

Implementasi Metode *Waterfall* pada Sistem Informasi Laporan Hasil Belajar Siswa Berbasis Website

Sangaji ^{1, a)}, Sharazita Dyah Anggita ^{2, b)}, Irma Rofni Wulandari ^{3, c)}

^{1, 2, 3)}Program Studi Sistem Informasi
Fakultas Ilmu Komputer
Universitas AMIKOM Yogyakarta

Author Emails

Corresponding author: ^{b)}sharazita@amikom.ac.id

^{a)}sangaji.1703@students.amikom.ac.id

^{c)}rofni@amikom.ac.id

Abstract. *This study aims to design and implement a web-based student learning outcome information system at Kelompok Bermain Melati to solve the issues arising from non-automated data processing. The manual data processing previously used led to time inefficiency due to the potential for errors and data loss. The implementation of the Waterfall development model in this study was structured, beginning with the requirements analysis phase, followed by system design, implementation, and testing. A web-based approach was adopted to ensure ease of access for users. System testing was conducted using the black-box testing method on each feature to evaluate its functionality. The test results showed that all features functioned properly according to the predefined specifications, with no functional errors detected. Based on these results, the data processing and report generation processes have become more systematic and have minimised potential errors.*

Keywords : *Information System, Website, Waterfall*

Abstraksi. Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem informasi laporan hasil belajar siswa berbasis web pada Kelompok Bermain Melati, sebagai solusi terhadap permasalahan yang timbul dari pengolahan data yang belum terotomatisasi. Pengolahan data yang dilakukan menimbulkan ketidak efisienan waktu karena berpotensi terjadinya kesalahan dan kehilangan data. Penerapan model pengembangan *Waterfall* di penelitian ini dilakukan secara terstruktur dimulai dengan tahap analisis kebutuhan, perancangan sistem, Implementasi dan pengujian. Pendekatan berbasis web pada sistem ini dilakukan untuk dapat memberikan kemudahan bagi pengguna. Pengujian sistem dilakukan dengan metode *blackbox testing* pada setiap fitur yang ada untuk dapat mengevaluasi fungsionalitas dari fitur tersebut. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan, tanpa ditemukan kesalahan fungsional. Berdasarkan hal tersebut proses pengolahan data serta penyusunan laporan menjadi lebih sistematis dan meminimalisir kesalahan yang akan terjadi.

Kata Kunci : *Sistem Informasi, Website, Waterfall*

PENDAHULUAN

Kelompok Bermain Melati adalah lembaga pendidikan pra- TK yang ditujukan untuk anak berusia 2 sampai 4 tahun. Kelompok Bermain Melati masih menggunakan Microsoft word dan excel dalam mengolah nilai siswa. Saat pengisian nilai, pengajar bisa bekerja dua kali karena setelah memasukkan data siswa dari Excel ke Microsoft word, file tersebut kemudian di cetak untuk di input nilai menggunakan bolpoin. Itu sangat tidak efisien. Pencarian data siswa juga terbilang cukup lama karena harus mencari file satu per satu.

Sistem informasi berbasis web sangat bermanfaat dalam proses penyusunan rapor siswa karena mampu menghemat waktu secara signifikan serta menghasilkan laporan yang lebih terstruktur dan rapi. Selain itu, pencarian data siswa menjadi lebih efisien tanpa perlu dilakukan secara manual satu per satu. Risiko kehilangan data juga dapat diminimalkan karena seluruh informasi disimpan secara aman dalam basis data. Pengajar pun tidak lagi perlu membawa banyak dokumen fisik untuk mengisi data siswa, sehingga proses administrasi menjadi lebih praktis dan efisien.

Salah satu metode yang dapat digunakan untuk rekayasa perangkat lunak adalah metode *waterfall*. *Waterfall* mengembangkan suatu sistem perangkat lunak. disebut seperti air terjun yang mengalir atau *waterfall* karena tahapan pengembangannya dilakukan secara runtut melalui fase fasenya[1]. Dokumen pengembangan sistem sangat terorganisir, karena setiap fase harus terselesaikan dengan lengkap sebelum melangkah ke fase berikutnya [2]. Metode ini cukup baik digunakan dibandingkan dengan metode lain.

Adapun metode selain *waterfall* yaitu scrum dan RAD. Scrum memiliki empat acara formal untuk melakukan inspeksi dan adaptasi, seperti sprint planning, daily scrum, sprint review, dan sprint retrospective [3][4]. Sedangkan pada RAD menekankan siklus perkembangan yang sangat pendek yakni 60 – 90 hari [5]. Metode *waterfall* bisa menjadi pilihan yang cukup baik. Pada metode *waterfall*, setiap tahap pengembangan (analisis, desain, implementasi, pengujian, dan pemeliharaan) dilakukan secara berurutan, dengan sedikit ruang untuk perubahan setelah tahap dimulai, sedangkan scrum bekerja paling baik ketika ada pemahaman yang jelas tentang kebutuhan dan tujuan proyek. Jika proyek memiliki tingkat ketidakpastian yang tinggi atau persyaratan yang tidak jelas, menerapkan scrum mungkin menjadi tantangan karena kebutuhan dapat berubah secara dinamis. Untuk metode RAD ini memerlukan tim yang sangat memumpuni untuk menyelesaikan proyek agar sesuai dengan target yang telah ditentukan.

