

Development and Evaluation of e-CERDASM1 as an Integrated Student Information System in Madrasah Aliyah

Andi Ahmad Syawal¹, Putri Dwi Humaerah^{1*}, Syifa Fauziyah²

¹ MAN 1 Konawe Selatan, Indonesia.

² Universitas Veteran Bangun Nusantara, Indonesia.

* Corresponding Author. E-mail: putridwihumaerah@gmail.com

Article History

Received:

Sept 22th, 2026

Revised:

Oct 11th, 2026

Accepted:

Oct 17th, 2026

Keywords

black-box testing;
e-CERDASM1;
integrated student
management;
student information
system;
user evaluation.

ABSTRACT

The management of student information through separate systems may hinder the monitoring of attendance, student behavior, counseling services, and communication between schools and parents. This study aimed to develop and evaluate e-CERDASM1, a web-based student information system integrating various student management services into a single platform. The application was developed using an iterative and incremental approach, involving requirements identification, system design, module implementation, testing, and continuous refinement from 2024 to 2026. Functional evaluation was conducted using black-box testing involving 63 test scenarios, while user evaluation involved 164 respondents comprising 24 teachers, 85 students, and 55 parents. Questionnaire data were analyzed using descriptive statistics. The results showed that e-CERDASM1 integrated student data management, attendance monitoring, positive behavior recognition, disciplinary records, counseling services, notifications, and information access for students and parents. All 63 functional test scenarios conducted on the 2026 application version achieved PASS status, representing a 100% success rate. User evaluations yielded mean scores of 3.89 on a five-point scale for teachers, 3.66 on a four-point scale for students, and 3.49 on a four-point scale for parents. These findings indicate positive user perceptions of the application and demonstrate functional conformity within the tested scenarios. However, the evaluation did not establish objective improvements in student behavior or discipline. Further research is recommended to assess the usability of the latest application version, examine nonfunctional software quality, and evaluate changes in student behavior through longitudinal studies.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



PENDAHULUAN

Transformasi digital di bidang pendidikan tidak hanya memengaruhi proses pembelajaran, tetapi juga mendorong perubahan dalam pengelolaan data dan layanan siswa. *Student information system* merupakan perangkat digital yang mengumpulkan dan menyediakan akses terhadap informasi siswa, seperti data demografis, kehadiran, perjalanan pendidikan, dan hasil belajar melalui mekanisme pelaporan, visualisasi, dan analisis. Perkembangan sistem informasi siswa generasi baru mengarah pada pengintegrasian informasi individual dan rekam perjalanan pendidikan siswa sehingga data dapat dimanfaatkan secara lebih cepat untuk mendukung pengambilan keputusan pendidikan [1]. Perkembangan tersebut juga menempatkan aspek penerimaan pengguna sebagai faktor penting dalam implementasi sistem informasi pendidikan. Daim et al. (2024), melalui penelitian terhadap lebih dari 300 mahasiswa pada 17 universitas di Turki, menunjukkan bahwa adopsi *Student Information Management System* berkaitan dengan berbagai faktor penerimaan teknologi [2]. Dengan demikian, pengembangan sistem informasi pendidikan perlu mempertimbangkan tidak hanya ketersediaan teknologi, tetapi juga keterhubungan informasi dan penggunaan sistem oleh pemangku kepentingan.

Salah satu layanan pendidikan yang banyak mengalami digitalisasi adalah pencatatan kehadiran. Sistem presensi berbasis kertas masih memiliki keterbatasan dalam efisiensi pencatatan dan pengelolaan informasi, sehingga berbagai pendekatan digital dikembangkan untuk mengotomatisasi proses tersebut. Hamzah et al. (2021), misalnya, mengembangkan sistem kehadiran mahasiswa berbasis QR Code sebagai alternatif terhadap proses pencatatan kehadiran konvensional [3]. Pengembangan sistem sejenis selanjutnya tidak hanya berorientasi pada digitalisasi proses presensi, tetapi juga memperhatikan kualitas perangkat lunak. Styefani dan Utomo (2025) mengembangkan sistem presensi siswa berbasis web menggunakan QR Code dan mengevaluasinya berdasarkan karakteristik kualitas yang meliputi *functional suitability*, *usability*, *performance efficiency*, *reliability*, dan *maintainability* [4]. Perkembangan tersebut menunjukkan bahwa sistem presensi digital telah bergerak dari sekadar penggantian pencatatan manual menuju sistem yang juga memperhatikan kualitas fungsi dan pengalaman pengguna.

Selain kehadiran, monitoring perilaku dan kedisiplinan merupakan bagian penting dalam pengelolaan informasi siswa di sekolah. Pencatatan pelanggaran menggunakan media manual dapat menyebabkan informasi mengenai perilaku siswa tidak tersedia secara cepat bagi pihak yang berkepentingan. Triansyah et al. (2022) menemukan bahwa pencatatan pelanggaran menggunakan media kertas menyebabkan informasi perilaku siswa lambat diterima oleh orang tua sehingga dikembangkan sistem monitoring pelanggaran berbasis web untuk mendukung pengolahan dan penyampaian informasi tersebut [5]. Safitri et al. (2024) selanjutnya mengembangkan sistem informasi monitoring pelanggaran tata tertib berbasis web yang memfasilitasi pencatatan, pengelolaan, dan pelaporan data pelanggaran secara terintegrasi [6]. Cakupan monitoring siswa juga mulai diperluas melampaui pelanggaran. Aprillia et al. (2025), misalnya, mengembangkan sistem manajemen dan monitoring yang mengelola data pelanggaran, prestasi, perizinan, dan kesehatan serta mengintegrasikan WhatsApp untuk mendukung komunikasi antara pihak yang terlibat [7]. Temuan-temuan tersebut memperlihatkan pergeseran dari pencatatan kedisiplinan sebagai data administratif menuju pemanfaatan sistem informasi untuk mendukung monitoring perkembangan siswa dan komunikasi antarpemangku kepentingan.

Digitalisasi layanan siswa juga berkembang pada bidang dukungan siswa dan bimbingan konseling. Layanan dukungan memiliki peran penting dalam membantu keberhasilan dan keberlanjutan pendidikan siswa. Johnson et al. (2022) menemukan adanya hubungan signifikan antara penggunaan layanan dukungan kampus dengan keberhasilan dan persistensi mahasiswa [8]. Dalam konteks sekolah, sistem informasi dapat dimanfaatkan untuk mendokumentasikan perkembangan siswa dan mendukung layanan bimbingan konseling. Atika et al. (2022), misalnya, mengembangkan sistem informasi e-konseling berbasis web untuk mendukung pengelolaan dan pemantauan perilaku serta prestasi siswa [9]. Sistem tersebut memungkinkan administrator, guru bimbingan konseling, dan kepala sekolah mengakses informasi serta menghasilkan laporan pelanggaran dan prestasi siswa. Sistem kemudian diuji melalui 15 skenario *black-box testing* dan seluruh fungsi yang diuji dilaporkan berjalan sesuai hasil yang diharapkan. Hal ini menunjukkan bahwa digitalisasi layanan bimbingan konseling dapat diarahkan tidak hanya sebagai media komunikasi, tetapi juga sebagai sarana dokumentasi, penelusuran, dan monitoring perkembangan siswa.

