

Terbit online pada laman web jurnal: <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/index>

T E M A T I K

Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)

Vol. 11 No. 1 (2024) 78 - 84

ISSN Media Elektronik: 2443-3640

Teknik Pengembangan Rencana Tugas Kelas berbasis Kecerdasan Generatif sebagai Solusi Untuk Menangani Kecurangan dengan Bantuan AI

*Generative Intelligence-based Classroom Assignment Plan Development Technique as a
Solution to AI-Integrated Cheating*

Acep Hendra^{1*}, Handoko Supeno²¹Sistem Informasi, Fakultas Teknologi & Informatika, Universitas Informatika dan Bisnis Indonesia²Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Pasundan¹acephendra@unibi.ac.id, ²handoko@unpas.ac.id*

Abstract

Education is vital for the development of a nation and a country. Unfortunately, teaching techniques and processes, especially task assignment strategies, tend to lag behind the rapid advancement of technology. This leads to a lack of prevention of cheating, which is now made easier with the existence of artificial intelligence, especially generative intelligence with extraordinary abilities to create instant task answers. If left unchecked, this can decrease the quality of education in Indonesia. Although studies on the utilization of generative intelligence have been conducted extensively, there is still no practical methodology guiding educators to plan student tasks based on generative intelligence. This research proposes a methodology for developing class task plans based on generative intelligence, which we call Generative AI-based Classroom Task Planning (GACTP). The limited implementation of GACTP shows that 85% of students feel they better understand the task material, 80% of students feel more confident in completing tasks after going through the stages in GACTP, 90% of students believe that using generative intelligence with GACTP is not cheating but a tool to help them understand the material, and there is a 15% increase in the average class task scores compared to the previous year.

Keywords: generative AI, teaching and learning process, AI-assisted teaching

Abstrak

Pendidikan merupakan hal yang vital bagi perkembangan sebuah bangsa dan negara. Sayangnya teknik dan proses belajar mengajar terutama strategi pemberian tugas ajar yang ada cenderung tertinggal dengan kemajuan teknologi yang semakin pesat, hal ini menyebabkan minimnya pencegahan kecurangan yang saat ini semakin dimudahkan dengan keberadaan kecerdasan buatan terutama kecerdasan generatif dengan kemampuan yang luar biasa untuk menciptakan jawaban tugas secara instan. Jika terus dibiarkan maka hal ini dapat menurunkan kualitas pendidikan di Indonesia. Walaupun kajian mengenai pemanfaatan kecerdasan generatif telah banyak dilakukan namun masih belum ada metodologi praktis yang membimbing pengajar untuk dapat merencanakan tugas siswa berbasis kecerdasan generatif tersebut. Penelitian ini mengusulkan metodologi untuk pengembangan rencana tugas kelas yang berbasis kecerdasan generatif yang kemudian kami namakan sebagai Generative AI-based Classroom Task Planning (GACTP). Implementasi terbatas GACTP menunjukkan 85% siswa merasa lebih memahami materi tugas, 80% siswa lebih percaya diri mengerjakan tugas setelah melalui tahapan di GACTP, 90% siswa merasa bahwa penggunaan kecerdasan generative menggunakan GACTP bukanlah kecurangan namun sebagai alat bantu mereka memahami materi, dan terdapat 15% peningkatan rerata nilai tugas kelas dibandingkan tahun sebelumnya.

Kata kunci: kecerdasan generatif, proses belajar mengajar, kecurangan dengan bantuan AI.

1. Pendahuluan

Pemanfaatan kecerdasan buatan untuk pendidikan telah masuk menjadi perhatian UNESCO, dimana salah satu

penggunaan utama kecerdasan buatan untuk pendidikan adalah terkait dengan pengajaran dan pemberian tugas [1]. Pembelajaran dengan pengalaman berkolaborasi [2]. Bahkan pada siswa berkebutuhan khusus [3]. Kita

dapat memprediksi prestasi siswa yang akan datang sehingga kemudian kita dapat melakukan mitigasi yang diperlukan [4]. Bahkan bisa memberi nilai dan umpan balik secara otomatis [5].

