KAMPUS AKADEMIK PUBLISING
Jurnal Sains Student Research (JSSR)
Vol.4, No.6 Desember 2026
e-ISSN: 3025-9851, p-ISSN : 3025-986X, Hal 74-88
DOI : https://doi.org/10.61722/jssr.v4i6.12773

Perancangan Aplikasi Pelaporan Akademik Terintegrasi Basis Data Untuk Pendidikan Dasar Dan Menengah

Hendy Juniawan[1*], Wina Witanti[2], Melina[3]
[1]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
[2]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
[3]Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Sains Dan Informatika, Universitas Jenderal Achmad Yani
*Penulis Korespondensi: hendy22@if.unjani.ac.id

Abstract. *Academic reporting requires structured data management to ensure that student information, assessments, grades, attendance, and report-card components can be processed consistently and traced effectively. In the case study of SDN 002 Tarempa, academic data management still involves multiple documents and spreadsheet workbooks, which may lead to repeated data entry, different data versions, and difficulties during the reporting process. This study aims to design and implement a web-based academic reporting application, develop an operational database and dimensional reporting structure, implement academic business rules, and evaluate the functional conformity of the application. The study applies Design Science Research (DSR) as the main research framework, consisting of problem identification, definition of solution objectives, design and development, demonstration, evaluation, and communication. Evolutionary prototyping is used as an iterative mechanism during application development. Data were collected through interviews using structured questions delivered via WhatsApp, document analysis, academic workbook analysis, and literature review. The resulting application was developed using Laravel/PHP with a MariaDB/MySQL database. It supports authentication and role-based access, academic data management, assessments and grades, final grade calculation, learning achievement descriptions, attendance, report finalization and publication, student data import, activity auditing, and PDF report generation. In addition to the operational database, a separate data mart was implemented, consisting of twelve dimension tables, five fact tables, one bridge table, two loading-control tables, and three reporting views. Evaluation results show that all 74 functional requirements included in the tests passed, while three additional requirements have not yet been evaluated through end-to-end testing. Twenty detailed black-box test cases and five calculation-verification samples also produced the expected results. The study is limited to a local environment and does not yet include formal UAT, comprehensive security and load testing, end-to-end ETL testing, or production deployment.*

Keywords: *academic reporting; web-based application; design science research; relational database; data mart; star schema; black-box testing.*

Abstrak. Pelaporan akademik memerlukan pengelolaan data yang terstruktur agar informasi peserta didik, asesmen, nilai, kehadiran, dan komponen rapor dapat diproses secara konsisten dan mudah ditelusuri. Pada studi kasus SDN 002 Tarempa, pengelolaan data akademik masih melibatkan beberapa dokumen dan workbook spreadsheet yang berpotensi menimbulkan pengulangan pencatatan, perbedaan versi data, serta kesulitan dalam proses rekapitulasi. Penelitian ini bertujuan merancang dan mengimplementasikan aplikasi pelaporan akademik berbasis web, merancang basis data operasional dan struktur pelaporan dimensional, menerapkan aturan bisnis akademik, serta mengevaluasi kesesuaian fungsi aplikasi. Penelitian menggunakan Design Science Research (DSR) sebagai kerangka utama dengan tahapan identifikasi masalah, penetapan tujuan solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, serta komunikasi. Evolutionary prototyping digunakan sebagai mekanisme iteratif dalam proses pengembangan. Data diperoleh melalui wawancara menggunakan daftar pertanyaan melalui WhatsApp, studi dokumen, analisis workbook akademik, dan studi pustaka. Hasil penelitian berupa aplikasi berbasis Laravel/PHP dengan basis data MariaDB/MySQL yang mendukung autentikasi dan hak akses, pengelolaan data akademik, asesmen

Naskah Masuk:11 September 2026; Revisi: 12 September 2026; Diterima: 13 September 2026; Terbit: 22 September 2026

dan nilai, perhitungan nilai akhir, deskripsi capaian, kehadiran, finalisasi dan publikasi rapor, impor peserta didik, audit aktivitas, serta pembentukan rapor PDF. Selain basis data operasional, diimplementasikan data mart terpisah yang terdiri atas dua belas tabel dimensi, lima tabel fakta, satu tabel bridge, dua tabel kontrol pemuatan, dan tiga view pelaporan. Evaluasi menunjukkan 74 dari 74 kebutuhan fungsional yang diuji berstatus lulus, sedangkan tiga kebutuhan lainnya belum diuji secara end-to-end. Sebanyak 20 test case black-box dan lima sampel verifikasi perhitungan juga menghasilkan hasil sesuai harapan. Penelitian masih terbatas pada lingkungan lokal dan belum mencakup UAT formal, pengujian keamanan, beban, ETL end-to-end, dan deployment produksi.

Kata kunci: pelaporan akademik; aplikasi berbasis web; design science research; basis data relasional; data mart; star schema; black-box testing.

1. LATAR BELAKANG

Pelaporan akademik merupakan rangkaian kegiatan yang mengolah data pembelajaran menjadi informasi mengenai perkembangan dan hasil belajar peserta didik. Standar penilaian menempatkan proses pengumpulan, pengolahan, dan pelaporan hasil belajar sebagai bagian yang perlu dilaksanakan secara objektif, adil, dan edukatif (Kemendikbud, 2022). Panduan Pembelajaran dan Asesmen edisi 2025 juga menegaskan bahwa hasil pengolahan asesmen perlu menghasilkan informasi yang bermakna bagi peserta didik, pendidik, orang tua, dan satuan pendidikan (Anggraena, Ginanto, Kesuma, & Setiyowati, 2025).

