

SISTEM INFORMASI MONITORING PERKEMBANGAN SISWA SMA KATOLIK KESUMA MATARAM MENGGUNAKAN METODE PROTOTYPING

(Development Of A Web-Based Student Progress Monitoring Information System For SMA Katolik Kesuma Mataram Using The Prototyping Method)

Ida Ayu Vinaya Anindya^[1], Santi Ika Murpratiwi^[1], Heri Wijayanto^[1]

^[1]Dept Informatics Engineering, Mataram University
Jl. Majapahit 62, Mataram, Lombok NTB, INDONESIA

Email: f1d022124@student.unram.ac.id, [santiika, heri]@unram.ac.id

Abstract

The advancement of information technology drives the education sector toward digital transformation, including in the management of student grades and academic progress reporting. At SMA Katolik Kesuma Mataram, the grade management process is still conducted manually using spreadsheets, leading to data recapitulation errors and delayed academic reporting. This study aims to design and develop a web-based student development monitoring information system to enhance transparency in student academic and non-academic progress management. The system was developed using the prototyping method so that user needs could be accommodated iteratively through feedback from the school. Key features include academic grade input, non-academic recording, student attendance tracking, and visualization with student development curves. The system is also equipped with a rule-base classification mechanism using an IF-THEN structure. Unlike previous studies that apply rule-based approaches without subject differentiation, this study introduces a classification model that distinguishes compulsory and elective subjects based on KKM tolerance ranges, enabling more contextually relevant early identification of student academic conditions. Testing was conducted using white box testing, black box testing, and user acceptance tests to ensure functionality and user acceptance levels. User Acceptance Testing involved 73 respondents consisting of 1 principal, 25 subject teachers, 15 homeroom teachers, 30 parents, and 2 administrators at SMA Katolik Kesuma Mataram, yielding MOS scores of 5,00 for the principal, 4,73 for subject teachers, 4,70 for administrators, 4,30 for parents, and 4,63 for homeroom teachers, indicating that the system has been well accepted by all users.

Keywords: academic monitoring, academic dashboard, information system, prototyping, student monitoring, rule-based system

1. PENDAHULUAN

Peralihan ke era digital mendorong pendidikan modern untuk memanfaatkan teknologi informasi guna meningkatkan kualitas pembelajaran dan efisiensi pengelolaan akademik [1],[2]. Salah satu penerapannya adalah sistem monitoring perkembangan siswa yang memungkinkan pihak sekolah dan orang tua untuk memantau capaian akademik maupun non-akademik siswa secara berkelanjutan.

Pada SMA Katolik Kesuma Mataram, pengelolaan nilai siswa masih dilakukan secara manual dengan menggunakan spreadsheet yang tidak terintegrasi secara terpusat. Kondisi ini menimbulkan beberapa permasalahan antara lain risiko kesalahan rekapitulasi, potensi kehilangan data, serta keterbatasan akses

informasi bagi orang tua yang hanya dapat mengetahui perkembangan akademik siswa pada akhir semester, sehingga potensi intervensi dini terhadap siswa yang mengalami penurunan akademik menjadi sangat terbatas.

Penelitian sebelumnya telah mengembangkan sistem *e-report* berbasis website dengan fitur penginputan nilai, kehadiran, dan laporan akademik [4], [5]. Selain itu, beberapa penelitian juga mengembangkan dashboard akademik untuk memvisualisasikan kemajuan siswa [6],[7],[8].

Namun, sebagian besar penelitian tersebut belum mengintegrasikan data akademik dan non-akademik dalam satu platform terpusat dengan fungsi monitoring. Meskipun, demikian Albreiki et al. [9] telah menerapkan mekanisme penentuan kondisi akademik

siswa menggunakan pendekatan berbasis aturan (IF-THEN) untuk mengidentifikasi siswa berisiko. Hasil kajian literatur menunjukkan bahwa aspek diferensiasi antara mata pelajaran wajib dan peminatan masih jarang dijadikan pertimbangan dalam identifikasi siswa berisiko, meskipun perbedaan tersebut dapat memengaruhi prioritas penanganan siswa dalam kurikulum SMA di Indonesia.

Penelitian ini mengusulkan pembangunan sistem informasi monitoring perkembangan siswa berbasis website yang mengintegrasikan laporan akademik, presensi, serta catatan non-akademik dalam satu sistem terpusat. Sistem dilengkapi dengan dashboard visualisasi interaktif [10],[11]. Sebagai kontribusi utama, penelitian ini mengembangkan pendekatan berbasis aturan untuk penentuan kondisi akademik siswa dengan mempertimbangkan diferensiasi mata pelajaran wajib dan peminatan [12]. Pengembangan sistem menggunakan metode prototyping agar perancangan dan evaluasi dapat dilakukan secara bertahap [13], [14]. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *Whitebox Testing* [15], *Blackbox Testing* [16], dan *User Acceptance Testing* (UAT) [17],[18].

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sejumlah penelitian telah mengembangkan sistem *e-report* berbasis website untuk mengelola nilai siswa secara terpusat [19],[20]. Beberapa sistem dilengkapi dengan fitur presensi dan monitoring nilai yang dapat diakses melalui dashboard [8],[21]. Penelitian lain mengembangkan sistem pengolahan nilai rapor berbasis website yang memudahkan guru dalam menginput dan merekap nilai secara digital [4],[5]. Meskipun demikian, sistem-sistem tersebut umumnya bersifat periodik dan hanya menyediakan laporan di akhir semester, tanpa mendukung pemantauan perkembangan siswa secara berkelanjutan.