Tujuan dari penelitian ini yaitu mengimplementasikan metode *waterfall* pada sistem informasi laporan hasil belajar siswa Berbasis website. Melalui pendekatan ini, setiap tahapan dalam proses pengembangan mulai dari analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan dilakukan secara sistematis dan berurutan. Dengan menerapkan metode *Waterfall*, diharapkan sistem yang dibangun mampu menyajikan informasi hasil belajar siswa secara akurat, terstruktur, dan mudah diakses oleh pengguna seperti guru, siswa, maupun orang tua, sehingga mendukung proses evaluasi dan peningkatan mutu pendidikan secara digital.

TINJAUAN PUSTAKA

Model *Waterfall* merupakan salah satu pendekatan tradisional dalam *Software Development Life Cycle* (SDLC) yang mengikuti alur linear dan sistematis, dimulai dari tahapan analisis, desain, implementasi, pengujian, hingga pemeliharaan. Setiap fase harus selesai sepenuhnya sebelum melanjutkan ke fase berikutnya, menjadikannya pilihan cocok untuk sistem informasi pendidikan yang memiliki kebutuhan fungsional jelas dan dokumen lengkap. Keunggulan utama metode ini adalah kemudahan dalam manajemen proyek dan dokumentasi yang kuat, sehingga meminimalkan risiko perubahan di tengah proses dan mempermudah transfer pengetahuan antar pengembang [6]. Berbagai penelitian di Indonesia membuktikan efektivitas *Waterfall* dalam sistem penilaian berbasis web menunjukkan sistem yang dihasilkan lebih efisien dalam penyusunan raport dan administrasi nilai nilai siswa . Selain itu sistem juga mampu meningkatkan kecepatan input nilai dan mengurangi kesalahan manual[7]. Penerapan metode *waterfall* pada sistem informasi rapor juga berhasil meminimalkan human error, mempercepat proses input nilai, dan meningkatkan akurasi data siswa [8]. Penelitian [9] mengembangkan sistem nilai siswa SD dengan model ini, mulai fase analisis kebutuhan hingga maintenance, dan melaporkan hasil pengujian *Black-box* dengan validitas 100%, serta kepuasan guru terhadap sistem. Penelitian serupa [10] berhasil menerapkan model *Waterfall* dalam sistem informasi akademik, yang menghasilkan akses nilai siswa yang akurat dan memudahkan guru. Temuan ini konsisten dengan studi lain, seperti sistem monitoring akademik SD yang dibangun menggunakan PHP/MySQL, di mana *Waterfall* menjamin keberhasilan implementasi dan kualitas data.

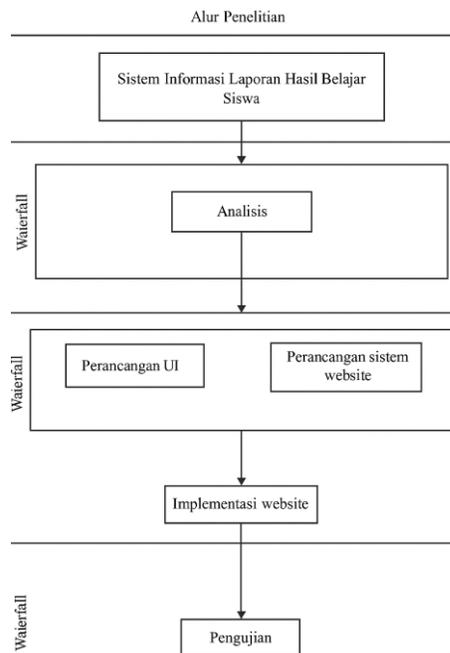
Alur penelitian yang mencakup tahap Analisis, Perancangan UI & Perancangan Sistem, Implementasi dan Pengujian sesuai dengan praktik umum dalam penerapan *Waterfall* pada sistem pendidikan. Pengembangan sistem monitoring akademik dengan UML dan *Waterfall*, hasilnya sistem terintegrasi yang mempermudah akses guru dan wali murid. Selain itu, model serupa digunakan dalam pengembangan e-learning di sekolah di mana tahapan analisis prasyarat hingga pengujian memberikan kontribusi signifikan terhadap efektivitas pembelajaran[11]. Hal ini

menunjukkan bahwa struktur tahapan dalam penelitian mencerminkan metodologi yang terbukti mampu menghasilkan sistem yang andal dan memenuhi kebutuhan stakeholder di lingkungan pendidikan.