Perkembangan terkini menunjukkan bahwa integrasi beberapa fungsi layanan siswa bukan lagi merupakan konsep baru. Defiana et al. (2025) menemukan bahwa *School Management Information System* yang diterapkan di sekolah telah mencakup kehadiran guru dan siswa, pengelolaan data induk dan kurikulum, kehadiran *real-time*, penilaian harian, catatan pelanggaran, serta komunikasi dengan orang tua melalui wali kelas dan guru bimbingan konseling [10]. Namun, penelitian tersebut juga mengidentifikasi sejumlah fitur yang belum optimal dan merekomendasikan pengembangan fitur yang lebih komprehensif. Di sisi lain, penelitian sebelumnya masih menunjukkan adanya sistem yang dikembangkan dengan fokus tertentu, seperti presensi berbasis QR Code [3], [4], monitoring pelanggaran dan kedisiplinan [5], [6], serta pengelolaan bimbingan konseling [9]. Bahkan ketika beberapa fungsi telah diintegrasikan, seperti penggabungan data pelanggaran dan prestasi dengan komunikasi berbasis WhatsApp [7], cakupan dan keterhubungan layanan yang dikembangkan masih beragam. Kondisi tersebut menunjukkan masih terdapat ruang untuk mengembangkan sistem yang menghubungkan data kehadiran, rekam perilaku positif dan pelanggaran, layanan bimbingan dan

konseling, notifikasi, serta akses mandiri siswa dalam satu alur informasi untuk mendukung monitoring dan layanan siswa secara terintegrasi.

Berdasarkan kesenjangan tersebut, penelitian ini mengembangkan e-CERDASM1, yaitu sistem informasi monitoring dan layanan siswa terintegrasi berbasis web yang menghubungkan data kehadiran, rekam keteladanan, kedisiplinan, layanan bimbingan dan konseling, serta notifikasi dalam satu lingkungan informasi. Berbeda dengan pendekatan yang hanya mendigitalisasi satu fungsi layanan, e-CERDASM1 dirancang untuk membangun keterhubungan informasi antarlayanan, termasuk pencatatan perilaku positif melalui poin keteladanan dan pencatatan pelanggaran melalui kredit kedisiplinan yang dapat ditelusuri bersama riwayat kehadiran dan layanan bimbingan konseling. Sistem juga menyediakan akses bagi siswa untuk memantau informasi kehadiran, keteladanan, dan kedisiplinannya secara mandiri. Penelitian ini bertujuan mengembangkan dan mengevaluasi e-CERDASM1 sebagai sistem informasi terintegrasi untuk mendukung monitoring dan layanan siswa di sekolah.

METODE

Pendekatan Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan pengembangan sistem informasi dengan model *iterative/incremental* untuk menghasilkan dan mengevaluasi aplikasi e-CERDASM1 sebagai sistem informasi kesiswaan terintegrasi. Model ini diterapkan melalui pengembangan fungsi aplikasi secara bertahap, disertai pengujian dan penyempurnaan pada setiap tahap pengembangan. Sommerville (2020) menjelaskan bahwa pengembangan perangkat lunak secara inkremental memungkinkan sistem dihasilkan melalui penambahan fungsi secara bertahap [11]. Pendekatan tersebut memungkinkan penambahan modul serta perbaikan fungsi berdasarkan kebutuhan pengguna dan hasil evaluasi sistem.

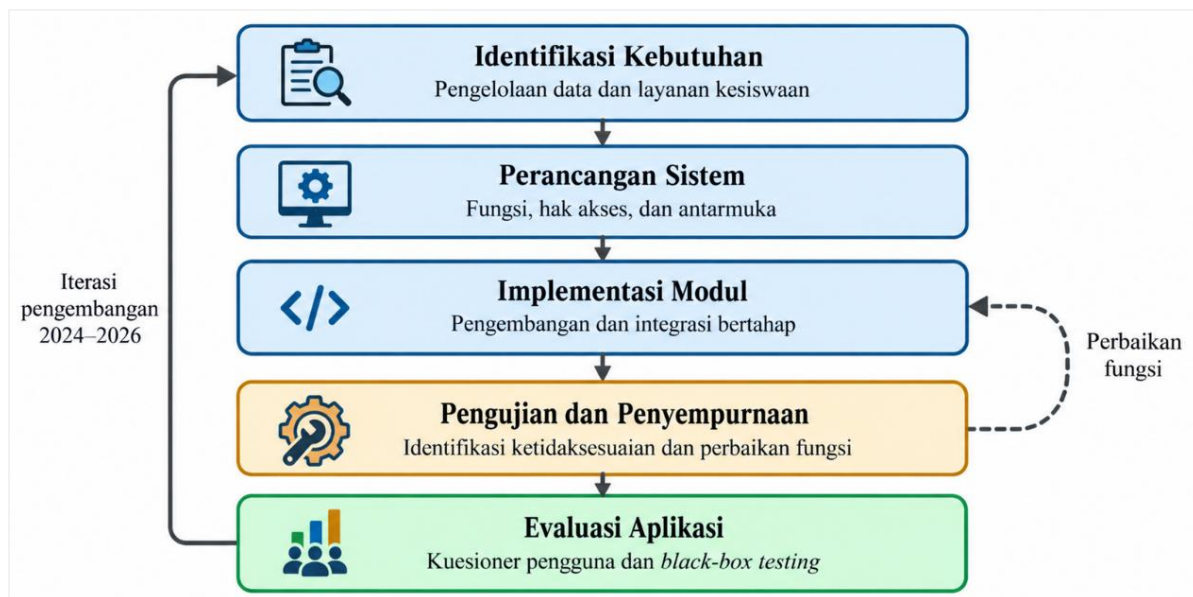
Pengembangan aplikasi dimulai pada tahun 2024 dan dilanjutkan dengan penyempurnaan fungsi hingga tahun 2026. Proses pengembangan mencakup identifikasi kebutuhan, perancangan sistem, implementasi modul, pengujian, dan penyempurnaan aplikasi. Evaluasi dilakukan melalui kuesioner pengguna dan pengujian fungsional menggunakan metode *black-box testing*. Kuesioner digunakan untuk memperoleh tanggapan guru, siswa, dan orang tua terhadap penggunaan aplikasi, sedangkan pengujian fungsional digunakan untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi aplikasi dengan keluaran yang diharapkan.