Perkembangan generative AI tidak bisa diremehkan, beberapa perangkat lunak seperti ChatGPT dan Education co-pilot telah mengguncang dunia karena mampu untuk menghasilkan solusi yang tepat dari soal-soal tugas yang diberikan [6] sehingga hal ini menyebabkan munculnya fenomena kecurangan dengan bantuan AI (*AI Assisted-Cheating*). Pertanyaannya pertama adalah bagaimana guru dan institusi pendidikan merespon ini? Pertanyaan kedua adalah bagaimana cara guru dan institusi pendidikan beradaptasi pada jaman dimana terdapat sebuah perangkat lunak yang dapat menghasilkan jawaban benar secara instan yang dapat diakses siswa dimanapun dan kapanpun [7].

Pada zaman sekarang, terdapat pergeseran mengenai bidang Pendidikan yang didorong oleh kemajuan teknologi. Generative AI atau kecerdasan buatan generatif merupakan salah satu bidang teknologi yang berkembang pesat saat ini, tidak terkecuali memiliki dampak signifikan pada dunia pendidikan. Pemberian tugas secara konvensional sudah tidak efektif karena kemunculan aplikasi berbasis kecerdasan generatif mampu untuk menjawab tugas yang diberikan, sehingga tugas yang dikumpulkan tidak lagi mencerminkan kualitas pemahaman siswa.

Disisi lain kecerdasan generatif juga memiliki potensi yang bisa digali seperti kemampuan untuk menyampaikan materi pembelajaran yang disesuaikan dengan gaya belajar individu dapat menghasilkan konten pembelajaran yang lebih relevan dan mudah dipahami oleh setiap siswa, kemampuan untuk mengidentifikasi preferensi dan kebutuhan belajar siswa, serta dapat menghasilkan materi pembelajaran berbasis gambar atau video, bagi siswa yang lebih auditif. Selain itu, Generative AI juga membantu guru dalam menyusun materi pembelajaran dan membuat perencanaan pelajaran dan tugas yang lebih efisien.

Beberapa perangkat kecerdasan generatif memiliki potensi untuk digunakan dalam rangka mendukung proses belajar mengajar seperti [8], [9], [10]. Generative AI atau kecerdasan buatan generatif memiliki peran yang sangat signifikan dalam dunia pendidikan saat ini. Salah satu peran utamanya adalah dalam menciptakan materi pembelajaran yang disesuaikan dengan gaya belajar individu. Dengan menggunakan algoritma yang mampu mengidentifikasi preferensi dan kebutuhan belajar siswa, Generative AI dapat menghasilkan konten pembelajaran yang lebih relevan dan mudah dipahami oleh setiap siswa. Misalnya, bagi siswa yang lebih responsif terhadap visual, AI dapat menghasilkan materi pembelajaran berbasis gambar atau video, sementara bagi siswa yang

lebih auditif, AI dapat membuat materi pembelajaran berbasis audio atau narasi.

Penelitian ini mengusulkan sebuah metodologi untuk pengembangan rencana tugas kelas yang berbasis kecerdasan generatif yang dapat diikuti oleh para pengajar secara praktis. Harapannya guru dan pengajar dapat merancang sebuah pengalaman belajar baru yang mengadopsi kecanggihan teknologi saat ini sekaligus memahami serta meminimalisir terjadinya kecurangan berbantuan kecerdasan buatan yang rentan dilakukan oleh siswa.

Kontribusi yang ditawarkan penelitian ini adalah: 1. Mengusulkan metode praktis pertama mengenai cara pemberian tugas berbasis penggunaan perangkat lunak dengan kecerdasan generatif; Mengusulkan metode pertama di bidang kecerdasan generatif yang memiliki jenjang adopsi disesuaikan dengan kesiapan pengajar dan lingkungan kelas. Hal ini memungkinkan tingkat adopsi yang lebih luas dan mudah; Mengusulkan solusi mengenai bagaimana cara menangani kecurangan siswa dengan bantuan AI yang terintegrasi pada metode yang diusulkan..

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan teknik Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA STATEMENT) [11]. Setelah proses seleksi inklusi telah selesai dilaksanakan, berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan, hasil utama dari karya yang dipilih adalah dikodifikasi dan diekstraksi, lalu dijadikan premis untuk mengusulkan metode dan teknik yang diusulkan pada paper ini. pengumpulan data studi pustaka atau studi literatur.