Beberapa penelitian lainnya berfokus pada pengembangan dashboard akademik sebagai media visualisasi perkembangan siswa. Terdapat penelitian yang memanfaatkan Google Looker Studio dan PowerBI sebagai media untuk menganalisis nilai dan mendukung pengambilan keputusan akademik [22],[23]. Penelitian lain mengembangkan dashboard indikator warna grafik untuk memantau kemajuan belajar mahasiswa [24],[25],[26]. Namun, sebagian besar penelitian ini masih berfokus pada kebutuhan internal sekolah dan belum melibatkan orang tua secara aktif, umumnya hanya terbatas pada fitur absensi atau komunikasi satu arah tanpa notifikasi [27].

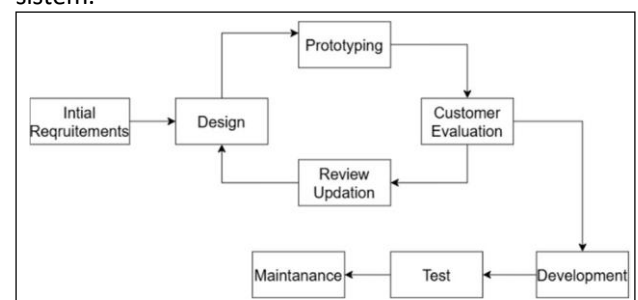
Selanjutnya terdapat penelitian mengenai penerapan pendekatan berbasis aturan (*rule-based*)

dalam sistem monitoring akademik. Albreiki et al. menerapkan model berbasis aturan untuk mengidentifikasi siswa berisiko dan merekomendasikan tindakan remedial [9]. Savvadelli et al. [12] dalam kajian literaturnya menyimpulkan bahwa sistem berbasis aturan unggul dalam konteks pendidikan karena transparansi logika keputusannya, sehingga pengguna non-teknis seperti guru dan orang tua dapat memahami alasan di balik setiap penentuan yang dihasilkan. Namun, pendekatan yang ada belum mempertimbangkan diferensiasi antara mata pelajaran wajib dan peminatan dalam proses penentuan, padahal perbedaan tersebut berdampak langsung pada prioritas penanganan siswa dalam konteks kurikulum SMA di Indonesia.

Berdasarkan kajian di atas, belum ada penelitian yang mengintegrasikan data akademik, presensi, dan catatan non-akademik dalam satu platform terpusat yang dapat diakses oleh pemangku kepentingan seperti pihak sekolah dan orang tua. Selain itu, mekanisme penentuan berbasis aturan yang ada belum mempertimbangkan diferensiasi antara mata pelajaran wajib dan peminatan sesuai konteks kurikulum SMA Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini mengisi *gap* dari penelitian-penelitian sebelumnya dengan membangun sistem informasi monitoring perkembangan siswa berbasis website dengan mengintegrasikan data akademik, presensi, dan catatan non-akademik dalam satu platform terpusat serta menerapkan pendekatan berbasis aturan (IF-THEN) dengan mempertimbangkan diferensiasi mata pelajaran wajib dan peminatan.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode prototyping yang terdiri dari lima tahapan utama, mulai identifikasi kebutuhan hingga pengembangan produk final. Studi kasus dilakukan di SMA Katolik Kesuma Mataram dengan melibatkan seluruh pemangku kepentingan sistem.



Gambar 1. Metode Prototype

3.1 Identifikasi Kebutuhan

Data kebutuhan sistem diperoleh melalui wawancara dengan wakil kepala sekolah SMA Katolik Kesuma Mataram. Hasil wawancara menunjukkan bahwa pengelolaan nilai masih dilakukan secara manual dengan menggunakan spreadsheet, sehingga orang tua hanya dapat memantau perkembangan siswa setiap akhir semester. Berdasarkan hasil identifikasi, kebutuhan dibagi menjadi dua yaitu kebutuhan fungsional dan non-fungsional. Kebutuhan fungsional meliputi pengelolaan nilai akademik, presensi, catatan non-akademik, dashboard monitoring, serta mekanisme penentuan perkembangan siswa. Adapun kebutuhan non-fungsional mencakup aksesibilitas multi perangkat, antarmuka yang *user-friendly*, dan keamanan autentikasi berbasis peran.

3.2 Perancangan Sistem (Design)

Perancangan sistem meliputi pendefinisian aktor dan struktur basis data. Sistem dirancang untuk melayani lima aktor yaitu admin, guru mata pelajaran, wali kelas, kepala sekolah, dan orang tua siswa. Basis data dirancang dengan 14 tabel utama, yaitu tabel user, siswa, guru, orang tua, kelas, mata pelajaran, nilai, presensi, semester, tahun ajaran, catatan siswa, ekstrakurikuler, dan notifikasi. Hubungan antar tabel dirancang menggunakan relasi *one to many* dan *many to one* sesuai kebutuhan proses bisnis sistem.

3.3 Mekanisme Penentuan Berbasis Aturan

Mekanisme penentuan perkembangan siswa menggunakan pendekatan logika berbasis aturan (*rule-based*) struktur *IF-THEN* yang mempertimbangkan diferensiasi antara mata pelajaran wajib dan peminatan.

