

MOSAIC: Asisten Pembelajaran Adaptif Berbasis *Generative AI* dan *Strict RAG* Untuk Personalisasi Manajemen Waktu Mahasiswa dengan metode *Micro Learning*



Oleh Tim SSH

Raditya Atallahasyrif Rachmadie

Rifky Muhammad Prayudhi

Nashir Resta Fauzian

UNIVERSITAS TELKOM

BANDUNG

2026

ABSTRAK

Mahasiswa sering kali menghadapi tantangan dalam menyeimbangkan kegiatan akademik dengan aktivitas di luar kelas, yang kerap memicu *burnout* dan beban kognitif yang berlebih, sehingga berdampak pada penurunan performa belajar. Proses perencanaan belajar mandiri seringkali justru menambah beban tersebut. Untuk mengatasi permasalahan ini, kami mengusulkan aplikasi MOSAIC, sebuah aplikasi asisten pembelajaran adaptif berbasis *mobile* yang memanfaatkan metode *micro learning*.

Aplikasi MOSAIC mengintegrasikan teknologi *generative AI* dengan algoritma *strict Retrieval Augmented Generation* (RAG) dan sinkronisasi layanan kalender pengguna. Sistem ini bekerja dengan mendeteksi *gap* dalam jadwal mahasiswa dan memberikan notifikasi untuk melakukan aktivitas belajar yang sesuai, seperti mengerjakan *flashcard*, kuis, atau membaca ringkasan materi. Penerapan *strict RAG* memastikan konten pembelajaran dibuat secara presisi berdasarkan materi yang diunggah pengguna untuk menghindari halusinasi AI.

Aplikasi ini bertujuan untuk mengurangi beban kognitif mahasiswa dengan mengotomatisasi manajemen materi dan waktu belajar, serta meningkatkan retensi pengetahuan melalui pendekatan yang efisien. Solusi ini dirancang inklusif, tidak hanya bagi mahasiswa sibuk, tetapi juga bagi mereka yang memiliki kendala fokus seperti ADHD, sekaligus mendukung pencapaian SDGs ke-4 mengenai pendidikan berkualitas.

Kata kunci: *Micro learning, Generative AI, Strict RAG, Manajemen waktu, Beban kognitif, Context Aware.*

DAFTAR ISI

ABSTRAK.....	2
DAFTAR ISI.....	3
1. LATAR BELAKANG.....	4
2. TUJUAN DAN SASARAN.....	5
2.1 Tujuan Aplikasi MOSAIC.....	5
2.2 Sasaran Pengguna Aplikasi MOSAIC.....	5
3. KONSEP SOLUSI.....	6
3.1 Fitur Aplikasi MOSAIC.....	6
3.2 Teknologi yang Digunakan.....	7
3.3 Konsep Pemanfaatan AI.....	8
4. DESAIN DAN PROTOTIPE SOLUSI.....	9
4.1 Flow Chart.....	9
4.2 Mockup Aplikasi.....	10
4.3 Rencana Pengembangan.....	11
5. ANALISIS DAMPAK DAN MANFAAT.....	11
5.1 Manfaat bagi Mahasiswa.....	11
5.2 Manfaat bagi Institusi Pendidikan.....	11
5.3 Manfaat bagi Perkembangan IPTEK.....	12
5.4 Sustainable Development Goals (SDGs).....	12
PENUTUP.....	13
DAFTAR PUSTAKA.....	14
LAMPIRAN.....	15

1. LATAR BELAKANG

Masa perkuliahan merupakan masa seorang pelajar dapat menimba ilmu pada jenjang yang lebih tinggi. Selain pembelajaran biasa yang didapatkan di kelas, seorang pelajar, yang kini disebut mahasiswa, dapat mengikuti kegiatan-kegiatan lain yang disediakan oleh kampus. Contoh dari kegiatan ini adalah penelitian, magang, organisasi mahasiswa, dan lain-lain. Kegiatan-kegiatan tersebut tentu dapat memberikan hal-hal positif yang mungkin tidak dapat dipelajari di dalam kelas, seperti manajemen dan kepemimpinan. Meski dapat memberikan hal positif, mahasiswa yang mengikuti banyak kegiatan di luar kelas tersebut sering sekali tertinggal dalam mengikuti kegiatan pembelajaran di kelas yang seharusnya menjadi prioritas utama dalam perkuliahan. Hal ini terjadi karena adanya *burnout* yang dialami oleh mahasiswa tersebut.