Penelitian kepustakaan merupakan studi yang mempelajari buku-buku referensi serta hasil penelitian sebelumnya yang sejenis yang berguna untuk mendapatkan landasan terori mengenai masalah yang akan diteliti. Adapun langkah-langkah dalam penelitian kepustakaan ini adalah sebagai berikut, pemilihan topik, eksplorasi informasi, menentukan fokus penelitian, pengumpulan sumber data, persiapan penyajian data, dan penyusunan laporan. Teknik analisis data yang digunakan adalah metode analisis isi. Dalam analisis isi dilakukan proses memilih, membandingkan, menggabungkan dan memilah berbagai pengertian hingga ditemukan data yang relevan.

Untuk menjamin relevansi pada literatur yang digunakan maka ditentukan kata kunci pencarian daftar pustaka berbasis co word analysis [12] seperti *Artificial Intelligence For education, Generative AI For Education, Education with AI, Assessment with AI, dan Evaluation with AI*

Pemanfaatan teknologi digital untuk mendukung pembelajaran telah diteliti misalkan penggunaan Digital

Game Based Learning [13]. Namun pendekatan pembelajaran dengan bantuan digital yang masih konvensional terdistruksi dengan keberadaan kecerdasan generatif yang marak pada akhir-akhir ini. Kesadaran mengenai resiko penyalahgunaan aplikasi kecerdasan generatif telah diteliti oleh beberapa penelitian, salah satunya adalah [14] yang justru menyarankan untuk memberikan edukasi pemanfaatan kecerdasan generatif pada siswa daripada mengacuhkan keberadaan kecerdasan generatif tersebut oleh institusi pendidikan. Beberapa penelitian kemudian mencoba untuk mengakomodir keberadaan kecerdasan generatif tersebut pada bidang pendidikan seperti [15]. Salah satu aspek penting terkait proses belajar mengajar adalah pemberian tugas, yang juga terdampak oleh resiko kecurangan oleh kecerdasan generatif ini sehingga evaluasi hasil tugas siswa menjadi tidak relevan karena siswa menggunakan kecerdasan generatif untuk menyelesaikan tugasnya. Beberapa penelitian sebenarnya telah mencoba untuk memberikan solusi terkait bagaimana memberikan tugas dimana hasil pengumpulan tugas oleh siswa dapat dipercaya walaupun dengan adanya keberadaan kecerdasan generatif. Paling tidak ada dua pendekatan yang dikembangkan oleh para peneliti, pertama dengan mencegah kecurangan termasuk kecurangan dengan kecerdasan generatif seperti [16] dan kedua dengan mengakomodir pemanfaatan kecerdasan generatif dalam pemberian tugas seperti [17]. Penelitian ini mengadopsi pendekatan akomodir seperti yang dilakukan oleh [17], namun dilapangan disadari bahwa kemampuan pengajar untuk mengadopsi kecerdasan generatif dalam pemberian tugas tidak bisa disamakan. Oleh karena itu terdapat permasalahan terkait metode seperti yang bisa diikuti oleh pengajar untuk mengadopsi pemberian tugas berbasis kecerdasan generatif. Penelitian ini mencoba mencari solusi terkait kesenjangan tersebut dengan menawarkan pendekatan praktis yang berjenjang agar pengajar termasuk yang awam dapat mengadopsi pemberian tugas berbasis kecerdasan generatif tersebut.

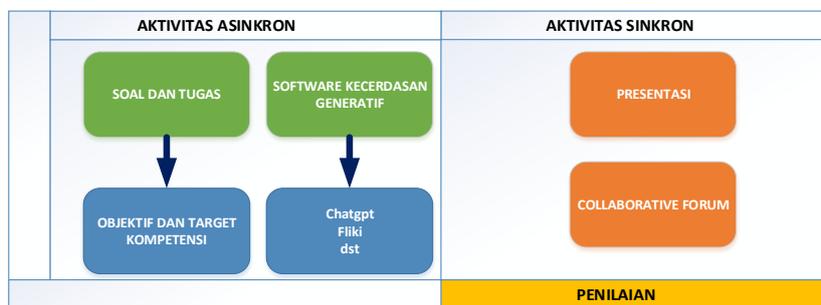
3. Hasil dan Pembahasan

Daripada menawarkan kerangka kerja yang kompleks dan komprehensif seperti [14], penelitian ini membahas mengenai satu aspek saja yaitu mendorong adopsi penggunaan generative AI untuk pemberian tugas. Hal ini bukan berarti tidak menganggap bahwa kerangka kerja yang komprehensif tidak penting, namun peneliti berpendapat bahwa diperlukan sebuah metode praktis yang memudahkan guru dan pengajar yang konvensional untuk mulai mengadopsi dan membiasakan diri terhadap penggunaan kecerdasan generative. Penggunaan kerangka kerja yang komprehensif membuat kesulitan untuk adopsi awal di kalangan guru yang pengajar yang konvensional.

