

Cognitive Offloading dalam Penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dan Perannya terhadap *Working Memory* Mahasiswa: *Scoping Review*

Tiara Nailah Mahmud¹⁾, Sri Tiatri^{1),*}, Jap Tji Beng¹⁾, Vienchenzia Oeyta Dwitama Dinatha²⁾, Rahmiyana Nurkholiza³⁾, Tasya Mulia Salsabila⁴⁾, Elga Adhi Bunarwan¹⁾, Listra Chatalia Silitonga¹⁾, Cintya Syarah Azzahra¹⁾

¹⁾Universitas Tarumanagara, Indonesia

²⁾INTI International University, Malaysia

³⁾Universitas Bina Nusantara, Indonesia

⁴⁾Universitas Indonesia, Indonesia

*Corresponding Author: sri.tiatri@untar.ac.id

ABSTRAK

Penggunaan *artificial intelligence* dengan model *Generative artificial intelligence* (GAI) dalam dalam bidang akademik merupakan bentuk inovasi teknologi yang dapat digunakan oleh mahasiswa. Mahasiswa mengandalkan *Generative artificial intelligence* (GAI) dalam menyelesaikan tugas, dan kegiatan pembelajaran sehari-hari untuk meringankan beban kognitif atau yang disebut *cognitive offloading*. Mahasiswa langsung memproses informasi yang diberikan *Generative artificial intelligence* (GAI) dan dikhawatirkan dapat mengurangi keterlibatan mahasiswa dalam proses kognitif khususnya pada *working memory*. Pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan berbagai macam *publisher* seperti *Springer*, *American Psychology Association* (APA), *frontiers*, *taylor & francis*, *SAGE*, *MDPI*, dan *elsevier*. Selain itu juga menggunakan *database* seperti *PUBMED* dengan rentang tahun maksimal 10 tahun terakhir (2016-2026). Pencarian artikel menggunakan kata kunci seperti *cognitive offloading*, *artificial intelligence* (AI), *Generative artificial intelligence* (GAI), *working memory*, dan menggunakan terjemahan kata kunci tersebut dalam bahasa Indonesia. Pencarian menghasilkan 55 artikel. Seleksi lebih lanjut berdasarkan inklusi menghasilkan 10 artikel. Hasil kajian menyatakan bahwa *Cognitive offloading* dalam penggunaan *Generative artificial intelligence* (GAI) memiliki peran membantu *working memory* memproses informasi dengan beban kognitif yang lebih ringan. Namun, agar kinerja *working memory* tetap dapat dilatih dan informasi dapat tersimpan lebih baik di *long-term memory* mahasiswa perlu menetapkan tujuan belajar.

Kata Kunci: *Cognitive Offloading*; *Generative Artificial Intelligence*; *Working Memory*; *University Student*; *Scoping Review*

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi yang cepat dapat membuat individu semakin mengandalkan kemudahan yang tercipta dari hasil inovasi teknologi. Pesatnya inovasi teknologi meningkatkan penggunaan *artificial intelligence* dalam berbagai aktivitas akademik maupun sehari-hari. Interaksi antara individu dan *artificial intelligence* di dunia akademik dapat dilihat pada perilaku mahasiswa dalam menyelesaikan tugas, *brainstorming*, penjadwalan dan kegiatan pembelajaran yang tertanam dalam kehidupan sehari-hari (Hooper, 2025). Ketergantungan terhadap penggunaan AI membentuk mahasiswa yang sebelumnya *active problem solver* menjadi *passive information receiver* (Nguyen et al., 2024; Zhang et al., 2024). Selain itu, penggunaan AI sebagai *cognitive crutch* berpotensi mengalami degradasi retensi pengetahuan jangka panjang, karena proses pengolahan informasi tidak sepenuhnya terjadi (Barcaui, 2025).

Terdapat berbagai jenis model *Artificial intelligence*, salah satunya adalah *Generative Artificial Intelligence* (GAI) yang akan menjadi fokus dalam *scoping review* ini. *Generative Artificial Intelligence* (GAI) merupakan teknologi kecerdasan buatan yang menghasilkan konten baru seperti teks, gambar, atau kode, berdasarkan *input* atau *prompt* dari pengguna (Banh & Strobel, 2023). Mahasiswa menggunakan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) seperti Chat GPT sebagai alat eksternal selain otak yang digunakan untuk membantu proses kognitif. Proses penggunaan alat eksternal selain otak inilah yang disebut sebagai *cognitive offloading*. Penurunan kualitas

working memory dapat terjadi apabila mahasiswa mengalihkan tugas kognitif sepenuhnya pada AI (Risiko & Gilbert, 2016). Namun, *cognitive offloading* yang berlebihan berpotensi mengganggu peran *working memory* pada mahasiswa. Hal ini menjadi masalah penting karena *working memory* berperan penting dalam pembelajaran kompleks termasuk penalaran dan pemahaman konsep..

Alat eksternal yang digunakan dalam *cognitive offloading* dijelaskan di dalam teori *extended mind* (Clark & Chalmers, 1998). Teori ini menyatakan bahwa alat eksternal seperti *smartphone* dan kalkulator berfungsi sebagai alat bantu eksternal otak dalam penalaran kompleks untuk mengurangi beban mental dan proses kognitif. Sebagai alat eksternal atau alat ekstensi kognitif, *Generative Artificial Intelligence* (GAI) mengurangi keterlibatan proses kognitif dalam memproses informasi (Zhang et al., 2024). Penurunan keterlibatan ini dikarenakan kemudahan yang ditawarkan oleh *Generative artificial intelligence* (GAI) dalam menghasilkan informasi (Hooper, 2025). Kemudahan penggunaan *Generative artificial intelligence* (GAI) didukung oleh penelitian sebelumnya yang meneliti faktor tingkat kepuasan mahasiswa menggunakan teknologi dalam pembelajaran. Faktor tersebut adalah *perceived usefulness* dan *Perceived Ease of Use* yang berkaitan dengan kemudahan yang ditawarkan oleh teknologi, sehingga meningkatkan kepuasan mahasiswa dalam menggunakan teknologi (Dharmadjaja & Tiatri, 2021). Namun, *Offloading* dengan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dapat berpotensi mengganggu peran *working memory* mahasiswa. Peran *working memory* seperti menyimpan informasi yang baru diterima dan mengelolanya untuk penalaran, pengambilan keputusan, dan dalam pembentukan informasi baru menjadi *long-term memory* (Rostami & Abadi, 2023). Beberapa penelitian mendukung pernyataan *working memory* dapat dipengaruhi dari berbagai faktor seperti faktor genetik serta faktor lingkungan (Chen et al., 2017; Rostami & Abadi, 2023). Penelitian lain juga menyatakan, *working memory* dapat dipengaruhi oleh motivasi intrinsik (Desfitriani et al., 2025). Dengan demikian, kinerja *working memory* berpotensi dipengaruhi oleh penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) sebagai bentuk alat ekstensi kognitif dalam *cognitive offloading*.