Kurikulum pada jenjang pendidikan dasar dan menengah menuntut keterkaitan antara tujuan pembelajaran, asesmen, pengolahan nilai, deskripsi capaian, dan pelaporan hasil belajar (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025b). Standar kompetensi lulusan turut memperkuat kebutuhan satuan pendidikan untuk menyediakan informasi perkembangan kompetensi peserta didik secara utuh dan dapat dipertanggungjawabkan (Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia, 2025a). Oleh karena itu, pengelolaan pelaporan akademik tidak hanya membutuhkan penyimpanan nilai, tetapi juga pengelolaan konteks sekolah, kelas, mata pelajaran, tujuan pembelajaran, periode akademik, serta pengguna yang bertanggung jawab terhadap data.

SDN 002 Tarempa digunakan sebagai studi kasus dalam penelitian ini. Berdasarkan struktur dataset operasional dan dokumen akademik yang dianalisis, pengelolaan data peserta didik, asesmen, nilai, kehadiran, serta komponen rapor masih melibatkan beberapa berkas spreadsheet dan dokumen rekap sebelum menjadi laporan akhir. Kondisi tersebut berpotensi menimbulkan duplikasi data, kesalahan penyalinan, perbedaan versi dokumen, keterlambatan rekapitulasi, serta kesulitan dalam menelusuri perubahan data.

Data yang digunakan dalam demonstrasi penelitian dianonimkan untuk menjaga identitas peserta didik.

Sejumlah penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi akademik berbasis web dapat membantu pengelolaan data siswa, guru, kelas, mata pelajaran, dan aktivitas akademik secara lebih terstruktur (Lengkong et al., 2023; Muhammad & Sutomo, 2024; Wahyudin, Wahyudi, & Komarudin, 2023). Pada sisi pelaporan, pendekatan pemodelan dimensional dan star schema juga dapat digunakan untuk mengorganisasikan data akademik agar lebih mudah digunakan dalam kebutuhan pelaporan dan analisis (Sanprasit, Titijaroonroj, & Kesorn, 2021; Sihombing, 2022).

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini melakukan perancangan dan implementasi aplikasi pelaporan akademik berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan data akademik melalui basis data operasional serta menyediakan struktur data mart untuk kebutuhan pelaporan dimensional. Aplikasi mencakup autentikasi dan pembagian hak akses, pengelolaan peserta didik, asesmen dan nilai, perhitungan nilai akhir, penyusunan deskripsi capaian, kehadiran, komponen rapor, finalisasi dan publikasi rapor, impor data, penanganan data tidak valid, serta pencatatan aktivitas.

Penelitian menggunakan Design Science Research (DSR) sebagai kerangka penelitian karena penelitian berorientasi pada perancangan, implementasi, demonstrasi, dan evaluasi artefak sistem informasi. Dalam proses pengembangan aplikasi, evolutionary prototyping digunakan sebagai mekanisme iteratif untuk melakukan penyempurnaan rancangan dan implementasi berdasarkan hasil demonstrasi, pengujian, serta telaah selama proses penelitian.

Hasil penelitian berupa rancangan dan implementasi aplikasi pelaporan akademik pada lingkungan lokal yang didukung oleh basis data operasional dan struktur pelaporan dimensional. Evaluasi dilakukan melalui pengujian fungsional black-box, verifikasi perhitungan nilai, inspeksi antarmuka, serta pemeriksaan struktur basis data. Penelitian belum mencakup UAT formal, SUS, pengujian keamanan dan beban secara menyeluruh, serta penerapan pada lingkungan produksi.

Secara praktis, penelitian ini diharapkan dapat memberikan rancangan pengelolaan pelaporan akademik yang lebih terstruktur dan dapat ditelusuri. Secara akademik, penelitian memberikan contoh penerapan DSR dalam perancangan aplikasi pelaporan akademik yang menggabungkan aplikasi web, basis data relasional, dan pemodelan

dimensional.

2. KAJIAN TEORITIS

A. Pelaporan Akademik dan Penilaian Pendidikan

Pelaporan akademik merupakan bagian akhir dari siklus perencanaan, pelaksanaan pembelajaran, asesmen, pengolahan hasil, dan tindak lanjut. Penilaian pendidikan harus menghasilkan informasi mengenai pencapaian hasil belajar secara objektif dan adil (Kemendikbud, 2022). Panduan pembelajaran dan asesmen menempatkan laporan hasil belajar sebagai media komunikasi yang perlu menyajikan informasi ringkas, relevan, dan mudah dipahami oleh peserta didik serta orang tua (Ii, Teoretik, Pembelajaran, & Asing, 2003).

Data yang mendukung laporan tidak hanya berupa nilai akhir. Sistem perlu menyimpan konteks peserta didik, kelas, periode, mata pelajaran, jenis asesmen, tujuan pembelajaran, kehadiran, kegiatan kokurikuler atau ekstrakurikuler, catatan wali kelas, dan status finalisasi. Keterkaitan tersebut diperlukan agar deskripsi capaian tidak terlepas dari bukti asesmen dan agar koreksi dapat ditelusuri. Penyesuaian kurikulum tahun 2025 mempertahankan prinsip kurikulum yang berlaku sekaligus menguatkan pendekatan pembelajaran mendalam dan penyesuaian kegiatan kokurikuler (Minh Tuan Pham1*, Anh Tuan Hoang2, Anh Tuan Le1, Abdel Rahman M.Said Al-Tawaha3, Van Huong Dong2, 2024). Standar kompetensi lulusan tahun 2025 menjadi acuan hasil akhir pendidikan pada setiap jenjang (Armaijn, Darmayanti, Sonia, & Rochmat, 2024).

