

PENGEMBANGAN SISTEM INFORMASI PENILAIAN ANGGOTA EKSTRAKURIKULER (E-ESKUL) BERBASIS WEB DI SMKN 30 JAKARTA

Syakib Binnur¹, Bagus Pandu Pratama², Lukman Nul Hakim³, Wasis Haryono⁴

^{1,2,3,4}Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Indonesia

Responden: syakib.binnur@gmail.com

ABSTRAK

Pengelolaan administrasi kegiatan ekstrakurikuler di SMKN 30 Jakarta menghadapi kendala efisiensi akibat pencatatan manual yang terfragmentasi. Kondisi ini menyebabkan pelaporan lambat, rentan redundansi data, dan menyulitkan pemantauan wali kelas. Penelitian ini bertujuan membangun sistem informasi "E-Eskul" berbasis web untuk mendigitalisasi proses pendaftaran, penilaian, dan pelaporan. Sistem dikembangkan menggunakan metode Waterfall dengan bahasa pemrograman Python, kerangka kerja Django, dan basis data MySQL. Penerapan arsitektur Model-View-Template (MVT) pada Django terbukti meningkatkan efisiensi karena memisahkan logika pemrosesan data dan antarmuka, sehingga respons sistem lebih cepat. Selain itu, penggunaan MySQL dengan struktur relasional yang terindeks memungkinkan kueri rekapitulasi nilai dilakukan secara real-time tanpa redundansi. Pengujian sistem menggunakan metode Black Box Testing menunjukkan hasil valid pada seluruh fungsi. Aplikasi ini berhasil memfasilitasi pendaftaran online dengan validasi otomatis serta menyediakan fitur ekspor data CSV yang mempercepat integrasi nilai ke aplikasi Dapodik. Implementasi sistem ini secara signifikan meningkatkan akurasi data dan efisiensi waktu administrasi kesiswaan.

Kata Kunci: *Django Framework, Ekstrakurikuler, Penilaian Kinerja, Sistem Informasi, Waterfall.*

Riwayat Artikel :

Tanggal diterima : 15-11-2025

Tanggal revisi : 01-12-2025

Tanggal terbit : 19-12-2025

DOI :

<https://doi.org/10.31949/infotech.v11i2.16895>

INFOTECH journal by Informatika UNMA is licensed under CC BY-SA 4.0

Copyright © 2025 By Author



1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi saat ini mendorong institusi pendidikan untuk meningkatkan efisiensi dalam pengelolaan administrasi sekolah. Penggunaan Sistem Informasi Manajemen (SIM) berbasis digital memiliki pengaruh signifikan terhadap efisiensi administrasi pendidikan, di mana sistem ini memungkinkan integrasi teknologi informasi dan otomatisasi tugas-tugas administratif (Sari et al., 2024). Selain itu, implementasi layanan akademik berbasis *web* terbukti mampu mempercepat distribusi informasi kepada seluruh pemangku kepentingan sekolah secara akurat (Mardiana et al., 2022).

Salah satu aspek pendidikan yang memerlukan pengelolaan data yang valid dan aman adalah kegiatan ekstrakurikuler. Kegiatan ini merupakan sarana efektif dalam membentuk karakter peserta didik melalui interaksi dan aplikasi nilai-nilai positif (Alivia & Sudadi, 2023). Namun, berdasarkan observasi di SMK Negeri 30 Jakarta, proses pengelolaan nilai ekstrakurikuler masih dilakukan secara konvensional menggunakan buku fisik atau *spreadsheet* terpisah. Lembaga pendidikan yang masih mengandalkan kontrol manual seperti ini rentan terhadap masalah integritas data, akses informasi yang terbatas, dan tingginya risiko kesalahan *input* (Ririn et al., 2025). Keamanan data pokok pendidikan (Dapodik) juga menjadi aspek krusial yang sering terabaikan; tanpa sistem yang tervalidasi, data pendidikan rentan terhadap inkonsistensi yang dapat menghambat proses pelaporan nasional (Bastian et al., 2020).