METODE PENELITIAN

Bagian ini memuat penjelasan secara lengkap dan terinci tentang langkah-langkah yang dilakukan dalam melakukan penelitian ini. Selain itu, langkah penelitian juga perlu ditunjukkan dalam bentuk diagram alir langkah penelitian atau framework secara lengkap dan terinci termasuk di dalamnya tercermin algoritma, rule, pemodelan-pemodelan, desain dan lain-lain yang terkait dengan aspek perancangan sistem.

Dalam pembuatan sistem membutuhkan alur penelitian yang jelas dan terstruktur dengan baik seperti metode *waterfall*. *Waterfall* merupakan model klasik yang memiliki sifat berurutan dalam merancang software [7]. Gambar 1 adalah alur yang di gunakan oleh penulis untuk membuat sistem



GAMBAR 1 Alur Penelitian

Alur penelitian pada Gambar 1 mengacu pada model *Waterfall* yang bersifat sekuensial, dengan tahapan yang dijalankan secara berurutan dari atas ke bawah. Proses diawali dengan tahap analisis, di mana dilakukan pengumpulan dan identifikasi kebutuhan sistem informasi laporan hasil belajar siswa. Tahap ini melibatkan studi dokumentasi akademik, observasi sistem manual yang digunakan di sekolah, serta wawancara dengan pengguna akhir seperti guru dan staf tata usaha. Tujuannya adalah memperoleh pemahaman menyeluruh mengenai proses input, pengolahan, dan pelaporan nilai siswa. Hasil dari analisis ini kemudian dituangkan dalam dokumen spesifikasi kebutuhan sebagai landasan utama untuk perancangan sistem yang tepat guna dan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Setelah analisis selesai, penelitian berlanjut ke tahap perancangan, yang terbagi menjadi dua bagian penting: perancangan *User Interface* (UI) dan perancangan sistem secara teknis. Perancangan UI berfokus pada pembuatan desain visual dan antarmuka pengguna yang intuitif, seperti halaman input nilai, halaman pencarian data siswa, dan tampilan laporan. Sementara itu, perancangan sistem mencakup arsitektur aplikasi, struktur basis data, serta diagram alur proses menggunakan UML. Tahap berikutnya adalah implementasi website, yaitu proses pengkodean atau pembuatan sistem menggunakan bahasa pemrograman web. Setelah sistem selesai dikembangkan, dilakukan pengujian secara

menyeluruh, baik melalui metode *black-box testing* untuk memastikan fungsi sistem berjalan sesuai skenario, maupun uji coba pengguna (*user acceptance test*) untuk mengevaluasi tingkat kemudahan dan kenyamanan penggunaan sistem. Alur ini memastikan bahwa sistem dibangun dengan kualitas tinggi, fungsional, dan siap diimplementasikan dalam lingkungan sekolah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisis

PIECES (*Performance, Information, Economy, Control, Efficiency, dan Service*) merupakan salah satu metode yang digunakan dalam sebuah analisis untuk mengetahui kelemahan suatu sistem. Dalam melaksanakan analisis ini tentunya harus diketahui kelemahan terhadap kinerja, informasi, ekonomi, keamanan, efisiensi serta pelayanan pelanggan [8].

