

Makalah Penelitian

Rancang Bangun Basis Data Untuk Sistem Informasi Terintegrasi Tata Usaha dan Laboratorium

Susi Maulidiah¹, Muhammad Encep², Aisah Rini Susanti³, Reva Yulian Satria⁴, Muhamad Elgar⁵, Gheryan Washesya Syagara⁶

^{1, 2, 3,4,5}Ilmu Komputer, Ilmu Komputer, Universitas Djuanda

¹susi.maulidiah@unida.ac.id*, ²ahmadpoac@unida.ac.id, ³aisahrini@unida.ac.id, ⁴i.2210497@unida.ac.id,

⁵i.2210197@unida.ac.id, ⁶i.2211099@unida.ac.id

Corresponding Author: Susi Maulidiah

ABSTRACT

Administrative and laboratory management in educational institutions often faces problems such as data duplication, inefficient manual processes, and lack of integration between work units. This research focuses on the database design for a cloud computing-based Integrated Information System for Administration and Laboratory that will support mobile and web applications. The research method used is waterfall which includes needs analysis, system design using Entity Relationship Diagram (ERD), and implementation (coding) in database management system software. The results of the research are the design and implementation of a database consisting of an integrated table structure for administration management, laboratory inventory data, equipment lending, scheduling, and reporting. This database design prioritizes data integrity, security, scalability, and ease of cross-application integration through a modular approach and relational standards. The resulting database design and implementation are important parts for the development of integrated information systems in the next stage, while supporting service efficiency and decision-making in the administration and laboratory environment.

Keywords: database, integrated information system, administration, laboratory, ERD.

ABSTRAK

Pengelolaan administrasi tata usaha dan laboratorium di institusi pendidikan sering menghadapi permasalahan berupa duplikasi data, proses manual yang tidak efisien, serta kurangnya integrasi antar unit kerja. Penelitian ini berfokus pada rancang bangun database untuk Sistem Informasi Terintegrasi tata usaha dan laboratorium berbasis cloud computing yang akan mendukung aplikasi mobile dan web. Metode penelitian yang digunakan adalah *waterfall* yang mencakup Analisis kebutuhan, Desain sistem menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)*, dan Implementasi (pengkodean) pada database management system software. Hasil penelitian berupa rancangan dan implementasi *database* yang terdiri dari struktur tabel terintegrasi untuk pengelolaan administrasi, data inventaris laboratorium, peminjaman peralatan, penjadwalan, serta pelaporan. Desain database ini mengutamakan integritas data, keamanan, skalabilitas, dan kemudahan integrasi lintas aplikasi melalui pendekatan modular dan standar relasional. Perancangan dan implementasi *database* yang dihasilkan menjadi bagian penting bagi pengembangan sistem informasi terintegrasi pada tahap selanjutnya, sekaligus mendukung efisiensi layanan dan pengambilan keputusan di lingkungan tata usaha dan laboratorium.

Kata Kunci: basis data, sistem informasi terintegrasi, tata usaha, laboratorium, ERD

1. Pendahuluan

Pengelolaan data tata usaha dan laboratorium pada institusi pendidikan seringkali memiliki masalah terkait akurasi informasi, konsistensi data, dan efisiensi proses operasional. Berbagai aktivitas seperti administrasi surat-menyurat, pencatatan inventaris laboratorium dan pengolahan laporan dan agenda umumnya masih dilakukan menggunakan sistem terpisah, atau bahkan secara manual. Kondisi ini menyebabkan terjadinya duplikasi pekerjaan, risiko kehilangan data, dan sulitnya melakukan integrasi informasi antardivisi. Penelitian terkait sistem informasi tata usaha [1] dan laboratorium [2] [3] [4] dan juga sistem informasi akademik telah banyak dilakukan [5] [6] [7] [8], akan tetapi belum ada yang menyatukan pengelolaan



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

sistem tata usaha dan laboratorium secara terintegrasi, padahal sistem informasi terintegrasi yang mampu menyatukan seluruh proses tata usaha dan laboratorium dalam satu platform yang mudah diakses dan aman dapat mengatasi permasalahan yang ada, memberikan layanan yang lebih baik dan memberikan kepuasan pada pengguna khususnya di bidang pendidikan[9][10] [11].