Dalam penelitian ini, tahap pertama dilakukan dengan menentukan batas penentuan nilai dengan menggunakan *rules* (R) berdasarkan rentang toleransi sebesar 5 poin dari nilai KKM masing-masing mata pelajaran. Rentang ini digunakan sebagai zona peringatan untuk mengidentifikasi siswa yang berada di sekitar batas ketuntasan, sehingga intervensi akademik dapat dilakukan lebih dini. Aturan penentuan secara rinci dapat dilihat pada Tabel I. sebagai berikut:

TABEL I. ATURAN PENENTUAN NILAI

No	Aturan
R1	IF Nilai $\geq$ (KKM+5) THEN Status = Diatas Standar

R2	IF Nilai $\geq$ (KKM-5) AND Nilai $<$ (KKM +5) THEN Status = Mendekati Batas Minimum
R3	IF Nilai $<$ (KKM-5) THEN Status = Dibawah Standar

Setelah proses penentuan nilai siswa pada setiap mata pelajaran kedalam tiga kategori yaitu Diatas Standar, Mendekati Batas Minimum, dan Dibawah Standar, tahap berikutnya adalah melakukan evaluasi terhadap keseluruhan hasil penentuan nilai siswa. Pada tahap kedua, sistem membandingkan keseluruhan hasil penentuan dari semua mata pelajaran dengan tiga kategori. Selanjutnya, sistem menentukan status perkembangan siswa secara keseluruhan kedalam tiga kategori yang berbeda yaitu Perkembangan Optimal, Perlu Pemantauan, dan Perlu Intervensi.

Dalam proses evaluasi tersebut, mata pelajaran dibedakan menjadi dua kelompok yaitu mata pelajaran peminatan sebagai prioritas dan mata pelajaran wajib. Pembagian mata pelajaran ini digunakan untuk menentukan tingkat perhatian yang perlu diberikan kepada siswa terhadap nilai akademiknya. Perhitungan jumlah mata pelajaran dalam setiap aturan penentuan dilakukan secara *absolut*, yaitu dengan menghitung jumlah mata pelajaran yang memenuhi kondisi tertentu yaitu Diatas Standar, Mendekati Batas Minimum dan Dibawah Standar tanpa mempertimbangkan proporsi terhadap total mata pelajaran. Aturan penentuan status perkembangan siswa dapat dilihat pada Tabel II sebagai berikut:

TABEL II. ATURAN PENENTUAN STATUS PERKEMBANGAN SISWA

No	Aturan
R1	IF seluruh mata pelajaran peminatan = Diatas Standar AND seluruh mata pelajaran wajib = Diatas Standar THEN Status Perkembangan Optimal.
R2	IF seluruh mata pelajaran peminatan = Diatas Standar AND mata pelajaran wajib $\leq$ 3 = Mendekati Batas Minimum THEN Status Siswa = Perkembangan Optimal.
R3	IF mata pelajaran peminatan $\leq$ 2 = Mendekati Batas Minimum AND seluruh mata pelajaran wajib = Diatas Standar THEN Status Siswa = Perkembangan Optimal.
R4	IF jumlah mata pelajaran peminatan $\leq$ 1= Mendekati Batas Minimum AND jumlah mata pelajaran wajib $\leq$ 3 = Mendekati Batas

	Minimum THEN Status Siswa = Perkembangan Optimal.
R5	IF jumlah mata pelajaran peminatan ≥ 3 = Mendekati Batas Minimum AND jumlah mata pelajaran wajib < 3 = Mendekati Batas Minimum THEN Status Siswa = Perlu Pemantauan.
R6	IF jumlah mata pelajaran peminatan ≥ 2 = Mendekati Batas Minimum AND jumlah mata pelajaran wajib ≥ 2 = Mendekati Batas Minimum THEN Status Siswa = Perlu Pemantauan.
R7	IF jumlah mata pelajaran peminatan ≥ 1 = Mendekati Batas Minimum AND jumlah mata pelajaran wajib ≥ 3 = Mendekati Batas Minimum THEN Status Siswa = Perlu Pemantauan.
R8	IF seluruh mata pelajaran peminatan = Diatas Standar AND jumlah mata pelajaran wajib ≥ 4 = Mendekati Batas Minimum THEN Status Siswa = Perlu Pemantauan
R9	IF seluruh mata pelajaran peminatan = Diatas Standar AND jumlah mata pelajaran wajib ≤ 2 = Dibawah Standar THEN Status Siswa = Perlu Pemantauan.
R10	IF jumlah mata pelajaran peminatan ≥ 1 = Mendekati Batas Minimum AND jumlah mata pelajaran wajib ≤ 2 = Diatas Standar THEN Status Siswa = Perlu Pemantauan
R11	IF jumlah mata pelajaran peminatan ≥ 1 = Dibawah Standar AND seluruh mata pelajaran wajib = Diatas Standar OR Mendekati Batas Minimum OR Dibawah Standar THEN Status Siswa Perlu Intervensi.
R12	IF jumlah mata pelajaran peminatan ≥ 4 = Mendekati Batas Minimum THEN Status siswa = Perlu Intervensi.
R13	IF jumlah mata pelajaran peminatan ≥ 3 = Mendekati Batas Minimum AND jumlah mata pelajaran wajib ≥ 3 = Mendekati Batas Minimum OR Dibawah Standar THEN Status Siswa = Perlu Intervensi
R14	IF jumlah mata pelajaran wajib ≥ 3 = Dibawah Standar THEN Status Siswa = Perlu Intervensi
R15	IF jumlah mata pelajaran wajib ≥ 5 = Mendekati Batas Minimum THEN Status Siswa = Perlu Intervensi

Berdasarkan Tabel II, 15 aturan tersebut disusun berdasarkan hasil diskusi dengan pihak kurikulum

sekolah dan digunakan sebagai basis pengetahuan dalam proses inferensi.

3.4 Pengembangan Sistem (Prototype)

Sistem dikembangkan menggunakan *framework* Laravel dengan basis data MySQL. Antarmuka diimplementasikan menggunakan HTML, CSS, dan JavaScript. Proses pengembangan dilakukan secara iteratif berdasarkan hasil evaluasi pada setiap siklus *prototyping* hingga seluruh kebutuhan pengguna terpenuhi.

