

Pengembangan Aplikasi Flashcard Berbasis Android Dengan Algoritma SM-2 Untuk Optimalisasi Interval Review

Farhan Kamil¹, Aulia Ikhsan²

^{1,2} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang
e-mail: farhankamil894@gmail.com, dosen02691@unpam.ac.id

Abstrak

Perkembangan teknologi mendorong pergeseran metode pembelajaran ke arah yang lebih interaktif, salah satunya flashcard yang menerapkan prinsip active recall dan spaced repetition. Di Pondok Pesantren An-Nawawi, pengulangan materi oleh santri masih dilakukan secara konvensional menggunakan buku dan catatan, tanpa mekanisme untuk menentukan kapan suatu materi perlu diulang berdasarkan tingkat penguasaannya. Penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi flashcard berbasis Android yang menerapkan algoritma SM-2 (SuperMemo 2) untuk menentukan interval review secara adaptif sesuai tingkat penguasaan pengguna. Aplikasi dikembangkan menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model Waterfall, meliputi analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Aplikasi dibangun dengan framework Flutter, pola manajemen state BLoC, dan basis data lokal Hive, serta terdiri atas Halaman Daftar Deck, Halaman Review Flashcard, dan Halaman Daftar Flashcard, dengan algoritma SM-2 menghitung repetition, interval, dan easiness factor berdasarkan grade yang dipilih pengguna pada setiap sesi review. Pengujian meliputi White Box Testing, Black Box Testing, pengujian kesesuaian algoritma SM-2, serta kuesioner User Response berskala Likert kepada 10 responden. Hasil pengujian White Box mencapai keberhasilan 100% pada 7 kondisi percabangan, Black Box 100% pada 16 skenario, dan kesesuaian algoritma SM-2 menunjukkan kecocokan 100% pada 8 skenario uji; kuesioner mencatat tingkat kelayakan 88,6% dengan kategori sangat baik. Hasil ini menunjukkan bahwa aplikasi yang dikembangkan membantu santri melakukan pengulangan materi secara lebih terstruktur dan adaptif sesuai prinsip spaced repetition.

Kata Kunci: Flashcard, Algoritma SM-2, Spaced Repetition, Android, Waterfall

Abstract

Technological advancement has shifted learning toward more interactive methods, including flashcards based on active recall and spaced repetition. At Pondok Pesantren An-Nawawi, students (santri) still review learning material conventionally using books and notes, without a mechanism to decide when a topic should be revisited based on their mastery level. This study aims to develop an Android-based flashcard application that implements the SM-2 (SuperMemo 2) algorithm to adaptively determine review intervals according to the user's mastery level. The application was developed using the Research and Development (R&D) method with the Waterfall model, covering requirement analysis, design, implementation, and testing. Built with the Flutter framework, the BLoC state management pattern, and Hive as local storage, the application consists of a Deck List Page, a Flashcard Review Page, and a Flashcard List Page, where the SM-2 algorithm calculates repetition count, interval, and easiness factor based on the grade selected by the user in each review session. Testing covered White Box Testing, Black Box Testing, SM-2 conformity testing, and a Likert-scale User Response questionnaire administered to 10 respondents. White Box testing achieved a 100% success rate across 7 branch conditions, Black Box testing reached 100% across 16 scenarios, and SM-2 conformity testing showed 100% agreement between manual calculation and system output across 8 test scenarios; the questionnaire recorded a feasibility score of

88.6%, categorized as very good. These results indicate that the developed application helps students review learning material in a more structured and adaptive manner in line with the spaced repetition principle.

Keywords: Flashcard, Sm-2 Algorithm, Spaced Repetition, Android, Waterfall

LATAR BELAKANG

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi pada era digital berlangsung secara berkelanjutan serta memengaruhi berbagai bidang kehidupan, termasuk pelaksanaan proses pembelajaran. Perkembangan teknologi tidak hanya mempercepat akses terhadap informasi, tetapi juga mendorong terjadinya pergeseran tren pembelajaran yang semakin mengintegrasikan perangkat digital dalam aktivitas sehari-hari (Balya Al, 2023). Kondisi ini mendorong penguatan paradigma pembelajaran interaktif yang menempatkan pembelajar sebagai pihak aktif melalui penggunaan media responsif dan personal, salah satunya adalah flashcard.