Berdasarkan teori *cognitive load* yang dikemukakan oleh John Sweller dan menjadi landasan teori dalam *scoping review* ini. Teori tersebut menjelaskan bahwa *working memory* memiliki keterbatasan dalam penerimaan dan penyimpanan informasi. Keterbatasan yang dimiliki *working memory* dalam penerimaan informasi dengan beban kognitif yang berlebih dapat menurunkan kemampuan mahasiswa dalam menerima informasi (Sweller, 2023). Sedangkan, *offloading* dengan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dapat membantu mahasiswa menerima informasi sesuai yang dibutuhkan dan mengurangi beban kognitif yang diterima. Namun, dalam *offloading* *Generative Artificial Intelligence* (GAI) perlu menghindari penggunaan yang pasif (Nguyen et al., 2024) Penggunaan pasif yang dimaksud seperti hanya menyalin dan menerima informasi sepenuhnya dari *Generative Artificial Intelligence* (GAI). Dengan demikian, penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) sebagai bentuk ekstensi kognitif tidak hanya memberikan manfaat. Namun, berpotensi juga menimbulkan konsekuensi terhadap penurunan peran keterlibatan *working memory* dalam pemrosesan informasi.

Meningkatnya penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dalam aktivitas akademik, *peran working memory* dalam proses kognitif mahasiswa perlu diperhatikan. *Working memory* memiliki fungsi penting dalam menyimpan dan memproses informasi secara sementara saat individu melakukan tugas kognitif yang kompleks (Gayed et al., 2022; Jin & Luo, 2026; Rostami & Abadi, 2023). Beberapa penelitian sebelumnya, telah membahas penggunaan *Generative artificial intelligence* (GAI) dalam pembelajaran, *cognitive offloading* dalam penggunaan teknologi sederhana (Grinschgl et al., 2021), serta peran *working memory* dalam proses belajar. Penelitian sebelumnya juga menyatakan, dalam *offloading* diperlukan tujuan belajar untuk melatih kinerja *working memory* (Grinschgl et al., 2021). Namun, kajian yang secara khusus memetakan hubungan antara *cognitive offloading* dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dan perannya terhadap *working memory* masih terbatas.

Generative Artificial Intelligence (GAI) sebagai bentuk *cognitive offloading* yang tidak diimbangi dengan keterlibatan aktif proses kognitif, berpotensi mempengaruhi penurunan kinerja *working memory*. *Offloading* yang berlebihan dapat mengurangi upaya proses kognitif mahasiswa khususnya dalam memproses informasi yang menjadi peran *working memory* (Vivian, 2025; Zhang et al., 2024). Selain itu, penelitian sebelumnya menemukan bahwa *offloading* dapat mengurangi kemampuan berpikir kritis, pemecahan masalah, dan penalaran yang dipengaruhi oleh kelelahan mental dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) (Alhur et al., 2025;

Gerlich, 2025; Hooper, 2025; Tian & Zhang, 2025). Temuan yang ada menunjukkan bahwa Penggunaan GAI harus dikelola secara bijak agar efisiensi tidak menghambat perkembangan kognitif mahasiswa.

Penelitian-penelitian di atas menunjukkan adanya peningkatan dalam penggunaan GAI dalam aktivitas akademik hal ini tentunya menuntut perlunya perhatian terhadap peran *working memory* dalam proses kognitif mahasiswa. Tidak hanya itu, penelitian sebelumnya juga menunjukkan adanya fenomena *cognitive offloading* pada teknologi sederhana. Namun GAI, *working memory*, dan *cognitive offloading* meskipun sudah banyak dibahas, namun ketiga topik sebagian besar masih dikaji secara terpisah. Maka dari itu, penelitian ini merupakan salah satu kajian awal yang secara sistematis memetakan hubungan GAI sebagai *cognitive offloading* dan implikasinya terhadap *working memory* mahasiswa.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *scoping review* mengenai hubungan *cognitive offloading* dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dan perannya terhadap *working memory*. Pendekatan dengan *scoping review* membantu peneliti untuk penelitian yang masih berkembang dan terbatas dengan cakupan yang lebih luas dalam eksplorasi dan memetakan literatur secara sistematis (Zalukhu & Permanasari, 2025). Kerangka kerja yang digunakan dalam *scoping review* ini dilakukan dengan menggunakan kerangka kerja Arksey and O'Malley's (2005) yang dipadukan dengan pelaporan berdasarkan panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-SCR). Terdapat lima tahap dalam kerangka kerja, yaitu: (1) identifikasi pertanyaan penelitian, (2) identifikasi studi yang relevan, (3) pemilihan studi, (4) pemetaan data, dan (5) persiapan, pelaporan, dan interpretasi hasil (Arksey & O'Malley, 2005). Penggunaan kerangka kerja Arksey and O'Malley's (2005) dalam *scoping review* ini dapat meningkatkan reliabilitas temuan dan transparansi dalam metodologi kajian literaturnya (Tao & Zhang, 2019). Selain itu, panduan *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses extension for Scoping Reviews* (PRISMA-ScR) digunakan untuk memastikan bahwa pelaporan hasil dilakukan secara sistematis dan terstruktur. Dengan demikian, pendekatan ini diharapkan mampu menghasilkan pemetaan literatur yang komprehensif. Selain itu, dapat memberikan gambaran menyeluruh mengenai hubungan *cognitive offloading* dalam penggunaan *artificial intelligence* dan perannya terhadap *working memory* serta mengidentifikasi celah penelitian yang dapat menjadi dasar bagi penelitian selanjutnya.

Penelitian *scoping review* ini melalui beberapa tahapan proses dalam memastikan relevansi dan kualitas artikel yang digunakan. Tahap *screening* judul dilakukan dengan mengidentifikasi kesesuaian judul artikel dengan topik penelitian terkait *cognitive offloading*, *Generative Artificial Intelligence* (GAI), dan *working memory*. *Screening* abstrak turut dilakukan, dimana abstrak artikel yang lolos seleksi awal akan dianalisis untuk menilai kesesuaian penelitian. Artikel yang secara eksplisit membahas hubungan *cognitive offloading*, penggunaan GAI dan *working memory* tidak dilanjutkan ke tahapan berikutnya. Tahap analisis dan evaluasi artikel keseluruhan dilakukan untuk memenuhi kriteria inklusi yang ditetapkan. Tahap ini, metodologi penelitian, populasi serta relevansi temuan. Artikel yang tidak memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi akan dieliminasi.

Tahap Kerangka Kerja 1: Identifikasi Pertanyaan Penelitian

Pada *scoping review*, diperlukan identifikasi pertanyaan untuk mendapatkan hasil yang sesuai. Pada *scoping review* ini yang menjadi pertanyaan penelitiannya adalah bagaimana hubungan *cognitive offloading* dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dan perannya terhadap *working memory*?

Tahap Kerangka Kerja 2: Identifikasi Studi yang Relevan

Pemetaan literatur dalam *scoping review* ini mengumpulkan artikel dengan cara mencari artikel menggunakan kata kunci di berbagai macam *publisher* seperti *Springer*, *American Psychology Association* (APA), *frontiers*, *taylor & francis*, *SAGE*, *MDPI*, dan *elsevier*. Selain itu juga menggunakan *database* seperti *PUBMED*. Kata kunci yang digunakan dapat dilihat di **tabel 1**.