Implementasi pembelajaran adaptif [18] ini juga memberikan data berharga bagi pendidik. Guru dapat memantau kemajuan setiap siswa secara real-time, mendapatkan insight tentang area yang membutuhkan perhatian lebih, dan menyesuaikan strategi pengajaran mereka sesuai dengan kebutuhan siswa.

Untuk dapat mengadopsi kecerdasan buatan, maka perlu ada pernyataan jelas dari tenaga pengajar mengenai 3 hal [1] yaitu: 1. Learning with AI : Institusi Pendidikan dan Guru harus memahami manfaat penggunaan perangkat AI kecerdasan buatan di edukasi 2. Learning about AI: Institusi Pendidikan dan Guru harus memahami cara penggunaan perangkat kecerdasan buatan 3. Preparing for AI: Institusi Pendidikan dan guru harus siap terhadap perubahan yang disebabkan penggunaan kecerdasan buatan.

Pada penelitian ini akan dibahas mengenai usulan metodologi *Generative AI-based Classroom Task Planning* (GACTP) yang terinspirasi dari [14]. Berbeda dengan penelitian lain, GACTP mengusulkan arsitektur yang berjenjang, disesuaikan dengan kesiapan pengajar dan lingkungan kelas. Level adopsi yang diusulkan ada tiga yaitu: Adopsi awal seperti yang terlihat pada Gambar 1; Adopsi menengah seperti yang terlihat pada Gambar 2; Adopsi lanjut seperti yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Arsitektur *Generative AI-based Classroom Task Planning* (GACTP) untuk adopsi awal per tugas. Metode ini cocok untuk kelas kecil

Untuk tahap adopsi awal GACTP pada Gambar 1 diperuntukkan untuk sebuah kelas kecil sebagai

pengenalan pemberian tugas berbantuan kecerdasan generative untuk guru dan siswa. Pada metode ini guru

tidak perlu untuk membuat perencanaan pemberian tugas jangka panjang, cukup hanya memikirkan mekanisme dan teknis pemberian sebuah tugas berbantuan kecerdasan generatif untuk satu tugas saja. Pemberian tugas dibagi menjadi dua tahap, pertama adalah tahap pengerjaan tugas yang dinamakan aktivitas asinkron dan kedua adalah tahap pengumpulan tugas yang dinamakan sebagai tahap sinkron.

Pada tahap asinkron maka ada guru tidak cukup hanya menetapkan jawaban benar untuk tugas tersebut saja melainkan harus sudah memikirkan mengenai objektif pengerjaan tugas dan target kompetensi pengerjaan tugas yang diberikan. Tabel 1 adalah contoh objektif dan target kompetensi untuk dengan contoh materi perkalian agar lebih universal.

Berikutnya guru perlu mengidentifikasi perangkat lunak berbasis kecerdasan generatif mana saja yang potensial digunakan untuk menyelesaikan tugas yang diberikan. Misalkan yang paling riskan adalah chat gpt dimana siswa dapat langsung menuliskan soal tugas dan langsung keluar jawabannya. Jika pola tugas hanya mengumpulkan jawaban yang benar maka siswa dapat menyalin hasil dari aplikasi tanpa memahami objektif dan target kompetensi yang diberikan. Tentu saja hal ini tidak diharapkan oleh guru.