Sebagai media pembelajaran, flashcard merupakan kartu berisi pasangan informasi seperti istilah dan definisi, atau pertanyaan dan jawaban, yang digunakan untuk membantu pembelajar mengenali, memahami, dan meninjau kembali materi yang telah dipelajari (Safitri, Anggraeni, Hajija, Maya, & Shofia, 2025). Cara kerja media ini bertumpu pada prinsip stimulasi aktif (*active recall*), di mana pengguna dipicu untuk memanggil kembali informasi dari ingatan secara mandiri sebelum memverifikasi jawabannya. Seiring kemajuan teknologi, kartu flashcard yang semula berbentuk fisik kini dikembangkan dalam bentuk digital sehingga dapat diintegrasikan dengan pendekatan *active recall* dan *spaced repetition* yang membantu pengguna mengingat kembali dan mengulang materi secara lebih teratur (Maeswaty, Mulyasari, & Rahmawati, 2023).

Pondok Pesantren Modern An-Nawawi merupakan lembaga pendidikan Islam yang memadukan materi keagamaan mendalam dengan pendidikan formal akademis, sehingga santri dituntut menguasai cakupan materi yang luas. Berdasarkan hasil observasi awal, proses pengulangan materi pembelajaran pada santri masih dilakukan secara konvensional menggunakan buku dan catatan, tanpa mekanisme yang membantu menentukan kapan suatu materi perlu diulang berdasarkan tingkat penguasaannya. Kondisi ini sejalan dengan temuan penelitian mengenai *spaced repetition*, yang menunjukkan bahwa pengaturan interval pengulangan yang tepat dapat membuat proses belajar lebih terorganisasi dibandingkan pengulangan tanpa perencanaan (Krisnawati, Hasmawati, & Noni, 2025), serta memungkinkan materi yang belum dikuasai memperoleh frekuensi peninjauan lebih sering dibandingkan materi yang sudah dikuasai (Lubis, Nasution, & Lubis, 2026).

Salah satu algoritma yang digunakan dalam penerapan *spaced repetition* adalah SM-2 (*SuperMemo 2*). Algoritma ini bekerja dengan memanfaatkan hasil penilaian pengguna setelah sesi belajar untuk menentukan waktu pengulangan berikutnya; semakin baik tingkat penguasaan pengguna terhadap suatu materi, semakin panjang interval pengulangan yang diberikan, dan sebaliknya (Lubis, Nasution, & Lubis, 2026). Penerapan algoritma ini pada aplikasi flashcard digital turut didukung oleh perkembangan *mobile learning* yang memungkinkan pengguna mengakses dan meninjau materi kapan saja (Surawan & Saputra, 2025), serta meluasnya penggunaan perangkat Android yang bersifat terbuka dan mudah dikembangkan sebagai platform aplikasi pembelajaran (Tamba, 2023). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini mengembangkan aplikasi flashcard berbasis Android dengan algoritma SM-2 untuk mengoptimalkan interval review, dengan tujuan (1) mengembangkan aplikasi flashcard berbasis Android sebagai media digital untuk mendukung proses pengulangan materi pembelajaran santri secara terstruktur, dan (2) menerapkan algoritma SM-2 pada aplikasi tersebut untuk menentukan interval review secara adaptif berdasarkan tingkat penguasaan materi pengguna.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode Research and Development (R&D) dengan model pengembangan perangkat lunak Waterfall, yang menekankan proses pengembangan sistem secara sistematis dan bertahap mulai dari analisis kebutuhan hingga pengujian aplikasi (Widodo & Editya, 2024). Data dikumpulkan melalui tiga teknik, yaitu studi pustaka terhadap buku, jurnal ilmiah, dan dokumentasi terkait flashcard, algoritma SM-2, dan pengembangan aplikasi Android; observasi langsung terhadap proses pembelajaran dan pengulangan materi santri di Pondok Pesantren An-Nawawi; serta wawancara kepada pengajar dan santri untuk memperoleh kebutuhan pengguna terhadap aplikasi yang dikembangkan.