Cloud computing dapat mendukung proses tersebut melalui penyediaan infrastruktur yang skalabel, reliabel, dan dapat diakses dari berbagai perangkat khususnya di bidang pendidikan. Integrasi antara aplikasi mobile dan web berbasis cloud telah digunakan pada sektor pendidikan [12][13], hal ini mampu meningkatkan mobilitas pengguna, mempercepat aliran informasi, dan memudahkan proses monitoring serta pelaporan. Fondasi utama dari pembangunan sistem informasi terintegrasi yang handal terletak pada desain basis data yang terstruktur, konsisten, dan mampu mengakomodasi kebutuhan saat ini maupun pengembangan di masa depan. Sistem terintegrasi telah digunakan untuk optimalisasi kecerdasan bisnis [14] sehingga diharapkan perancangan dan implementasi basis data yang tepat untuk sistem informasi terintegrasi tata usaha dan laboratorium menjadi kunci dalam memastikan interoperabilitas antar modul dalam sistem, termasuk modul tata usaha, inventaris laboratorium, manajemen pengguna, dan layanan data di bidang pendidikan.

Untuk menjamin bahwa model basis data dibangun secara sistematis, terukur, dan sesuai kebutuhan pemangku kepentingan, penelitian ini menggunakan metode Waterfall, metode ini telah banyak digunakan dalam proses pembuatan aplikasi dan sistem informasi [15] [16] [17]. Metode Waterfall dipilih karena memberikan alur kerja yang terstruktur mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem dan basis data, implementasi, hingga pengujian. Dalam konteks perancangan model basis data, metode ini memungkinkan proses dokumentasi yang lebih jelas, validasi kebutuhan yang komprehensif, serta pengendalian perubahan yang lebih mudah. Dengan demikian, struktur basis data yang dihasilkan diharapkan dapat memenuhi kebutuhan integrasi sistem sekaligus meminimalkan risiko inkonsistensi data di kemudian hari.

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan implementasi basis data untuk sistem informasi terintegrasi tata usaha dan laboratorium. Hasil penelitian diharapkan menjadi acuan dalam pengembangan sistem secara menyeluruh, memberikan gambaran struktur data yang komprehensif, serta memastikan kesiapan arsitektur basis data untuk mendukung integrasi multi-platform berbasis cloud.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *waterfall*, metode ini terdiri dari beberapa bagian yaitu :

1. Analisis kebutuhan,
2. Desain sistem,
3. Implementasi (pengkodean),
4. Pengujian, dan
5. Pemeliharaan

Pada penelitian ini, metode *waterfall* yang akan dilaksanakan adalah pada tahap 1 hingga 3, dimana akan dilakukan tahap analisis kebutuhan, desain sistem dan implementasi sementara tahap pengujian dan pemeliharaan akan dilakukan setelah proses pembuatan sistem informasi memasuki tahap pembuatan aplikasi yang dapat mengakses basis data yang telah dibuat.

Tahapan analisis kebutuhan dilakukan dengan menggunakan metode kualitatif yaitu dengan mewawancara staf TU, laboratorium dan pengguna dalam hal ini mahasiswa. Keunggulan Metode *Waterfall* pada penelitian ini mempunyai tahapan jelas dan terstruktur sehingga



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

memudahkan perencanaan dan dokumentasi sehingga cocok untuk kebutuhan yang relatif stabil dan saat *stake holder* memiliki ekspektasi jelas menghasilkan dokumentasi lengkap (SRS, desain) mempermudah proses pengembangan dan serah terima.