Tabel 1. Kata Kunci

Topik	Istilah Pencarian
<i>Cognitive Offloading</i>	" <i>Cognitive offloading</i> " OR " <i>Artificial Intelligence</i> " OR " <i>Generative Artificial Intelligence</i> "

Working Memory	“Working Memory” OR “Cognitive Load”
Konteks	“University Student” OR “Undergraduate Student”

Tahap Kerangka Kerja 3: Pemilihan Studi

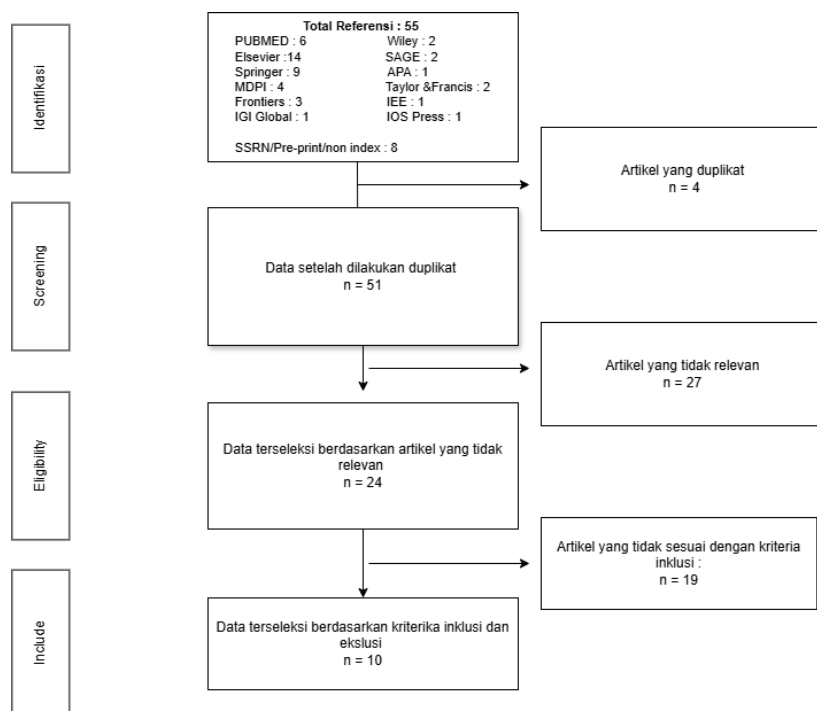
Pada *scoping review* ini, setelah 55 artikel terkumpul yang kemudian diseleksi menjadi 10 artikel. Artikel-artikel tersebut diseleksi berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Kriteria inklusi dan eksklusi tersebut dapat dilihat pada **tabel 2**.

Tabel 2. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

Kriteria Inklusi	Kriteria Eksklusi
1) Ditulis dalam bahasa inggris;	1) Artikel review, bukan studi empiris;
2) Memiliki indeks scopus atau minimal terbit di negara maju;	2) Alat eksternal offloading bukan <i>Artificial Intelligence</i> (AI) atau <i>Generative Artificial Intelligence</i> (GAI)
3) Artikel terbit dari rentang waktu 2016-2026 atau 10 tahun terakhir;	
4) Topik artikel membahas <i>artificial intelligence</i> , <i>working memory</i> , dan <i>cognitive offloading</i> .	

Tahap Kerangka Kerja 4: Pemetaan Data

Informasi terkait pemetaan data pada literatur, meliputi judul, penulis, jurnal, tahun terbit, volume, dan *link Digital Object Identifier* (DOI) sebagai identitas artikel. Selanjutnya, terlampir desain penelitian yang digunakan, sampel, nama instrumen atau skala, serta metode analisis data. Pada sampel, pemetaan pada artikel yang dipilih menjadikan mahasiswa sebagai sampel. Kemudian, dijelaskan juga hasil penelitian dari masing-masing artikel yang dipilih mengenai *cognitive offloading* yang berkaitan dengan peran *working memory*. Proses seleksi artikel dijelaskan menggunakan *flowchart* PRISMA-SCR, berawal dari 55 artikel yang kemudian diseleksi berdasarkan artikel yang berada di dua *database*, artikel yang tidak relevan topik dan pembahasannya, serta seleksi akhir berdasarkan kriteria inklusi dan eksklusi. Proses pemetaan data dapat dilihat pada **gambar 1**.



Gambar 1. *Flowchart* PRISMA-SCR

Tahap Kerangka Kerja: Persiapan, Pelaporan, dan Interpretasi Hasil.

Pada penelitian ini menggunakan ringkasan naratif dari berbagai artikel untuk menjawab pertanyaan penelitian terkait *cognitive offloading* dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dan perannya terhadap *working memory*. Proses analisis data berlangsung meliputi penggabungan, pengelompokan, peringkasan, serta perbandingan temuan antar artikel. Hasil kemudian disusun dengan sistematis untuk fokus pada pertanyaan penelitian melalui analisis pada 10 artikel yang telah melalui tahap-tahap seleksi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan proses seleksi menggunakan kerangka kerja Arksey and O'Malley's yang dipadukan dengan panduan pelaporan PRISMA-SCR, *scoping review* ini memperoleh 10 artikel yang kemudian akan dianalisis satu-persatu. Artikel tersebut akan dianalisis satu-persatu hasil penelitiannya sesuai dengan fokus pertanyaan penelitian *scoping review* ini. Artikel-artikel yang dianalisis merupakan penelitian sebelumnya yang membahas peran *working memory* dengan adanya perilaku *cognitive offloading* dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI). Untuk memudahkan pembaca, peneliti membuat tabel yang berisi identitas artikel, metode yang dipakai, dan penjelasan singkat mengenai hasil penelitiannya yang dapat dilihat pada **tabel 3**.

Tabel 3. Analisis Artikel

No	Identitas Artikel	Metode	Hasil	Tema
1	Li, H., Yang, F., & Liu, J. (2026). Task complexity and AI dependency among college students: the mediating roles of cognitive load, future anxiety, and task motivation. <i>BMC Psychology</i> . DOI: .1186/s40359-026-04204-2	Desain Penelitian: <i>Cross-sectional</i> Sampel: <i>Random sampling</i> dengan jumlah partisipan sebanyak 442 mahasiswa dari universitas di China. Nama Instrumen/Skala: NASA-TLX (<i>Task Load Index</i>) scale, the <i>Cognitive Load Scale</i> , <i>Future Anxiety</i> (FA), <i>Dark Future Scale</i> , <i>Task Motivation Scale</i> , <i>AI Dependence Scale</i> . Semua instrumen tersebut menggunakan skala likert dengan pilihan 1-5. Analisis Data: Penelitian ini melakukan analisis data dengan bantuan IBM SPSS 24 untuk menguji normalitas dan kemudian dilakukan CFA (<i>Confirmatory Factor Analysis</i>) menggunakan AMOS 29. Untuk menguji hubungan antar variabel, data dianalisis dengan PLS-SEM (SmartPLS 4).	Hasil pada penelitian ini menyatakan bahwa mahasiswa melakukan <i>offloading</i> melalui <i>Artificial Intelligence</i> (AI) untuk memudahkan pemrosesan informasi di dalam tugas yang kompleks, sehingga dapat menurunkan beban <i>working memory</i> dan dapat menjadi faktor <i>Artificial Intelligence Dependency</i> (AID)	Peran <i>cognitive offloading</i> dalam proses kognitif
2	Murphy, D. H., Alucard, M., & Brewer, G. A. (2025). Individuals with higher working memory are more strategic offloaders but also greater forgetters. <i>Journal of Experimental Psychology Learning Memory and Cognition</i> . DOI: 10.1037/xlm0001548	Desain Penelitian: Eksperimental Sampel: Partisipan yang digunakan merupakan 269 mahasiswa Universitas Arizona yang berusia minimal 18 tahun atau lebih. Nama instrumen/skala: Penelitian ini menggunakan <i>valued directed remembering with offloading task</i> yang dilakukan untuk mengukur perilaku <i>offloading</i> dan kemampuan mengingat berdasarkan nilai informasi. Selain itu juga menggunakan <i>working memory tasks</i> seperti <i>operation span</i> , <i>reading span</i> , dan <i>symmetry span</i> , yang digunakan untuk mengukur kapasitas <i>working memory</i> . Analisis data: Penelitian ini menggunakan uji korelasional untuk menguji hubungan antar variabel <i>working memory</i> , selanjutnya untuk mengukur skor dari hasil pengukuran	Hasil dari penelitian ini menunjukkan individu yang memiliki <i>working memory</i> lebih tinggi, dapat dengan mudah mengatur pengalihan beban kognitif khususnya pemrosesan informasi ke alat eksternal (<i>offloading</i>). Tetapi, ketika informasi tidak tersedia pada alat eksternal tersebut, individu cenderung mengalami kesulitan dalam recall memorinya (rentan lupa). Hal ini terjadi karena terlalu sering melakukan <i>offloading</i> .	Peran <i>working memory</i> dalam <i>cognitive offloading</i>