Tahapan Pengembangan Sistem

Pengembangan e-CERDASM1 dilakukan secara bertahap menggunakan pendekatan *iterativ/incremental* (**Gambar 1**). Tahapan pengembangan mencakup identifikasi kebutuhan sistem, perancangan, implementasi modul, serta pengujian dan penyempurnaan aplikasi. Setiap tahap pengembangan diarahkan untuk menghasilkan fungsi yang dapat digunakan dan diintegrasikan dengan modul lainnya.

Pada tahap identifikasi kebutuhan, pengembangan difokuskan pada kebutuhan pengelolaan data dan layanan kesiswaan, meliputi data siswa, kehadiran, perilaku positif, kedisiplinan, bimbingan dan konseling, serta penyampaian informasi kepada pengguna. Kebutuhan tersebut menjadi dasar perancangan fungsi sistem, pengaturan hak akses, dan antarmuka aplikasi sesuai dengan peran pengguna.

Tahap implementasi dilakukan melalui pengembangan dan integrasi modul secara bertahap. Pengujian dilakukan untuk mengidentifikasi ketidaksesuaian fungsi, sedangkan penyempurnaan dilakukan terhadap fungsi yang memerlukan perbaikan. Proses tersebut dilanjutkan hingga diperoleh versi aplikasi yang digunakan dalam evaluasi fungsional tahun 2026.



Gambar 1. Alur pengembangan dan evaluasi aplikasi e-CERDASM1

Implementasi Aplikasi e-CERDASM1

Aplikasi e-CERDASM1 dikembangkan untuk mengintegrasikan pengelolaan data dan layanan kesiswaan melalui satu sistem informasi. Fungsi aplikasi mencakup pengelolaan data siswa, pencatatan kehadiran, perilaku positif, pelanggaran dan kedisiplinan, bimbingan dan konseling, serta penyampaian informasi melalui notifikasi. Aplikasi juga menyediakan akses informasi bagi siswa dan orang tua sesuai dengan hak akses masing-masing.

Implementasi aplikasi dikelompokkan ke dalam delapan kelompok fungsi utama sebagaimana disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Kelompok fungsi aplikasi e-CERDASM1

No.	Kelompok fungsi	Ruang lingkup
1	Master Data Siswa	Pengelolaan identitas dan informasi siswa
2	Login dan Hak Akses	Autentikasi dan pembatasan akses pengguna
3	Absensi Siswa	Pencatatan dan penyajian informasi kehadiran
4	Perilaku Positif	Pencatatan dan pengelolaan perilaku positif siswa
5	Pelanggaran dan Kedisiplinan	Pengelolaan catatan pelanggaran dan kedisiplinan siswa
6	Bimbingan dan Konseling	Pengelolaan informasi layanan konseling
7	Notifikasi	Penyampaian informasi kepada pengguna
8	Akses Siswa dan Orang Tua	Penyajian informasi berdasarkan hak akses pengguna

Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional dilakukan menggunakan metode *black-box testing* untuk mengevaluasi kesesuaian fungsi aplikasi dengan keluaran yang diharapkan tanpa memeriksa struktur kode sumber [12]–[14]. Pengujian dilaksanakan pada aplikasi e-CERDASM1 dengan menjalankan skenario yang mencakup delapan kelompok fungsi utama.

Sebanyak 63 skenario pengujian digunakan untuk mengevaluasi fungsi pengelolaan data siswa, autentikasi dan hak akses, absensi, perilaku positif, pelanggaran dan kedisiplinan, bimbingan dan konseling, notifikasi, serta akses siswa dan orang tua. Setiap skenario memiliki identitas pengujian, deskripsi fungsi yang diuji, keluaran yang diharapkan (*expected result*), dan status

pengujian. Penguji menjalankan setiap skenario dan mengamati respons aplikasi untuk menentukan kesesuaian antara keluaran aktual dan keluaran yang diharapkan.

Status PASS diberikan apabila keluaran aktual sesuai dengan keluaran yang diharapkan, sedangkan status FAIL diberikan apabila ditemukan ketidaksesuaian. Distribusi skenario pengujian pada setiap kelompok fungsi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Distribusi skenario *black-box testing*

No.	Kelompok fungsi	Jumlah skenario
1	Master Data Siswa	12
2	Login dan Hak Akses	7
3	Absensi Siswa	8
4	Perilaku Positif	6
5	Pelanggaran dan Kedisiplinan	7
6	Bimbingan dan Konseling	7
7	Notifikasi	6
8	Akses Siswa dan Orang Tua	10
Total		63

Hasil pengujian dianalisis berdasarkan jumlah skenario yang memperoleh status PASS dan FAIL pada setiap kelompok fungsi. Persentase keberhasilan pengujian dihitung menggunakan persamaan (1).

$$P = \frac{N_{PASS}}{N_{UJI}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan: P merupakan persentase keberhasilan pengujian, N_{PASS} merupakan jumlah skenario yang memperoleh status PASS, dan N_{uji} merupakan jumlah seluruh skenario yang dilaksanakan.

Evaluasi Pengguna

Evaluasi pengguna dilakukan untuk memperoleh tanggapan terhadap penggunaan aplikasi e-CERDASM1 dari tiga kelompok pengguna, yaitu guru, siswa, dan orang tua. Seluruh pengguna aplikasi diundang untuk berpartisipasi dalam pengisian kuesioner setelah menggunakan aplikasi selama periode tertentu. Pengumpulan data dilakukan melalui Google Forms menggunakan instrumen yang disesuaikan dengan peran masing-masing kelompok pengguna.

Evaluasi melibatkan 164 responden (Tabel 3) unik berdasarkan rekapitulasi penelitian, yang terdiri atas 24 guru, 85 siswa, dan 55 orang tua. Kuesioner guru terdiri atas enam butir pernyataan dengan skala penilaian lima poin, sedangkan kuesioner siswa dan orang tua masing-masing terdiri atas tujuh dan enam butir pernyataan dengan skala penilaian empat poin. Instrumen digunakan untuk memperoleh penilaian terhadap penggunaan aplikasi berdasarkan fungsi yang tersedia bagi masing-masing kelompok pengguna.

Pengumpulan data berlangsung pada November 2024 hingga Februari 2025, ketika aplikasi telah mengalami beberapa tahap perbaikan sejak awal pengembangannya. Data respons diperiksa untuk mengidentifikasi pengisian berulang sehingga setiap pengguna hanya diwakili oleh satu respons dalam analisis. Apabila seorang pengguna mengisi kuesioner lebih dari satu kali, respons terakhir berdasarkan waktu pengisian dipertahankan. Hasil evaluasi pengguna pada periode tersebut dianalisis secara terpisah dari hasil pengujian fungsional aplikasi versi 2026.