TABEL 1 Analisis Pieces

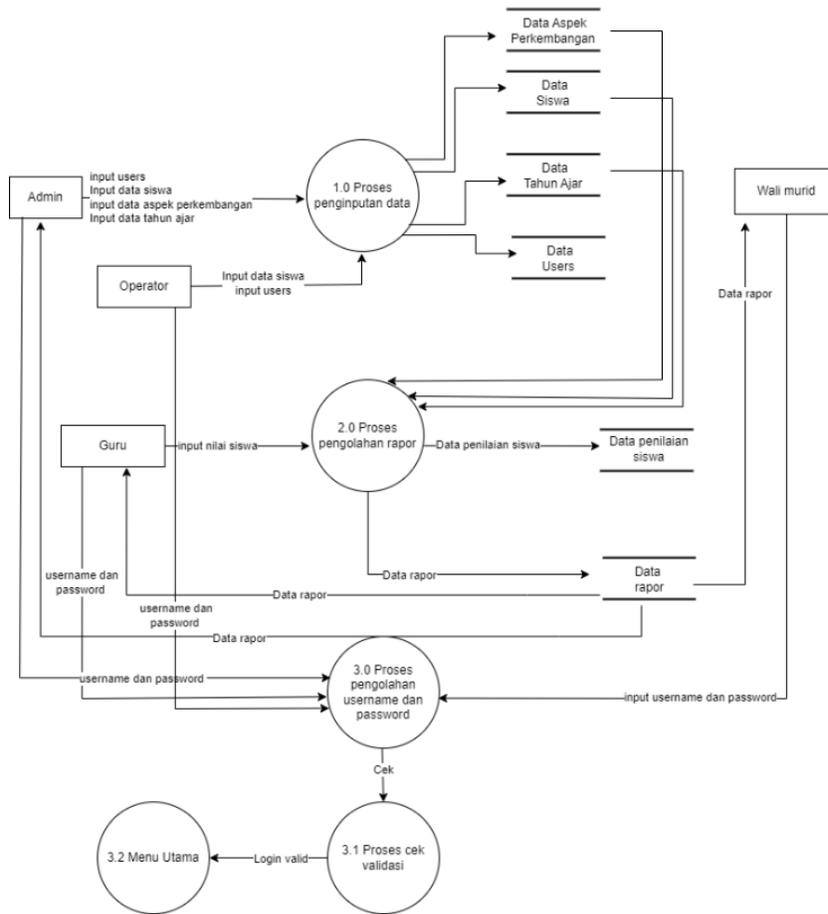
Analisis	Hasil Analisis
Performace	Proses pencarian data siswa sangat tidak efisien karena harus di cari satu per satu agar bisa ditemukan. Pencarian data siswa bisa sampai satu menit per siswa
Information	Untuk pencatatan dan penghitungan nilai masih terbilang manual atau masih menggunakan kalkulator dalam penghitungannya dan rentan terdapat kesalahan dalam menentukan nilai siswa, karena banyak siswa yang perlu di hitung nilainya. Kesalahan seperti itu bisa terjadi dan merugikan siswa secara tak langsung
Economy	Penggunaan kertas dan pena masih sering digunakan dalam mengolah nilai siswa. Jika terdapat kesalahan penilaian pengajar harus mencetak ulang rapor tersebut dan membuang kertas yang salah tersebut, jika terdapat banyak kesalahan setiap rapor itu bisa menambah banyak biaya serta banyak penumpukan sampah kertas di sekitar
Control	Rapor kertas itu sangat mudah sekali hilang jika tak disimpan dengan baik, rapor berisi data penting siswa jika hilang bisa sangat berbahaya karena bisa di salah gunakan oleh orang yang tak bertanggung jawab
Efficiency	Proses pengolahan nilai hasil belajar selama ini menimbulkan pemborosan waktu yang bisa memakan waktu hingga seminggu lebih, kesulitan wali murid memantau nilai hasil belajar siswa secara real time, penyimpanan yang rentan akan hilangnya data karena faktor internal maupun eksternal
Service	Wali murid harus menunggu seminggu untuk mengambil rapor siswa karena setelah menginput nilai pengajar harus mencetak dan menyusunnya secara berurutan itu yang membuat pengerjaannya semakin lama

Berdasarkan hasil analisis PIECES kemudian diturunkan menjadi kebutuhan fungsional. Kebutuhan fungsional merujuk pada prinsipal fungsi-fungsi yang terdapat dalam suatu sistem. Ini mencakup kategori kebutuhan yang menjelaskan aktivitas-aktivitas yang akan dijalankan oleh sistem. Aspek kebutuhan fungsional juga mencakup detail-detail mengenai data atau informasi yang perlu ada dalam sistem dan yang akan dihasilkannya. Langkah analisis kebutuhan fungsional sistem meliputi

- a) Menambahkan user guru
- b) Menambahkan data siswa
- c) Menambahkan user operator
- d) Menambahkan user wali siswa
- e) Menambahkan aspek perkembangan (mata pelajaran di KB Melati)
- f) Melihat rapor siswa
- g) Menambahkan tahun ajaran

2. PERANCANGAN

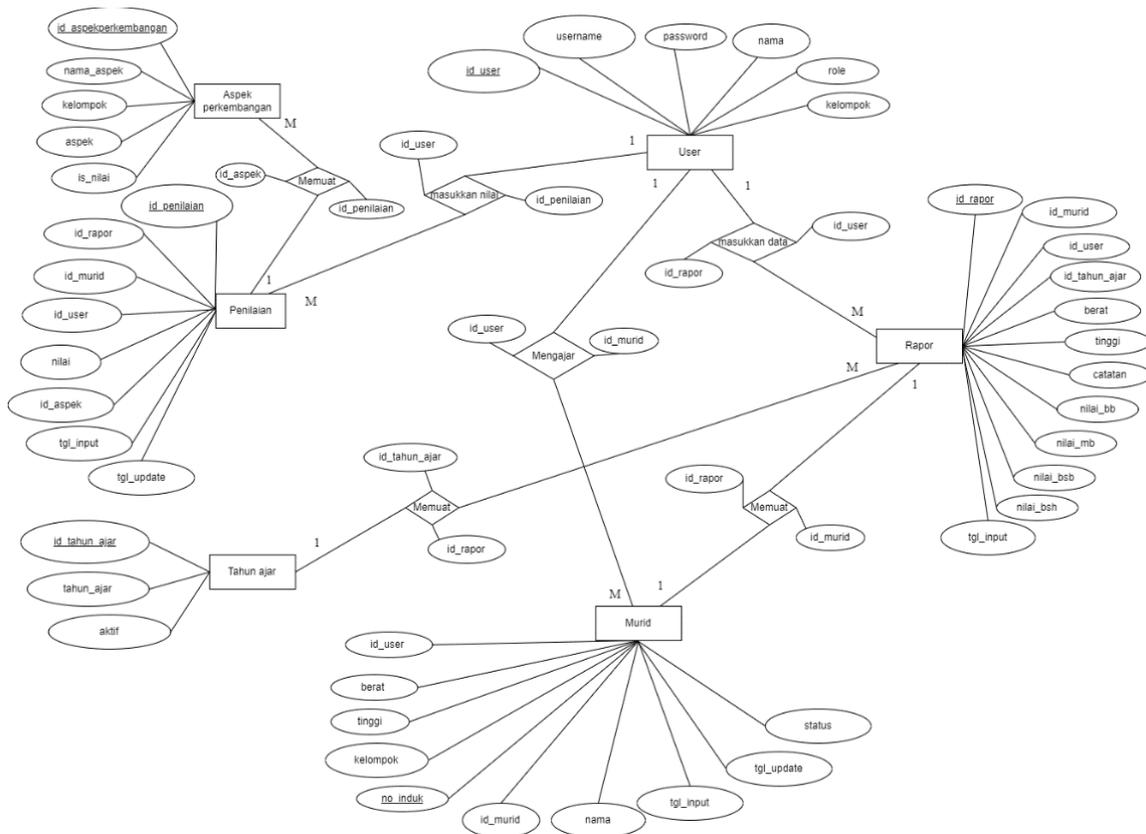
Salah satu Teknik perancangan data yang dapat dipakai pada pemodelan proses sistem adalah Data Flow Diagram [9]. Rancangan alur proses terdapat pada Gambar 2.