Berdasarkan penelitian dengan judul *The Effect of Academic Self-Efficacy on Academic burnout on engineering students who work* [1], mahasiswa yang memiliki kegiatan di luar kelas sering kali mengalami *burn out* yang menyebabkan menurunnya performa belajar pada kelas. Kegiatan di luar kelas sering kali menimbulkan sebuah beban kognitif (*cognitive load*) sehingga mahasiswa tidak dapat fokus dengan kegiatan pembelajaran di kelas. Selain itu, kegiatan pembelajaran mandiri memerlukan perencanaan terlebih dahulu seperti menentukan topik yang akan dipelajari, mencari materi tersebut, dan sebagainya sebelum dilakukan, hal ini menambah beban kognitif pada mahasiswa tersebut.

Untuk membantu mahasiswa dalam mengurangi beban kognitif tersebut, salah satu metode pembelajaran yang dapat dilakukan yang cocok adalah *micro learning*. Dengan metode ini, mahasiswa melakukan pembelajaran dengan potongan-potongan materi yang dilakukan dengan waktu yang singkat namun berbobot alih-alih melakukan sesi belajar yang panjang yang memakan waktu. Sandeep Lopez pada penelitiannya yang berjudul *The Impact of Cognitive Load Theory on the Effectiveness of Microlearning Modules* [2] menyimpulkan bahwa metode *micro learning* sangat ampuh dalam meningkatkan retensi pengetahuan dan capaian pembelajaran dengan *cognitive load theory*. Contoh dari metode *micro learning*, yakni *flashcard*, kuis singkat, dan rangkuman materi.

Oleh karena itu, kami menghadirkan MOSAIC, sebuah aplikasi asisten pembelajaran berbasis *generative AI* yang mampu menyesuaikan dengan jadwal padat mahasiswa yang sibuk. MOSAIC bekerja dengan melakukan sinkronisasi dengan layanan kalender yang

digunakan pengguna agar sistem dapat mengetahui kapan mahasiswa tersebut sedang kosong, bahkan 5 menit saja. Saat sistem mendeteksi jadwal kosong pada waktu yang singkat, maka aplikasi akan mengirimkan notifikasi untuk mengerjakan sebuah *flashcard*, dan saat sistem mendeteksi mahasiswa sedang kosong dengan waktu yang lebih lama, maka aplikasi akan mengirimkan notifikasi untuk mengerjakan kegiatan pembelajaran yang lebih intens seperti mengerjakan kuis.

Selain itu, aplikasi ini juga akan mengatur materi apa yang harus dipelajari serta prioritas materi tersebut, sehingga mahasiswa hanya perlu belajar tanpa memikirkan apa yang harus dipelajari. Dengan demikian, aplikasi ini dapat mengurangi friksi yang timbul saat pembelajaran biasa dan mengurangi beban kognitif mahasiswa.

Solusi *micro learning* dan pembuatan *flashcard* berbasis AI sendiri sebenarnya sudah banyak diterapkan di berbagai aplikasi. Akan tetapi, solusi lain tersebut gagal dalam melakukan penyesuaian pada jadwal pengguna. Hal inilah yang membuat aplikasi MOSAIC lebih unggul dari pada solusi lain tersebut dengan menggabungkan layanan kalender dengan kekuatan *generative AI* dalam membuat bahan ajar yang kemudian mempermudah pengguna agar dapat langsung belajar.

2. TUJUAN DAN SASARAN

2.1 Tujuan Aplikasi MOSAIC

- Memadukan layanan kalender dengan metode *micro learning* demi meningkatkan retensi pengetahuan dengan lebih efisien.
- Memanfaatkan waktu kosong pengguna dengan pembelajaran *micro learning*.
- Mengurangi beban kognitif yang timbul akibat persiapan belajar (menentukan materi, mencari materi, dan sebagainya).
- Menyesuaikan gaya belajar berdasarkan waktu (pagi/siang/malam) dan jeda waktu yang tersedia (singkat/lama).

2.2 Sasaran Pengguna Aplikasi MOSAIC

- Mahasiswa yang tidak ingin tertinggal pembelajaran kelas meski dengan banyaknya kegiatan di luar kelas.
- Mahasiswa yang memiliki ADHD.

- Pelajar yang ingin memanfaatkan waktu kosongnya dengan belajar.