Selain aspek administratif, objektivitas dalam penilaian kinerja (*performance assessment*) siswa juga menjadi fokus utama. Sistem penilaian kinerja berbasis aplikasi *web* dinilai efektif dalam meningkatkan transparansi dan akurasi pengukuran kontribusi individu (Nurfadila et al., 2025). Beberapa penelitian terdahulu telah membahas penerapan teknologi serupa dalam lingkup pendidikan, seperti pengembangan sistem ujian *online* (Malik & Amijoyo, 2023), sistem pendukung keputusan beasiswa (Mardiana et al., 2022), serta pemanfaatan kerangka kerja *Django* untuk efisiensi pengelolaan kode aplikasi *web* (Kumar & Nandal, 2024). Antarmuka pengguna yang responsif menggunakan *Tailwind CSS* juga terbukti mampu meningkatkan performa pemuatan halaman karena ukuran *file* yang lebih teroptimasi (Santoso, 2025).

Meskipun banyak penelitian terkait sistem informasi sekolah, kesenjangan (*gap*) utama yang belum banyak ditangani oleh penelitian sebelumnya adalah integrasi antara data penilaian aktivitas non-akademik dengan standar pelaporan nasional (Dapodik). Kebanyakan sistem yang ada hanya berfokus pada penilaian akademik di kelas. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan merancang sistem E-Eskul yang mengisi kekosongan tersebut. Kebaruan (*novelty*) utama sistem ini terletak pada tiga aspek yang belum terakomodasi secara terpadu

dalam penelitian sejenis, yaitu: (1) fitur validasi pendaftaran otomatis untuk mencegah redundansi data siswa sejak awal, (2) mekanisme ekspor nilai format CSV yang disesuaikan secara presisi dengan *template* impor aplikasi Dapodik untuk memangkas waktu rekapitulasi, dan (3) integrasi hak akses khusus bagi Wali Kelas untuk pengawasan holistik (akademik dan non-akademik). Dengan demikian, sistem ini menawarkan solusi *end-to-end* yang tidak hanya mendigitalisasi pencatatan, tetapi juga menyelesaikan masalah interoperabilitas data pelaporan sekolah.

2. METODE

Penelitian ini dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan *System Development Life Cycle* (SDLC) model *Waterfall*. Model ini dipilih karena karakteristik kebutuhan sistem di SMKN 30 Jakarta yang sudah terdefinisi dengan jelas sejak awal, sehingga memungkinkan pengembangan dilakukan secara sistematis dan berurutan mulai dari analisis hingga pemeliharaan (Setiadi & Andriana, 2023). Pendekatan terstruktur *Waterfall* terbukti mampu menghasilkan sistem informasi berbasis *web* yang stabil dan sesuai dengan spesifikasi pengguna (Budi et al., 2023). Selain itu, alur sistematis ini sangat membantu dalam meminimalisir kesalahan logika pada tahap implementasi program (Pahira & Haryono, 2020).

Tahapan penelitian dijabarkan sebagai berikut:

2.1. Pengumpulan Data

Tahap ini dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional sistem. Penulis melakukan observasi langsung terhadap alur bisnis penilaian ekstrakurikuler yang sedang berjalan untuk memetakan kendala operasional. Selain itu, wawancara mendalam dilakukan dengan Wakil Kepala Sekolah Bidang Kesiswaan guna memahami spesifikasi fitur yang dibutuhkan, seperti validasi pendaftaran dan format laporan yang sesuai dengan standar Dapodik. Studi pustaka juga dilakukan untuk memperkuat landasan teori terkait pengembangan sistem informasi dan integrasi data pokok pendidikan.