Tabel 3. Distribusi responden evaluasi pengguna

Kelompok pengguna	Jumlah responden	Jumlah butir	Skala penilaian
Guru	24	6	1–5
Siswa	85	7	1–4
Orang tua	55	6	1–4
Total	164	19	

Teknik Analisis Data

Data penelitian dianalisis menggunakan statistik deskriptif untuk menggambarkan hasil pengujian fungsional dan tanggapan pengguna terhadap aplikasi e-CERDASM1. Analisis dilakukan secara terpisah karena kedua evaluasi memiliki tujuan dan karakteristik data yang berbeda.

Hasil pengujian fungsional dianalisis berdasarkan jumlah skenario yang memperoleh status PASS dan FAIL pada setiap kelompok fungsi. Persentase keberhasilan dihitung menggunakan persamaan (1) untuk menggambarkan kesesuaian fungsi aplikasi dengan keluaran yang diharapkan berdasarkan skenario yang dilaksanakan.

Data kuesioner diperiksa berdasarkan kelengkapan jawaban, identitas responden, dan waktu pengisian untuk mengidentifikasi kemungkinan respons berulang. Apabila ditemukan pengisian berulang oleh pengguna yang sama, respons terakhir dipertahankan sebagai data analisis. Data yang telah memenuhi kriteria selanjutnya dianalisis menggunakan frekuensi, persentase, dan rata-rata skor setiap butir penilaian. Nilai rata-rata dihitung menggunakan persamaan (2).

$$\bar{x} = \frac{\sum_{i=1}^n x_i}{n} \quad (2)$$

Keterangan: $\bar{x}$ merupakan rata-rata skor penilaian, x_i merupakan skor yang diberikan responden ke- i , dan n merupakan jumlah responden valid yang dianalisis.

Hasil evaluasi disajikan secara terpisah untuk kelompok guru, siswa, dan orang tua karena instrumen dan skala penilaian yang digunakan berbeda. Interpretasi hasil dibatasi pada tanggapan pengguna terhadap aplikasi dan tidak digunakan untuk menyimpulkan perubahan perilaku atau peningkatan kedisiplinan siswa secara kausal.

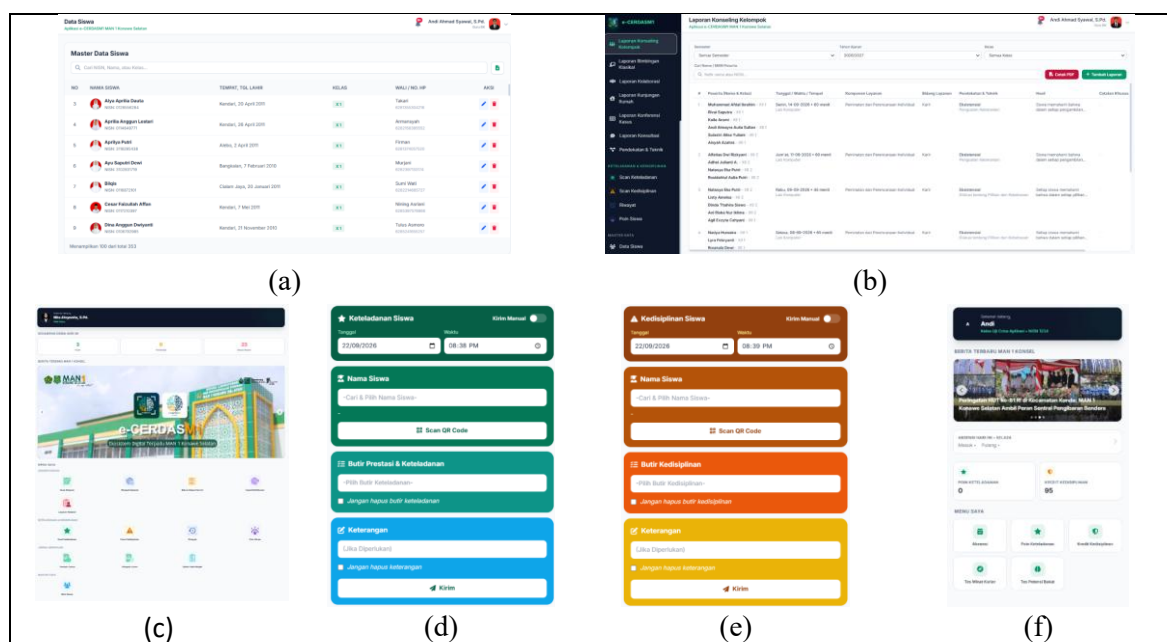
HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Pengembangan Aplikasi e-CERDASM1

Pengembangan e-CERDASM1 menghasilkan aplikasi sistem informasi kesiswaan yang mengintegrasikan pengelolaan data siswa, kehadiran, perilaku positif, pelanggaran dan kedisiplinan, bimbingan dan konseling, serta penyampaian informasi kepada siswa dan orang tua ([Gambar 2](#)). Aplikasi dikembangkan secara bertahap sejak tahun 2024 melalui penambahan modul dan penyempurnaan fungsi hingga versi tahun 2026. e-CERDASM1 dapat diakses melalui tautan: <https://man1konselkonda.sch.id/ecerdasm1/>.

Aplikasi menyediakan antarmuka dan hak akses berdasarkan peran pengguna. Guru dan pihak sekolah dapat mengelola informasi kesiswaan sesuai dengan kewenangannya, sedangkan siswa dan orang tua dapat mengakses informasi yang disediakan melalui akun masing-masing. Implementasi aplikasi mencakup delapan kelompok fungsi utama, yaitu Master Data Siswa, Login dan Hak Akses, Absensi Siswa, Perilaku Positif, Pelanggaran dan Kedisiplinan, Bimbingan dan Konseling, Notifikasi, serta Akses Siswa dan Orang Tua.

Pengelolaan data siswa menjadi dasar bagi pencatatan informasi kesiswaan, sedangkan fungsi kehadiran, perilaku positif, kedisiplinan, dan konseling mendukung pengelolaan aktivitas siswa. Fungsi notifikasi dan akses pengguna melengkapi sistem dengan menyediakan sarana penyampaian informasi kepada pengguna sesuai dengan hak akses masing-masing.



Gambar 2. Implementasi antarmuka aplikasi e-CERDASM1 a) pengelolaan data siswa; b) modul konseling; c) dashboard guru; d) modul keteladanan; e) modul kedisiplinan; f) dashboard siswa.

Hasil Pengujian Fungsional

Pengujian fungsional aplikasi e-CERDASM1 versi 2026 dilakukan menggunakan metode *black-box testing* terhadap 63 skenario yang mencakup delapan kelompok fungsi utama. Berdasarkan rekapitulasi hasil pengujian (**Tabel 4**), seluruh skenario dilaporkan memperoleh status PASS.