GAMBAR 2 Data Flow Diagram Level 1

Data Flow Diagram (DFD) Level 1 pada Gambar 3 merupakan alur proses dari sistem informasi laporan hasil belajar siswa. DFD ini menggambarkan aliran data antara entitas eksternal (seperti admin, guru, dan siswa) dengan proses-proses utama dalam sistem. Proses pertama (1.0) adalah "Proses Pengolahan Data Siswa", yang mencakup input data siswa oleh admin dan guru, seperti identitas siswa, kelas, dan mata pelajaran. Data ini akan disimpan dalam database dan dapat diakses oleh proses-proses lain dalam sistem. Entitas guru juga berperan dalam memberikan data nilai, yang akan diolah dalam proses berikutnya. Output dari proses ini adalah data siswa terstruktur yang digunakan dalam proses manajemen nilai dan cetak laporan. Selanjutnya, proses (2.0) "Pengolahan Nilai dan Rapor" bertanggung jawab untuk mengelola input nilai siswa berdasarkan mata pelajaran dan kelas yang telah ditentukan. Data nilai yang dimasukkan oleh guru akan diproses dan disimpan dalam database, serta digunakan dalam proses selanjutnya yaitu (3.0) "Proses Cetak dan Validasi Rapor". Proses ini menghasilkan laporan hasil belajar dalam bentuk cetak yang dapat diakses oleh wali kelas atau admin. Terdapat juga jalur umpan balik dari siswa dan wali kelas terhadap data rapor, yang memungkinkan validasi atau koreksi bila diperlukan. Diagram ini secara keseluruhan menunjukkan bagaimana sistem memproses data mulai dari input, penyimpanan, hingga output dalam bentuk laporan yang informatif dan akurat.

ERD didefinisikan sebagai sebuah model yang digunakan untuk memberikan gambaran mengenai hubungan pada entitas-entitas dalam basis data, yang terhubung oleh relationship [10]. Rancangan ERD pada system informasi laporan hasil belajar terdapat pada Gambar 3.



GAMBAR 3. Entity Relationship Diagram

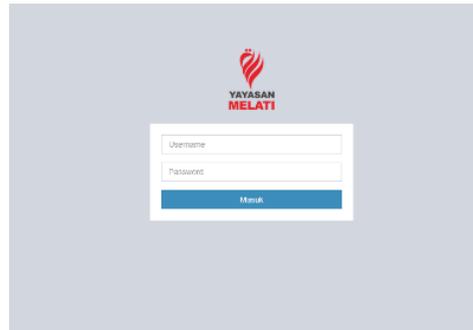
Gambar 3 merupakan Entity Relationship Diagram (ERD) yang merepresentasikan model konseptual basis data dari sistem informasi laporan hasil belajar siswa. ERD ini menggambarkan entitas-entitas utama dalam sistem, seperti *Siswa*, *Guru*, *Mapel* (mata pelajaran), *Nilai*, *Kelas*, dan *Rapor*, beserta atribut-atribut yang melekat pada masing-masing entitas. Sebagai contoh, entitas *Siswa* memiliki atribut seperti NISN, nama siswa, jenis kelamin, dan alamat, sedangkan entitas *Guru* memiliki atribut NIP dan nama guru. Setiap entitas direlasikan dengan entitas lain melalui hubungan (*relationship*) yang menggambarkan keterkaitan logis antar data. Hubungan-hubungan tersebut ditunjukkan dengan garis penghubung yang dilengkapi dengan kardinalitas, mengindikasikan jenis hubungan seperti one-to-many dan many-to-many.