3. KONSEP SOLUSI

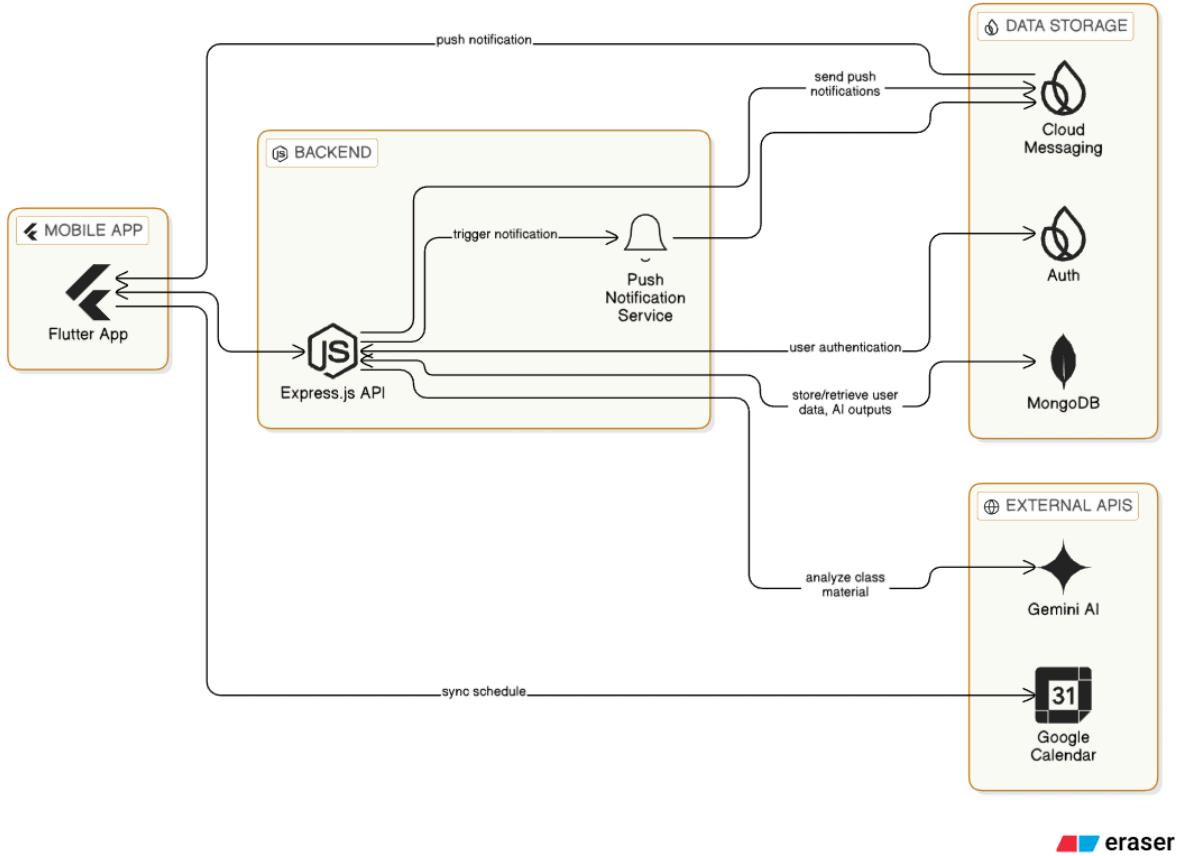
3.1 Fitur Aplikasi MOSAIC

Fitur	Keterangan
Integrasi layanan kalender	Aplikasi akan dapat membaca jadwal pengguna berdasarkan layanan kalender yang terhubung
Unggah file materi	Pengguna dapat melakukan unggah file materi ke aplikasi yang akan digunakan sebagai referensi materi
Pembuatan bahan belajar	Aplikasi akan menganalisis file materi untuk membuat rangkuman, <i>flashcard</i> , dan kuis
Penentuan prioritas materi	Aplikasi akan menentukan prioritas dari setiap materi berdasarkan jadwal dan tingkat pemahaman pengguna
Notifikasi	Aplikasi akan mengirimkan notifikasi pada waktu belajar yang sudah ditentukan sebelumnya
Analisis pemahaman pengguna	Aplikasi akan mengkalkulasi tingkat pemahaman pengguna berdasarkan ketepatan saat mengerjakan <i>flashcard</i> atau kuis

Aplikasi MOSAIC hadir dalam bentuk aplikasi *mobile* sehingga mudah digunakan dan dibawa kemanapun oleh pengguna. Aplikasi ini memanfaatkan layanan kalender pengguna untuk menyesuaikan waktu belajar yang tepat bagi pengguna yang sibuk. Aplikasi MOSAIC akan mengarahkan pengguna untuk mengerjakan *flashcard*, kuis singkat, membaca atau mendengarkan rangkuman materi berdasarkan waktu yang telah ditentukan dengan tepat.