3.5 Pengujian

Pengujian dilakukan menggunakan tiga metode. Pertama, *White Box Testing* dilakukan pada fungsi mekanisme penentuan status siswa yang mengimplementasikan 20 aturan penentuan perkembangan siswa. Pengujian ini dilakukan untuk menguji logika penentuan berbasis aturan menggunakan analisis *flowgraph* dan perhitungan *cyclomatic complexity* dengan persamaan (1).

$$V(G) = E - N + 2 \quad (1)$$

Hasil perhitungan *cyclomatic complexity* digunakan untuk menentukan jumlah independen path yang akan diuji. Selanjutnya dilakukan penyusunan *test case* berdasarkan setiap jalur independen untuk memastikan sistem menghasilkan output sesuai dengan aturan penentuan yang telah dirancang.

Setelah dilakukan pengujian dengan menggunakan *White Box Testing*, selanjutnya dilakukan pengujian dengan menggunakan *Black Box Testing* untuk menguji fungsionalitas sistem dari perspektif pengguna berdasarkan kesesuaian input dan output, dan *User Acceptance Testing* (UAT) menggunakan skala *Mean Opinion Score* (MOS) dengan persamaan (2). UAT dilakukan kepada 73 responden yang terdiri dari 1 kepala sekolah, 25 guru mata pelajaran, 15 wali kelas, 30 orang tua/wali kelas, dan 2 admin.

$$MOS = \frac{\sum_{i=1}^n Q_i}{n} \quad (2)$$

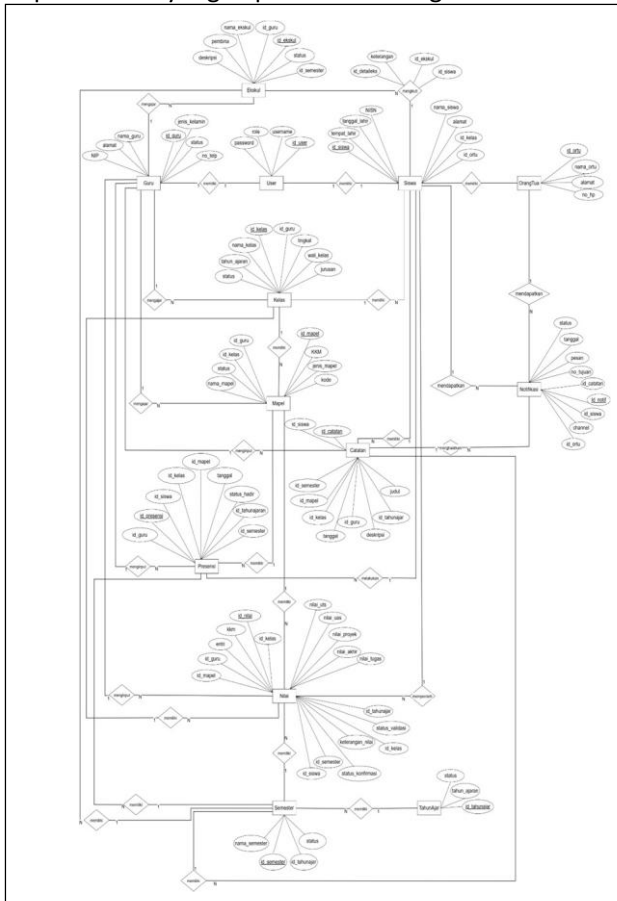
4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini memaparkan hasil pengembangan dan pengujian sistem informasi monitoring perkembangan siswa di SMA Katolik Kesuma Mataram. Pembahasan mencakup implementasi basis data, antarmuka sistem,

serta hasil pengujian menggunakan *White Box Testing*, *Black Box Testing*, dan *User Acceptance Testing* (UAT).

4.1 Implementasi Basis Data

Dalam proses pengembangan sistem terdapat penyesuaian perancangan sistem awal yaitu terdapat perkembangan implementasi, sehingga ERD pada tahap implementasi berbedari dari ERD yang dirancang pada tahap perancangan sistem. Adapun ERD hasil implementasi yang dapat dilihat sebagai berikut:

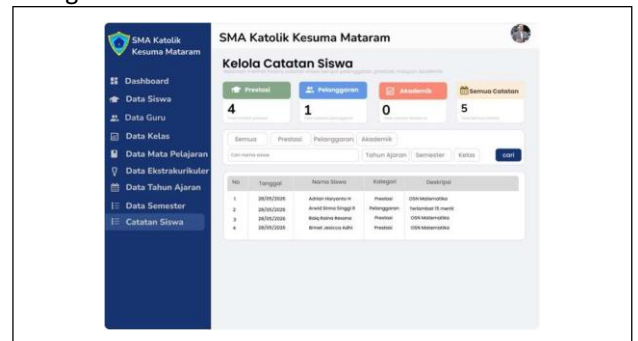


Gambar 2. Implementasi Database Setelah Evaluasi

Pada Gambar 2 implementasi basis data sistem terdiri dari 14 tabel yang saling berelasi. Tabel utama yang digunakan dalam proses bisnis sistem meliputi tabel user yang menyimpan informasi autentikasi, tabel siswa untuk data personal peserta didik, tabel guru untuk data personal tenaga pendidik, tabel nilai yang mencatat nilai tugas, UTS, dan UAS per mata pelajaran per semester, tabel presensi untuk pencatatan kehadiran harian, serta tabel catatan_siswa untuk menyimpan catatan non-akademik berupa prestasi, pelanggaran, dan informasi akademik.