Secara struktural, ERD ini menunjukkan bahwa entitas *Nilai* berperan sebagai entitas asosiasi yang menghubungkan entitas *Siswa*, *Guru*, dan *Mapel*. Hal ini mencerminkan bahwa data nilai merupakan hasil interaksi dari siswa terhadap mata pelajaran yang diajarkan oleh guru tertentu. Selanjutnya, entitas *Rapor* berelasi dengan *Nilai* dan *Kelas*, menandakan bahwa rapor merupakan agregasi data nilai siswa dalam konteks kelas tertentu. Model ini dirancang untuk menjaga *data integrity* dan *referential consistency*, sekaligus memfasilitasi kemudahan dalam proses query, pelaporan, serta pengembangan sistem di masa mendatang. Dengan demikian, ERD ini dapat menjadi dasar yang kuat dalam implementasi sistem basis data terstruktur, terintegrasi, dan efisien dalam lingkungan pendidikan.

3. IMPLEMENTASI

a. Halaman Login

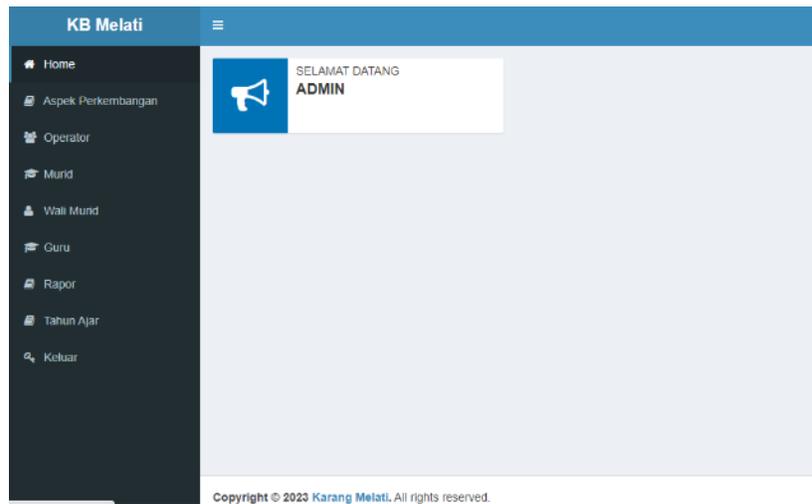
Pada halaman ini menampilkan halaman login, terdapat empat *users* yang dapat masuk kedalam website rapor yaitu admin, operator, guru dan wali murid. Untuk masuk kedalam halaman utama perlu memerlukan username dan password yang telah dibuat oleh admin atau operator. Berikut tampilan halaman login



GAMBAR 4 Halaman Login

b. Halaman Utama Admin

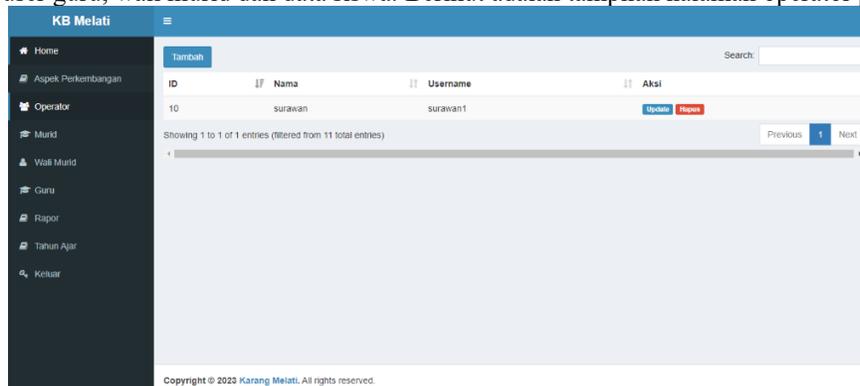
Pada halaman admin dapat mengakses semua fitur rapor kecuali penilaian karena fitur tersebut hanya di miliki oleh pengajar, beberapa fitur yang dimiliki oleh admin adalah dapat menambahkan user operator, guru dan wali murid selain itu admin dapat menambahkan aspek perkembangan dan tahun ajar. Berikut adalah tampilan halaman admin



GAMBAR 5 Halaman Utama Admin

c. Halaman Utama Operator

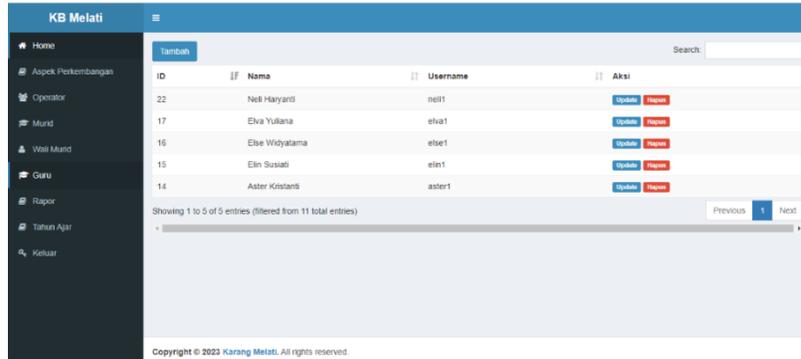
Pada halaman *user* operator dapat mengakses beberapa fitur, fitur yang dimiliki oleh operator adalah dapat menambahkan user guru, wali murid dan data siswa. Berikut adalah tampilan halaman operator pada gambar