B. Sistem Informasi Akademik Berbasis Web

Sistem informasi akademik berbasis web mengelola data dan proses akademik melalui antarmuka yang dapat diakses menggunakan peramban. Penelitian pada sekolah menunjukkan bahwa aplikasi web dapat membantu pengelolaan data siswa, guru, mata pelajaran, jadwal, dan kelas secara lebih cepat serta mengurangi risiko kehilangan data (Wahyudin et al., 2023). Penelitian lain menggunakan metode sistem dan UML untuk membangun sistem akademik sekolah karena representasi awal mempermudah komunikasi kebutuhan antara pengguna dan pengembang (Lengkong et al., 2023). Penerapan aplikasi berbasis web pada pelaporan akademik tidak hanya berkaitan dengan penyediaan antarmuka, tetapi juga membutuhkan pengelolaan aturan bisnis, validasi data, pembagian kewenangan pengguna, status proses, serta pencatatan perubahan

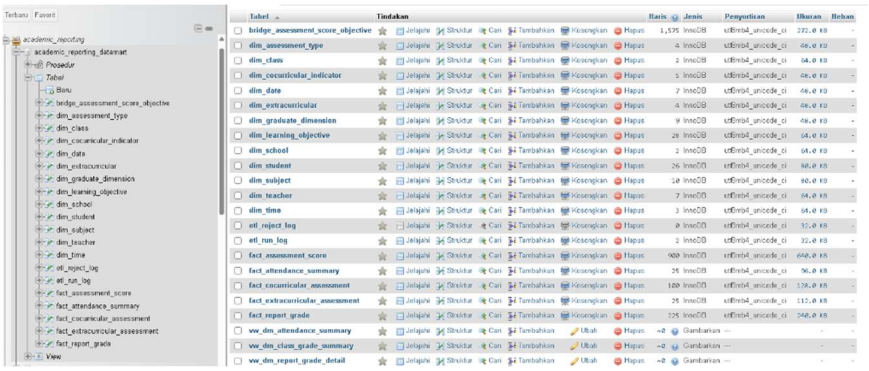
(Muhammad & Sutomo, 2024).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan artefak sistem informasi yang menggunakan Design Science Research (DSR) sebagai kerangka utama penelitian. Objek penelitian adalah proses pelaporan akademik dengan SDN 002 Tarempa sebagai studi kasus. Sumber data penelitian meliputi struktur dataset operasional dan dokumen akademik yang berkaitan dengan peserta didik, kelas, mata pelajaran, asesmen, nilai, tujuan pembelajaran, kehadiran, serta komponen rapor. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan melalui wawancara, studi dokumen, analisis workbook, dan studi pustaka. Instrumen penelitian berupa sumber dan dokumen yang digunakan untuk memperoleh kebutuhan sistem serta perangkat bantu untuk menyusun dan mengevaluasi rancangan. Perangkat penelitian terdiri atas perangkat keras dan perangkat lunak yang digunakan dalam proses pengembangan dan pengujian aplikasi. Pelaksanaan penelitian mengacu pada enam aktivitas Design Science Research Methodology (DSRM), yaitu identifikasi masalah dan motivasi, penetapan tujuan solusi, desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, serta komunikasi. Evolutionary prototyping digunakan sebagai mekanisme iteratif dalam proses pengembangan aplikasi pelaporan akademik.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

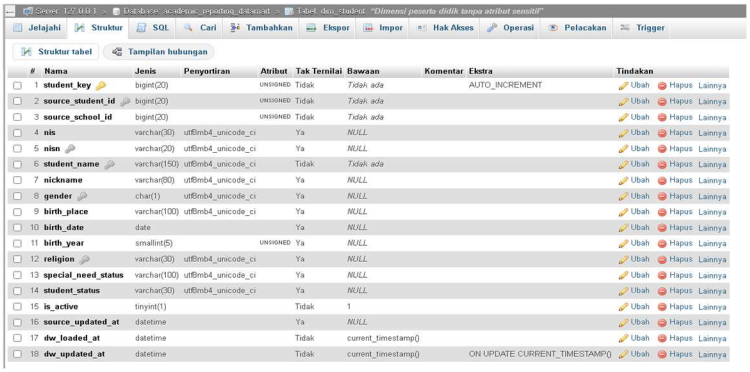
A. Implementasi Data Mart dan Star Schema Pelaporan Akademik



Gambar 1. Implementasi Daftar Tabel Dimensi, Fakta, Bridge, Kontrol, View

Gambar di atas menunjukkan dua belas tabel dimensi, lima tabel fakta, satu bridge_assessment_score_objective, dua tabel kontrol proses pemuatan, serta tiga view pelaporan. Keberadaan objek tersebut menunjukkan bahwa model dimensional pada BAB III telah diterjemahkan ke dalam struktur data mart yang dapat diperiksa melalui basis data.

Struktur dim_student digunakan sebagai contoh penerapan tabel dimensi yang menyimpan surrogate key, kunci sumber, atribut deskriptif, status aktif, dan metadata pemuatan.