2.2. Analisis dan Perancangan

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan metode PIECES (*Performance, Information, Economics, Control, Efficiency, Service*) untuk menentukan akar permasalahan sistem manual (Wijaya et al., 2024). Tahap perancangan sistem dilakukan dengan memodelkan arsitektur perangkat lunak menggunakan *Unified Modeling Language* (UML), yang meliputi *Use Case Diagram* untuk interaksi aktor, *Activity Diagram* untuk alur kerja, dan *Sequence Diagram* untuk interaksi objek. Perancangan basis data dilakukan melalui teknik normalisasi hingga bentuk ketiga (3NF) untuk mencegah redundansi data, yang kemudian divisualisasikan dalam bentuk *Entity Relationship Diagram* (ERD) (Dina, 2024).

2.3. Implementasi Sistem

Sistem dikembangkan berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman Python 3.11 dengan kerangka kerja *Django 5.0* yang menerapkan pola arsitektur *Model-View-Template (MVT)*. Pada sisi antarmuka pengguna (*Front-End*), digunakan teknologi *HTML5* yang dipadukan dengan *framework Tailwind CSS* untuk memastikan tampilan yang responsif dan modern dengan ukuran *file* yang teroptimasi (Santoso, 2025). Manajemen basis data (*Database Management System*) menggunakan *MySQL* untuk penyimpanan data yang terstruktur, sedangkan kode program dikelola menggunakan editor *Visual Studio Code*.

2.4. Pengujian Sistem

Tahap akhir pengembangan melibatkan pengujian perangkat lunak menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini berfokus pada validasi fungsionalitas fitur tanpa melihat struktur kode internal (*internal source code*). Skenario pengujian mencakup verifikasi mekanisme *login* multi-user, validasi logika pendaftaran ganda, akurasi perhitungan rekapitulasi nilai, serta fungsi ekspor data dalam format *CSV*. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem bebas dari kesalahan logika dan siap diimplementasikan oleh pengguna akhir (Jailani & Yaqin, 2024).

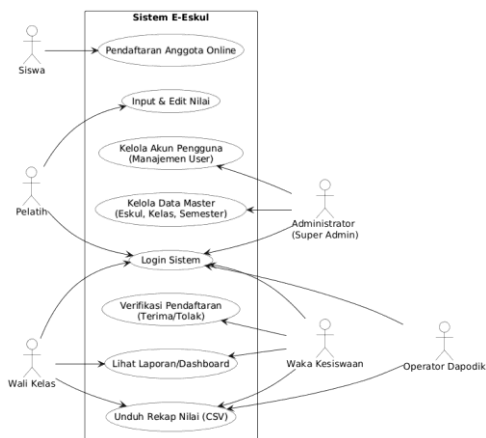
3. PEMBAHASAN

3.1. Hasil Perancangan Sistem

Tahap perancangan dilakukan untuk menghasilkan cetak biru (*blueprint*) sistem yang sesuai dengan kebutuhan pengguna. Penulis menggunakan pemodelan UML untuk memvisualisasikan interaksi aktor dan alur kerja sistem (Narulita et al., 2024).

a. Use Case Diagram

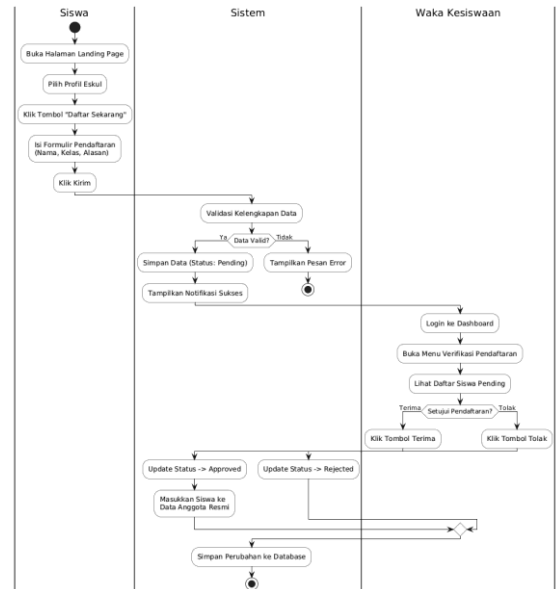
Sistem E-Eskul dirancang untuk melayani enam aktor utama, yaitu Siswa (Pendaftar), Pelatih (Input Nilai), Waka Kesiswaan (Verifikator), Administrator (Manajemen Data), Wali Kelas (Monitoring), dan Operator Dapodik (Pelaporan). Seperti terlihat pada Gambar 1, diagram ini memetakan batasan sistem dan hak akses spesifik untuk menjaga keamanan data.