2.1 Analisis Kebutuhan

Tahapan analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi informasi apa saja yang diperlukan oleh unit Tata Usaha (TU) dan Laboratorium dalam kegiatan operasional sehari-hari.

Metode yang digunakan adalah pendekatan kualitatif, yaitu melalui:

1. Wawancara dengan staf TU, laboran/asisten laboratorium, dan perwakilan mahasiswa untuk menggali kebutuhan data, alur layanan, jenis dokumen, serta permasalahan yang sering terjadi.
2. Observasi langsung terhadap aktivitas administrasi, pencatatan data, dan proses pengelolaan laboratorium dan TU.
3. Studi dokumen, meliputi formulir layanan, format laporan, SOP, serta arsip data yang digunakan.

Hasil analisis kebutuhan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan use case diagram, entitas, atribut, relasi, dan aturan bisnis yang akan diterjemahkan ke dalam model basis data.

2.2 Desain Sistem

Tahap ini menghasilkan rancangan teknis sistem, khususnya pada model basis data sebagai fondasi framework. Desain difokuskan pada pemodelan struktur data yang mampu mengintegrasikan kebutuhan TU dan laboratorium.

Proses desain meliputi:

1. Perancangan use case diagram
2. Perancangan Entity Relationship Diagram (ERD) untuk memodelkan entitas utama, hubungan antar-entitas, atribut, dan kardinalitas.
3. Perancangan Data Flow Diagram (DFD) untuk menggambarkan aliran data antar proses.
4. Normalisasi tabel hingga bentuk normal yang optimal untuk menghindari redundansi data.
5. Perancangan skema basis data meliputi struktur tabel, tipe data, primary key, foreign key, serta aturan integritas.

Rancangan basis data ini bertujuan untuk menjadi bagian dari Sistem Informasi Terintegrasi yang akan digunakan pada pengembangan aplikasi TU dan laboratorium.

2.3 Implementasi (Pengkodean)

Tahap implementasi dilakukan dengan menerjemahkan hasil perancangan model basis data ke dalam bentuk : Script SQL untuk pembuatan tabel, relasi, dan constraint, desain database yang menampilkan struktur basis data dalam DBMS MySQL yang dirancang untuk memungkinkan pengembangan modul-modul sistem TU dan laboratorium secara bertahap.

Implementasi ini belum pada tahap pembangunan aplikasi penuh, namun berfokus pada pembuatan basis data siap pakai sebagai landasan sistem informasi terintegrasi.

2.4 Pengujian dan Pemeliharaan

Tahap pengujian dan pemeliharaan tidak dibahas dalam penelitian ini, namun akan dilakukan pada penelitian berikutnya ketika basis data mulai digunakan untuk mengembangkan aplikasi



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

sistem terintegrasi tata usaha dan laboratorium. Pengujian mencakup validasi struktur basis data, integritas relasi, serta uji fungsi *Create, Read, Update dan Delete*(CRUD) pada aplikasi.

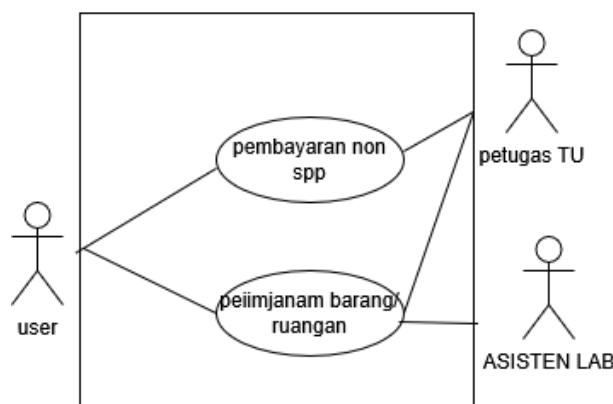
3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap analisa di temukan bahwa terdapat beberapa fitur utama yang perlu diakomodir ke dalam pembuatan database yaitu: Peminjaman (alat & ruangan), Pembayaran, Arsip (surat keluar/masuk, SK, pengumuman, dan lain lain), Laporan/rekapitulasi dan Agenda.