Tabel 4. Rekapitulasi hasil black-box testing e-CERDASM1 versi 2026

Modul pengujian	Skenario	PASS	FAIL
Master Data Siswa	12	12	0
Login dan Hak Akses	7	7	0
Absensi Siswa	8	8	0
Perilaku Positif	6	6	0
Pelanggaran dan Kedisiplinan	7	7	0
Bimbingan dan Konseling	7	7	0
Notifikasi	6	6	0
Akses Siswa dan Orang Tua	10	10	0
Total	63	63	0

Berdasarkan hasil tersebut, persentase keberhasilan pengujian yang dilaporkan mencapai 100%. Hasil ini menunjukkan bahwa keluaran aplikasi pada seluruh skenario yang diuji dinyatakan

sesuai dengan keluaran yang diharapkan. Meskipun demikian, keberhasilan seluruh skenario tidak menunjukkan bahwa aplikasi sepenuhnya bebas dari kesalahan, karena pengujian terbatas pada fungsi dan kondisi yang tercakup dalam skenario yang dilaksanakan.

Hasil Evaluasi Pengguna

Evaluasi pengguna dilakukan terhadap 164 responden yang terdiri atas 24 guru, 85 siswa, dan 55 orang tua (Tabel 5). Pengumpulan data dilakukan menggunakan kuesioner setelah responden menggunakan aplikasi e-CERDASM1 pada periode evaluasi 2024–2025. Hasil evaluasi dianalisis secara terpisah karena instrumen dan skala penilaian yang digunakan pada setiap kelompok pengguna berbeda.

Tabel 5. Distribusi responden evaluasi pengguna

Kelompok pengguna	Jumlah	Persentase (%)
Guru	24	14,63
Siswa	85	51,83
Orang tua	55	33,54
Total	164	100,00

Evaluasi Penggunaan Aplikasi oleh Guru

Evaluasi penggunaan aplikasi oleh guru dilakukan menggunakan enam butir pernyataan dengan skala penilaian lima poin. Berdasarkan hasil analisis terhadap 24 respons guru (Tabel 6), diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 3,89.

Tabel 6. Hasil evaluasi penggunaan aplikasi e-CERDASM1 oleh guru (n = 24)

Kode	Aspek penilaian	Rata-rata
G1	Kemudahan pencatatan pelanggaran disiplin siswa	4,00
G2	Akurasi pencatatan disiplin dibandingkan sistem manual	3,92
G3	Dorongan perilaku positif melalui fitur penghargaan	3,88
G4	Kemudahan pemantauan perkembangan siswa secara individu	3,71
G5	Kolaborasi guru dan orang tua melalui notifikasi	3,96
G6	Kontribusi terhadap lingkungan sekolah yang disiplin dan tertib	3,88
Rata-rata keseluruhan		3,89

Hasil evaluasi pada Tabel 6 menunjukkan bahwa aspek kemudahan pencatatan pelanggaran disiplin memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 4,00, diikuti aspek kolaborasi guru dan orang tua melalui notifikasi sebesar 3,96. Sementara itu, kemudahan pemantauan perkembangan siswa secara individu memperoleh rata-rata terendah sebesar 3,71.

Temuan tersebut menunjukkan bahwa guru memberikan penilaian positif terhadap penggunaan aplikasi, khususnya dalam pencatatan kedisiplinan dan penyampaian informasi kepada orang tua. Namun, hasil penilaian ini merupakan persepsi guru terhadap penggunaan aplikasi dan belum membuktikan adanya peningkatan kedisiplinan siswa secara objektif.

Evaluasi Penggunaan Aplikasi oleh Siswa

Evaluasi penggunaan aplikasi oleh siswa (lihat Tabel 7) dilakukan menggunakan tujuh butir pernyataan dengan skala penilaian empat poin. Berdasarkan 85 respons dari 85 siswa berbeda, diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 3,66.

Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aspek motivasi berperilaku baik melalui sistem penghargaan keteladanan memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 3,75. Aspek kemudahan mengetahui status kehadiran dan kesadaran terhadap konsekuensi pelanggaran disiplin masing-masing memperoleh rata-rata sebesar 3,73. Sementara itu, aspek kemudahan memahami informasi yang disampaikan melalui aplikasi memperoleh rata-rata terendah sebesar 3,49.

Temuan tersebut menggambarkan kecenderungan penilaian positif siswa terhadap penggunaan aplikasi, terutama pada fungsi penghargaan keteladanan, pemantauan kehadiran, dan informasi kedisiplinan. Namun, penilaian tersebut belum membuktikan adanya perubahan perilaku siswa secara objektif.

Tabel 7. Hasil evaluasi penggunaan aplikasi e-CERDASM1 oleh siswa (n = 85)

Kode	Aspek penilaian	Rata-rata
S1	Mengetahui status kehadiran di sekolah	3,73
S2	Motivasi berperilaku baik melalui penghargaan keteladanan	3,75
S3	Tanggung jawab terhadap kedisiplinan	3,58
S4	Kemudahan memahami informasi aplikasi	3,49
S5	Apresiasi terhadap perilaku positif	3,66
S6	Kesadaran terhadap konsekuensi pelanggaran disiplin	3,73
S7	Suasana sekolah yang nyaman dan tertib	3,65
Rata-rata keseluruhan		3,66

Evaluasi Penggunaan Aplikasi oleh Orang Tua

Evaluasi penggunaan aplikasi e-CERDASM1 oleh orang tua (Tabel 8) dilakukan menggunakan enam butir pernyataan dengan skala penilaian empat poin. Berdasarkan 55 respons dari 55 individu berbeda, diperoleh rata-rata keseluruhan sebesar 3,49.

Tabel 8. Hasil evaluasi penggunaan aplikasi e-CERDASM1 oleh orang tua (n = 55)

Kode	Aspek penilaian	Rata-rata
O1	Pemantauan aktivitas anak melalui notifikasi kehadiran	3,67
O2	Akurasi dan kepercayaan terhadap informasi aplikasi	3,53
O3	Kedekatan orang tua dengan proses pendidikan anak	3,44
O4	Pemahaman penggunaan aplikasi setelah sosialisasi	3,33
O5	Persepsi peningkatan disiplin anak di rumah	3,47
O6	Kemudahan komunikasi dengan guru dan persepsi peningkatan disiplin anak di rumah	3,51
Rata-rata keseluruhan		3,49

Nilai berdasarkan perhitungan sebelumnya terhadap 55 respons orang tua. Seluruh respons dipertahankan setelah konfirmasi bahwa nama yang sama berasal dari individu berbeda. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa aspek pemantauan aktivitas anak melalui notifikasi kehadiran memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 3,67, diikuti aspek akurasi dan kepercayaan terhadap informasi aplikasi sebesar 3,53. Sementara itu, aspek pemahaman penggunaan aplikasi setelah mengikuti sosialisasi memperoleh rata-rata terendah sebesar 3,33. Hasil tersebut menunjukkan kecenderungan penilaian positif orang tua terhadap penggunaan aplikasi, khususnya pada fungsi notifikasi kehadiran dan penyediaan informasi kesiswaan. Namun, penilaian terhadap pemahaman penggunaan aplikasi menunjukkan bahwa sosialisasi dan pendampingan penggunaan sistem masih perlu diperhatikan.