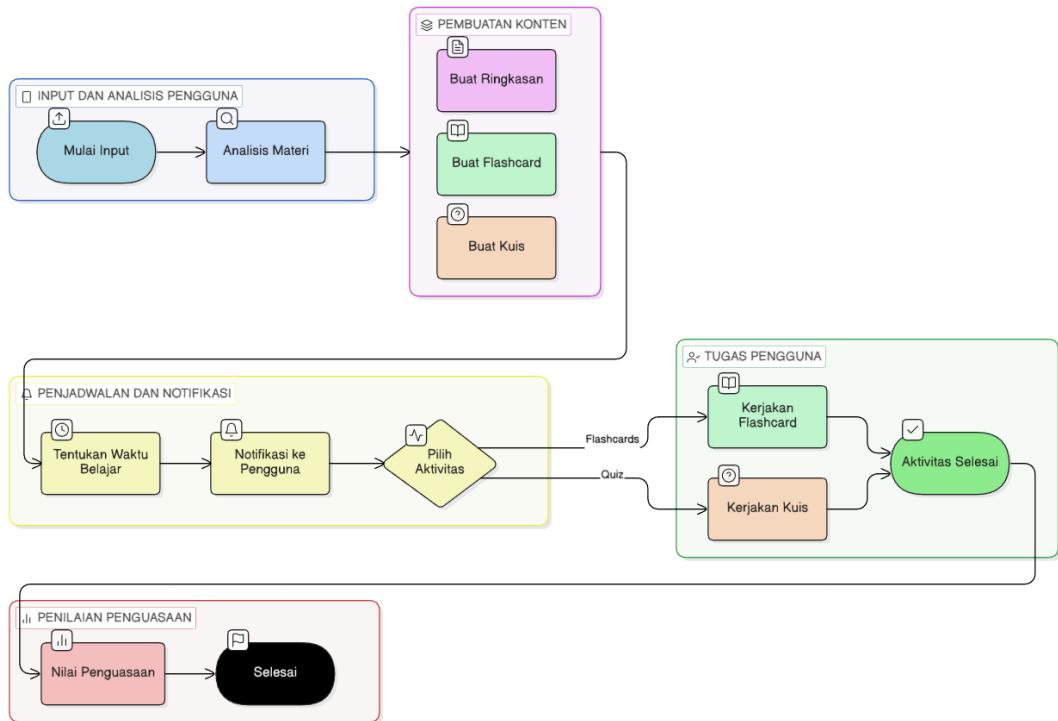
Materi dapat diunggah oleh pengguna langsung ke aplikasi MOSAIC sebagai referensi materi apa yang akan dipelajari nantinya. Aplikasi juga akan menentukan prioritas materi yang akan dipelajari pengguna dengan mempertimbangkan jadwal pengguna, tingkat pemahaman pengguna terhadap materi, dan tanggal penting seperti ujian. Dengan demikian, pengguna tidak perlu lagi pusing memikirkan materi apa yang akan dipelajari yang biasa terjadi saat melakukan kegiatan pembelajaran biasa. Hal ini dapat mengurangi beban kognitif yang mengurangi friksi terhadap kegiatan belajar ini.

3.2 Teknologi yang Digunakan



Aplikasi MOSAIC menggunakan flutter untuk frontend, firebase dan express js untuk backend, gemini AI untuk model AI, dan google calendar atau layanan kalender lain untuk mengetahui jadwal pengguna.