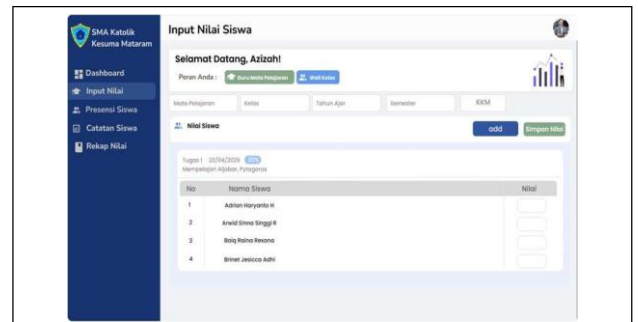
4.2 Implementasi Interface

Sejalan dengan karakteristik metode prototyping yang bersifat iteratif. Pengembangan pada sistem ini melibatkan evaluasi dan penyempurnaan yang berulang berdasarkan masukan dari pihak sekolah serta dosen penguji pada tahap sidang tugas akhir. Evaluasi tersebut menghasilkan sejumlah fitur dan penyempurnaan antarmuka sistem yang dapat dilihat sebagai berikut:



Gambar 3. Catatan Siswa Bagian Admin

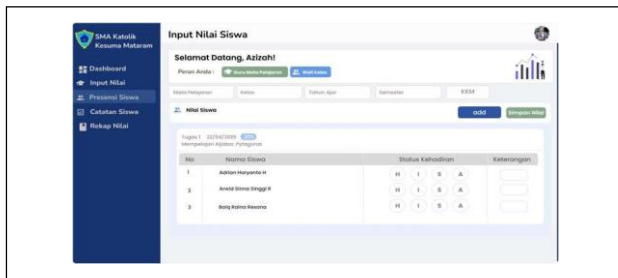
Pada Gambar 3 menunjukkan tampilan Catatan Siswa Bagian Admin yang digunakan untuk mempermudah melakukan rekapitulasi data rapor siswa. Halaman ini merupakan fitur tambahan berdasarkan kebutuhan dari pihak sekolah. Dimana halaman ini menyajikan ringkasan data siswa secara terpusat, sehingga proses rekapitulasi yang dilakukan admin dapat lebih efisien dibandingkan rancangan awal sistem.



Gambar 4. Penyempurnaan Antarmuka Input Nilai

Pada Gambar 4 menunjukkan tampilan halaman input nilai yang digunakan oleh guru untuk memasukkan nilai siswa. Tampilan antarmuka pada halaman ini merupakan hasil penyempurnaan berdasarkan evaluasi dan masukan dari pihak sekolah. Penyempurnaan dilakukan pada penyajian sesi penilaian dengan menerapkan tampilan berbasis kartu. Guru terlebih dahulu memasukkan jendela modal. Setelah sesi penilaian disimpan, sistem

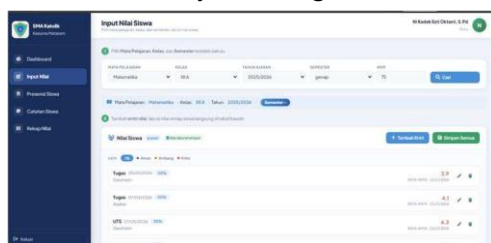
menampilkan kartu sesi penilaian yang digunakan sebagai tempat pengisian nilai setiap siswa.



Gambar 5. Penyempurnaan Antarmuka Presensi Siswa

Pada Gambar 5 menunjukkan tampilan halaman presensi siswa yang digunakan oleh guru untuk mengelola presensi siswa. Tampilan antarmuka pada halaman ini merupakan hasil penyempurnaan berdasarkan evaluasi dan masukan dari pihak sekolah. Penyempurnaan dilakukan pada penyajian sesi presensi dengan menerapkan tampilan berbasis kartu. Guru terlebih dahulu memasukkan informasi presensi dengan menerapkan tampilan berbasis kartu. Guru terlebih dahulu memasukkan informasi presensi, seperti tanggal dan jenis presensi, melalui jendela modal. Setelah sesi presensi disimpan, sistem menampilkan kartu sesi presensi yang digunakan sebagai tempat pengisian presensi setiap siswa.

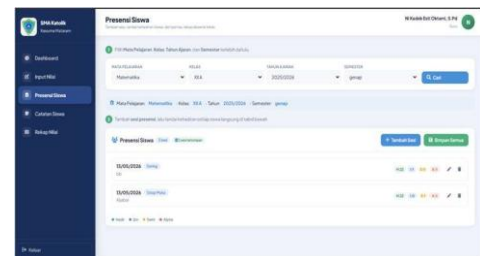
Setelah dilakukannya evaluasi, seluruh fitur sistem diimplementasikan sesuai dengan rancangan yang telah disusun pada tahap sebelumnya. Sistem informasi monitoring perkembangan siswa ini berfungsi untuk mengelola data presensi, nilai akademik, serta catatan non-akademik siswa, sehingga memudahkan pihak sekolah dan orang tua dalam memantau perkembangan belajar maupun perkembangan siswa secara menyeluruh. Keseluruhan antarmuka sistem disajikan sebagai berikut:



Gambar 6. Halaman Standar Input Nilai Siswa

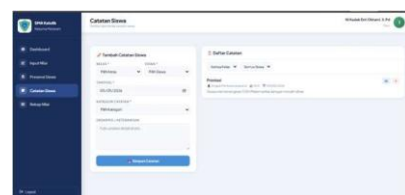
Pada Gambar 6 menunjukkan tampilan Halaman input nilai yang digunakan oleh guru untuk memasukkan data nilai siswa. Halaman ini untuk mendukung transparansi dalam proses penilaian siswa.