Tahapan Waterfall yang diterapkan meliputi: (1) Requirements Analysis, yaitu mengidentifikasi kebutuhan aplikasi flashcard berbasis Android termasuk fitur pengelolaan flashcard dan algoritma SM-2; (2) System Design, yaitu perancangan Unified Modelling Language (UML), struktur basis data Hive, desain antarmuka Flutter, dan alur algoritma SM-2; (3) Implementation, yaitu pengkodean aplikasi menggunakan bahasa Dart dengan framework Flutter dan Visual Studio Code; (4) Testing, yaitu pengujian menggunakan White Box Testing dan Black Box Testing untuk memastikan seluruh fitur dan logika algoritma berjalan dengan baik; dan (5) Maintenance, yaitu perbaikan dan pengembangan sistem berdasarkan hasil evaluasi aplikasi.

Basis data aplikasi menggunakan Hive, yaitu basis data lokal berbasis NoSQL yang berjalan secara embedded pada perangkat Android tanpa memerlukan server terpisah, dengan dua komponen penyimpanan (Box) yaitu Deck untuk menyimpan kelompok flashcard dan Cards untuk menyimpan flashcard beserta parameter algoritma SM-2 (easiness factor, repetition, interval, dan nextReview).

Pengujian sistem menggunakan pendekatan White Box Testing untuk menguji struktur logika dan percabangan pada method perhitungan `AlgoritmaSM2()`, Black Box Testing dengan teknik Equivalence Partitioning untuk menguji kesesuaian fungsi tiga modul utama aplikasi (Kelola Deck, Kelola Flashcard, dan Review Flashcard) dari sisi input dan output, pengujian kesesuaian algoritma SM-2 dengan membandingkan hasil perhitungan manual dan output sistem pada 8 skenario, serta kuesioner User Response menggunakan Skala Likert lima tingkatan (Sangat Setuju=5, Setuju=4, Cukup=3, Tidak Setuju=2, Sangat Tidak Setuju=1) yang disebar secara daring melalui Google Form kepada 10 responden yang telah mencoba seluruh fitur aplikasi. Tingkat kelayakan dihitung dengan rumus $P = (\text{Total Skor Perolehan} : \text{Skor Maksimal}) \times 100\%$, dengan kategori kelayakan: 0-19,99% sangat buruk, 20-39,99% kurang baik, 40-59,99% cukup, 60-79,99% baik, dan 80-100% sangat baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis sistem menunjukkan bahwa proses pengulangan materi pembelajaran di Pondok Pesantren An-Nawawi saat ini masih dilakukan secara mandiri menggunakan buku dan catatan, tanpa dukungan sistem yang mampu mengatur interval review berdasarkan tingkat penguasaan pengguna, sehingga kegiatan review berjalan konvensional dan belum optimal. Sebagai solusi, dikembangkan aplikasi flashcard berbasis Android yang menerapkan algoritma SM-2, di mana pengguna melakukan review flashcard dan memberikan penilaian (grade) terhadap tingkat penguasaan materi, kemudian algoritma SM-2 menghitung interval review berikutnya secara adaptif.

Aplikasi dibangun menggunakan framework Flutter dengan pola manajemen state BLoC dan basis data lokal Hive, terdiri atas tiga halaman utama, yaitu Halaman Daftar Deck, Halaman Review Flashcard, dan Halaman Daftar Flashcard. Algoritma SM-2 diimplementasikan pada method perhitungan `AlgoritmaSM2()` dalam kelas Cards, yang menghitung nilai easiness factor (EF), repetition, dan interval berdasarkan grade yang dipilih pengguna setiap sesi review.

Tabel 1. Hasil Pengujian Black Box

Modul	Jumlah Skenario	Status
Kelola Deck	5	Seluruh skenario Pass
Kelola Flashcard	5	Seluruh skenario Pass
Review Flashcard	6	Seluruh skenario Pass
Total	16	100% Pass

Pengujian Black Box dilakukan dengan teknik Equivalence Partitioning terhadap tiga modul utama aplikasi. Pengujian modul Kelola Deck mencakup penambahan, pengubahan, penghapusan, serta validasi nama deck yang tidak boleh kosong. Pengujian modul Kelola Flashcard mencakup penambahan, pengubahan, penghapusan flashcard, validasi field pertanyaan dan jawaban, serta tampilan informasi interval dan repetisi pada daftar flashcard. Pengujian modul Review Flashcard mencakup alur menampilkan kartu due, membalik kartu untuk melihat jawaban, pemilihan grade yang memicu perhitungan algoritma SM-2, hingga kondisi seluruh kartu telah selesai di-review. Keseluruhan 16 skenario pengujian pada tiga modul tersebut dinyatakan Pass, yang menunjukkan bahwa seluruh fungsi aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan yang telah dirancang.