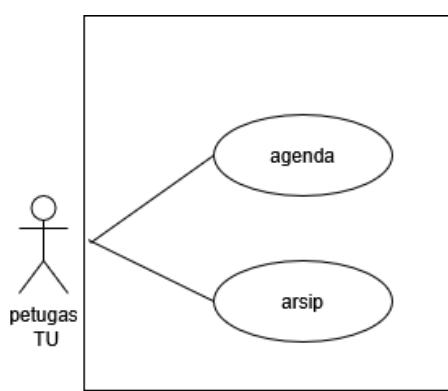
Untuk itu akan dirancang *Use case diagram*, *Entity Relationship Diagram (ERD)*, *Data Flow Diagram (DFD)* dan pembuatan basis data untuk mengakomodir kebutuhan tersebut.

3.1 Use case Diagram

Terdapat tiga aktor pada *use case diagram*, yaitu *user/mahasiswa*, petugas TU dan asisten laboratorium, *Use case diagram* untuk pembayaran non SPP dan peminjaman barang melibatkan tiga aktor seperti terlihat pada gambar 1, sementara untuk agenda dan arsip hanya melibatkan aktor petugas TU seperti tergambar di gambar 2.



Gambar 1. *Use case diagram 1*



Gambar 2. *Use case diagram 2*

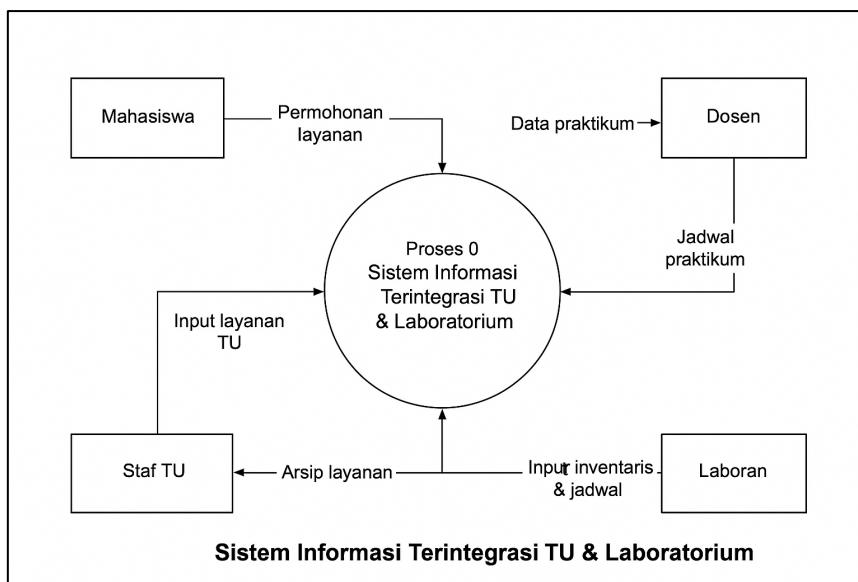
3.2 Data Flow Diagram

DFD Level 0 (*Context Diagram*) pada Gambar 3 menggambarkan alur data secara umum antara sistem dengan entitas eksternal (*User*, Staf TU, Laboran/Asisten laboratorium).



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.



Gambar 3. DFD Level 0 (Context Diagram) Sistem

DFD Level 1 Sistem Informasi Terintegrasi TU & Laboratorium pada Gambar 4 adalah pemecahan lebih rinci dari Proses 0 pada Diagram Konteks. Pada level ini, sistem dibagi menjadi tiga proses utama:

Proses 1 merupakan Manajemen Layanan TU, Proses ini menangani seluruh aktivitas administrasi Tata Usaha, seperti: permohonan surat (aktif kuliah, magang, penelitian), verifikasi dokumen, pembuatan surat, pengarsipan layanan. Aliran data nya Adalah:

- User(Mahasiswa/dosen) mengajukan Permohonan layanan ke Manajemen Layanan TU
- Staf TU akan menginput layanan TU tersebut ke Manajemen Layanan TU

Output dari proses ini diteruskan ke Manajemen Laboratorium (jika layanan terkait kegiatan lab) dan Manajemen Pengguna (untuk akses atau notifikasi).