Selain itu halaman ini, berfungsi sebagai media dokumentasi proses penilaian. Pada bagian ini, guru diminta memasukkan jenis nilai yang akan diinput, deskripsi mengenai materi dari pembelajaran, serta bobot nilai tersebut. Selanjutnya, sistem akan menampilkan daftar nama yang ada pada kelas yang dipilih lengkap dengan kolom pengisian nilai. Selain itu, ditampilkan pula nilai akhir serta status hasil penilaian masing-masing siswa



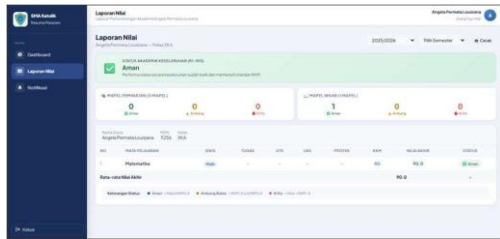
Gambar 7. Halaman Input Presensi Siswa

Pada Gambar 7 ditampilkan halaman presensi siswa yang digunakan oleh guru untuk mengelola data kehadiran siswa. Halaman ini dirancang guna mendukung transparansi dalam proses pembelajaran. Pada bagian ini, guru diminta memasukkan jenis kegiatan yang akan diinput dan deskripsi mengenai materi dari pembelajaran. Selanjutnya, sistem akan menampilkan daftar nama yang ada pada kelas yang dipilih lengkap dengan kolom pengisian kehadiran. Setelah disimpan, akan terlihat rekap kehadiran pada bagian sesi presensi sebelumnya.



Gambar 8. Halaman Input Catatan Siswa

Pada Gambar 8 ditampilkan halaman catatan siswa yang digunakan oleh guru untuk mencatat perkembangan siswa. Data yang dimasukkan pada halaman ini meliputi informasi mengenai prestasi, pelanggaran, serta perkembangan siswa terkini, seperti kenaikan maupun penurunan nilai siswa. Catatan yang telah dibuat selanjutnya akan dikirim dan dapat dilihat melalui akun orang tua.



Gambar 9 Halaman Laporan Nilai Siswa

Pada Gambar 9 merupakan tampilan halaman = laporan nilai siswa. Halaman ini digunakan oleh orang tua untuk memantau perkembangan nilai akademik anak. Pada bagian atas, ditampilkan informasi kategori capaian pada mata pelajaran wajib dan peminatan, seperti Diatas Standar, Mendekati Batas Minimum, dan Dibawah Standar. Kategori tersebut merupakan hasil penentuan pada tingkat mata pelajaran yang selanjutnya digunakan untuk menentukan status perkembangan siswa secara keseluruhan yaitu Perkembangan Optimal, Perlu Pemantauan, dan Perlu Intervensi. Informasi ini membantu orang tua dalam mengetahui kondisi akademik siswa secara umum. Selanjutnya, pada bagian bawah, ditampilkan rincian nilai siswa yang meliputi nilai tugas, uts, uas, dan proyek dari berbagai mata pelajaran, baik mata pelajaran wajib maupun peminatan.

4.3 Hasil Pengujian

Hasil pengujian sistem monitoring perkembangan siswa dilakukan melalui tiga tahap yaitu *White Box Testing*, *Black Box Testing*, dan *User Acceptance Testing* (UAT).

Pada pengujian *White Box Testing* dilakukan pada logika penentuan perkembangan siswa berbasis aturan. Tahap ini menggunakan Pada pengujian *White Box Testing* difokuskan pada fungsi "hitungStatusKeseluruhan" karena fungsi ini merupakan inti logika sistem yang mengimplementasikan mekanisme penentuan status siswa Daberbasis aturan.

Pengujian ini menggunakan teknik basis path testing yang menghasilkan nilai *cyclomatic complexity* $V(G) = 20$, yang diperoleh dari 49 edge dan 31 node pada *flowgraph* penentuan. Nilai ini menunjukkan terdapat 20 jalur independent yang harus diuji untuk memastikan seluruh cabang logika tercakup. Seluruh jalur eksekusi diuji dengan *test case* yang mencakup kombinasi nilai mata pelajaran wajib dan peminatan.

Pengujian ini menghasilkan output aktual yang sesuai dengan output yang diharapkan, termasuk pada kondisi batas seperti mata pelajaran peminatan

Dibawah Standar dengan mata pelajaran wajib Diatas Standar termasuk pada kondisi "Perlu Intervensi". Hal ini membuktikan bahwa implementasi logika forward chaining pada metode "hitungStatusKeseluruhan" telah berjalan dengan benar dan konsisten terhadap 20 aturan yang dirancang.

Selanjutnya pada pengujian *Black Box Testing* dilakukan 22 kasus uji yang mencakup seluruh fitur sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa semua fitur berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional yang telah ditetapkan, meliputi proses autentikasi, pengelolaan data master, input nilai, pencatatan presensi dan catatan non akademik, konfirmasi nilai, monitoring dashboard, serta sistem notifikasi.

Selain itu, validasi input terbukti dapat berjalan dengan baik, ditunjukkan oleh kemampuan sistem menolak nilai di luar rentang 0-100, mendeteksi duplikasi NISN dan NIP, dan memaksa pemilihan kelas sebelum entri data ditampilkan. Pada pengujian ini tidak ditemukan kesalahan pada variasi input yang diuji.

Pada pengujian UAT dilakukan kepada seluruh kelompok pengguna dengan menggunakan kuesioner dengan skala Likert 1-5 yang di mana 1 sangat tidak setuju dan 5 sangat setuju. Tabel III merangkum hasil pengujian MOS untuk setiap kelompok responden.