		<p><i>working memory</i> dianalisis menggunakan <i>Exploratory Factor Analysis</i> (EFA), untuk analisis perilaku <i>offloading</i> serta kemampuan <i>recall memory</i> dilakukan dengan <i>Multilevel Modeling</i> (MLM) dan <i>logistic MLM</i>, Selain itu dalam mengukur selektivitas memori dilakukan perhitungan <i>selectivity index</i>.</p>	
3	<p>Gayed, J. M., Carlon, M. K. J., Oriola, A. M., & Cross, J. S. (2022). Exploring an AI-based writing Assistant's impact on English language learners. <i>Computers and Education Artificial Intelligence</i>, 3. DOI: 10.1016/j.caeai.2022.100055</p>	<p>Desain penelitian: Eksperimental dengan desain <i>counter-balanced, changing conditions (within-subject design)</i>. Sampel: Pelajar dewasa Jepang syang mengikuti kelas bahasa Inggris yang pernah mengikuti tes EIKEN dengan kemampuan bahasa Inggris tingkat menengah-bawah (A2–B1). Sampel diambil dengan menggunakan <i>convenience sampling</i> yang kemudian dibagi menjadi Group A dan Group B secara acak. Jumlah partisipan adalah 10 pelajar dewasa Nama instrumen/skala: Penelitian ini menggunakan aplikasi yang bernama AI KAKU yaitu alat bantu menulis berbasis artificial intelligence (AI) sebagai <i>treatment</i>. Kemudian, menggunakan <i>Google Docs</i> sebagai kontrol. Instrumen surveyi menggunakan skala likert dengan 6 skala (10 pertanyaan) untuk persepsi peserta. Pada pengukuran <i>fluency</i> dilihat dari jumlah kata & klausa per t-unit. Analisis data: Penelitian ini menggunakan analisis teks otomatis untuk mengukur <i>lexical diversity</i> dan <i>fluency</i> dengan <i>vocd-D</i> dan <i>MULD</i>. Kemudian melakukan uji statistik deskriptif untuk mengukur mean dan standar deviasi (SD), selanjutnya dilakukan uji statistik inferensial menggunakan <i>Mann-Whitney U test</i>. Dalam uji reliabilitas alat <i>Text Inspector</i> penelitian ini menggunakan <i>Pearson correlation</i> dan kemudian menguji reliabilitas kuisisioner menggunakan <i>Cronbach's Alpha</i></p>	<p>Hasil penelitian ini menyatakan Peran <i>cognitive offloading</i> dalam bahwa penggunaan aplikasi <i>artificial intelligene</i> (AI) KAKU berpotensi dalam membantu pembelajar bahasa Inggris dalam meningkatkan kualitas tulisan, Selain itu, <i>artificial intelligence</i> (AI) dapat membantu mengurangi beban kognitif yang secara teoretis berkaitan dengan kinerja <i>working memory</i> pada level tugas rendah, sehingga memungkinkan pengguna lebih fokus pada aspek penulisan yang lebih tinggi atau pemahaman yang lebih kompleks.</p>
4	<p>Barcaui, A. (2025). ChatGPT as a cognitive crutch: Evidence from a randomized controlled trial on knowledge retention. <i>Social Sciences & Humanities Open</i>, 12, 102287. DOI: 10.1016/j.ssaho.2025.102287</p>	<p>Desain penelitian: <i>Randomized Controlled Trial</i> (RCT). Sampel: Mahasiswa administrasi bisnis dengan jumlah 120 mahasiswa. Usia mahasiswa dengan rentang 18 tahun hingga 24 tahun Nama instrumen/skala: Penelitian ini menggunakan tes retensi untuk menilai sejauh mana mahasiswa memahami konsep yang diberikan, bukan hanya menghafal Analisis data: Penelitian ini menggunakan ANCOVA sebagai analisis utama, didukung oleh uji</p>	<p>Hasil penelitian ini menyatakan Dampak penggunaan <i>generative artificial intelligene</i> (GAI) seperti ChatGPT dapat mengganggu retensi <i>long-term memory</i>. Sedangkan, mahasiswa yang belajar tanpa bantuan <i>Generative Artificial Intelligene</i> (GAI) memiliki kemampuan mengingat informasinya lebih baik dalam jangka waktu 45 hari sejak informasi diberikan. Temuan ini menunjukkan bahwa penggunaan ChatGPT dapat mengurangi usaha kognitif sehingga</p>