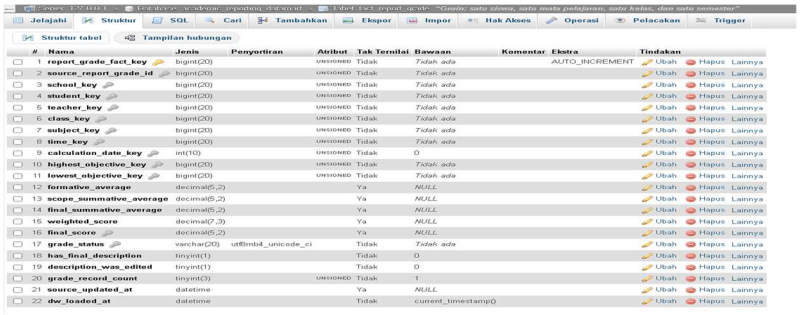


#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	student_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	source_student_id	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
3	source_school_id	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
4	nis	varchar(30)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
5	nisn	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
6	student_name	varchar(150)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
7	nickname	varchar(80)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
8	gender	char(1)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
9	birth_place	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
10	birth_date	date			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
11	birth_year	smallint(5)		UNSIGNED	Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
12	religion	varchar(30)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
13	special_need_status	varchar(100)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
14	student_status	varchar(30)	utf8mb4_unicode_ci		Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
15	is_active	tinyint(1)			Tidak	1			Ubah Hapus Lainnya
16	source_updated_at	datetime			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
17	dw_loaded_at	datetime			Tidak	current_timestamp()			Ubah Hapus Lainnya
18	dw_updated_at	datetime			Tidak	current_timestamp()		ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP()	Ubah Hapus Lainnya

Gambar 2. Implementasi Struktur Tabel Dimensi (dim_student)

Gambar di atas menunjukkan implementasi tabel dim_student yang menggunakan student_key sebagai surrogate primary key. Kunci sumber dan atribut deskriptif digunakan untuk menjaga keterlacakan data peserta didik, sedangkan atribut status dan waktu pemuatan digunakan untuk mendukung pengelolaan data pada data mart.

Struktur fact_report_grade ditampilkan untuk membuktikan penerapan foreign key menuju dimensi dan penyimpanan measure nilai rapor sesuai grain yang telah dirancang.



#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	report_grade_fact_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*		AUTO_INCREMENT	Ubah Hapus Lainnya
2	source_report_grade_id	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
3	school_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
4	student_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
5	teacher_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
6	class_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
7	subject_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
8	time_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
9	calculation_date_key	int(10)		UNSIGNED	Tidak	0			Ubah Hapus Lainnya
10	highest_objective_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
11	lowest_objective_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
12	formative_average	decimal(5,2)			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
13	scope_summative_average	decimal(5,2)			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
14	final_summative_average	decimal(5,2)			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
15	weighted_score	decimal(7,3)			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
16	final_score	decimal(5,2)			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
17	grade_status	varchar(20)	utf8mb4_unicode_ci		Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
18	has_final_description	tinyint(1)			Tidak	0			Ubah Hapus Lainnya
19	description_was_edited	tinyint(1)			Tidak	0			Ubah Hapus Lainnya
20	grade_record_count	tinyint(3)		UNSIGNED	Tidak	1			Ubah Hapus Lainnya
21	source_updated_at	datetime			Ya	NULL			Ubah Hapus Lainnya
22	dw_loaded_at	datetime			Tidak	current_timestamp()			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 3. Implementasi Struktur Tabel Fakta (fact_report_grade)

Gambar di atas menunjukkan fact_report_grade sebagai tabel fakta nilai akhir rapor yang terhubung dengan sejumlah tabel dimensi. Grain tabel merepresentasikan satu nilai rapor seorang peserta didik untuk satu mata pelajaran pada satu kelas dan periode akademik. Measure meliputi rata-rata komponen penilaian, weighted_score, dan final_score.

Hubungan nilai asesmen dengan tujuan pembelajaran diimplementasikan melalui tabel bridge agar satu nilai dapat dikaitkan dengan beberapa tujuan pembelajaran tanpa menduplikasi baris pada tabel fakta.

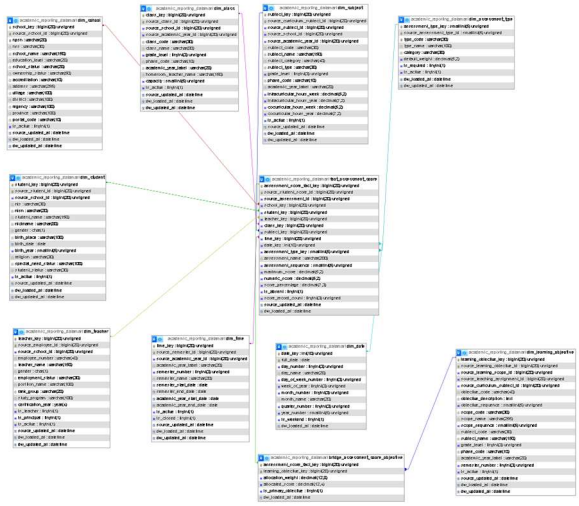


#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atribut	Tak Ternilai	Bawaan	Komentar	Ekstra	Tindakan
1	assessment_score_fact_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
2	learning_objective_key	bigint(20)		UNSIGNED	Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
3	allocation_weight	decimal(12,8)			Tidak	*Tidak ada*			Ubah Hapus Lainnya
4	allocated_score	decimal(12,4)			Ya	*NULL*			Ubah Hapus Lainnya
5	is_primary_objective	tinyint(1)			Tidak	0			Ubah Hapus Lainnya
6	dw_loaded_at	datetime			Tidak	current_timestamp()			Ubah Hapus Lainnya