Proses kedua adalah Manajemen Laboratorium, Proses ini mengelola seluruh aktivitas yang berkaitan dengan laboratorium: Data user(mahasiswa/dosen) untuk keperluan praktikum, Jadwal praktikum, Inventaris barang, Peminjaman alat, Pelaporan kondisi alat. Aliran data nya adalah:

- User(Mahasiswa/dosen) merupakan isi dari Data user untuk Manajemen Laboratorium
- Staf TU membuat Data inventaris / jadwal yang akan digunakan untuk Manajemen Laboratorium
- Output dari proses ini diteruskan ke Manajemen Pengguna
(misalnya saat *user*(mahasiswa/dosen) membutuhkan akses ke info laboratorium)

Proses ketiga merupakan Manajemen Pengguna, Proses ini mengatur autentikasi (login) dan hak akses setiap pengguna: *user*(mahasiswa/dosen), staf TU, laboran/asisten laboratorium. Aliran data nya adalah:

- Menerima data dari Manajemen Layanan TU dan Manajemen Laboratorium
Untuk menentukan hak akses pengguna.
- Menyimpan hasilnya pada Data Store D6 – *User Login*.
Outputnya Adalah Hak akses sistem untuk *User* yang *login*

DATA STORE yang muncul pada DFD Level 1, Pada DFD Level 1 yang digambarkan, hanya satu data store yang ditunjukkan langsung: D6 — *User Login* yang berisi: *username, password,*

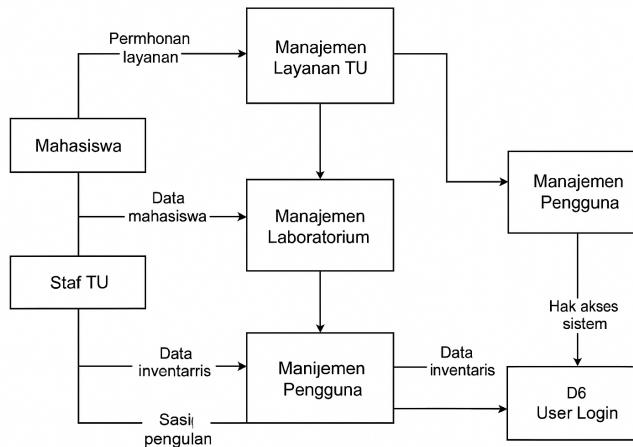


Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

role (*user*(mahasiswa, dosen,) Petugas TU, laboran/asisten laboratorium), status akses dan Data store lain seperti: Layanan TU, Dokumen TU, Inventaris, Jadwal Praktikum dan Peminjaman.