Gambar 1. Use Case Diagram Sistem E-Eskul

b. Activity Diagram (Pendaftaran Anggota)

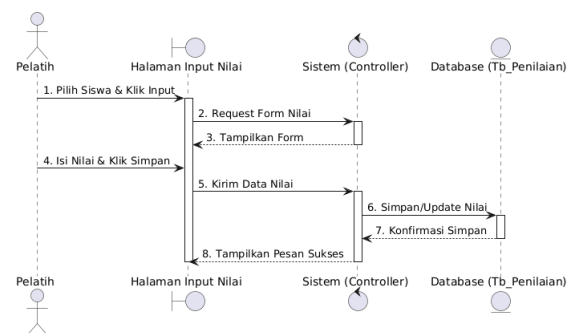
Salah satu fitur krusial adalah digitalisasi proses pendaftaran. Gambar 2 memperlihatkan alur aktivitas siswa yang kini dapat mendaftar secara *online*. Sistem menerapkan logika validasi otomatis untuk menolak pendaftaran ganda (*NIS duplikat*) sebelum data disimpan dengan status *Pending*, memangkas birokrasi manual yang sebelumnya memakan waktu.



Gambar 2. Activity Diagram Alur Pendaftaran Online

c. Sequence Diagram (Input Penilaian)

Untuk menggambarkan logika teknis penyimpanan nilai, digunakan *Sequence Diagram* seperti pada Gambar 3. Diagram ini menunjukkan interaksi antara aktor *Pelatih*, antarmuka sistem (*View*), dan basis data. Saat pelatih menyimpan nilai, sistem secara otomatis melakukan validasi kelengkapan data dan memperbarui status siswa menjadi "Sudah Dinilai" (Mufid, 2023).

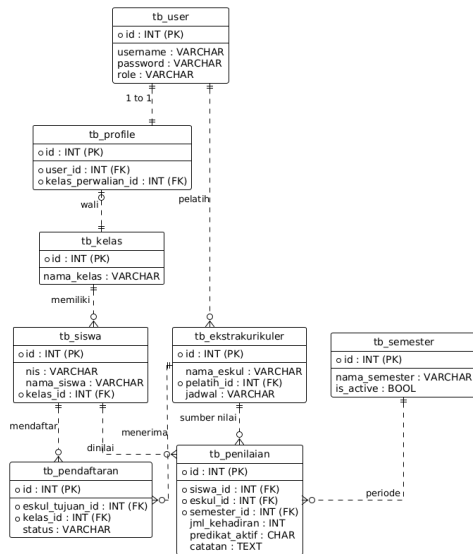


Gambar 3. Sequence Diagram Proses Input Penilaian

d. Perancangan Basis Data (ERD)

Struktur data dirancang menggunakan *Entity Relationship Diagram (ERD)* setelah melalui proses normalisasi hingga bentuk ketiga (*3NF*) ((Dina,

2024). Sistem menggunakan relasi One-to-Many antar entitas utama seperti Siswa, Ekstrakurikuler, dan Penilaian (Gambar 4). Desain ini menjamin integritas referensial sehingga riwayat nilai siswa dari berbagai semester dapat tersimpan rapi tanpa redundansi.