Gambar 4. Implementasi Struktur bridge_asessment_score_objective

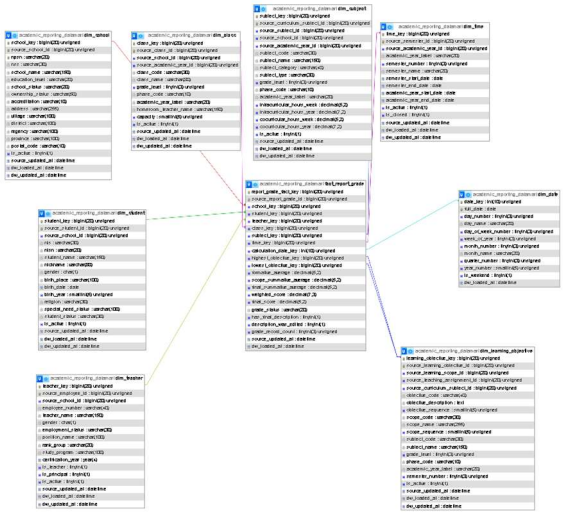
Gambar di atas menunjukkan bridge table yang digunakan untuk menghubungkan nilai asesmen dengan satu atau lebih tujuan pembelajaran. Penggunaan bridge menjaga grain fact_assessment_score agar tidak berubah ketika satu asesmen memiliki keterkaitan dengan beberapa tujuan pembelajaran.

Setelah struktur tabel diverifikasi, fitur Designer phpMyAdmin digunakan untuk menampilkan tabel fakta di bagian pusat dan tabel dimensi di sekelilingnya. Garis relasi pada setiap gambar menunjukkan foreign key yang telah diterapkan pada database. Star schema pertama digunakan untuk menyimpan nilai asesmen dan keterkaitannya dengan tujuan pembelajaran.



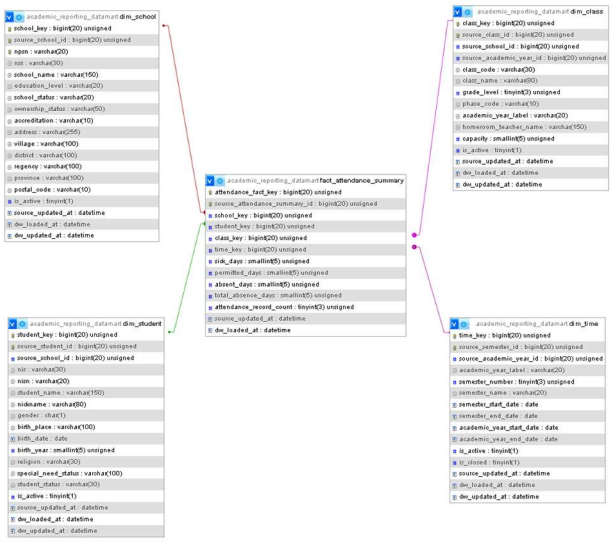
Gambar 5. Implementasi Star Schema Nilai Asesmen dan Tujuan Pembelajaran

Gambar di atas menunjukkan fact_assessment_score sebagai pusat star schema yang dihubungkan dengan dimensi sekolah, kelas, mata pelajaran, jenis asesmen, peserta didik, guru, waktu, dan tanggal. Hubungan terhadap tujuan pembelajaran dilakukan melalui bridge table sehingga analisis dapat dilakukan tanpa mengubah grain tabel fakta. Star schema kedua mengimplementasikan rekap nilai akhir rapor pada tingkat peserta didik, mata pelajaran, kelas, dan semester.



Gambar 6. Implementasi Star Schema Nilai Akhir Rapor

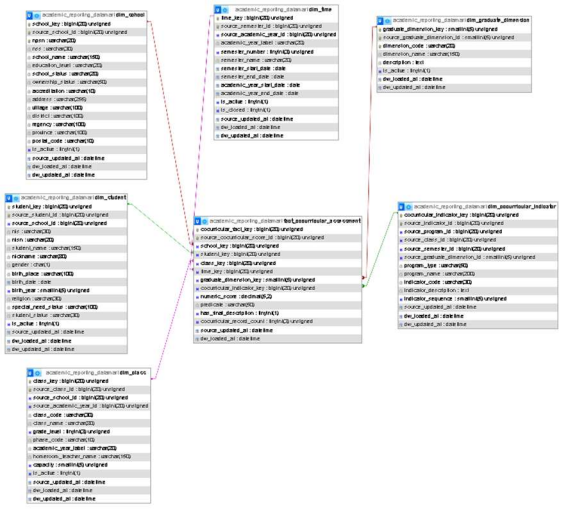
Gambar di atas menunjukkan fact_report_grade sebagai pusat data nilai akhir rapor. Selain dimensi sekolah, peserta didik, guru, kelas, mata pelajaran, waktu, dan tanggal, tabel fakta menyimpan hubungan terhadap tujuan pembelajaran tertinggi dan tujuan pembelajaran yang perlu ditingkatkan untuk menjaga keterlacakan dasar penyusunan deskripsi capaian. Star schema ketiga digunakan untuk menyajikan rekap ketidakhadiran peserta didik pada satu periode akademik.



Gambar 7. Implementasi Star Schema Rekap Kehadiran Siswa

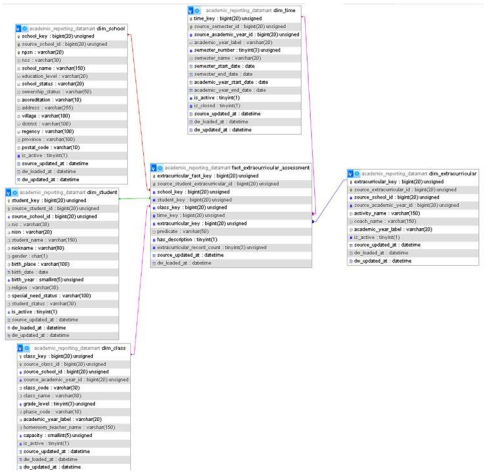
Gambar di atas menunjukkan fact_attendance_summary yang menyimpan rekap sakit, izin, tanpa keterangan, dan jumlah ketidakhadiran peserta didik pada satu kelas dan periode akademik. Pemisahan tabel fakta kehadiran dari tabel fakta nilai dilakukan karena kedua proses memiliki grain yang berbeda. Star schema keempat mengimplementasikan

hasil penilaian kokurikuler berdasarkan dimensi profil lulusan dan indikator kegiatan.