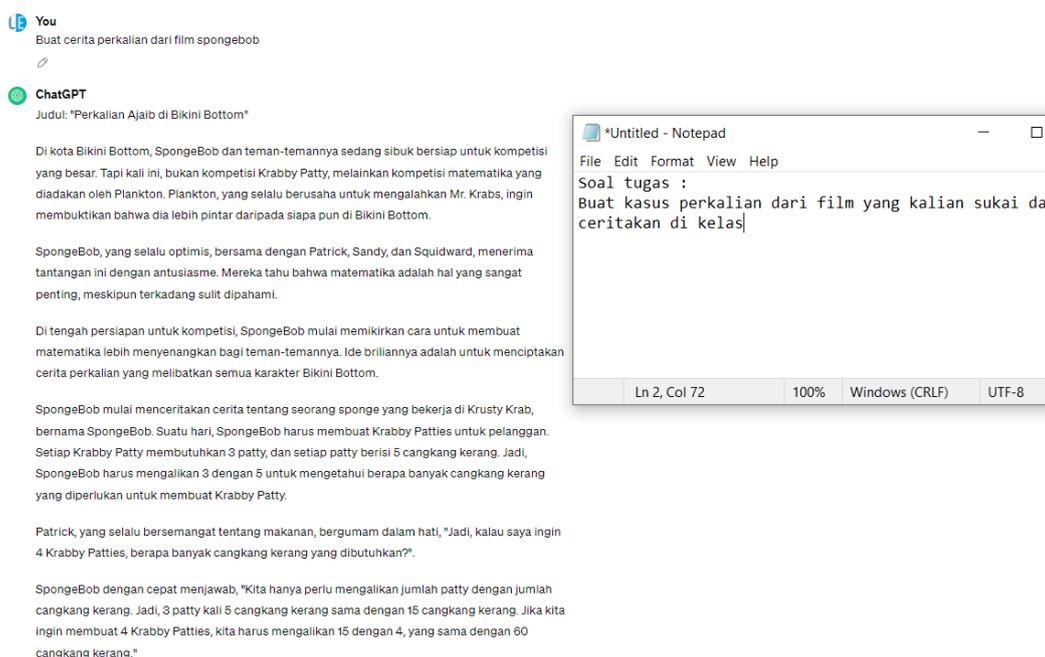
Oleh karena itu penulis menyarankan bentuk pengumpulan tugas yang berbentuk presentasi atau

forum kolaboratif. Presentasi dilakukan jika guru atau mentor tersedia untuk menyimak dan melakukan penilaian pada presentasi siswa, sedangkan forum kolaboratif dilakukan jika mau melibatkan siswa dalam menjaga kualitas tugas yang diberikan.

Tabel 1. Contoh objektif pembelajaran dan target kompetensi dengan studi kasus tugas perkalian

No	Objektif Pembelajaran	Target Kompetensi
1	Memahami konsep dasar perkalian	Siswa dapat menjelaskan ide dasar di balik operasi perkalian
2	Mengidentifikasi simbol dan terminologi perkalian.	Siswa dapat mengenali dan menggunakan simbol perkalian dengan benar.
3	Menghafal tabel perkalian 1-10.	Siswa dapat menyebutkan hasil perkalian dasar tanpa menggunakan bantuan.

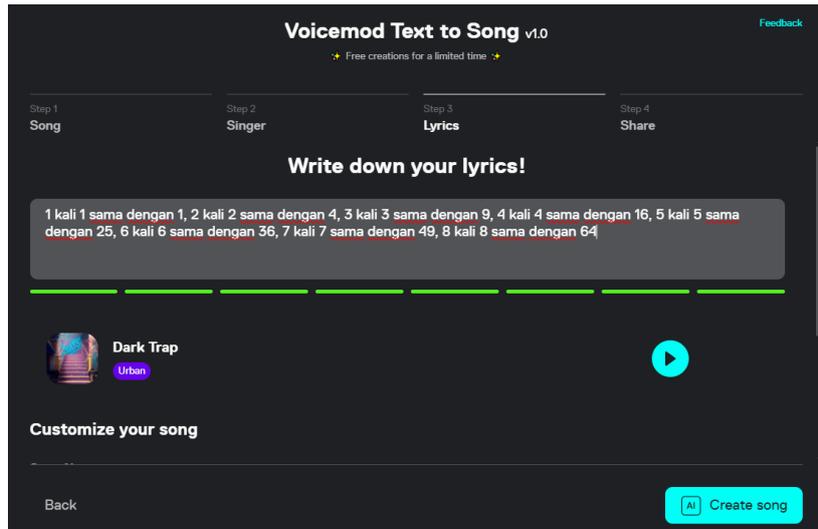
Penggunaan aplikasi kecerdasan generatif juga bisa mendorong pembelajaran adaptif dan kreatif [15] yang dapat memberikan ilmu dan masukan berharga bagi guru dan siswa. Gambar 2 dan 3 adalah contoh soal tugas dan kemungkinan jawaban siswa menggunakan aplikasi kecerdasan generatif. Jawaban siswa ini dapat dikumpulkan dalam bentuk presentasi dan forum kolaboratif. Pendekatan ini juga memitigasi potensi kecurangan pengerjaan tugas berbasis kecerdasan buatan yang dapat menurunkan kualitas pendidikan di Indonesia.