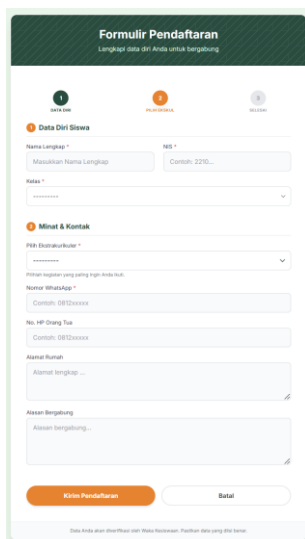
Gambar 4. Entity Relationship Diagram (ERD)

3.2. Implementasi Sistem

Implementasi sistem menghasilkan aplikasi berbasis web yang dapat diakses oleh seluruh pemangku kepentingan sekolah. Pengembangan antarmuka pengguna (*user interface*) difokuskan pada kemudahan penggunaan dan fungsionalitas fitur utama sebagai berikut:

a. Pendaftaran Anggota Online

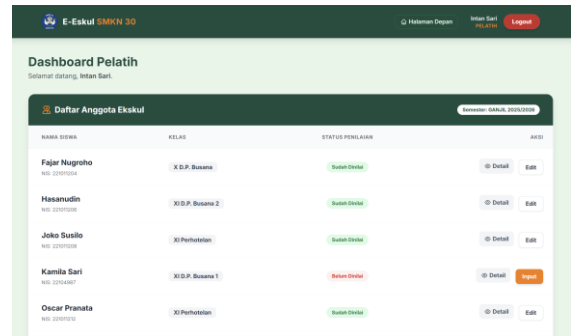
Fitur pendaftaran (Gambar 5) menggantikan formulir kertas manual. Calon anggota mengisi data diri dan memilih ekstrakurikuler melalui web. Sistem menerapkan validasi logika di sisi server untuk mencegah siswa mendaftar ganda pada ekstrakurikuler yang sama, yang sebelumnya menjadi masalah administrasi utama.



Gambar 5. Halaman Formulir Pendaftaran Online

b. Dashboard Pelatih (Input Nilai)

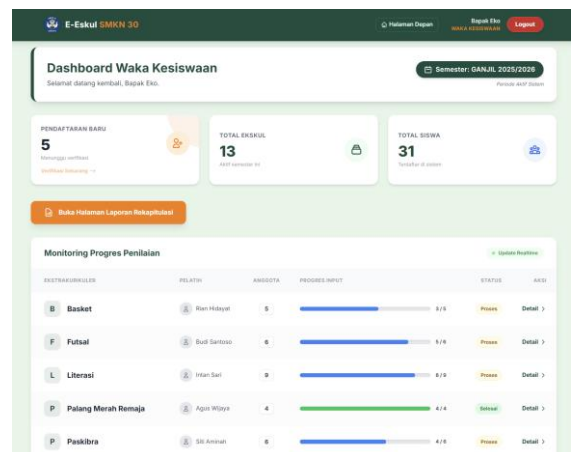
Pelatih diberikan hak akses mandiri untuk mengelola nilai anggota. Melalui *Dashboard Pelatih* (Gambar 6), pelatih dapat melakukan *input* dan *edit* nilai kehadiran, predikat keaktifan, serta catatan prestasi siswa. Data yang diinput tersimpan secara terpusat (*centralized*) dan *real-time*, sehingga menghilangkan risiko hilangnya catatan fisik atau file Excel yang tercecer.