3.3 Konsep Pemanfaatan AI



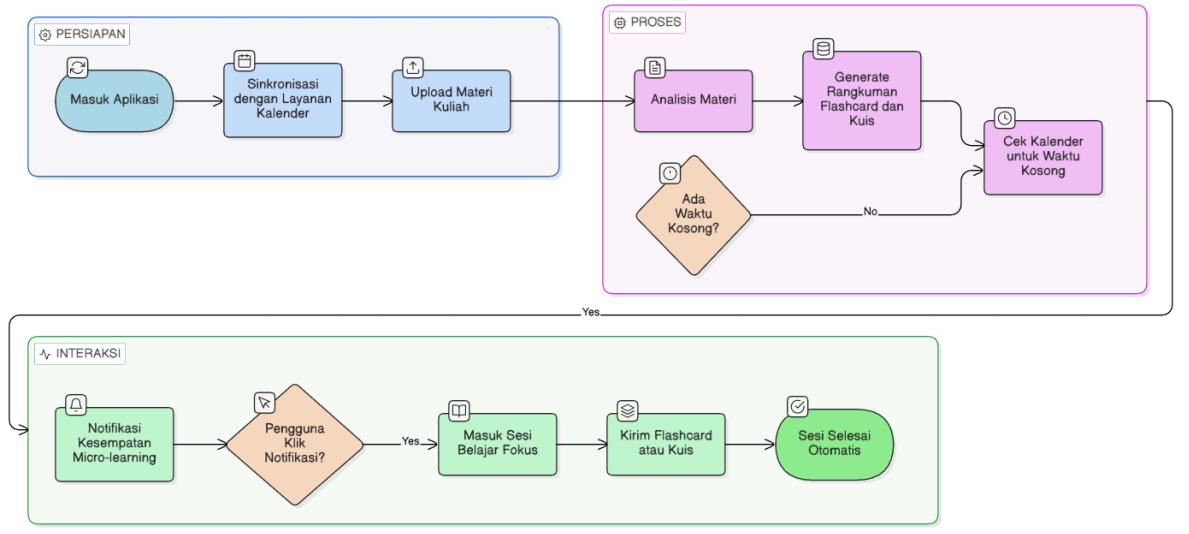
eraser

Aplikasi MOSAIC dirancang dengan pendekatan *context-aware cognitive computing*, di mana kecerdasan buatan tidak hanya berfungsi sebagai pembuat konten, melainkan sebagai sistem pengambilan keputusan yang mempertimbang konteks waktu dan materi pengguna. Implementasi AI dalam aplikasi ini dibangun di atas *Strict Retrieval-Augmented Generation* (RAG) untuk pembuatan kontek untuk *micro learning*. Berikut adalah pemaparan beberapa penggunaan AI lebih lanjut:

- **Strict Retrieval-Augmented Generation (RAG)**, hal ini penting untuk mengatasi isu halusinasi yang umum terjadi pada *Large Language Model* (LLM). Aplikasi ini akan memastikan bahwa materi belajar akan langsung diambil hanya dari materi yang disediakan oleh pengguna.
- **Algoritma penentuan task**, hal ini digunakan untuk memastikan bahwa pengguna diberikan arahan untuk belajar *micro learning* pada waktu yang tepat dan dengan *task* yang tepat sesuai dengan waktu yang tersedia.

4. DESAIN DAN PROTOTIPE SOLUSI

4.1 Flow Chart



eraser

Alur kerja aplikasi MOSAIC dimulai dari saat pengguna masuk ke dalam aplikasi untuk pertama kali, lalu melakukan sinkronisasi dengan layanan kalender seperti google calendar, dan *upload* materi kuliah yang ingin dipelajari. Selanjutnya, sistem masuk ke tahap proses dengan menganalisis file materi untuk membuat rangkuman, *flashcard*, dan kuis secara otomatis. Setelah itu, sistem akan menganalisis gap pada jadwal pengguna. Ketika terdapat gap pada jadwal, sistem akan mengirimkan notifikasi untuk melakukan *micro learning* sesuai dengan waktu yang tersedia.

4.2 Mockup Aplikasi

Berikut adalah beberapa *mockup* dari aplikasi MOSAIC:

The image displays four screenshots of the MOSAIC application interface, arranged in a 2x2 grid.

- Screenshot 1 (Top Left):** Shows a dashboard for "Kalkulus: Anti-Derivative". It includes a progress bar at 50%, a "Mulai Review" button, and a "Jadwal Kamu" section listing events like "Praktikum DPBO" and "Rapat organisasi".
- Screenshot 2 (Top Right):** Shows a quiz screen titled "1 + 1 - 2 = ?" with four options (1, 2, 3, 4) and a "Jawab" button.
- Screenshot 3 (Bottom Left):** Shows a flashcard screen for "Kalkulus • Anti-derivative" with the question "Apa rumus dari lorem ipsum?" and a "TAMPILKAN" button.
- Screenshot 4 (Bottom Right):** Shows a "Material Hub" section with a search bar, followed by "Kalkulus: Anti-Derivative" and "DPBO: Inheritance" sections, each with their own review buttons and progress bars.