GAMBAR 6 Halaman Utama Operator

d. Halaman Utama Guru

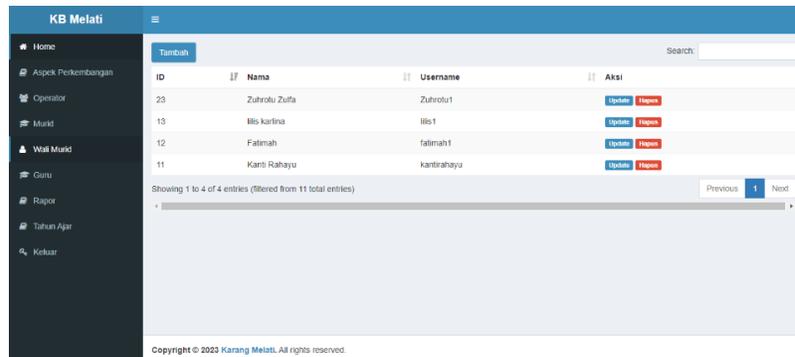
Pada halaman guru memiliki beberapa fitur yaitu melihat rapor dan input nilai siswa. Berikut tampilan halaman utama guru pada gambar



GAMBAR 7 Halaman Utama Guru

e. Halaman Utama Wali Murid

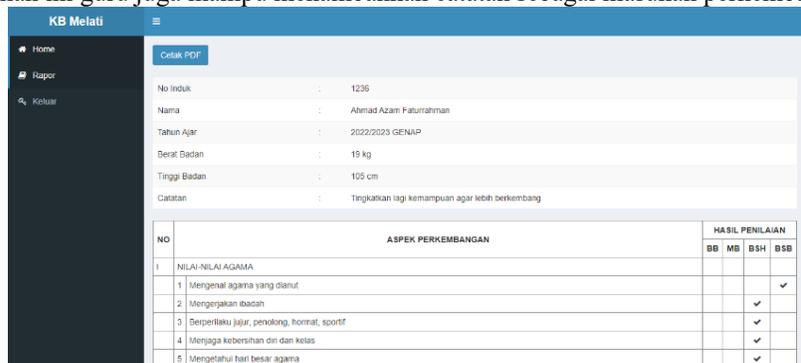
Pada halaman ini wali murid hanya dapat melihat hasil belajar siswa atau rapor yang sudah diberikan oleh guru. Nilai rapor yang ditampilkan meliputi gabungan dari beberapa aspek nilai. Berikut tampilan halaman wali murid pada gambar 9.



GAMBAR 8 Halaman Utama Wali Murid

f. Halaman Input Nilai

Halaman input nilai digunakan untuk memasukkan seluruh variable nilai yang didapatkan siswa. Sistem mampu menghitung secara otomatis berapa persen nilai yang didapat siswa. Selain untuk memasukkan nilai siswa, pada halaman ini guru juga mampu menambahkan catatan sebagai masukan perkembangan siswa.



GAMBAR 9 Halaman Nilai Rapor

4. PENGUJIAN

Pada tahap ini dilakukan percobaan terhadap sistem pencarian yang dibuat. Langkah ini dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi dapat menerima input dengan benar atau tidak dan untuk mengetahui apakah output yang dihasilkan sesuai atau tidak. Untuk menguji kesesuaian sistem aplikasi, penulis menggunakan metode pengujian black box

TABEL 2 Pengujian Black Box

Menu	Hasil yang di harapkan	Hasil
Form login	Sistem akan merespon username dan password yang di input user	Baik
Halaman admin	Masuk halaman utama	Baik
Kolom search	Dapat menampilkan data yang dicari	Baik
Menu input aspek perkembangan	Dapat menambahkan aspek perkembangan	Baik
Menu input operator baru	Dapat menambahkan data operator	Baik
Menu input data siswa	Dapat menambahkan data siswa	Baik
Menu input wali murid	Dapat menambahkan wali murid	Baik
Menu input guru	Dapat menambahkan guru	Baik
Menu lihat rapor	Dapat menampilkan nilai siswa	Baik
Menu input tahun ajar	Dapat menambahkan tahun ajar	Baik

Tabel pengujian *Black Box* pada table 2 yang ditampilkan berfungsi untuk mengevaluasi kesesuaian antara fungsionalitas sistem dengan harapan pengguna berdasarkan pengujian terhadap setiap menu yang tersedia. Metode *Black Box* difokuskan pada pengujian fungsi sistem tanpa memperhatikan struktur internal kode, melainkan hanya berdasarkan input dan output yang dihasilkan. Dari hasil pengujian terhadap 10 komponen menu utama, mulai dari form login, halaman admin, hingga menu input data seperti siswa, guru, wali murid, dan tahun ajar, seluruh menu menunjukkan output yang sesuai dengan ekspektasi. Semua fitur berhasil dijalankan dengan baik, seperti kemampuan sistem dalam merespons input pengguna, menampilkan halaman yang relevan, serta menyimpan data baru ke dalam sistem. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah memiliki tingkat keandalan (reliabilitas) yang tinggi dalam proses pengolahan dan penampilan data pengguna.