Gambar 8. Implementasi Star Schema Penilaian Kokurikuler

Gambar di atas menunjukkan fact_cocurricular_assessment yang dihubungkan dengan dimensi peserta didik, kelas, periode, dimensi profil lulusan, dan indikator kokurikuler. Struktur tersebut mendukung penyajian hasil kokurikuler berdasarkan konteks yang diperlukan. Star schema kelima digunakan untuk menyimpan hasil penilaian kegiatan ekstrakurikuler peserta didik.



Gambar 9. Implementasi Star Schema Penilaian Ekstrakurikuler

Gambar di atas menunjukkan fact_extracurricular_assessment sebagai tabel fakta hasil kegiatan ekstrakurikuler peserta didik. Pemisahan struktur ekstrakurikuler dari nilai akademik mencegah pengulangan data ketika informasi lintas proses digunakan dalam pelaporan.

Berdasarkan implementasi tersebut, rancangan data mart pada BAB III telah diwujudkan ke dalam tabel fisik dengan grain, key, measure, dan hubungan yang dapat

diperiksa. Lima tabel fakta tetap dipisahkan sesuai karakteristik proses masing-masing, sedangkan dimensi bersama digunakan untuk menjaga konsistensi konteks pelaporan.

B. Implementasi Aturan Bisnis Utama

Aturan perhitungan nilai akhir diterapkan secara eksplisit agar hasil dapat diverifikasi. Bobot 1:2:2 dikonversi menjadi 20%, 40%, dan 40%. Jika NA adalah nilai akhir, F adalah rata-rata formatif, SLM adalah rata-rata sumatif lingkup materi, dan SAS adalah nilai sumatif akhir semester, maka rumus yang digunakan adalah:

$$WeightScore = (0{,}20\ x\ F) + (0{,}40\ x\ SLM) + (0{,}40\ x\ SAS)$$

Untuk:

- F = 86
- SLM = 88
- SAS = 90

Maka:

$$WeightScore = 17{,}20 + 35{,}20 + 36{,}00 = 88{,}40$$

Kemudian:

$$FinalScore = round(88{,}40) = 88$$

Jadi 88,40 bukan final score, tetapi weightscore.

Logika inti diringkas dalam bentuk aturan terstruktur agar mudah dibandingkan dengan kebutuhan dan test case.

Tabel 1. Implementasi Logika Bisnis Utama

Fungsi	Implementasi Logika
Validasi Nilai	Nilai harus numerik dan berada pada rentang 0–100. Data di luar rentang ditolak.
Perhitungan Nilai	Menghitung rata-rata setiap komponen, menerapkan bobot 20%-40%-40%, menghasilkan weighted score, kemudian membentuk final score berdasarkan aturan pembulatan.
Capaian TP	Nilai asesmen dikelompokkan berdasarkan tujuan pembelajaran untuk menentukan TP tertinggi dan TP yang perlu ditingkatkan. Jika nilai sama, sequence_number digunakan sebagai prioritas.
Finalisasi	Sistem memeriksa kelengkapan sebelum mengubah status nilai menjadi final. Pembukaan kembali hanya dapat dilakukan sesuai kewenangan.
Publikasi Rapor	Rapor dapat dipublikasikan setelah komponen yang diperlukan memenuhi ketentuan dan data publikasi digunakan untuk pembentukan PDF.
Impor Peserta Didik	Sistem memeriksa struktur dan data wajib, termasuk full_name, gender, format tanggal, serta duplikasi data seperti NISN. Data tidak valid tidak dimasukkan sebagai data utama.

Audit	Aktivitas penting seperti perubahan nilai, finalisasi, pembukaan kembali, impor, dan perubahan data dicatat pada audit log.

Tabel di atas menunjukkan bahwa fungsi aplikasi tidak hanya berupa interaksi antarmuka, tetapi didukung oleh aturan bisnis yang diterapkan pada proses backend dan penyimpanan data. Aturan tersebut menjadi dasar dalam pengujian fungsional dan verifikasi hasil perhitungan.

C. Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode black-box oleh peneliti sebagai tester. Pengujian dilakukan dengan menjalankan fungsi aplikasi berdasarkan perspektif dan peran pengguna, memberikan masukan, mengamati keluaran, serta membandingkan hasil aktual dengan hasil yang diharapkan tanpa memeriksa struktur internal kode program.

Berdasarkan evaluasi yang terdokumentasi terhadap KF-001 sampai KF-077, sebanyak 74 kebutuhan telah diuji dan seluruhnya berstatus lulus. KF-075 sampai KF-077 memiliki artefak implementasi pada kode sumber, tetapi belum dimasukkan dalam pengujian end-to-end terukur.