		asumsi serta analisis tambahan seperti uji t-welch dan analisis sensitivitas.	berdampak negatif pada retensi <i>long-term memory</i> .	
5	Vivian, R. (2025). Coding with ChatGPT: Empirical Evidence of Cognitive Offloading in Computer Science Education. <i>Clareus Scientific Science and Engineering</i> , 2(10), 10-19. DOI: 10.70012/CSSE.02.062	Desain penelitian: Kuasi-eksperimental Sampel: 151 mahasiswa, dengan rentang usia 18–21 tahun Nama instrumen/skala: CC1, CC2, CC3 - Berbasis kertas, tanpa AI atau akses internet. TP1, TP2 - Berbasis komputer, akses terbuka dengan AI diperbolehkan Metode analisis data: Penelitian ini melakukan perbandingan rata-rata dan simpangan baku antara skor CC dan TP. kemudian melakukan ANOVA berulang untuk menguji dampak jenis ujian, serta uji dengan Korelasi Pearson antara kinerja yang dibantu AI dan tanpa bantuan. Selanjutnya, Uji chi-kuadrat untuk menganalisis pergeseran distribusi skor di berbagai tingkat kemampuan.	Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan AI seperti ChatGPT meningkatkan kinerja mahasiswa secara signifikan (sekitar 20–40% lebih tinggi pada tugas dengan AI). Selain itu, mahasiswa menggunakan <i>Generative Artificial Intelligence (GAI)</i> sebagai alat untuk menghasilkan jawaban dengan cepat, bukan untuk memahami konsep. Kondisi ini secara teoretis berkaitan dengan terjadinya <i>cognitive offloading</i> , di mana proses berpikir dialihkan ke <i>Generative Artificial Intelligence (GAI)</i> sehingga mengurangi keterlibatan kognitif. Akibatnya, meskipun beban <i>working memory</i> berkurang, proses pembentukan <i>long-term memory</i> menjadi kurang optimal karena pemahaman yang kurang mendalam.	Dampak <i>cognitive offloading</i> terhadap proses kognitif
6	Khan, S. M. F. A., & Suhli, S. (2025). Generative AI and cognitive challenges in research: balancing cognitive load, fatigue, and human resilience. <i>Technologies</i> , 13(11), 486. DOI: 10.3390/technologies13110486	Desain penelitian: Cross-sectional Sampel: 998 peneliti akademik yang merupakan mahasiswa S3 Nama instrumen/skala: Kuesioner berisi 24 item yang mengukur <i>cognitive load, task fatigue, GenAI immersion, research engagement, resilience, dan research quality</i> Metode analisis data: SEM-PLS	Penelitian ini menyatakan bahwa keterbatasan yang dimiliki <i>working memory</i> dalam memproses informasi dapat dibantu dengan penggunaan <i>Generative Artificial Intelligence (GAI)</i> . Namun, penggunaan <i>GAI</i> yang berlebihan dapat berpotensi ketergantungan, dan menurunkan kemampuan berpikir, serta kurangnya analisis yang mendalam. Penelitian ini juga menyatakan bahwa diperlukan keterlibatan aktif dalam penggunaan <i>GAI</i>	Penelitian ini menyatakan bahwa keterbatasan yang dimiliki <i>working memory</i> dalam memproses informasi dapat dibantu dengan penggunaan <i>Generative Artificial Intelligence (GAI)</i> . Namun, penggunaan <i>GAI</i> yang berlebihan dapat berpotensi ketergantungan, dan menurunkan kemampuan berpikir, serta kurangnya analisis yang mendalam. Penelitian ini juga menyatakan bahwa diperlukan keterlibatan aktif dalam penggunaan <i>GAI</i>
7	Iqbal, J., Hashmi, Z. F., Asghar, M. Z., & Abid, M. N. (2025). Generative AI tool use enhances academic achievement in sustainable education through shared metacognition and cognitive offloading among preservice	Desain penelitian: Time-lag survey Sampel: 465 mahasiswa Nama instrumen/skala: Kuesioner menggunakan skala Likert 7 poin yang mengukur variabel <i>GAI (PE, EE, FC, UB), shared metacognition (SMC), cognitive offloading (COL), dan academic achievement (AA)</i> Metode analisis data: SEM-PLS	<i>Cognitive offloading</i> berperan sebagai variabel mediator yang menjelaskan bahwa penggunaan <i>GAI</i> dapat meningkatkan <i>academic achievement</i> melalui pengurangan beban kognitif, sehingga mahasiswa dapat lebih fokus pada proses berpikir tingkat tinggi.	Peran <i>cognitive offloading</i> dalam proses kognitif

teachers. *Scientific Reports*, 15(1), 16610.
DOI: 10.1038/s41598-025-01676-x

-
- | | | | | |
|-------|--|--|--|---|
| 8 | Abbas, M., Jam, F. A., & Khan, T. I. (2024). Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students. <i>International Journal of Educational Technology in Higher Education</i> , 21(1).
DOI: 10.1186/s41239-024-00444-7 | Desain penelitian: Time-lag survey
Sampel: Mahasiswa universitas, yang terbagi pada study 1 berjumlah 165 mahasiswa. Sedangkan di study 2 berjumlah 494 mahasiswa
Nama instrumen/skala: Skala penggunaan Chat GPT (8 item), skala <i>workload</i> , <i>time pressure</i> , <i>sensitivity to rewards</i> , <i>sensitivity to quality</i> . Selain itu menggunakan skala <i>procrastination</i> , <i>memory loss</i> . Kemudian, CGPA untuk academic performance
Metode analisis data: SEM-PLS | Salah satu temuan dari artikel ini mengindikasikan bahwa semakin tinggi penggunaan ChatGPT, semakin besar risiko penurunan fungsi memori yang berkaitan erat dengan melemahnya <i>working memory</i> akibat kurangnya keterlibatan kognitif aktif dalam proses belajar. | Dampak <i>cognitive offloading</i> terhadap <i>working memory</i> |
| <hr/> | | | | |
| 9 | Yu, J., Song, J., & Lu, Y. (2025). Harnessing generative artificial intelligence to construct multimodal resources for Chinese character learning. <i>Systems</i> , 13(8), 692.
DOI: 10.3390/systems13080692 | Desain penelitian: Time-lag survey
Sampel: 465 Mahasiswa
Nama instrumen/skala: Kuesioner menggunakan skala Likert 7 poin yang mengukur variabel GAI (PE, EE, FC, UB), shared metacognition (SMC), cognitive offloading (COL), dan academic Achievement (AA).
Metode analisis data: SEM-PLS | <i>Working memory</i> dalam penelitian ini berperan sebagai mediator dalam pemrosesan informasi pembelajaran. Efektivitas sumber belajar multimodal bergantung pada kapasitas <i>working memory</i> dalam mengintegrasikan informasi visual dan verbal. Ketika beban kognitif terlalu tinggi, keterbatasan <i>working memory</i> dapat menghambat pemahaman dan menurunkan hasil belajar. | Peran <i>working memory</i> dalam <i>cognitive offloading</i> |
| <hr/> | | | | |
| 10 | Huang, Z., Zhao, J., & Fu, X. (2026). Generative AI as an external cognitive tool for developing creative intelligence in visual design: a Mixed-Methods randomized study using cognitive load indicators and motivational modeling. <i>Journal of Intelligence</i> , 14(4), 65.
DOI: 10.3390/jintelligence14040065 | Desain penelitian: <i>Mixed-method</i> dan menggunakan PLS-SEM, dengan pendekatan eksperimental
Sampel: 120 mahasiswa desain komunikasi visual
Nama instrumen/skala: Expert rating dan menggunakan skala likert yang mengukur beberapa variabel.
Metode analisis data: SEM-PLS | Temuan ini menunjukkan bahwa GAI dapat berfungsi sebagai alat eksternal untuk membantu berpikir. Penelitian ini menyatakan bahwa hasil belajar lebih dipengaruhi oleh motivasi dan cara mengajar, sementara faktor beban kognitif (<i>cognitive load</i>) terlihat tidak terlalu berpengaruh dalam konteks pembelajaran ini. <i>Cognitive load</i> dianggap memiliki pengaruh kecil sebagai prediktor terhadap <i>learning satisfaction</i> dan hubungan antar variabel karena penggunaan GAI telah mengalihkan sebagian besar proses berpikir (<i>cognitive offloading</i>). Sehingga beban kognitif antar mahasiswa menjadi relatif seragam dan tidak banyak membedakan hasil belajar. Penelitian ini juga menyatakan faktor seperti motivasi dan cara penggunaan GAI justru lebih menentukan. | Peran proses kognitif dalam <i>cognitive offloading</i> |
-

Berdasarkan artikel pertama yang dilakukan oleh Li et al., (2026) dengan judul “*Task complexity and AI dependency among college students: the mediating roles of cognitive load, future anxiety, and task motivation*”. Penelitian ini menggunakan 3 faktor mahasiswa mengalami *Artificial Intelligence Dependency* (AID) dan hubungannya dengan *Task Complexity* (TC). Faktor-faktor tersebut adalah *Cognitive Load*, *future anxiety*, and *task motivation*. Pada faktor *cognitive load* yang juga menjadi fokus dalam penelitian tinjauan cakupan ini dijelaskan bahwa mahasiswa

menggunakan *artificial intelligence* sebagai alat eksternal untuk membantu dalam menyelesaikan tugas dengan beban kognitif yang tinggi. Tugas-tugas yang diberikan di Universitas Tiongkok umumnya mengharuskan mahasiswa memahami informasi dari banyak sumber dengan cepat. Dengan demikian, mahasiswa melakukan *offloading* melalui *artificial intelligence* untuk memudahkan pemrosesan informasi yang kompleks, sehingga dapat menurunkan beban *working memory* dan dapat menjadi faktor *Artificial Intelligence Dependency* (AID).