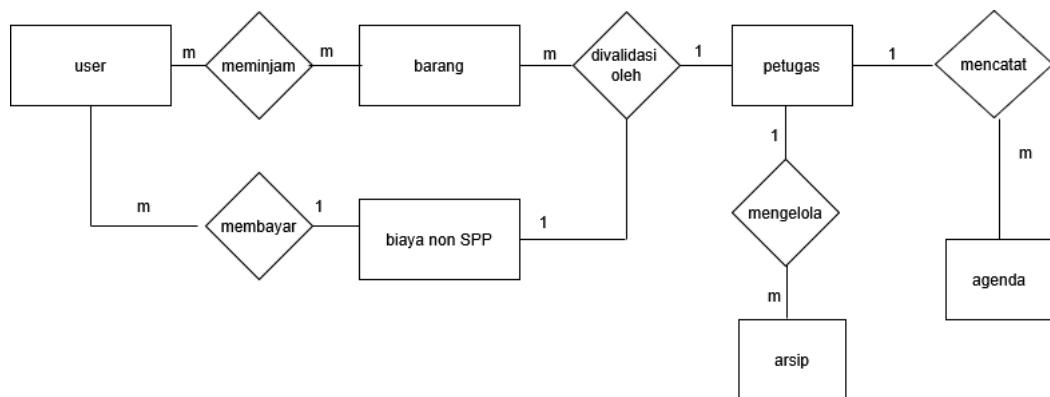
DFD Level 1 Secara keseluruhan Sistem dipecah menjadi 3 modul utama yaitu Setiap modul menangani proses tertentu kemudian data mengalir antarproses untuk menghasilkan layanan terintegrasi dan User Login menjadi pusat autentikasi. Berikut ini adalah tampilan DFD level 1 secara keseluruhan :



Gambar 4. DFD Level 1 Sistem

3.3 Entity Relationship diagram

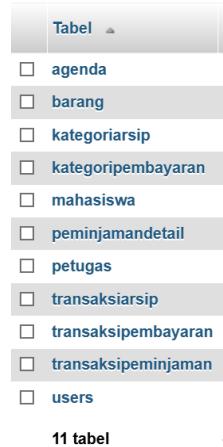
Pada *Entity Relationship Diagram* yang dibuat akan memiliki 6(enam) entitas yaitu *user*, barang, petugas, agenda, arsip dan biaya non SPP. Berikut merupakan *Entity Relationship Diagram* yang digunakan pada penelitian ini.



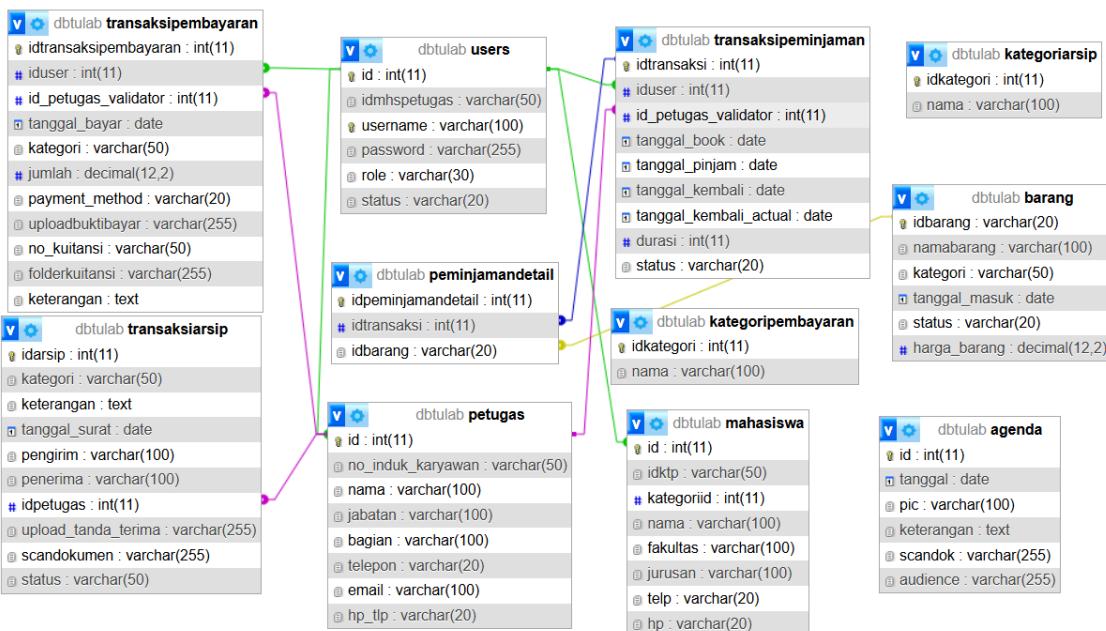
Gambar 5. Entity Relationship Diagram

3.4 Desain basis data

Perancangan dan implementasi basis data ini terdiri dari 11 tabel, rancangan ini dibuat dengan metode yang digunakan pada basis data akan relasional tetapi struktur basis data juga dapat digunakan untuk basis data NoSQL sesuai kebutuhan pada saat implementasi / pembangunan sistem, daftar nama tabel terdapat pada gambar 6 dan desain basis data terlihat di gambar 7.