Pengujian White Box dilakukan terhadap source code fungsi perhitungan Algoritma SM2() dengan mengonversinya ke dalam flowgraph untuk menghitung cyclomatic complexity dan menyusun jalur pengujian berdasarkan statement coverage dan branch coverage. Fungsi ini menangani tujuh kondisi percabangan utama, meliputi normalisasi batas nilai grade, penentuan interval pada repetisi pertama dan kedua, perhitungan interval untuk repetisi selanjutnya, reset repetition pada review yang gagal, perhitungan ulang easiness factor, hingga pembatasan nilai minimum easiness factor sebesar 1,3. Hasil pengujian menunjukkan seluruh 7 kondisi percabangan yang diuji berhasil dieksekusi sesuai dengan rancangan alur logika program, dengan tingkat keberhasilan 100%.

Tabel 2. Pengujian Kesesuaian Algoritma SM-2 (contoh 4 dari 8 skenario)

No	Skenario	Grade	Output Sistem	Status
1	Review pertama flashcard baru (EF=2,5; Rep=0; Interval=0)	5	EF=2,6; Rep=1; Interval=1 hari	Pass
3	Review ketiga, interval untuk repetition>2 (EF=2,7; Rep=2; Interval=6)	5	EF=2,8; Rep=3; Interval=16 hari	Pass
4	Review gagal mengingat (EF=2,8; Rep=3; Interval=16)	2	EF=2,48; Rep=0; Interval=1 hari	Pass
8	Batas minimum easiness factor (EF=1,3; Rep=5; Interval=90)	0	EF=1,3; Rep=0; Interval=1 hari	Pass

Pengujian kesesuaian algoritma SM-2 dilakukan dengan membandingkan hasil perhitungan konvensional langkah demi langkah dengan output sistem pada 8 skenario yang mencakup kondisi review berhasil dengan repetition bertingkat, kondisi review gagal, dan kondisi batas minimum easiness factor. Hasil pengujian menunjukkan seluruh nilai easiness factor, repetition, dan interval yang dihasilkan aplikasi sesuai dengan hasil perhitungan manual berdasarkan rumus algoritma SM-2, dengan tingkat kesesuaian 100%. Hal ini membuktikan bahwa implementasi algoritma SM-2 pada kode program telah berjalan sesuai rancangan, sehingga aplikasi dapat menentukan jadwal review flashcard secara konsisten sesuai prinsip spaced repetition.

Tabel 3. Rekapitulasi Skor Kuesioner User Response

Penilaian	Jumlah Jawaban	Skor	Jumlah x Skor
Sangat Setuju (5)	46	5	230
Setuju (4)	51	4	204

Penilaian	Jumlah Jawaban	Skor	Jumlah x Skor
Cukup (3)	3	3	9
Tidak Setuju (2)	0	2	0
Sangat Tidak Setuju (1)	0	1	0
Total	100	-	443

Kuesioner User Response disebarikan secara daring melalui Google Form kepada 10 responden yang telah mencoba seluruh fitur aplikasi, terdiri dari 10 pertanyaan dengan Skala Likert lima tingkatan. Skor maksimal yang dapat dicapai adalah 10 responden x 10 pertanyaan x 5 (skor tertinggi) = 500. Berdasarkan rekapitulasi jawaban 10 responden pada Tabel 3, diperoleh total skor sebesar 443, sehingga tingkat kelayakan dihitung $P = (443 : 500) \times 100\% = 88,6\%$. Nilai tersebut berada pada kategori sangat baik menurut skala interpretasi kelayakan yang digunakan, yang menunjukkan bahwa aplikasi flashcard berbasis Android yang dikembangkan dinilai mudah digunakan, memiliki tampilan antarmuka yang baik, serta efektif membantu pengguna mengatur jadwal review materi berdasarkan algoritma SM-2 dalam proses belajar dan menghafal.