Gambar 2. Contoh tugas yang mendorong penggunaan kecerdasan generatif. (kiri) contoh kata kunci yang dimasukan siswa ke chatgpt. (kanan) contoh soal tugas.

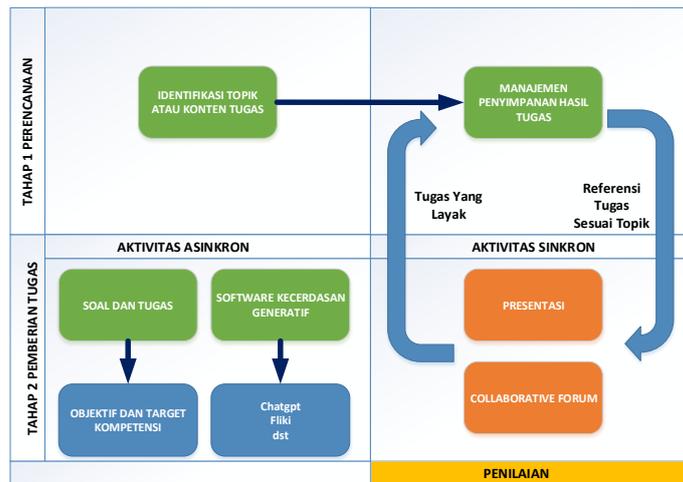
Untuk tahap adopsi menengah GACTP, seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4 ditujukan untuk pengajar yang dianggap telah cukup mengenal manfaat dan penggunaan aplikasi berbantuan kecerdasan generatif.

Berbeda dengan GACTP untuk tahap adopsi awal, pada tahap adopsi menengah guru mulai mengidentifikasi dan merencanakan tugas mana saja yang akan dijadikan tugas berbantuan kecerdasan generatif.

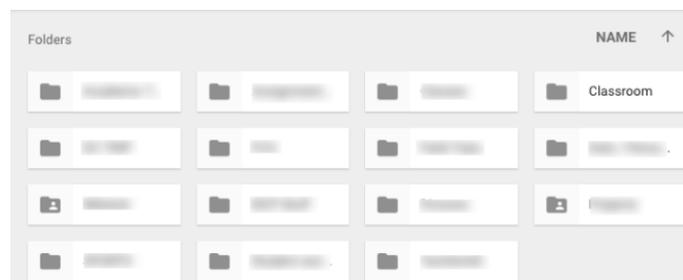


Buat lagu perkalian ciptaan kalian sendiri, kalian boleh menggunakan aplikasi text to song. Rekam suara kalian ketika bernyanyi lagu perkalian dengan nampak wajah. Upload ke youtube. Simpan link youtube ke google sheet. Setelah itu kalian harus menonton dan memberi umpan balik untuk 5 video teman kalian yang lain di google sheet tersebut.

Gambar 3. Contoh tugas yang mendorong penggunaan kecerdasan generatif. (atas) contoh soal tugas yang bersifat forum kolaboratif. (bawah) siswa berusaha menciptakan lagu dengan bantuan aplikasi text to song berbasis kecerdasan generatif.



Gambar 4. Arsitektur *Generative AI-based Classroom Task Planning (GACTP)* untuk adopsi menengah dimana sudah ada perencanaan keseluruhan tugas



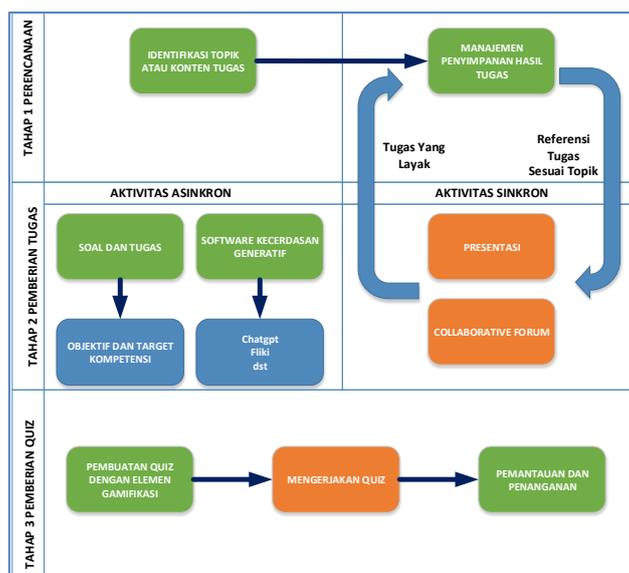
Gambar 5. Contoh penyimpanan referensi tugas di tahun sebelumnya menggunakan google drive