Gambar 6. Struktur tabel



Gambar 7. Desain basis data

4. Kesimpulan

Perancangan dan implementasi basis data yang dilakukan dalam penelitian ini menunjukkan bahwa meskipun sistem informasi dan tata usaha dirancang secara terintegrasi, ukuran basis data yang dihasilkan tetap relatif kecil sehingga tidak akan membebani sistem pada saat implementasi. Struktur basis data disusun secara efisien dan terorganisasi dengan baik sehingga mampu mengakomodasi kebutuhan operasional seperti peminjaman, pembayaran, pengelolaan arsip, penyusunan laporan atau rekapitulasi dan agenda. Desain basis data juga dibuat fleksibel sehingga dapat diterapkan pada berbagai jenis sistem manajemen basis data, baik relasional maupun NoSQL. Fleksibilitas ini memungkinkan penggunaan teknologi alternatif apabila pada tahap implementasi dibutuhkan peningkatan performa, khususnya untuk kebutuhan akses data yang cepat (*high-speed data access*). Secara keseluruhan, rancangan dan implementasi basis data ini telah berhasil memenuhi kebutuhan sistem, mendukung integrasi antar unit, serta mampu beradaptasi terhadap perkembangan teknologi di masa mendatang.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

REFERENSI

- [1] S. Al Ngarifin, M. Gumanti, and S. Mukodimah, “IMPLEMENTASI SISTEM INFORMASI SEKOLAH UNTUK MENINGKATKAN LAYANAN DAN KINERJA TATA USAHA PADA MIS YASMIDA,” *JPGMI*, vol. 10, no. 1, 2024.
- [2] A. D. P. Tanjung, “Perancangan Sistem Informasi Praktikum di Laboratorium Sistem Informasi dan Keputusan Unisba,” *Jurnal Riset Teknik Industri*, pp. 73–82, Jul. 2022, doi: 10.29313/jrti.v2i1.952.
- [3] J. Inovasi dan Teknologi Pendidikan *et al.*, “CLOUD-BASED DATABASE MANAGEMENT UNTUK SISTEM LABORATORIUM VOKASIONAL TEKNIK ELEKTRO,” *Jurnal Inovasi dan Teknologi Pendidikan JURINOTEP*, vol. 4, pp. 2025–222, doi: 10.46306/jurinotep.v4i1.
- [4] H. Kurniawan, “Techno Xplore Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi Perancangan Database Inventaris Laboratorium Menggunakan Semantic Modeling Dengan Pendekatan Top Down,” vol. 10, no. 1, 2025, doi: 10.36805/technoxplore.v10i1.10060.
- [5] R. T. Mangesa, “Pengembangan Sistem Informasi Akademik Sekolah Berbasis Web Di Smp Negeri 3 Pattallassang Gowa,” *Jurnal MediaTIK : Jurnal Media Pendidikan Teknik Informatika dan Komputer*, vol. 33, no. 2, 2021, [Online]. Available: www.gtmetrix.com.
- [6] N. Ayunandita and S. Dadi Riskiono, “PERMODELAN SISTEM INFORMASI AKADEMIK MENGGUNAKAN EXTREME PROGRAMMING PADA MADRASAH ALIYAH (MA) MAMBAUL ULUM TANGGAMUS,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak (JATIKA)*, vol. 2, no. 2, pp. 196–204, 2021, [Online]. Available: <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/informatika>
- [7] T. Ardiansah, Y. Rahmanto, and Z. Amir, “Penerapan Extreme Programming Dalam Sistem Informasi Akademik SDN Kuala Teladas,” *Journal of Information Technology, Software Engineering and Computer Science (ITSECS)*, vol. 1, no. 2, 2023, doi: 10.58602/itsecs.v1i2.25.
- [8] A. Setiawan, S. Samsugi, and D. Alita, “Rancang Bangun Sistem Informasi Akademik SMK Taman Siswa 1 Tanjung Karang Berbasis Web,” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 1, pp. 53–59, Mar. 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i1.2465.
- [9] A. Damayanto *et al.*, “SCHOOL MANAGEMENT AUTOMATION: ANALYZING THE IMPACT OF MANAGEMENT INFORMATION SYSTEMS ON THE EFFECTIVENESS OF THE LEARNING PROCESS,” *International Journal of Teaching and Learning (INJOTEL)*, vol. 3, no. 6, 2025.
- [10] F. Sangaji, F. Umasugi, and E. Junaedi, “Efektivitas Kinerja Tata Usaha Dalam Pengembangan Sistem Informasi Manajemen Pendidikan Di Mts Negeri 1 Kepulauan Sula,” *Jurnal Agama dan Ilmu Pengetahuan*, vol. 8, no. 1, p. 2022.
- [11] A. Feronika, “Pengaruh Sistem Informasi Tata Usaha Akademik dan Kualitas Pelayanan Terhadap Kepuasan Mahasiswa,” *Agric Ecosyst Environ*, vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2024, doi: 10.56436/jer.v3i1.319.
- [12] R. W. Hadiyana and Y. Subagio, “Implementation of Cloud Computing to Improve Data Management Efficiency in the Education Sector (Rizky Wahyu Hadiyana) Implementation of Cloud Computing to Improve Data Management Efficiency in the Education Sector,” *International Journal of Health, Economics, and Social Sciences (IJHES)*, vol. 7, no. 2, pp. 883–894, 2025, doi: 10.56338/ijhess.v7i2.7390.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.