Secara keseluruhan, hasil pengujian White Box, Black Box, kesesuaian algoritma SM-2, serta User Response menunjukkan bahwa aplikasi flashcard berbasis Android dengan algoritma SM-2 mampu menjawab permasalahan yang teridentifikasi pada studi kasus di Pondok Pesantren An-Nawawi, yaitu belum tersedianya media digital yang dapat mengatur interval review materi secara terstruktur dan adaptif berdasarkan tingkat penguasaan santri. Temuan ini memperkuat hasil penelitian sebelumnya bahwa pengaturan interval pengulangan berbasis spaced repetition membuat proses belajar lebih terorganisasi dibandingkan pengulangan tanpa perencanaan (Krisnawati, Hasmawati, & Noni, 2025; Lubis, Nasution, & Lubis, 2026).

SIMPULAN

Aplikasi flashcard berbasis Android dengan algoritma SM-2 berhasil dikembangkan menggunakan Flutter, pola BLoC, dan basis data lokal Hive, terdiri atas Halaman Daftar Deck, Halaman Review Flashcard, dan Halaman Daftar Flashcard. Pengujian White Box mencapai keberhasilan 100% pada 7 kondisi percabangan, Black Box 100% pada 16 skenario, dan kesesuaian algoritma SM-2 mencapai 100% pada 8 skenario, sedangkan kuesioner User Response dari 10 responden menunjukkan kelayakan 88,6% (kategori sangat baik). Disarankan pengembangan lanjutan berupa sinkronisasi data ke cloud, fitur notifikasi pengingat jadwal review, dan dukungan konten audio pada flashcard.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Pamulang, serta kepada pihak Pondok Pesantren Modern An-Nawawi yang telah memberikan izin dan dukungan selama proses observasi, wawancara, dan pengujian aplikasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afiifah, K., Azzahra, Z. F., & Anggoro, A. D. (2022). Analisis Teknik Entity-Relationship Diagram dalam Perancangan Database: Sebuah Literature Review. *Jurnal Intech (Informatika dan Teknologi)*, 19-20.
- Alam, M. I., Suhartono, & Susanti, Y. (2025). Effect of Using Flashcards with Active Recall Method On 3rd Grade Students' Vocabulary Mastery at MI Mambaul Ulum Dahu Kediri. *Proceedings of the International Conference on Education (ICE)*, 3, 769-771.
- Balya Al, M. D. (2023). Kemajuan Teknologi dan Pola Hidup Manusia dalam Perspektif Sosial Budaya. *TUTURAN: Jurnal Ilmu Komunikasi, Sosial dan Humaniora*, 187-192.