Penelitian dalam artikel pertama tidak menyebutkan istilah *cognitive offloading* secara eksplisit. Artikel ini menyebutkan penggunaan *artificial intelligence* sebagai alat eksternal untuk meringankan beban kognitif yang sesuai secara teoretis mengenai pengertian *cognitive offloading* yaitu penggunaan alat eksternal di luar tubuh untuk membantu proses kognitif (Risko & Gilbert, 2016). Selain itu juga, pada artikel ini memfokuskan pada *cognitive load* yang di dalamnya terdapat *working memory* sebagai tempat untuk pemrosesan informasi. Secara eksplisit, penelitian ini menyebutkan penggunaan *artificial intelligence* dengan tujuan untuk memudahkan pemrosesan informasi yang kompleks. Dengan demikian, penelitian yang dilakukan oleh dalam artikel pertama ini tetap memberikan landasan konseptual yang relevan dalam memahami peran *cognitive offloading* dalam penggunaan *artificial intelligence* terhadap *working memory*.

Artikel kedua ditulis oleh Murphy dan Brewer (2025) berjudul “*Individuals with higher working memory are more strategic offloaders but also greater forgetters*”. Artikel tersebut menyatakan hasil penelitiannya bahwa mahasiswa yang memiliki kapasitas *working memory* lebih tinggi cenderung lebih mengandalkan penggunaan alat eksternal untuk menyimpan informasi. Hal ini dikarenakan mahasiswa dengan kapasitas *working memory* yang lebih tinggi menunjukkan lebih strategis dalam melakukan *cognitive offloading* dibandingkan mahasiswa dengan kapasitas *working memory* yang lebih rendah. Namun, penggunaan alat eksternal tersebut juga dapat berpotensi meningkatkan ketergantungan terhadap alat penyimpanan eksternal. Oleh karena itu, ketika informasi tersebut tidak lagi tersedia pada alat eksternal, mahasiswa menjadi lebih kesulitan untuk mengingatnya kembali. Dengan demikian, penelitian dalam artikel kedua menekankan bahwa meskipun *offloading* dapat membantu efisiensi kognitif, terdapat resiko penurunan kemampuan mengingat akibat ketergantungan, terutama pada individu dengan kapasitas *working memory* yang tinggi.

Penelitian dalam artikel kedua tidak hanya memberikan penjelasan mengenai hubungan kapasitas *working memory* dan perilaku *cognitive offloading*. Artikel ini juga memberikan gambaran yang lebih seimbang dengan membahas potensi risiko ketergantungan pada penggunaan alat eksternal. Berkaitan dengan tinjauan cakupan mengenai *cognitive offloading* dan perannya terhadap *working memory*, artikel ini menunjukkan bahwa meskipun *offloading* dapat membantu mengurangi beban kognitif, tetapi dapat berpotensi menurunkan kemampuan menyimpan memori ketika mahasiswa terlalu bergantung pada alat eksternal. Namun, penelitian dalam artikel ini belum menjelaskan ukuran pasti potensi risiko ketergantungan tersebut dapat muncul. Dengan demikian, hal ini dapat menimbulkan keterbatasan dalam menafsirkan sejauh mana tingkat ketergantungan tersebut dapat terjadi pada mahasiswa.

Penelitian Gayed et al., (2022) sebagai artikel ketiga dengan judul “*Exploring an AI-based writing Assistant’s impact on English language learners*” menggunakan jenis *Artificial Intelligence* (AI) yang membantu sebagai asisten penulisan berbasis AI. Penelitian ini meneliti aplikasi yang bernama AI KAKU. Artikel ini menemukan hasil bahwa penggunaan aplikasi AI KAKU berpotensi dalam membantu mahasiswa yang belajar bahasa Inggris dalam meningkatkan kualitas tulisan, terutama dalam menghasilkan kalimat yang lebih kompleks secara terstruktur. Temuan ini mengindikasikan bahwa AI dapat membantu mengurangi beban kognitif yang secara teoretis berkaitan dengan kinerja *working memory* pada level tugas rendah, sehingga memungkinkan pengguna lebih fokus pada aspek penulisan yang lebih tinggi atau pemahaman yang lebih kompleks. Secara keseluruhan, AI KAKU menunjukkan potensi sebagai alat bantu yang mendukung proses menulis, tetapi dalam artikel ini belum terbukti meningkatkan semua kemampuan menulis secara signifikan.

Kelebihan dari penelitian artikel ketiga adalah menunjukkan bahwa penggunaan *Artificial Intelligence* (AI) seperti AI KAKU berpotensi membantu proses *cognitive offloading*, yaitu dengan mengurangi beban *working memory* pada tugas-tugas rendah seperti pemilihan kata sehingga pengguna dapat lebih fokus pada aspek kompleks seperti penyusunan struktur kalimat, yang terlihat dari peningkatan signifikan pada kompleksitas sintaksis. Namun, kekurangannya adalah hasil empiris masih terbatas karena indikator *lexical diversity* dan jumlah kata yang ditulis menunjukkan adanya peningkatan, tapi peningkatannya tidak signifikan secara statistik. Selain

itu, hasil penelitian ini belum cukup kuat untuk menyimpulkan bahwa AI KAKU benar-benar efektif di semua aspek. Indikator seperti *lexical diversity* (variasi kosakata) dan jumlah kata yang ditulis memang sedikit meningkat, tapi peningkatannya tidak signifikan secara statistik. Selain itu, jumlah partisipan yang berjumlah 10 orang, sehingga hasilnya sulit digeneralisasikan ke populasi yang lebih luas. Kurangnya pelatihan penggunaan alat juga berarti peserta mungkin belum memahami cara memaksimalkan fitur AI KAKU, sehingga performa partisipan belum mencerminkan potensi sebenarnya. Dengan demikian, artikel ini memberikan bukti awal bahwa *Artificial Intelligence* yang digunakan dalam penelitian ini dapat berfungsi sebagai alat eksternal dalam *offloading* yang meringankan beban *working memory*, tetapi efeknya belum konsisten sehingga masih diperlukan penelitian lebih lanjut untuk memahami dampaknya secara komprehensif.