- [13] I. N. 'Abidah, M. A. Hamdani, and Y. Amrozi, "Implementasi Sistem Basis Data Cloud Computing pada Sektor Pendidikan," *KELUWIH: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 2, pp. 77–84, Aug. 2020, doi: 10.24123/saintek.v1i2.2868.
- [14] S. Selviani, D. Y. Yudhyarta, and H. Susanti, "Pengembangan Model Integrasi Basis Data dan Sistem Manajemen Informasi untuk Optimalisasi Kecerdasan Bisnis," *RIGGS: Journal of Artificial Intelligence and Digital Business*, vol. 4, no. 2, pp. 6094–6101, Jul. 2025, doi: 10.31004/riggs.v4i2.1554.
- [15] F. R. Mulyadi and Y. Syahidin, "Rancang Bangun Sistem Informasi Kepegawaian Dengan Metode Waterfall," *Explore: Jurnal Sistem informasi dan telematika*, vol. 12, no. 2, p. 186, Nov. 2021, doi: 10.36448/jsit.v12i2.2056.
- [16] Dwi Novita Sari, Veradilla Amalia, and D. Apriadi, "Penerapan Metode Waterfall dalam Perancangan Sistem Informasi Penjualan dan Persediaan Barang," *Jurnal Komputer Teknologi Informasi Sistem Informasi (JUKTISI)*, vol. 4, no. 2, pp. 621–630, Jul. 2025, doi: 10.62712/juktisi.v4i2.489.
- [17] T. Rijanandi *et al.*, "Web-Based Application with SDLC Waterfall Method on Population Administration and Registration Information System (Case Study: Karangklesem Village, Purwokerto)," *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 3, no. 1, pp. 99–104, 2022, doi: 10.20884/1.jutif.2022.3.1.145.



Lisensi

Lisensi Internasional Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0.