TABEL III. REKAPITULASI HASIL PENGUJIAN MOS

Kelompok Pengguna	Responden	MOS
Kepala Sekolah	1	5,00
Guru Mata Pelajaran	25	4,73
Admin (Staff Kurikulum)	2	4,70
Orang Tua/Wali Murid	30	4,30
Wali Kelas	15	4,63

Berdasarkan Tabel III, seluruh kelompok pengguna memberikan nilai MOS di atas 4,0 yang menunjukkan kategori *Good* pada skala MOS. Nilai tertinggi diperoleh dari kelompok kepala sekolah (MOS = 5,00), yang berarti 100% responden menjawab sangat setuju. Nilai MOS terendah diperoleh dari kelompok orang tua (MOS = 4,30), namun masih menunjukkan tingkat penerimaan yang baik dengan 21,15% responden menjawab cukup, 26,90% responden menjawab setuju

dan 51,95% responden menjawab sangat setuju. Secara keseluruhan, hasil UAT menunjukkan bahwa sistem informasi monitoring perkembangan siswa di SMA Katolik Kesuma Mataram telah diterima dengan baik oleh seluruh kelompok pengguna.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan sistem, diperoleh kesimpulan bahwa sistem informasi monitoring perkembangan siswa di SMA Katolik Kesuma Mataram berhasil dibangun berbasis website yang mengintegrasikan data akademik, presensi, dan catatan non-akademik dalam satu platform terpusat, dilengkapi dashboard visualisasi untuk pemantauan *real-time*. Hasil *User Acceptance Testing* (UAT) menggunakan metode MOS menunjukkan tingkat penerimaan yang baik dari seluruh pengguna yaitu dengan nilai 4,30-5,00. Selain itu, mekanisme penentuan perkembangan siswa menggunakan logika berbasis aturan (IF-THEN) berhasil diimplementasikan dengan mempertimbangkan diferensiasi mata pelajaran wajib dan peminatan berdasarkan rentang toleransi KKM, menghasilkan kategori status Diatas Standar, Perlu Pemantauan, dan Perlu Intervensi.

Saran untuk pengembangan ke depan meliputi penambahan fitur ekspor PDF pada laporan nilai, dan fitur impor XLS pada bagian kelola admin, penambahan pencatatan poin pelanggaran beserta konsekuensinya pada hal Diatas Standar catatan non-akademik, dan penambahan fitur filter pada dashboard kepala sekolah berdasarkan kategori prestasi dan pelanggaran siswa.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh staf dan guru di SMA Katolik Kesuma Mataram yang telah memberikan kesempatan untuk melakukan penelitian, pengembangan, serta berpartisipasi dalam pengujian sistem informasi, monitoring perkembangan siswa, dan kepada dosen penguji serta pembimbing yang telah membantu penulis hingga penelitian ini selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] N. Z. Al-Fadhilah and A. Fatiha, "PERANAN TIK DALAM MENINGKATKAN KUALITAS PENDIDIKAN DI ERA DIGITAL," vol. 9, 2024, doi: 2246-6110.
- [2] M. A. Muis *et al.*, "PENERAPAN TEKNOLOGI INFORMASI DALAM PENDIDIKAN," vol. 8, 2024, doi: 2118-7451.

- [3] E. Febriyanto, R. S. Naufal, and S. Sulistiawati, "Planning of the Web-based E-Raport Assessment System," *Aptisi Trans. Technopreneurship ATT*, vol. 2, no. 1, pp. 48–58, Jan. 2020, doi: 10.34306/att.v2i1.27.
- [4] A. M. Sari and A. Setiawan, "Development of a Web-Based Student Grade Information System as a System for Processing Student Grades and Monitoring Student Progress at SMK Negeri 1 Mondokan," vol. 11, 2024.
- [5] A. Fitrianto and Donny, "Designing a Student Performance Monitoring Dashboard Application Using the MVC Method and the Spring Boot Framework at Media Nusantara Citra University," *Int. J. Sci. Soc.*, vol. 5, no. 4, pp. 865–872, Oct. 2023, doi: 10.54783/ijssoc.v5i4.857.
- [6] N. Awang and S. N. Khasanah, "Sistem Informasi Pengolahan Nilai Rapor Siswa Berbasis Web Pada SMA PGRI Depok," *J. Komput. Antartika*, vol. 1, no. 4, pp. 150–157, Oct. 2023, doi: 10.70052/jka.v1i4.39.
- [7] M. B. Yel, Y. Akbar, F. M. Sarimol, A. Ramadhan, K. Achmad, and U. Wahyudi, "IMPLEMENTASI MONITORING NILAI AKADEMIK DAN PRESENSI SISWA BERBASIS WEB PADA SMP IDN," vol. 5, 2022.
- [8] B. Albreiki, T. Habuza, Z. Shuqfa, M. A. Serhani, N. Zaki, and S. Harous, "Customized Rule-Based Model to Identify At-Risk Students and Propose Rational Remedial Actions," *Big Data Cogn. Comput.*, vol. 5, no. 4, p. 71, Nov. 2021, doi: 10.3390/bdcc5040071.
- [9] D. Nugroho and E. Purwati, "Pemanfaatan Google Data Studio Untuk Visualisasi Nilai E-Raport SMAN 1 Gamping," *J. Pengabd. Sos.*, vol. 1, no. 9, pp. 1079–1084, Jul. 2024, doi: 10.59837/6ry4xp55.
- [10] A. T. Hidayat and E. Yumanti, "DASHBOARD PERHITUNGAN INDEKS PRESTASI RAPORT SISWA SMP NEGERI PURWODADI MENGGUNAKAN FRAMEWORK CODEIGNITER," *Jusikom J. Sist. Komput. Musirawas*, vol. 5, no. 1, pp. 49–58, May 2020, doi: 10.32767/jusikom.v5i1.841.
- [11] Savvadelli, Y. Kiouvrekis, and A. Kokkinaki, "A Literature Review on Rule-Based Systems as Decision Support Systems," in *Human Aspects of Information Security and Assurance*, vol. 761, S. Furnell and N. Clarke, Eds., in IFIP Advances in Information and Communication Technology, vol. 761, Cham: Springer Nature Switzerland, 2026, pp. 376–388. doi: 10.1007/978-3-032-02504-3_26.