Artikel berikutnya ditulis oleh Barcaui (2025) berjudul “*cognitive crutch: Evidence from a randomized controlled trial on knowledge retention*” menyatakan penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) seperti Chat GPT dapat mengganggu retensi long-term memory. Sedangkan, mahasiswa yang belajar tanpa *Generative Artificial Intelligence* (GAI) memiliki kemampuan mengingat informasinya lebih baik dalam jangka waktu 45 hari sejak informasi diberikan. Hal ini dikarenakan penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) membuat mahasiswa melewatkan proses kognitif yang membutuhkan usaha sehingga menghilangkan kesulitan yang sebenarnya memerlukan pembelajaran mendalam. Sejalan dengan artikel yang menjadi data dalam tinjauan cakupan ini, meskipun *Generative Artificial Intelligence* (GAI) mendukung dalam menurunkan beban kognitif, tetapi berpotensi mengganggu kinerja *working memory* khususnya dalam mengelola informasi untuk sampai ke *long-term memory*. Dengan demikian, artikel ini membahas perlunya batasan dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) agar tidak menghambat proses penyimpanan informasi ke dalam *long-term memory* mahasiswa.

Artikel ini mampu menunjukkan hubungan kausal antara penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) yaitu ChatGPT dan retensi yang terjadi di *long-term memory* menggunakan desain *randomized controlled trial* (RCT). Selain itu, penelitian ini melakukan tes retensi dengan jangka waktu 45 hari dari hari pertama sejak informasi diberikan sehingga dapat memperkuat hasil bahwa penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dapat berpotensi menurunkan kinerja *working memory*. Kemudian, kondisi pembelajaran dalam artikel ini juga dibuat mendekati situasi nyata (*ecological validity*), sehingga hasilnya relevan dengan praktik pendidikan di dunia nyata. Namun, penelitian ini juga memiliki keterbatasan, seperti penggunaan sampel terbatas pada satu universitas dan bidang studi tertentu sehingga generalisasi hasil masih terbatas. Dengan demikian, penelitian ini menegaskan pentingnya mengeksplorasi lebih lanjut bagaimana mekanisme *cognitive offloading* melalui *Generative Artificial Intelligence* (GAI) memengaruhi *working memory* secara langsung, sehingga dapat memberikan pemahaman yang lebih komprehensif mengenai peran kognitif dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dalam proses belajar.

Artikel kelima dalam analisis ini berjudul “*Coding with Chat GPT: Empirical Evidence of Cognitive Offloading in Computer Science Education*”, ditulis oleh Vivian et al., (2025). Hasil penelitian artikel tersebut menunjukkan bahwa penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) seperti Chat GPT secara signifikan meningkatkan performa mahasiswa dalam tugas pemrograman, dengan kenaikan skor sekitar 20–40% pada kondisi yang dibantu *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dibandingkan tanpa bantuan. Namun, peningkatan ini tidak diikuti oleh kemampuan pemecahan masalah secara mandiri, yang ditunjukkan oleh korelasi yang sangat lemah antara performa dengan dan tanpa *Generative Artificial Intelligence* (GAI). Selain itu, sebagian besar mahasiswa menggunakan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) sebagai alat untuk menghasilkan jawaban secara langsung, bukan untuk memahami konsep. Kondisi ini mencerminkan terjadinya *cognitive offloading*, di mana proses berpikir dialihkan ke *Generative Artificial Intelligence* (GAI) sehingga mengurangi keterlibatan kognitif. Akibatnya, meskipun beban *working memory* berkurang, proses pembentukan *long-term memory* menjadi kurang optimal karena pemahaman yang kurang mendalam.

Penelitian pada artikel ini menggunakan desain quasi-eksperimental dengan membandingkan pembelajaran yang menggunakan *Generative Artificial Intelligence* (GAI) dan tanpa GAI. Analisis yang digunakan menggabungkan data kuantitatif dan kualitatif sehingga memberikan gambaran yang lebih jelas tentang penggunaan GAI oleh mahasiswa. Hasil penelitian ini sesuai dengan *Cognitive Load Theory*, yaitu GAI dapat membantu mengurangi beban *working memory* sehingga mahasiswa lebih mudah menyelesaikan tugas kompleks. Namun, penggunaan yang terlalu bergantung dapat mengurangi proses berpikir mendalam yang penting untuk

pemahaman dan pembentukan long-term memory. Temuan ini juga sejalan dengan *Extended Mind Theory*, yang memandang teknologi sebagai alat bantu proses berpikir manusia.

Berdasarkan analisis pada 10 artikel tersebut, secara keseluruhan menyatakan bahwa menggunakan alat eksternal seperti *Generative Artificial Intelligence* (GAI) sebagai bentuk *cognitive offloading* dapat membantu mahasiswa mengurangi beban *working memory*. Temuan dari salah satu penelitian menegaskan kembali bahwa *Artificial Intelligence* (AI) sebagai alat bantu dapat meningkatkan performa (Gayed et al., 2022). Selain itu, penelitian lainnya juga menyatakan penggunaan *offloading* dapat membantu dalam efisiensi waktu penyelesaian tugas. Namun, beberapa penelitian lainnya menyatakan adanya konsekuensi dari penggunaan *offloading* tersebut. Konsekuensi dari penggunaan *offloading* dapat berupa penggunaan yang dapat menimbulkan ketergantungan dan penurunan kemampuan mengingat. Karena cepatnya hasil yang diberikan *Generative Artificial Intelligence* (GAI), cenderung membuat mahasiswa langsung menerima informasi sepenuhnya tanpa pemahaman konsep yang lebih mendalam. Pernyataan tersebut didukung oleh beberapa artikel tersebut juga yang menyatakan penurunan kemampuan mengingat dapat disebabkan karena menurunnya keterlibatan kognitif untuk pemahaman yang lebih dalam sehingga informasi tidak sampai ke pada *long-term memory* (Barcaui, 2025; Gayed et al., 2022b; Li et al., 2026; Murphy et al., 2025; Vivian, 2025). Dengan demikian, meskipun *cognitive offloading* melalui *Artificial Intelligence* (AI) memberikan efisiensi dalam pemrosesan informasi. Namun, penggunaannya perlu dibatasi dan diimbangi dengan keterlibatan kognitif aktif agar tidak menghambat *pembentukan long-term memory* dan pemahaman yang mendalam.

Konsekuensi terkait penurunan fungsi memori juga didukung oleh penelitian lainnya yang disebabkan oleh kurangnya keterlibatan kognitif secara aktif (Abbas et al., 2024). Perlunya keterlibatan kognitif secara aktif didukung oleh teori *cognitive load* yang dikembangkan oleh John Sweller. Pada teori tersebut menekankan pembentukan *schema* dan pemahaman konsep dalam proses pembelajaran. Artikel lainnya juga menyatakan proses berpikir yang dialihkan ke alat eksternal sesuai dengan teori *Extended Mind*, pada salah satu artikel ini dijelaskan dapat menurunkan hasil belajar. Namun, dalam artikel tersebut menyatakan peran beban kognitif (*cognitive load*) kurang berpengaruh sebagai *cognitive offloading* pada hasil pembelajaran (Huang et al., 2026). Dengan demikian, penelitian Huang et al., 2026 menekankan hasil yang sedikit berbeda dari penelitian lainnya yang menekankan *cognitive offloading* terjadi untuk meringankan beban kognitif dalam proses pembelajaran, meningkatkan performa, dan hasil pembelajaran yang efisien (Iqbal et al., 2025; Khan & Suhliuli, 2025; Yu et al., 2025). Oleh karena itu, penelitian lainnya juga menyebutkan bahwa diperlukan instruksi yang jelas dalam penggunaan *Generative Artificial Intelligence* (GAI), pemahaman konsep yang mendalam, serta tujuan belajar yang sungguh-sungguh.