Gambar 6. Halaman Dashboard Input Nilai Pelatih

c. Dashboard Monitoring Waka Kesiswaan

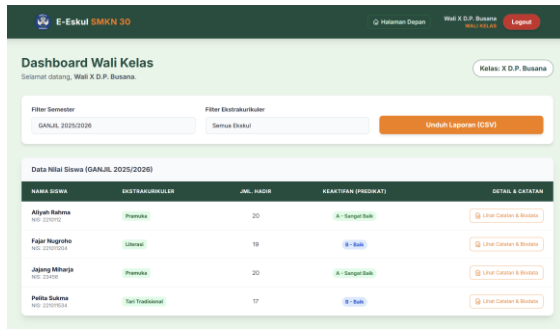
Untuk mengatasi kesulitan pemantauan, sistem menyediakan *dashboard* khusus bagi Wakil Kepala Sekolah (Gambar 7). Halaman ini menampilkan visualisasi grafik progres penilaian dari seluruh ekstrakurikuler. Waka dapat dengan mudah mengidentifikasi pelatih mana yang belum menyelesaikan penilaian menjelang tenggat waktu rapor.



Gambar 7. Dashboard Monitoring Progres Penilaian

d. Fitur Pemantauan Wali Kelas

Sebagai fitur nilai tambah, Wali Kelas memiliki akses untuk melihat rekapitulasi nilai siswa di kelas perwaliannya (Gambar 8). Fitur ini memungkinkan wali kelas melakukan intervensi dini jika terdapat siswa yang memiliki predikat nilai kurang baik dalam kegiatan non-akademik.



Gambar 8. Implementasi Dashboard Wali Kelas dari Laporan

3.3. Pengujian Sistem

Tahap akhir dari implementasi adalah pengujian perangkat lunak menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini dilakukan untuk memverifikasi apakah setiap fungsi masukan dan keluaran sistem telah berjalan sesuai dengan spesifikasi kebutuhan tanpa melihat kode program internalnya (Jailani & Yaqin, 2024). Skenario pengujian mencakup validasi keamanan, alur pendaftaran, manajemen data, hingga pelaporan. Rekapitulasi hasil pengujian terhadap fitur-fitur utama disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rekapitulasi Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Keamanan Akses (Login)	Sistem memvalidasi username/password dan mengarahkan pengguna ke dashboard sesuai peran (Admin, Waka, Pelatih, Wali Kelas).	Sesuai Harapan	Valid
2	Validasi Pendaftaran	Sistem menolak pendaftaran jika NIS siswa sudah terdaftar atau status pendaftaran sebelumnya masih pending.	Sesuai Harapan	Valid
3	Verifikasi Anggota	Waka Kesiswaan dapat menyetujui (Approve) atau menolak (Reject) pendaftaran siswa baru.	Sesuai Harapan	Valid
4	Input Penilaian	Pelatih dapat menyimpan nilai kehadiran dan keaktifan. Status siswa berubah otomatis menjadi "Sudah Dinilai".	Sesuai Harapan	Valid
5	Ekspor Laporan	Operator dapat mengunduh rekapitulasi nilai akhir semester dalam format CSV sesuai standar Dapodik.	Sesuai Harapan	Valid

Berdasarkan hasil pengujian pada Tabel 1, seluruh skenario fungsional menghasilkan status valid. Sistem terbukti mampu menangani *exception* atau kesalahan input pengguna, seperti upaya pendaftaran

ganda, dengan memberikan pesan peringatan yang tepat sehingga integritas data tetap terjaga.

3.4. Pembahasan

Analisis hasil pengujian *Black Box* menunjukkan bahwa validitas sistem tidak terlepas dari penerapan logika pemrograman pada *Controller* Django yang berhasil menangani batasan data (*boundary value*) dengan tepat. Secara teknis, keberhasilan pencegahan pendaftaran ganda (Skenario 2) membuktikan efektifnya mekanisme *Unique Constraint* pada basis data MySQL yang dipadukan dengan validasi formulir di sisi *server*. Hal ini mengeliminasi masalah redundansi data yang sebelumnya sering terjadi akibat *human error* atau kelalaian pencatatan manual (Ririn et al., 2025).