Ada beberapa hal baru yang mulai diperhatikan untuk ditekan adalah perbaikan konten jawaban tugas dari adopsi di tahap menengah. Salah satu yang paling tahun ke tahun. Oleh karena itu dalam pengerjaan tugas,

siswa perlu untuk memiliki referensi tugas-tugas di tahun sebelumnya. Guru perlu untuk menyeleksi jawaban siswa mana saja yang potensial untuk menginspirasi siswa di tahun selanjutnya. Penyimpanan hasil jawaban tugas tersebut bisa menggunakan apapun, salah satu yang paling praktis adalah menggunakan google drive seperti yang ditunjukkan pada Gambar 5.

Untuk tahap adopsi lanjut GACTP seperti yang ditunjukkan pada Gambar 6 bertujuan untuk

mengintegrasikan pemberian tugas yang kreatif berbantuan kecerdasan generatif dengan kuis yang memiliki fitur penilaian otomatis. Disarankan aplikasi kuis yang digunakan memiliki fitur gamifikasi seperti gimkit [19] seperti yang ditunjukkan pada Gambar 7. Alasan penggunaan kuis adalah untuk mengukur kompetensi siswa dengan pengukuran yang lebih eksak [20], dan mendekati bentuk dari ujian akhir yang akan dihadapi oleh siswa.



Gambar 6. Arsitektur Generative AI-based Classroom Task Planning (GACTP) untuk adopsi lanjut dimana setelah diberikan tugas berbasis kecerdasan generative lalu diberikan kuis yang berbasis gamifikasi dengan penilaian otomatis



Gambar 7. Gimkit sebagai salah satu contoh alat bantu kuis dengan elemen gamifikasi yang memiliki fitur penilaian dan pemantauan nilai secara otomatis. (Atas) kuis yang dikerjakan siswa. (Bawah) halaman pemantauan oleh guru

Elemen gamifikasi [21] yang dimaksud adalah penggunaan bentuk game dalam mengerjakan kuis namun tidak menghilangkan esensi dari kuis itu sendiri.

Elemen gamifikasi digunakan agar kesenjangan antara pengerjaan tugas yang kreatif berbasis kecerdasan generative dengan kuis tidak terlalu jauh. Penggunaan kuis yang terlalu serius beresiko membuat siswa menjadi frustrasi sehingga menyebabkan kepercayaan diri siswa yang telah terbangun saat mengerjakan tugas berbantuan kecerdasan generatif sebelumnya menjadi hilang dan siswa tergoda untuk curang kembali.

Berikutnya disarankan bahwa tugas penilaian kuis oleh guru digantikan oleh aplikasi otomatis, sehingga guru bisa fokus pada pemantauan dan penanganan siswa yang dideteksi memiliki pemahaman yang cukup untuk sebuah materi yang dideteksi dari nilai kuis siswa tersebut.

GACTP versi adopsi lanjut telah diuji coba pada kelas terbatas di tingkat pendidikan universitas dan hasil kuisioner yang diberikan menunjukkan bahwa hanya 50% siswa merasa memahami materi tugas yang diberikan aktivitas asinkron, persentase ini meningkat menjadi 85% pada saat dilakukan aktivitas sinkron. Hal ini membuktikan bahwa pembagian dua tahap untuk adopsi tugas berbantuan kecerdasan generatif berhasil. 80% siswa merasa lebih percaya diri mengerjakan kuis setelah melalui tahapan di GACTP, 90% siswa merasa

bahwa penggunaan kecerdasan generative menggunakan GACTP bukanlah kecurangan namun sebagai alat bantu mereka memahami materi, dan terdapat peningkatan 15% nilai kuis rerata kelas dibandingkan tahun sebelumnya.