Persentase kesesuaian dihitung menggunakan persamaan:

$$Persentase\ Kesesuaian = \frac{Jumlah\ Kebutuhan\ lulus}{Jumlah\ kebutuhan\ yang\ diuji}\ x\ 100\%$$

Sehingga:

$$Persentase\ Kesesuaian = \frac{74}{74}\ x\ 100\% = 100\%$$

Persentase 100% menunjukkan kesesuaian terhadap 74 kebutuhan yang diuji, bukan keseluruhan 77 kebutuhan. Hasil tersebut juga tidak menunjukkan UAT, penerimaan pengguna akhir, jaminan keamanan, maupun kesiapan aplikasi pada lingkungan produksi.

D. Hubungan dengan Test Case Black-Box

Tabel 2. Rekapitulasi Pengujian Fungsional

Indikator	**Hasil**
Jumlah test case	20
Lulus	20
Gagal	0
Persentase lulus	100%
Temuan kritis pada versi akhir	0
Cakupan	Autentikasi visual, dashboard, master, nilai,

	perhitungan, deskripsi, simulasi finalisasi, impor, audit visual, rapor, dan navigasi

Persentase 100% menunjukkan bahwa seluruh 20 skenario black-box yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan. Persentase tersebut tidak menunjukkan bahwa aplikasi bebas dari seluruh kemungkinan kesalahan dan tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan keamanan, kinerja, usability, atau kesiapan produksi secara menyeluruh.

E. Verifikasi Perhitungan Nilai

Tabel 3. Verifikasi Rumus Nilai Akhir

Sampel	F	SLM	SAS	20% F	40% SLM	40% SAS	Weighted Score	Final Score
S-01	86	88	90	17,20	35,20	36,00	88,40	88
S-02	75	80	85	15,00	32,00	34,00	81,00	81
S-03	92	90	88	18,40	36,00	35,20	89,60	90
S-04	100	100	100	20,00	40,00	40,00	100,00	100
S-05	0	0	0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Tabel di atas menunjukkan bahwa weighted score diperoleh dari penjumlahan kontribusi ketiga kelompok penilaian, sedangkan final score merupakan hasil pembulatan weighted score sesuai aturan aplikasi. Sampel S-04 dan S-05 juga menunjukkan bahwa hasil perhitungan tetap berada pada rentang 0 sampai 100 ketika seluruh masukan berada dalam rentang yang diperbolehkan.

F. Inspeksi Antarmuka dan Aksesibilitas Dasar

Tabel 4. Hasil Inspeksi Antarmuka

Aspek	Temuan	Status
Navigasi konsisten	Menu samping dan judul halaman berada pada posisi yang sama.	Sesuai
Label form	Setiap input utama memiliki label yang menjelaskan data.	Sesuai
Pesan validasi	Kesalahan login dan nilai disampaikan dengan kalimat yang spesifik.	Sesuai
Konfirmasi tindakan	Finalisasi menggunakan modal konfirmasi.	Sesuai
Keterbacaan/Kontras	Teks utama dan latar memiliki kontras yang jelas pada tampilan desktop.	Sesuai secara inspeksi
Status disertai teks	Badge menggunakan teks Valid, Tidak valid, Final, Draf, atau Ditolak.	Sesuai
Struktur informasi	Heading, kartu, tabel, dan kelompok form digunakan konsisten.	Sesuai
Responsif	Belum diuji pada variasi perangkat dan	Perlu pengujian

	pembaca layar.	lanjut
Navigasi keyboard	Belum diaudit menyeluruh.	Perlu pengujian lanjut
Teks alternatif	Belum diaudit secara menyeluruh	Perlu implementasi lanjut

Hasil inspeksi menunjukkan bahwa antarmuka telah menerapkan sejumlah prinsip interaksi dasar, seperti konsistensi navigasi, label input, pesan validasi, konfirmasi tindakan, dan penyajian status dalam bentuk teks. Namun, hasil tersebut tidak digunakan untuk menyatakan kepatuhan penuh terhadap WCAG karena penelitian belum melakukan audit aksesibilitas teknis, pengujian pembaca layar, navigasi keyboard secara menyeluruh, maupun pengujian pada variasi perangkat.

G. Pembahasan Hasil Penelitian

Perancangan dan Implementasi Aplikasi Pelaporan Akademik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi pelaporan akademik telah dirancang dan diimplementasikan berbasis web dengan backend Laravel dan basis data operasional MariaDB/MySQL. Fungsi aplikasi mencakup autentikasi, pengelolaan data akademik, asesmen dan nilai, penghitungan nilai akhir, deskripsi capaian, kehadiran, komponen rapor, finalisasi, publikasi, impor peserta didik, audit aktivitas, dan keluaran rapor PDF. Hasil tersebut menjawab Rumusan Masalah pertama mengenai perancangan dan implementasi aplikasi pelaporan akademik secara terstruktur.

Perancangan Basis Data Operasional dan Struktur Pelaporan Dimensional

Basis data operasional digunakan untuk mendukung penyimpanan dan transaksi aplikasi, sedangkan data mart ditempatkan pada basis data terpisah untuk kebutuhan pelaporan dimensional. Implementasi data mart terdiri atas dua belas tabel dimensi, lima tabel fakta, satu bridge table, dua tabel kontrol, dan tiga view. Pemisahan tabel fakta berdasarkan grain mencegah pencampuran measure dengan tingkat kedetailan yang berbeda. Hasil ini menjawab Rumusan Masalah kedua mengenai perancangan basis data operasional dan struktur pelaporan dimensional.

Penerapan Aturan Bisnis Pelaporan Akademik

Aturan bisnis telah diterapkan pada fungsi aplikasi dan backend, antara lain validasi nilai 0–100, perhitungan weighted score, pembulatan final score, penentuan TP tertinggi dan TP yang perlu ditingkatkan, finalisasi, pembukaan kembali, publikasi, impor peserta didik, dan audit aktivitas. Penerapan tersebut menunjukkan bahwa rancangan sistem tidak

hanya berfokus pada tampilan antarmuka, tetapi juga menerapkan ketentuan proses dan pengelolaan data yang dibutuhkan dalam pelaporan akademik.