- [12] N. H. Maulida, "STUDI LITERATUR PENERAPAN METODE PROTOTYPE DAN WATERFALL DALAM PEMBUATAN SEBUAH APLIKASI ATAU WEBSITE".
- [13] H. H. Sucinta, M. Mahmuda, L. Mujahidah, and B. Sugiantoro, "The Development of a Web Profile System for SMK N 1 Singingi Hilir Using the Prototyping Method," vol. 9, no. 158, 2025.
- [14] J. B. L. Sie, Izmy Alwiah Musdar, and Syamsul Bahri, "Pengujian White Box Testing Terhadap Website Room Menggunakan Teknik Basis Path," *KHARISMA Tech*, vol. 17, no. 2, pp. 45–57, Sep. 2022, doi: 10.55645/kharismatech.v17i2.235.
- [15] G. S. Mahendra and I. K. A. Asmarajaya, "Evaluation Using Black Box Testing and System Usability Scale in the Kidung Sekar Madya Application," *Sinkron*, vol. 7, no. 4, pp. 2292–2302, Oct. 2022, doi: 10.33395/sinkron.v7i4.11755.
- [16] I. Afrianto, A. Heryandi, A. Finadhita, and S. Atin, "User Acceptance Test For Digital Signature Application In Academic Domain To Support The Covid-19 Work From Home Program," vol. 5, no. 36, 2021.
- [17] W. Wulandari, N. Nofiyani, and H. Hasugian, "USER ACCEPTANCE TESTING (UAT) PADA ELECTRONIC DATA PREPROCESSING GUNA MENGETAHUI KUALITAS SISTEM," *J. Mhs. Ilmu Komput.*, vol. 4, no. 1, pp. 20–27, Mar. 2023, doi: 10.24127/ilmukomputer.v4i1.3383.
- [18] Maria Cristiana Yuliyanti Djari, Sophia Tri Satyawati, and Wasitohadi, "Evaluating the implementation of web-based Merdeka Curriculum e-report cards in elementary schools in Salatiga using the CIPP model," *Prim. J. Pendidik. Guru Sekol. Dasar*, vol. 14, no. 4, pp. 414–427, Aug. 2025, doi: 10.33578/jpfkip.v14i4.p414-427.
- [19] Takyudin, H. Faturrahman, J. Juwono, M. R. Julianto, and Y. Yulianti, "Analisa dan Perancangan Sistem Informasi Elearning Berbasis Web untuk Memantau Aktivitas Belajar Peserta Didik di SMP Fioretti Tigaraksa," *J. Teknol. Sist. Inf. Dan Apl.*, vol. 4, no. 2, p. 110, Apr. 2021, doi: 10.32493/jtsi.v4i2.10831.
- [20] A. M. Asmaddin, C. Eddy, and N. Nurfianti, "SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN NILAI RAPOR SISWA SMA BERBASIS WEB," *J. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 102–111, Jun. 2024, doi: 10.55340/jiu.v13i1.1805.
- [21] F. Nur'aeni, "Analisis Dashboard Akademik Sebagai Alat Pendukung dan Pemantauan Data Akademik Studi Mahasiswa Universitas Sebelas April Sumedang".
- [22] F. Azhar, N. W. Abdulmajid, and B. A. Hidayatullah, "Dashboard Prestasi Siswa SMPN 1 Purwakarta: Visualisasi Data dengan Google Looker Studio," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 21, no. 2, p. 495, Aug. 2025, doi: 10.35889/progresif.v21i2.2883.
- [23] D. A. H. Daffa Imani Saputra, "Perancangan Business Intelligence untuk Prediksi Risiko Drop Out Mahasiswa Berdasarkan Analisis Data Historis," *J. Ekon. Manaj. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 2, doi: <https://doi.org/10.38035/jemsi.v7i2>.
- [24] N. Gitinabard, S. Heckman, T. Barnes, and C. F. Lynch, "Designing a Dashboard for Student Teamwork Analysis," in *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Feb. 2022, pp. 446–452. doi: 10.1145/3478431.3499377.
- [25] S. R. Vemula and M. Moraes, "Learning Analytics Dashboards for Advisors – A Systematic Literature Review," *Int. J. Cybern. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 01–14, Jan. 2024, doi: 10.5121/ijci.2024.130101.
- [26] R. Praditiya and D. S. Simatupang, "Rancang Bangun Aplikasi Absensi Siswa dengan Fitur Monitoring Orang Tua Menggunakan Metode Agile".
- [27] S. Setyorini and S. Suliman, "Implementasi Sistem Informasi Akademik Berbasis Cloud untuk Meningkatkan Efisiensi Administrasi Akademik," *J. Inov. Teknol. Dan Edukasi Tek.*, vol. 1, no. 9, pp. 641–651, Sep. 2021, doi: 10.17977/um068v1i92021p641-651.