Penilaian terhadap kedisiplinan anak di rumah dan kemudahan komunikasi dengan guru merupakan persepsi responden. Oleh karena itu, hasil tersebut belum dapat digunakan untuk menyimpulkan adanya peningkatan kedisiplinan anak atau efektivitas komunikasi secara objektif.

Pembahasan

Pengembangan e-CERDASM1 menunjukkan bahwa pengelolaan data dan layanan kesiswaan dapat diintegrasikan melalui satu sistem informasi berbasis web yang menghubungkan pencatatan kehadiran, perilaku positif, pelanggaran dan kedisiplinan, bimbingan dan konseling, serta penyampaian informasi kepada siswa dan orang tua. Integrasi tersebut sejalan dengan arah pengembangan sistem informasi pendidikan yang menekankan keterhubungan data untuk mendukung pengelolaan administrasi dan pemantauan perkembangan siswa. Defiana et al. (2025) melaporkan bahwa implementasi School Management Information System (SIMS) di SMAN 1 Boyolangu mengintegrasikan pengelolaan data induk, kehadiran guru dan siswa, kurikulum, penilaian harian, serta pencatatan pelanggaran. Sistem tersebut dilaporkan mempermudah pengelolaan administrasi dan pemantauan siswa secara real-time, meskipun komunikasi dengan orang tua masih banyak dilakukan melalui wali kelas dan guru bimbingan konseling sebagai perantara. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa integrasi fungsi administrasi dan pemantauan siswa telah diimplementasikan sebelumnya. Dalam konteks ini, e-CERDASM1 mengembangkan kombinasi fungsi yang berfokus pada pengelolaan kesiswaan, mencakup kehadiran, pencatatan perilaku positif melalui poin keteladanan, kredit kedisiplinan, layanan bimbingan dan konseling, serta akses informasi mandiri bagi siswa. Kontribusi penelitian ini terletak pada karakteristik integrasi fungsi dan evaluasi implementasinya dalam konteks kebutuhan sekolah yang diteliti, bukan pada konsep integrasi layanan kesiswaan yang sepenuhnya baru.

Integrasi berbagai fungsi pengelolaan peserta didik juga telah dilaporkan oleh Aprillia et al. (2025) [7], yang mengembangkan sistem manajemen dan monitoring santri berbasis web dengan menggabungkan pengelolaan pelanggaran, prestasi, perizinan, riwayat kesehatan, serta notifikasi WhatsApp untuk mendukung komunikasi antara pengelola pondok pesantren dan wali santri. Penelitian tersebut mengevaluasi sistem melalui *User Acceptance Testing* (UAT) terhadap 32 responden dan melaporkan tingkat kepuasan sebesar 100% pada administrator, 87,05% pada wali santri, dan 100% pada petugas kesehatan. Temuan ini memperlihatkan bahwa integrasi pengelolaan perilaku, prestasi, dan komunikasi dengan orang tua telah dikembangkan dalam konteks pendidikan berasrama. Dibandingkan dengan penelitian tersebut, e-CERDASM1 mengimplementasikan kombinasi fungsi yang disesuaikan dengan kebutuhan pengelolaan kesiswaan pada lingkungan madrasah, termasuk pencatatan perilaku positif melalui poin keteladanan, pengelolaan kedisiplinan, layanan konseling, dan penyediaan akses informasi bagi siswa. Perbedaan tersebut menunjukkan karakteristik cakupan layanan dan konteks implementasi masing-masing sistem, bukan bahwa e-CERDASM1 merupakan sistem pertama yang mengintegrasikan berbagai layanan kesiswaan.

Dari aspek fungsional, hasil black-box testing terhadap aplikasi e-CERDASM1 versi 2026 menunjukkan bahwa seluruh 63 skenario pengujian memperoleh status PASS, dengan persentase keberhasilan sebesar 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa fungsi yang diuji menghasilkan keluaran sesuai dengan hasil yang diharapkan pada kondisi pengujian yang ditetapkan. Temuan ini dapat dibandingkan dengan Atika et al. (2022) [9], yang melaporkan bahwa seluruh 15 skenario black-box testing pada sistem informasi e-konseling berbasis web berjalan sesuai dengan hasil yang diharapkan. Meskipun kedua penelitian melaporkan keberhasilan pengujian fungsional, perbedaan

jumlah dan cakupan skenario tidak dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa salah satu sistem memiliki kualitas perangkat lunak yang lebih tinggi. Styefani dan Utomo (2025) [4] mengevaluasi sistem presensi siswa berbasis QR Code berdasarkan lima aspek kualitas perangkat lunak, yaitu functional suitability, usability, performance efficiency, reliability, dan maintainability. Dibandingkan dengan cakupan evaluasi tersebut, pengujian e-CERDASM1 masih berfokus pada kesesuaian fungsi berdasarkan skenario black-box testing. Oleh karena itu, keberhasilan seluruh skenario belum dapat digunakan untuk menyimpulkan bahwa aplikasi telah memenuhi seluruh aspek kualitas perangkat lunak, khususnya keamanan, kinerja, keandalan, dan kemudahan pemeliharaan.

Evaluasi terhadap 24 guru menghasilkan rata-rata keseluruhan sebesar 3,89 pada skala lima poin. Aspek kemudahan pencatatan pelanggaran disiplin memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 4,00, diikuti kolaborasi guru dan orang tua melalui notifikasi sebesar 3,96. Temuan tersebut menunjukkan bahwa guru memberikan penilaian positif terhadap fungsi pencatatan kedisiplinan dan penyampaian informasi melalui aplikasi. Hasil ini berkaitan dengan penelitian Triansyah et al. (2022) [5], yang mengembangkan sistem monitoring pelanggaran berbasis web untuk mengatasi keterlambatan penyampaian informasi perilaku siswa akibat pencatatan menggunakan media kertas. Safitri et al. (2024) [6] juga mengembangkan sistem informasi monitoring pelanggaran tata tertib yang memfasilitasi pencatatan, pengelolaan, dan pelaporan data pelanggaran siswa. Berbeda dari pengelolaan pelanggaran sebagai fungsi tersendiri, e-CERDASM1 menempatkan pencatatan kedisiplinan bersama informasi kehadiran, keteladanan, dan layanan konseling dalam satu aplikasi. Meskipun demikian, penilaian guru terhadap kemudahan pemantauan perkembangan siswa secara individu memperoleh rata-rata terendah sebesar 3,71. Temuan ini mengindikasikan perlunya peninjauan lebih lanjut terhadap penyajian informasi perkembangan siswa agar keterhubungan data antarlayanan dapat dimanfaatkan sesuai dengan kebutuhan pengguna.