Selain aspek validitas, efisiensi administrasi menjadi temuan signifikan dalam penelitian ini. Peningkatan kecepatan rekapitulasi data merupakan dampak langsung dari penggunaan arsitektur *Model-View-Template* (MVT) pada kerangka kerja Django. Arsitektur ini memisahkan logika bisnis dari presentasi data, sehingga pemrosesan permintaan (*request*) pengguna menjadi lebih terstruktur dan responsif (Kumar & Nandal, 2024). Selain itu, fitur ekspor data memanfaatkan kemampuan *Object-Relational Mapping* (ORM) untuk melakukan kueri kompleks ke basis data MySQL dan mengonversinya menjadi format CSV dalam hitungan detik. Kecepatan ini menjawab kebutuhan sekolah akan pelaporan *real-time* dan akurat (Mardiana et al., 2022).

Implementasi sistem E-Eskul juga memberikan solusi atas permasalahan manajemen data. Peran Administrator yang didukung sistem memungkinkan pengelolaan data master (Semester, Kelas, Eskul) menjadi terpusat (*centralized*). Hal ini mempermudah proses pergantian tahun ajaran tanpa risiko kehilangan data historis. Keandalan ini mendukung temuan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa sistem berbasis *web* efektif meningkatkan transparansi dan akurasi data (Nurfadila et al., 2025).

Di sisi lain, penggunaan metode *Waterfall* terbukti menghasilkan sistem yang stabil karena tahapan pengembangannya yang terstruktur mulai dari analisis hingga pengujian. Dengan alur yang sistematis ini, potensi kesalahan logika pada fitur vital dapat diminimalisir sejak tahap perancangan, sehingga sistem yang dihasilkan memiliki tingkat validitas fungsional yang tinggi saat diuji (Budi et al., 2023; Pahira & Haryono, 2020).

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil merancang dan membangun sistem informasi penilaian anggota ekstrakurikuler (E-Eskul) berbasis *web* di SMKN 30 Jakarta menggunakan metode *Waterfall*. Sistem ini secara efektif memfasilitasi peran Administrator dalam memusatkan pengelolaan data master sekolah (*Semester, Kelas, Ekstrakurikuler*) yang sebelumnya terfragmentasi, sehingga menjamin ketersediaan

data yang valid bagi proses operasional. Berdasarkan hasil pengujian *Black Box Testing*, seluruh fitur manajemen data dan pelaporan terbukti berjalan 100% valid sesuai spesifikasi kebutuhan. Implementasi sistem ini memberikan solusi konkret terhadap permasalahan redundansi data, meminimalisir kesalahan administrasi, serta mempercepat proses rekapitulasi laporan nilai akhir semester untuk kebutuhan Dapodik. Untuk pengembangan selanjutnya, disarankan agar sistem dapat diintegrasikan secara langsung (*host-to-host*) melalui API dengan sistem rapor nasional dan dikembangkan ke dalam platform *mobile* guna meningkatkan fleksibilitas akses pengguna.