4.3 Rencana Pengembangan

Berikut adalah rencana pengembangan aplikasi MOSAIC berdasarkan waktu yang tersedia untuk pengembangan pada kompetisi Dinacom 2026:

Kegiatan	Jam											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Setup dan konfigurasi awal	●											
Menyambungkan AI dan membuat logic RAG		●	●	●								
Membuat fitur notifikasi berdasarkan kalender				●	●	●						
Membuat fitur flash card					●	●	●	●				
Integrasi Backend dan Frontend						●	●	●	●	●		
Menyempurnakan tampilan dan membuat data							●	●	●	●	●	
Pengecekan akhir dan pembuatan pithdeck								●	●	●	●	●

5. ANALISIS DAMPAK DAN MANFAAT

Pengembangan aplikasi MOSAIC diharapkan memberikan dampak signifikan dan manfaat terukur bagi berbagai pemangku kepentingan, mulai dari mahasiswa sebagai *end-user* hingga ekosistem pendidikan tinggi secara luas.

5.1 Manfaat bagi Mahasiswa

- Mahasiswa dapat mengubah waktu kosong menjadi waktu yang bermanfaat dengan melakukan *micro learning*.
- Mahasiswa dapat mengotomatisasi pengambilan keputusan akan kapan dan apa yang harus dipelajari yang dapat mengurangi beban kognitif.
- Mahasiswa dapat meningkatkan retensi materi dalam jangka panjang dengan mengimplementasikan metode *micro learning* yang telah terbukti secara ilmiah.

5.2 Manfaat bagi Institusi Pendidikan

- Menyediakan alat bantu pembelajaran inklusif bagi mahasiswa yang memiliki kendala manajemen waktu atau mahasiswa yang mengidap **ADHD**.
- Meningkatkan performa akademik dengan memfasilitasi kebiasaan belajar yang konsisten.

5.3 Manfaat bagi Perkembangan IPTEK

- Mengimplementasikan *context-aware generative AI* dengan penerapan algoritma *Strict Retrieval-Augmented Generation*.
- Menciptakan ekosistem pembelajaran terpersonalisasi dengan menggabungkan kurikulum formal dengan teknologi personalisasi mandiri.

5.4 Sustainable Development Goals (SDGs)

- Aplikasi MOSAIC menjadi penerapan nyata dari SDGs 4, yakni mengenai pendidikan yang berkualitas

PENUTUP

Beban kognitif yang berat bagi mahasiswa dengan banyak kegiatan tentu menyebabkan suatu kelelahan mental. Hal ini merupakan hambatan terbesar dalam mencetak lulusan berkualitas. Aplikasi MOSAIC menjawab masalah ini dengan mengubah waktu kosong menjadi aset produktif melalui teknologi AI yang presisi dan aman.

Kami percaya bahwa solusi ini bukan sekedar wacana teoritis, melainkan produk yang layak guna. Dengan fokus pada pengembangan MVP yang mengutamakan akurasi data dan kemudahan pengguna, aplikasi MOSAIC siap menjadi standar baru dalam penerapan dari *adaptive learning*.

Proposal ini disusun sebagai langkah awal dari visi besar kami untuk mendemokratisasi akses terhadap metode belajar yang cerdas dan terpersonalisasi. Dukungan terhadap aplikasi MOSAIC adalah dukungan terhadap terciptanya generasi pelajar yang lebih tangguh dan adaptif di era digital.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Luthfia, N. Laily, and I. F. Sholichah, "The effect of academic self-efficacy on academic burnout on engineering students who work," *Journal Universitas Muhammadiyah Gresik Engineering, Social Science, and Health International Conference (UMGESHIC)*, vol. 1, no. 2, pp. 207–215, 2021, doi: 10.30587/umgeshic.v1i2.3383.
- [2] S. Lopez, "The Impact of Cognitive Load Theory on the Effectiveness of Microlearning Modules," Ssrn.com, Jan. 15, 2024. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=5074344#paper-references-widget (accessed Jan. 19, 2026).

LAMPIRAN

Link video:

https://drive.google.com/file/d/1dtfTZjED4w9QgeIwQBM_OwmNQaydIeee/view?usp=sharing