Pada kelompok siswa, evaluasi terhadap 85 responden menghasilkan rata-rata keseluruhan sebesar 3,66 pada skala empat poin. Aspek motivasi berperilaku baik melalui sistem penghargaan keteladanan memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 3,75, sedangkan pemantauan kehadiran dan kesadaran terhadap konsekuensi pelanggaran masing-masing memperoleh rata-rata sebesar 3,73. Hasil tersebut menunjukkan bahwa siswa memberikan penilaian positif terhadap fungsi penghargaan perilaku, informasi kehadiran, dan kedisiplinan yang tersedia dalam aplikasi. Hamzah et al. (2021) [3] mengembangkan sistem kehadiran berbasis QR Code sebagai alternatif pencatatan kehadiran konvensional, sedangkan Aprillia et al. (2025) [7] mengintegrasikan pengelolaan prestasi dan pelanggaran dalam sistem monitoring santri. Dalam implementasi e-CERDASM1, informasi kehadiran dilengkapi dengan pencatatan perilaku positif dan pelanggaran yang dapat dipantau siswa melalui akun masing-masing. Kombinasi tersebut menyediakan akses terhadap beberapa aspek informasi kesiswaan, tidak terbatas pada riwayat kehadiran. Namun, penilaian siswa terhadap motivasi dan kesadaran kedisiplinan merupakan persepsi setelah menggunakan aplikasi. Tanpa pengukuran perilaku sebelum dan sesudah penggunaan sistem, hasil tersebut belum dapat membuktikan bahwa fitur penghargaan maupun pencatatan pelanggaran menyebabkan perubahan perilaku siswa.

Evaluasi terhadap 55 orang tua menghasilkan rata-rata keseluruhan sebesar 3,49 pada skala empat poin. Aspek pemantauan aktivitas anak melalui notifikasi kehadiran memperoleh rata-rata tertinggi sebesar 3,67, diikuti akurasi dan kepercayaan terhadap informasi aplikasi sebesar 3,53. Temuan ini menunjukkan bahwa orang tua memberikan penilaian positif terhadap penyediaan informasi kehadiran dan informasi kesiswaan melalui aplikasi. Hasil tersebut berkaitan dengan penelitian Defiana et al. (2025) [10], yang melaporkan bahwa komunikasi perkembangan siswa dalam implementasi SIMS masih banyak dilakukan melalui wali kelas dan guru bimbingan konseling sebagai perantara, meskipun sistem telah menyediakan menu khusus bagi orang tua yang belum dimanfaatkan secara optimal. Aprillia et al. (2025) [7] juga mengintegrasikan notifikasi WhatsApp untuk mendukung komunikasi antara pengelola pondok pesantren dan wali santri. Dalam implementasi e-CERDASM1, fungsi notifikasi dan akses informasi orang tua merupakan bagian dari sistem yang juga mengelola data kehadiran, perilaku positif, kedisiplinan, dan konseling. Meskipun demikian, aspek pemahaman penggunaan aplikasi setelah mengikuti sosialisasi memperoleh rata-

rata terendah sebesar 3,33. Temuan tersebut menunjukkan bahwa penyediaan fungsi informasi perlu disertai perhatian terhadap kemudahan penggunaan dan pemahaman pengguna. Kondisi ini sejalan dengan temuan Defiana et al. (2025) [10], yang mengidentifikasi adaptasi pengguna, keterbatasan infrastruktur jaringan, dan perlunya sosialisasi sebagai tantangan dalam implementasi sistem informasi sekolah. Pentingnya memperhatikan kemudahan penggunaan juga didukung oleh Syafaruddin et al. (2025) [15], yang mengevaluasi *usability* website sekolah menggunakan *System Usability Scale* (SUS). Kedua penelitian tersebut menegaskan pentingnya memperhatikan kesiapan pengguna dan kemudahan penggunaan dalam implementasi sistem informasi pendidikan. Oleh karena itu, pengembangan e-CERDASM1 selanjutnya perlu mempertimbangkan penyederhanaan antarmuka, peningkatan panduan penggunaan, serta evaluasi *usability* secara terstruktur untuk mendukung pemanfaatan aplikasi oleh orang tua.

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa e-CERDASM1 mengintegrasikan fungsi administrasi kesiswaan, pemantauan kehadiran, pencatatan perilaku positif, pengelolaan kedisiplinan, layanan konseling, dan penyampaian informasi dalam satu aplikasi. Penelitian Defiana et al. (2025) [10] dan Aprillia et al. (2025) [7] menunjukkan bahwa integrasi berbagai fungsi pengelolaan peserta didik telah dikembangkan sebelumnya. Oleh karena itu, kontribusi e-CERDASM1 lebih tepat dipahami sebagai implementasi kombinasi fungsi pengelolaan kesiswaan yang disesuaikan dengan kebutuhan sekolah, disertai pengujian fungsional dan evaluasi dari tiga kelompok pengguna. Hasil black-box testing memberikan bukti kesesuaian fungsi aplikasi versi 2026, sedangkan evaluasi terhadap guru, siswa, dan orang tua menggambarkan tanggapan pengguna terhadap versi aplikasi yang digunakan selama periode pengumpulan data November 2024 hingga Februari 2025. Perbedaan periode tersebut perlu diperhatikan karena hasil evaluasi pengguna tidak secara langsung merepresentasikan pengalaman penggunaan aplikasi versi 2026. Selain itu, penelitian ini belum mengukur perubahan perilaku siswa, efisiensi administrasi secara objektif, maupun kualitas perangkat lunak secara menyeluruh. Penelitian selanjutnya dapat diarahkan pada evaluasi pengalaman pengguna terhadap versi terbaru, pengujian kualitas nonfungsional, serta pengukuran perubahan perilaku dan kedisiplinan siswa secara longitudinal untuk memperoleh bukti yang lebih komprehensif mengenai pemanfaatan e-CERDASM1 dalam pengelolaan layanan kesiswaan.

SIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan aplikasi e-CERDASM1 berbasis web yang mengintegrasikan pengelolaan data siswa, kehadiran, perilaku positif melalui poin keteladanan, pelanggaran dan kedisiplinan, layanan bimbingan dan konseling, serta penyampaian informasi kepada siswa dan orang tua. Pengembangan dilakukan secara iteratif dan inkremental sejak tahun 2024 hingga menghasilkan versi aplikasi tahun 2026. Hasil black-box testing terhadap 63 skenario menunjukkan bahwa seluruh fungsi yang diuji memperoleh status PASS dengan tingkat keberhasilan 100%. Evaluasi terhadap 164 pengguna, yang terdiri atas 24 guru, 85 siswa, dan 55 orang tua, menghasilkan rata-rata penilaian masing-masing sebesar 3,89 pada skala lima poin serta 3,66 dan 3,49 pada skala empat poin. Hasil tersebut menunjukkan kecenderungan penilaian positif terhadap penggunaan aplikasi, terutama pada fungsi pencatatan kedisiplinan, penghargaan keteladanan, dan notifikasi kehadiran. Kontribusi penelitian ini terletak pada implementasi integrasi layanan kesiswaan dalam satu aplikasi yang disertai pengujian fungsional dan evaluasi dari tiga kelompok pengguna. Namun, hasil evaluasi pengguna belum membuktikan adanya peningkatan kedisiplinan atau perubahan perilaku siswa secara objektif. Penelitian selanjutnya perlu mengevaluasi pengalaman pengguna terhadap versi terbaru aplikasi, menguji kualitas nonfungsional, serta mengukur perubahan perilaku dan kedisiplinan siswa secara longitudinal untuk memperoleh bukti yang lebih komprehensif mengenai pemanfaatan e-CERDASM1 dalam pengelolaan layanan kesiswaan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Kepala Madrasah, guru, siswa, dan orang tua siswa MAN 1 Konawe Selatan atas dukungan, kerja sama, dan partisipasinya dalam proses

pengembangan, implementasi, pengujian, serta evaluasi aplikasi e-CERDASM1. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada seluruh pihak yang telah memberikan dukungan dan masukan sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Organisation for Economic Co-operation and Development, *OECD Digital Education Outlook 2023: Towards an Effective Digital Education Ecosystem*. 2023. doi: 10.1787/c74f03de-en.
- [2] T. Daim, D. Ozdemir Gungor, N. Basoglu, A. Yarga, and H. VanDerSchaaf, "Exploring student information management system adoption post pandemic: Case of Turkish higher education," *Technol. Soc.*, vol. 77, p. 102557, Jun. 2024, doi: 10.1016/J.TECHSOC.2024.102557.
- [3] S. S. Hamzah, U. F. Bahrin, S. N. S. Yasin, Z. D. Eri, and H. A. M. A. Majid, "Design and development of student attendance system using QR-Code for UiTM Cawangan Terengganu," *IOP Conf. Ser. Mater. Sci. Eng.*, vol. 1176, no. 1, p. 012031, 2021, doi: 10.1088/1757-899x/1176/1/012031.
- [4] A. Styefani and P. Utomo, "Development Of Student Attendance System Application Using Qr Code At MAN 1 Kota Gorontalo," *Int. J. Soc. Serv. Res.*, vol. 5, no. 11, pp. 1313–1326, 2025, doi: 10.46799/ijssr.v5i11.1340.
- [5] J. Triansyah, M. Apriyanti, R. I. Nurachim, and S. D. Saraswati, "Web-Based Student Violation Monitoring Information System Design at SMK Gandasari," *Int. J. Informatics Comput. Sci.*, vol. 6, no. 1, pp. 15–21, 2022, doi: 10.30865/ijics.v6i1.3881.
- [6] W. Safitri, Sarmidi, and A. Habibie, "Rancang Bangun Sistem Informasi Monitoring Pelanggaran Tata Tertib Siswa Berbasis Web," *PRODUKTIF J. Ilm. Pendidik. Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 2, pp. 791–802, 2024, doi: 10.35568/produktif.v8i2.5817.
- [7] L. Aprillia, Y. A. Rindri, and T. A. Farma, "Web-based santri management and monitoring system integrated with WhatsApp," *J. Teknoif Tek. Inform. Inst. Teknol. Padang*, vol. 13, no. 2, pp. 117–126, 2025, doi: 10.21063/jtif.2025.V13.2.117-126.
- [8] C. Johnson *et al.*, "Student support in higher education: campus service utilization, impact, and challenges," *Heliyon*, vol. 8, no. 12, p. e12559, Dec. 2022, doi: 10.1016/J.HELİYON.2022.E12559.
- [9] W. A. Atika, S. Susanti, and A. B. P. Permadi, "Perancangan Sistem Informasi e-konseling Berbasis Web pada SMKs Siti Banun Sumatera Utara," *Indones. J. Inform. Res. Softw. Eng.*, vol. 2, no. 2, pp. 147–158, 2022, doi: 10.57152/ijirse.v2i2.433.
- [10] A. Defiana, Y. Yoto, and D. Nurhadi, "School Management Information System as a Solution for Digitizing Administration and Student Monitoring Aris Defiana, Yoto Yoto, Didik Nurhadi," *JMSP (Jurnal Manaj. dan Supervisi Pendidikan)*, vol. 10, pp. 75–90, 2025, doi: 10.17977/um025v10i12025p75.
- [11] I. Sommerville, *Engineering software products*, vol. 355. Pearson, London, UK, 2020.
- [12] S. Ismiati, F. P. Aditiawan, and A. L. Nurlaili, "BLACK BOX TESTING WITH THE EQUIVALENCE PARTITIONING AND CAUSE EFFECT GRAPH METHOD IN ARCHIVE INFORMATION SYSTEM," *J. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 4 SE-Articles, pp. 981–990, Jul. 2024, doi: 10.52436/1.jutif.2024.5.4.1944.
- [13] A. D. Frayudha, I. R. Pande, and M. B. Juwita, "Implementation of Black Box Testing with the Application of Equivalence Partitioning Techniques in the M-Magazine Android Application at Semen Gresik High School," *Elinvo (Electronics, Informatics, Vocat. Educ.)*, vol. 9, no. 1 SE-Articles, pp. 134–143, Jun. 2024, doi: 10.21831/elinvo.v9i1.70382.
- [14] S. J. Putri, D. G. P. Putri, and W. H. N. Putra, "Analisis Komparasi pada Teknik Black Box Testing (Studi Kasus: Website Lars)," *J. Internet Softw. Eng.*, vol. 5, no. 1 SE-Articles, pp. 23–28, May 2024, doi: 10.22146/jise.v5i1.9446.

- [15] M. Y. Syafaruddin and A. M. Muzakir, “Usability evaluation of the state junior high school 40 palembang website using the system usability scale (SUS),” *J. Inf. Syst. Artif. Intell.*, vol. 6, no. 1, pp. 85–95, 2025.