- Diansyah, H., & Syafrinal. (2025). Design and development of a mobile application using Android Studio and Flutter. *J-MS (Journal Mobile Technologies)*, 70-71.
- Erinsyah, M. F., Sasmito, G. W., Wibowo, D. S., & Bakti, V. K. (2024). Sistem Evaluasi pada Aplikasi Akademik Menggunakan Metode Skala Likert dan Algoritma Naive Bayes. *Jurnal Ilmiah Komputer dan Informatika*, 74-80.
- Fikri, M. A., Saputri, D. R., Marcelino, Hoerudin, D., & Saifudin, A. (2024). Penerapan Model Waterfall untuk Meningkatkan Kecepatan dan Fleksibilitas Pengembangan Sistem Inventaris. *BIKMA: Buletin Ilmiah Ilmu Komputer dan Multimedia*, 136-144.
- Hadijoyo, D. N., Hidayat, N. A., & Fathania, R. (2025). Systematic Literature Review: Analisis Metode Perancangan User Interface (UI) pada Pengembangan Aplikasi Mobile. *Journal of Information Systems and Business Technology*, 43-48.
- Hasibuan, S. H., & Nasution, M. I. (2023). A Comparative Study of Relational and NoSQL Database for Big Data Analytics. *Jurnal Pendidikan, Sains dan Teknologi*, 513-516.
- Krisnawati, Hasmawati, & Noni, N. N. (2025). Penggunaan Metode Spaced Repetition dalam Peningkatan Keterampilan Menulis Karakter Bahasa Mandarin. *Jurnal Bahasa Lingua Scientia*, 17(1), 111-112.
- Lubis, M. Z., Nasution, Y. R., & Lubis, A. H. (2026). Implementation of Spaced Repetition Using the SuperMemo 2 Algorithm in Memorizing Qur'anic Verses. *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*.
- Maeswaty, A. D., Mulyasari, E., & Rahmawati, E. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Flashcard Menggunakan Aplikasi Canva pada Materi Membaca Permulaan Siswa Kelas I SD. *Jurnal Pendidikan Guru Sekolah Dasar*, 11-18.
- Mukhlis, I. R., & Santoso, R. (2023). Perancangan Basis Data Perpustakaan Universitas Menggunakan MySQL dengan Physical Data Model dan Entity Relationship Diagram. *Journal of Technology and Informatics (JoTI)*, 81-82.
- Murani, N. A., Wahyuni, S., Pratiwi, R. A., Firdaus, T., & Wardianto. (2025). Analisis Penggunaan Visual Studio Code sebagai Editor Pemrograman Terbaik untuk Pemula pada Mahasiswa Informatika Universitas Nurul Huda. *Jurnal Rekayasa Informatika (JRIT)*, 2-3.
- Nuraini, A. P., Salsabila, D. A., & Maryana, S. (2025). Pemodelan Sistem Informasi Penggajian Berbasis Website pada YPLP PGRI Provinsi Jambi Menggunakan Unified Modeling Language (UML). *Journal of Information System and Computing*, 49-53.
- Praniffa, A. C., Syahri, A., Sandes, F., Fariha, U., & Giansyah, Q. A. (2023). Pengujian Black Box dan White Box Sistem Informasi Parkir Berbasis Web. *Jurnal Testing dan Implementasi Sistem Informasi*, 1-16.
- Raychan Zen, H. R., & Nuryasin, I. (2024). Penerapan Whitebox Testing pada Pengujian Sistem Menggunakan Teknik Basis Path. *Journal of Information Systems and Informatics Engineering*, 102-103.
- Safitri, D., Anggraeni, M., Hajija, R. N., Maya, W. S., & Shofia, A. (2025). Efektivitas Media Flashcard Edukatif "SmartFlash" dalam Meningkatkan Short Term Memory Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Ilmiah Psikomuda Connectedness*, 28-29.
- Surawan, G. C., & Saputra, B. (2025). Pengaruh Mobile Learning terhadap Hasil Belajar Peserta Didik di Indonesia: Sebuah Kajian Literatur. *EduTIK: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi dan Komunikasi*, 193-203.
- Syahri, A., Sari, R. I., Hafika, R. A., Waruwu, S. A., Simanjuntak, Y., & Perdana, A. (2025). Perancangan Aplikasi Wishlist dengan Flutter untuk Mendukung Kebiasaan Menabung dan Perencanaan Pembelian. *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 9, 10273-10274.
- Tamba, N. (2023). Media Pembelajaran Berbasis Android Meningkatkan Hasil Belajar Tematik Siswa di Era Society 5.0. *Jurnal Media Ilmu*, 187-192.
- Tjahyanti, L. P., & Sutarna, G. R. (2024). Peran Analisis Kebutuhan dalam Menciptakan Sistem Informasi yang Responsif dan Berkelanjutan. *Jurnal Komputer dan Teknologi Sains (KOMTEKS)*, 1-7.

- Wahyuningtiyas, K. P., Bachri, S., & Muktiningsih. (2024). Penerapan Multimedia Pembelajaran Interaktif Berbasis Mobile Learning untuk Meningkatkan Minat dan Hasil Belajar Peserta Didik. *Journal of Innovation and Teacher Professionalism*, 141-142.
- Waruwu, M. (2024). Metode Penelitian dan Pengembangan (R&D): Konsep, Jenis, Tahapan dan Kelebihan. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 1221-1222.
- Widodo, N. T., & Editya, A. S. (2024). Inovasi Aplikasi Database Atlet E-Sport Berbasis Flutter dengan Pendekatan Metode Waterfall. *Nusantara Computer and Design Review*, 39.
- Wismadewi, G., Susandi, A., Rusanti, P., Suryati, N., & Cyntia, M. (2025). Efektivitas Metode Flashcard dalam Pembelajaran Kosakata Komunikasi Bahasa Jepang. *Edu Cendikia: Jurnal Ilmiah Kependidikan*, 1290-1291.
- Zidan, M., Nur'aini, S., Hendro Wibowo, N. C., & Ulinuha, M. A. (2022). Black Box Testing pada Aplikasi Single Sign On (SSO) di Diskominfo Menggunakan Teknik Equivalence Partitions. *Walisongo Journal of Information Technology*, 128-129.