SIMPULAN

Scoping review terhadap lima artikel menunjukkan bahwa *cognitive offloading* melalui *Generative Artificial Intelligence* (GAI) memiliki dampak yang positif dan negatif. Penggunaan GAI secara positif dapat meningkatkan efisiensi, membantu penyelesaian tugas kompleks, dan mengurangi beban *working memory*. Namun penggunaan berlebihan memberikan dampak negatif terutama apabila penggunaan tanpa tujuan belajar, hal ini berisiko menurunkan pemahaman serta menghambat pembentukan *long-term memory*. GAI tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu namun juga faktor yang dapat mempengaruhi proses belajar mahasiswa. Dalam pemanfaatan GAI, diperlukan strategi agar secara penggunaannya secara strategis mendukung pembelajaran bukan menggantikan proses berpikir. Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini memberikan gambaran empiris mengenai manfaat dan risiko *cognitive offloading* pada konteks pendidikan tinggi, sekaligus menjadi dasar bagi pendidik dan institusi untuk merancang penggunaan GAI yang seimbang, efektif, dan tetap menjaga perkembangan kemampuan kognitif mahasiswa.

Daftar Pustaka

Abbas, M., Jam, F. A., & Khan, T. I. (2024). Is it harmful or helpful? Examining the causes and consequences of generative AI usage among university students. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00444-7>

- Alhur, A. A., Khlaif, Z. N., Hamamra, B., & Hussein, E. (2025). Paradox of AI in Higher Education: Qualitative Inquiry Into AI Dependency Among Educators in Palestine. *JMIR Medical Education*, 11. <https://doi.org/10.2196/74947>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Asni Zalukhu, L., & Yulianty Permanasari, V. (2025). Scoping Review: Factors Causing Claim Pending in Indonesian Hospitals. In *Journal of Health Sciences* (Vol. 6, Number 9).
- Banh, L., & Strobel, G. (2023). Generative artificial intelligence. *Electronic Markets*, 33(1). <https://doi.org/10.1007/s12525-023-00680-1>
- Barcaui, A. (2025). ChatGPT as a cognitive crutch: Evidence from a randomized controlled trial on knowledge retention. *Social Sciences and Humanities Open*, 12. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2025.102287>
- Chen, X., Li, B., & Liu, Y. (2017). The Impact of Object Complexity on Visual Working Memory Capacity. *Psychology*, 08(06), 929–937. <https://doi.org/10.4236/psych.2017.86060>
- Clark, A., & Chalmers, D. (1998). The Extended Mind. *Analysis*, 58(1), 7–19. <https://doi.org/10.1093/analys/58.1.7>
- Desfitriani, A., Tiatri, S., & Tji Beng, J. (2025). Drama as a Cognitive Booster: Investigating Motivation's Role In Working Memory Performance. *International Journal of Application on Social Science and Humanities*, 3(3), 95–103. <https://doi.org/10.24912/ijassh.v3i3.35100>
- Dharmadjaja, P. N., & Tiatri, S. (2021). *The Effect of Online Interaction Types and Acceptance of Technology Factors on Student Satisfaction with Online Learning During the COVID-19 Pandemic*.
- Gayed, J. M., Carlon, M. K. J., Oriola, A. M., & Cross, J. S. (2022). Exploring an AI-based writing Assistant's impact on English language learners. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100055>
- Gerlich, M. (2025). AI Tools in Society: Impacts on Cognitive Offloading and the Future of Critical Thinking. *Societies*, 15(1). <https://doi.org/10.3390/soc15010006>
- Grinschgl, S., Papenmeier, F., & Meyerhoff, H. S. (2021). Consequences of cognitive offloading: Boosting performance but diminishing memory. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 74(9), 1477–1496. <https://doi.org/10.1177/17470218211008060>
- Hooper, V. J. (2025). Cognitive offloading and the reshaping of human thought: The subtle influence of Artificial Intelligence. *Colloquia, Academic Journal of Culture and Thought*, 12, 01–14. <https://doi.org/10.31207/colloquia.v12i1.185>
- Huang, Z., Zhao, J., & Fu, X. (2026). Generative AI as an External Cognitive Tool for Developing Creative Intelligence in Visual Design: A Mixed-Methods Randomized Study Using Cognitive Load Indicators and Motivational Modeling. *Journal of Intelligence*, 14(4), 65. <https://doi.org/10.3390/jintelligence14040065>
- Iqbal, J., Hashmi, Z. F., Asghar, M. Z., & Abid, M. N. (2025). Generative AI tool use enhances academic achievement in sustainable education through shared metacognition and cognitive offloading among preservice teachers. *Scientific Reports*, 15(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-025-01676-x>
- Jin, X., & Luo, N. (2026). Working memory capacity and lexical retention in AI-assisted vocabulary learning as predictors of EFL reading comprehension. *Acta Psychologica*, 263. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2026.106343>
- Khan, S. M. F. A., & Suhluli, S. (2025). Generative AI and Cognitive Challenges in Research: Balancing Cognitive Load, Fatigue, and Human Resilience. *Technologies*, 13(11). <https://doi.org/10.3390/technologies13110486>

- Li, H., Yang, F., & Liu, J. (2026). Task Complexity and AI Dependency among College Students: The Mediating Roles of Cognitive Load, Future Anxiety, and Task Motivation. *BMC Psychology*.
- Murphy, D. H., Alucard, M., & Brewer, G. A. (2025). Individuals with higher working memory are more strategic offloaders but also greater forgetters. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*. <https://doi.org/10.1037/xlm0001548>
- Nguyen, A., Hong, Y., Dang, B., & Huang, X. (2024). Human-AI collaboration patterns in AI-assisted academic writing. *Studies in Higher Education*, 49(5), 847–864. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2323593>
- Risko, E. F., & Gilbert, S. J. (2016). Cognitive Offloading. *Trends in Cognitive Sciences*, 20(9), 676–688. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2016.07.002>
- Rostami, M., & Abadi, P. M. (2023). The Impact of Doing Assignments with Chatbots on The Students' Working Memory. In *Health Nexus* (Vol. 1, Number 1).
- Sweller, J. (2023). The Development of Cognitive Load Theory: Replication Crises and Incorporation of Other Theories Can Lead to Theory Expansion. *Educational Psychology Review*, 35(4), 95. <https://doi.org/10.1007/s10648-023-09817-2>
- Tao, Q., & Zhang, J. (2019). Problem-Solving Based Intervention for Informal Caregivers: A Scoping Review. *Open Journal of Nursing*, 09(09), 951–971. <https://doi.org/10.4236/ojn.2019.99071>
- Tian, J., & Zhang, R. (2025). Learners' AI dependence and critical thinking: The psychological mechanism of fatigue and the social buffering role of AI literacy. *Acta Psychologica*, 260. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2025.105725>
- Vivian, R. (2025). Coding with ChatGPT: Empirical Evidence of Cognitive Offloading in Computer Science Education. *Clareus Scientific Science and Engineering*, 2(10). <https://doi.org/10.70012/csse.02.062>
- Yu, J., Song, J., & Lu, Y. (2025). Harnessing Generative Artificial Intelligence to Construct Multimodal Resources for Chinese Character Learning. *Systems*, 13(8). <https://doi.org/10.3390/systems13080692>
- Zhang, S., Zhao, X., Zhou, T., & Kim, J. H. (2024). Do you have AI dependency? The roles of academic self-efficacy, academic stress, and performance expectations on problematic AI usage behavior. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00467-0>