PUSTAKA

- Alivia, T., & Sudadi, S. (2023). MANAJEMEN PENDIDIKAN KARAKTER MELALUI KEGIATAN EKSTRAKURIKULER. *Tolis Ilmiah : Jurnal Penelitian*, 5(2), 108–119. <https://doi.org/10.56630/jti.v5i2.447>
- Bastian, A., Sujadi, H., & Abror, L. (2020). ANALISIS KEAMANAN APLIKASI DATA POKOK PENDIDIKAN (DAPODIK) MENGGUNAKAN PENETRATION TESTING DAN SQL INJECTION. *INFOTECH Journal*, 6(2 SE-Articles), 65–70. <https://doi.org/10.31949/infotech.v6i2.848>
- Budi, A. S., Ardiansyah, R., Gusti, R. S., & Haryono, W. (2023). Implementation of the Waterfall Method in Designing a Web-Based Inventory Data Information System at SDN Kademangan 01 (Case Study). *Journal of Computer Science and Big Data*, 1(1), 95–103.
- Dina, D. F. M. (2024). Normalisasi Database Rancangan Sistem Penyewaan Buku Berbayar. *Computing Insight : Journal of Computer Science*, 4(1 SE-Artikel), 56–61. https://doi.org/10.30651/comp_insight.v4i1.15814
- Jailani, A., & Yaqin, M. A. (2024). Pengujian Aplikasi Sistem Informasi Akademik menggunakan Metode Blackbox dengan Teknik Boundary Value Analysis. *Journal Automation Computer Information System*, 4(2 SE-Articles), 60–66. <https://doi.org/10.47134/jacis.v4i2.78>
- Kumar, M., & Nandal, D. (2024). Python's Role in Accelerating Web Application Development with Django. *International Research Journal on Advanced Engineering and Management (IRJAEM)*, 2, 1902–1915. <https://doi.org/10.47392/IRJAEM.2024.0307>
- Malik, A. R., & Amijoyo, T. (2023). SISTEM INFORMASI UJIAN ONLINE PADA UNIVERSITAS SAINTEK MUHAMMADIYAH. *INFOTECH Journal*, 9(1 SE-Articles), 30–37. <https://doi.org/10.31949/infotech.v9i1.4414>
- Mardiana, A., Abdurahman, D., & Putriani, P. (2022). Sistem Pendukung Keputusan Penerimaan Beasiswa Bank Indonesia Studi Kasus Universitas Majalengka. *INFOTECH Journal*, 8(1), 13–21. <https://doi.org/10.31949/infotech.v8i1.1664>
- Mufid, A. (2023). *Sequence Diagram Adalah: Pengertian, Simbol, dan Manfaatnya*. RumahWeb. <https://blog.rumahweb.com/sequence-diagram-adalah/>
- Nurfadila, R. R., Ramadhan, T. M. A., Sinaga, A. R., & Haryono, W. (2025). Perancangan Sistem Penilaian Kinerja Karyawan. *Journal on Pustaka Cendekia Informatika*, 3(1 SE-Articles), 101–107. <https://doi.org/10.70292/pctif.v3i1.51>
- Pahira, W., & Haryono, W. (2020). Rancang Bangun Sistem Aplikasi Penggajian Berbasis Web Dengan Menggunakan Model Waterfall. *Journal of Artificial Intelligence and Innovative Applications*, 1(4), 195–203.
- Ririn, Mesak, M. I., & Haryono, W. (2025). Aplikasi Rekap Nilai Siswa Berbasis Web Di SDN Tajurhalang 03 Bogor. *JICN: Jurnal Intelek Dan Cendekiawan Nusantara*, 2(3), 2361–2371.
- Santoso, M. (2025). P Perbandingan Efektivitas Bootstrap dan Tailwind CSS dalam Pengembangan UI Web Responsif. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 7(4 SE-Articles). <https://doi.org/10.47233/jteksis.v7i4.2260>
- Sari, R. Y., Subandi, A., & Irsyad, I. (2024). Pengaruh Penggunaan Sistem Informasi Manajemen Berbasis Digital Terhadap Efisiensi Administrasi Pendidikan. *Academy of Social Science and Global Citizenship Journal*, 4(1 SE-Articles), 21–29. <https://doi.org/10.47200/aossagcj.v4i1.2389>
- Setiadi, D., & Andriana, N. (2023). Penerapan Model Waterfall Untuk Perancangan Sistem Informasi Akademik Smp Muhammadiyah 5 Jakarta Berbasis Web. *Jurnas.Saintekmu.Ac.Id*, 8(1), 45–53. <http://jurnas.saintekmu.ac.id/index.php/sibernetika/article/view/51>
- Wijaya, I. S., Elvi Yanti, Mulyadi, Eni Novianti, Ali Sadikin, & Sandra, D. (2024). Penerapan Metode PIECES Framework Pada Tingkat Kepuasan Sistem Informasi Layanan Aplikasi Mytelkomsel Bagi Pengguna di Kota Jambi. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 18(2 SE-Articles), 267–277. <https://doi.org/10.33998/mediasisfo.2024.18.2.1585>