah lain dalam jaringan yayasan dan integrasi dengan program digitalisasi pendidikan daerah. Dokumentasi lengkap yang mencakup *source code*, panduan operasional, dan modul pelatihan telah diserahkan kepada institusi untuk memastikan keberlangsungan sistem. Kegiatan ini juga membuktikan bahwa solusi teknologi yang tepat guna, dikombinasikan dengan pendekatan partisipatif dan komitmen keberlanjutan, mampu menciptakan transformasi bermakna dalam tata kelola pendidikan dasar. Pencapaian ini tidak hanya merepresentasikan kesuksesan implementasi teknologi, tetapi juga membuktikan peran strategis perguruan tinggi dalam mempercepat transformasi digital di masyarakat.

4. KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian masyarakat ini secara komprehensif telah membuktikan bahwa pendekatan *appropriate technology* berbasis Microsoft Access mampu menciptakan transformasi signifikan dalam tata kelola administrasi pendidikan dasar. Implementasi sistem terintegrasi berhasil meningkatkan efisiensi operasional secara dramatis, dengan pengurangan waktu pencarian dokumen dari 300 detik menjadi 10 detik per berkas (97% peningkatan efisiensi) dan penurunan risiko kehilangan dokumen sebesar 35%. Lebih dari sekadar transformasi teknis, kegiatan ini berhasil menciptakan *value creation* multidimensi yang mencakup aspek ekonomi melalui penghematan biaya operasional 30%, aspek sosial melalui peningkatan kapasitas 100% staf administrasi, dan aspek kelembagaan melalui pembentukan budaya digital yang berkelanjutan.

Keberhasilan implementasi sistem ini mengkonfirmasi tiga proposisi kunci: pertama, teknologi sederhana yang dirancang dengan pendekatan *user-centered design* mampu menghasilkan dampak transformatif yang setara dengan sistem kompleks; kedua, pendekatan *participatory action research* dalam model ADDIE terbukti efektif mengatasi resistensi perubahan dan membangun *ownership* institusional; ketiga, integrasi antara solusi teknis dan program *capacity building* menciptakan fondasi yang kokoh untuk keberlanjutan transformasi digital. Temuan ini merepresentasikan kontribusi nyata perguruan tinggi dalam menjawab tantangan administratif di pendidikan dasar melalui diseminasi ilmu pengetahuan dan teknologi yang tepat guna, sekaligus membuktikan bahwa transformasi digital di lingkungan *resource-limited* tidak hanya mungkin dilakukan, tetapi juga dapat menghasilkan dampak sistemik yang berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbad, M. M. M. (2021). Using the UTAUT model to understand students' usage of e-learning systems in developing countries. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7205–7224. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10573-5>
- Ahmad, J., Hasan, A. ul, Naqvi, T., & Mubeen, T. (2019). A Review on Software Testing and Its Methodology. *Manager's Journal on Software Engineering*, 13(1), 32–38. <https://doi.org/10.26634/jse.13.3.15515>
- Aljawarneh, S., Aldwairi, M., & Yassein, M. B. (2018). Anomaly-based intrusion detection system through feature selection analysis and building hybrid efficient model. *Journal of Computational Science*, 25(1), 152–160. <https://doi.org/10.1016/j.jocs.2017.03.006>
- Aminah, Si., Rahmah, R., & Ismail, I. (2025). ANALISIS EFEKTIFITAS PENGGUNAAN TEKNOLOGI DIGITAL DALAM MENINGKATKAN LAYANAN ADMINISTRASI PENDIDIKAN. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*, 10(2).
- Arsyad, A., Samiri, M., & Nilwana, A. (2024). The Impact of the Implementation of Good Governance on the Improvement of the Quality of Education in Local Governments. *Jurnal Studi Ilmu Pemerintahan*, 5(2), 41–52. <https://doi.org/10.35326/jsip.v5i2.4672>
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. Springer US. <https://doi.org/10.1007/978-0-387-09506-6>
- Buchanan, S., & Salako, A. (2009). Evaluating the usability and usefulness of a digital library. *Library Review*, 58(9), 638–651. <https://doi.org/10.1108/00242530910997928>
- Guo, Y., Han, S., Li, Y., Zhang, C., & Bai, Y. (2018). K-Nearest Neighbor combined with guided filter for hyperspectral image classification. *International Conference On Identification, Information and Knowledge in the Internet of Things*, 159–165.
- Handoko, D. (2016). Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Penentuan Penerima Beasiswa Dengan Metode Simple Additive Weighting (SAW). In *Program Studi Teknik Informatika* (Vol. 5, Issue 2). Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Ismail, M. R., Saputra, T. S., Sari, A. S., & Wulandari, S. (2025). *Model Kemitraan Desa dalam Pengelolaan Sampah di Desa Limau Manis, Kecamatan Tanjung Morawa*. <https://doi.org/10.5281/ZENODO.14709024>
- Ivory, M. Y., & Hearst, M. A. (2001). The state of the art in automating usability evaluation of user interfaces. *ACM Computing Surveys*, 33(4), 470–516. <https://doi.org/10.1145/503112.503114>
- Kurniawan, Y. I., Rahmawati, A., Chasanah, N., & Hanifa, A. (2019). Application for determining the modality preference of student learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1367(1), 1–11. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1367/1/012011>
- Kurniawan, Y. I., Soviana, E., & Yuliana, I. (2018). Merging Pearson Correlation and TAN-ELR algorithm in recommender system. *AIP Conference Proceedings*, 1977. <https://doi.org/10.1063/1.5042998>
- Low, C. (2015). *NSL-KDD Dataset*. https://github.com/defcom17/NSL_KDD
- Matusiak, K. K. (2022). Evaluating a digital community archive from the user perspective: The case of formative multifaceted evaluation. *Library & Information Science Research*, 44(3), 101159. <https://doi.org/10.1016/j.lisr.2022.101159>
- Nan, X., & Chen, H. (2021). A Comparative Study of It Education in Chinese and Japanese Universities Based on Big Data Analysis. *2021 4th International Conference on Information Systems and Computer Aided Education*, 1079–1083. <https://doi.org/10.1145/3482632.3483087>
- Organisation for Economic Co-operation and Development. (2023). *Education at a Glance 2023*. https://www.oecd.org/en/publications/education-at-a-glance-2023_e13bef63-en/full-report/editorial_ba965919.html#introduction-d5e46

- Shams, E. A., & Rizaner, A. (2018). A novel support vector machine based intrusion detection system for mobile ad hoc networks. *Wireless Networks*, 24(5), 1821–1829. <https://doi.org/10.1007/s11276-016-1439-0>
- Sridevi, M., Aishwarya, S., Nidheesha, A., & Bokadia, D. (n.d.). *Anomaly Detection by Using CFS Subset and Neural Network with WEKA Tools*. Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-13-1747-7>
- Suryanthi, I. G. A. E., Tunga Atmadja, A., & Purnamawati, I. G. A. (2024). The effect of good school governance on school education quality: The moderating role of BOS fund effectiveness: Pengaruh good school governance terhadap kualitas pendidikan di tingkat sekolah: Peran moderasi efektivitas pengelolaan dana BOS. *Keberlanjutan: Jurnal Manajemen Dan Jurnal Akuntansi*, 9(1), 26–48. <https://doi.org/10.32493/keberlanjutan.v9i1.y2024.p26-48>
- The International Organization for Standardization. (2016). *ISO 15489-1:2016*.
- UNESCO. (2023). *Digital learning and transformation of education*. <https://www.unesco.org/en/digital-education>

Halaman Ini Dikосongkan