Evaluasi Kesesuaian Aplikasi

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa dari 77 kebutuhan fungsional yang ditelusuri, 74 kebutuhan telah diuji dan seluruhnya berstatus lulus, sedangkan KF-075 sampai KF-077 belum diuji secara end-to-end terukur. Selain itu, 20 test case black-box rinci menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan dan lima sampel perhitungan memberikan hasil yang sesuai dengan aturan perhitungan. Hasil evaluasi tersebut menunjukkan kesesuaian terhadap ruang lingkup fungsi yang diuji, tetapi tidak diposisikan sebagai UAT maupun bukti kesiapan aplikasi untuk digunakan pada lingkungan produksi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Aplikasi pelaporan akademik berbasis web telah berhasil dirancang dan diimplementasikan untuk mendukung pengelolaan proses pelaporan akademik secara terstruktur dengan SDN 002 Tarempa sebagai studi kasus. Aplikasi mencakup autentikasi dan pembagian hak akses, pengelolaan data akademik, asesmen dan nilai, perhitungan nilai akhir, deskripsi capaian, kehadiran, komponen rapor, finalisasi dan publikasi rapor, impor peserta didik, audit aktivitas, serta pembentukan dokumen rapor dalam format PDF. Implementasi dilakukan menggunakan Laravel berbasis PHP dengan pola Model-View-Controller dan terhubung dengan basis data operasional MariaDB/MySQL pada lingkungan lokal.

Evaluasi terhadap aplikasi menunjukkan bahwa dari 77 kebutuhan fungsional yang ditelusuri, KF-001 sampai KF-074 telah diuji dan seluruh 74 kebutuhan tersebut berstatus lulus, sedangkan KF-075 sampai KF-077 belum dimasukkan dalam pengujian end-to-end terukur. Sebanyak 20 test case black-box rinci yang dilakukan oleh peneliti sebagai tester menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan. Verifikasi perhitungan pada lima sampel juga menunjukkan hasil yang sesuai dengan aturan perhitungan yang diterapkan. Hasil tersebut menunjukkan kesesuaian fungsional pada ruang lingkup yang diuji dan tidak dimaksudkan sebagai bukti UAT, penerimaan pengguna akhir, jaminan keamanan, pengujian beban, maupun kesiapan aplikasi untuk digunakan pada lingkungan produksi. Secara keseluruhan, penerapan Design Science Research memungkinkan proses penelitian ditelusuri mulai dari identifikasi masalah, penetapan tujuan solusi,

desain dan pengembangan, demonstrasi, evaluasi, hingga komunikasi hasil.

DAFTAR REFERENSI

Anggraena, Y., Ginanto, D. E., Kesuma, A. T., & Setiyowati, D. (2025). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Jenjang Pendidikan Menengah: Edisi Revisi Tahun 2025*. Jakarta: Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan.

Armaijn, L., Darmayanti, D., Sonia, B., & Rochmat, H. (2024). *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Nomor 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini*. *2*, 306–312.

Ii, B. A. B., Teoretik, A. D., Pembelajaran, H., & Asing, B. (2003). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Jenjang Pendidikan Menengah*. *04*(3), 9–47.

Kemendikbud. (2022). Republik Indonesia, Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 21 Tahun 2022. *Kementerian Pendidikan Dan Kebudayaan Riset Dan Teknologi*, 9.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025a). *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 10 Tahun 2025 tentang Standar Kompetensi Lulusan pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*.

Kementerian Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia. (2025b). *Peraturan Menteri Pendidikan Dasar dan Menengah Republik Indonesia Nomor 13 Tahun 2025 tentang Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Nomor 12 Tahun 2024 tentang Kurikulum pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pend*.

Lengkong, J. S. J., Jacobus, S. N. H., Dondokambey, R., Ratumbuisang, K. F., Paath, D., & Liow, E. S. (2023). Web-Based Academic Information Systems in Vocational School. *International Journal of Information Technology and Education*, *2*(4), 12–25. https://doi.org/10.62711/ijite.v2i4.153

Minh Tuan Pham1*, Anh Tuan Hoang2, Anh Tuan Le1, Abdel Rahman M.Said Al-Tawaha3, Van Huong Dong2, V. V. L. (2024). *Perubahan atas Peraturan Menteri Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi Dan Kurikulum pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, dan Jenjang Pendidikan Menengah*. *2*, 306–312.

Muhammad, F., & Sutomo, R. (2024). Implementation of Web-based Student Report Card Score Information Systems in Junior High Schools in Indonesia. *SISTEMASI*, *13*(1), 129. https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i1.3431

Sanprasit, N., Titijaroonroj, T., & Kesorn, K. (2021). A semantic approach to automated design and construction of star schemas. *Engineering and Applied Science Research*, *5*, 518–528. https://doi.org/10.14456/easr.2021.54

Sihombing, D. J. C. (2022). Academic Data Warehouse Modeling in Higher Education Using Nine-Step Design Methodology. *Journal of Information Systems and Informatics*, *4*(4), 1126–1134. https://doi.org/10.51519/journalisi.v4i4.399

Wahyudin, W., Wahyudi, H., & Komarudin, K. (2023). Web-Based School Academic Information System Case Study at an MTs School in Bandung. *Majalah Bisnis & IPTEK*, *16*(1), 26–34. https://doi.org/10.55208/rf19hv56