Berdasarkan hasil pengujian *Black Box* pada sistem informasi laporan hasil belajar siswa, dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsi utama pada menu sistem berjalan sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan. Tidak ditemukan adanya kesalahan fungsi (*error*) atau kegagalan sistem dalam merespons perintah pengguna. Dengan kata lain, sistem telah memenuhi aspek fungsionalitas dengan hasil akhir pengujian "Baik" pada seluruh elemen yang diuji. Hal ini menandakan bahwa sistem siap untuk diimplementasikan secara langsung di lingkungan pengguna sebagai alat bantu digital dalam manajemen dan pelaporan hasil belajar siswa

KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari hasil penelitian yang telah dilakukan diantaranya bahwa penerapan model *waterfall* pada system informasi laporan hasil belajar siswa mampu diimplementasikan untuk pengolahan nilai dan pembuatan laporan hasil belajar siswa. Selain itu sistem informasi laporan hasil belajar siswa memudahkan orang tua untuk memantau secara langsung hasil belajar siswa selama satu semester.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. Murdiani and M. Sobirin, "Perbandingan Metodologi *Waterfall* Dan Rad (Rapid Application Development) Dalam Pengembangan Sistem Informasi," *JUTEKIN (Jurnal Tek. Inform.,* vol. 10, no. 2, 2022, doi: 10.51530/jutekin.v10i2.655.
- [2] A. Herdiansah, T. Handayani, N. Hariyani, and T. Nugroho, "Sistem Informasi Koperasi Simpan Pinjam Studi

- Kasus Koperasi Kodanua Serang,” *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 4, no. 1, p. 15, 2020, doi: 10.31000/jika.v4i1.2294.
- [3] F. G. P. R, “Perancangan Website Pada Kantor Camat Mulak Ulu Kabupaten Lahat Dengan Metode *Waterfall* Menggunakan Framework Laravel,” vol. 3, no. 3, pp. 93–106, 2022.
- [4] K. Schwaber and J. Sutherland, “Panduan Definitif untuk Scrum: Aturan Permainan,” *Scrum.Org*, no. November, pp. 1–17, 2020.
- [5] T. Pricillia and Zulfachmi, “Perbandingan Metode Pengembangan Perangkat Lunak (*Waterfall*, Prototype, RAD),” *J. Bangkit Indones.*, vol. 10, no. 1, pp. 6–12, 2021, doi: 10.52771/bangkitindonesia.v10i1.153.
- [6] A. T. Purwanto, D. Setiawan, and M. Lenawati, “Penerapan *Waterfall* Model Pada Pengembangan Sistem Informasi Penerimaan Peserta Didik Baru SDN Selorejo 1,” *Set-up J. Keilmuan Tek.*, vol. 1, no. 1, p. 23, 2022, doi: 10.25273/set-up.v1i1.13732.23-33.
- [7] W. Studi, K. Smpn, and C. Barat, “(1,2) 1) , 2),” vol. 8, no. 2, pp. 100–105, 2023.
- [8] R. Arianto, A. K. Al Anam, B. Devi, and A. Rachman, “Pengembangan Aplikasi Sistem Informasi Inventory Pada Cv Wijaya Las Kediri Menggunakan Model *Waterfall*,” *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 20, no. 2, p. 73, 2021, doi: 10.53513/jis.v20i2.3749.
- [9] S. H. Bariah and M. I. Putera, “Penerapan Metode *Waterfall* Pada Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Nilai Siswa Sekolah Dasar,” *J. Petik*, vol. 6, no. 1, pp. 1–6, 2020, doi: 10.31980/jpetik.v6i1.721.
- [10] K. Fahrezi, A. R. Mulana, S. Melinda, N. Nurhaliza, and S. Mulyati, “Penerapan Model *Waterfall* dalam Pengembangan Sistem Informasi Akademik Berbasis Web sebagai Sistem Pengolahan Nilai Siswa,” *J. Teknol. Sist. Inf. dan Apl.*, vol. 4, no. 2, p. 98, 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i2.10196.
- [11] F. C. Amijoyo, K. Santoso, K. J. Yana, and ..., “Pengembangan Aplikasi E-Learning Berbasis Web Menggunakan Model *Waterfall* Pada Sekolah Menengah Kejuruan,” *Sci. Sacra J. ...*, vol. 3, no. 2, pp. 11–21, 2023, [Online]. Available: <http://pijarpemikiran.com/index.php/Scientia/article/view/481>.