4. Kesimpulan

Kecerdasan generatif untuk dunia pendidikan memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas Pendidikan karena dapat membuka cakrawala baru pada guru dan siswa, meningkatkan kreativitas dan inovasi, dan meningkatkan kepercayaan diri siswa. Walaupun hasil penelitian pada kelas terbatas menunjukkan hasil yang memuaskan, namun penelitian ini belum mengukur perbedaan hasil saat menggunakan GACTP versi yang lebih sederhana. Penelitian ini juga belum menguji pemanfaatan GACTP untuk tingkat pendidikan yang lebih rendah. Hal ini akan dicoba untuk diteliti lebih lanjut pada penelitian berikutnya.

Daftar Rujukan

- [1] V. González-Calatayud, P. Prendes-Espinosa, and R. Roig-Vila, "Artificial Intelligence for Student Assessment: A Systematic Review," *Applied Sciences*, vol. 11, no. 12, p. 5467, Jun. 2021, doi: 10.3390/app11125467.
- [2] O. C. Santos and J. G. Boticario, "Involving Users to Improve the Collaborative Logical Framework," *The Scientific World Journal*, vol. 2014, pp. 1–15, 2014, doi: 10.1155/2014/893525.
- [3] A. S. Drigas and R.-E. Ioannidou, "A Review on Artificial Intelligence in Special Education," in *Information Systems, E-learning, and Knowledge Management Research*, vol. 278, M. D. Lytras, D. Ruan, R. D. Tennyson, P. Ordóñez De Pablos, F. J. García Peñalvo, and L. Rusu, Eds., in *Communications in Computer and Information Science*, vol. 278, Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg, 2013, pp. 385–391. doi: 10.1007/978-3-642-35879-1_46.
- [4] A. T. M. S. Ahamed, N. T. Mahmood, and R. M. Rahman, "An intelligent system to predict academic performance based on different factors during adolescence," *Journal of Information and Telecommunication*, vol. 1, no. 2, pp. 155–175, Apr. 2017, doi: 10.1080/24751839.2017.1323488.
- [5] P. Rhienmora, P. Haddawy, S. Suebnukarn, and M. N. Dailey, "Intelligent dental training simulator with objective skill assessment and feedback," *Artificial Intelligence in Medicine*, vol. 52, no. 2, pp. 115–121, Jun. 2011, doi: 10.1016/j.artmed.2011.04.003.
- [6] S. Lau and P. Guo, "From 'Ban It Till We Understand It' to 'Resistance is Futile': How University Programming Instructors Plan to Adapt as More Students Use AI Code Generation and Explanation Tools such as ChatGPT and GitHub Copilot," in *Proceedings of the 2023 ACM Conference on International Computing Education Research V.1*, Chicago IL USA: ACM, Aug. 2023, pp. 106–121. doi: 10.1145/3568813.3600138.
- [7] M. Wermelinger, "Using GitHub Copilot to Solve Simple Programming Problems," in *Proceedings of the 54th ACM Technical Symposium on Computer Science Education V. 1*, Toronto ON Canada: ACM, Mar. 2023, pp. 172–178. doi: 10.1145/3545945.3569830.
- [8] I. Adeshola and A. P. Adepoju, "The opportunities and challenges of ChatGPT in education," *Interactive Learning Environments*, pp. 1–14, Sep. 2023, doi: 10.1080/10494820.2023.2253858.
- [9] N. Nuramila, A. H. Ali, P. D. Agustin, D. N. Djou, and E. Sartika, "Pembuatan Media Pembelajaran Berbasis Virtual Assistant Pictory & Fliki AI (Artificial Intelligence) Di SMP Negeri 6 Kota Gorontalo," *Jurnal Pengabdian Bersama Masyarakat Indonesia*, vol. 2, no. 1, pp. 55–65, 2024.
- [10] A. I. Noviyanti, N. E. Hidayanto, and P. R. Wijaya, "Pembelajaran Berbasis AI (Artificial Intelligence) untuk Anak Usia Dini," *JECIE*, vol. 7, no. 1, pp. 150–155, Dec. 2023, doi: 10.31537/jecie.v7i1.1514.
- [11] M. J. Page *et al.*, "The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews," *International Journal of Surgery*, vol. 88, p. 105906, Apr. 2021, doi: 10.1016/j.ijso.2021.105906.
- [12] O. Faraji, K. Asiaei, Z. Rezaee, N. Bontis, and E. Dolatzare, "Mapping the conceptual structure of intellectual capital research: A co-word analysis," *Journal of Innovation & Knowledge*, vol. 7, no. 3, p. 100202, Jul. 2022, doi: 10.1016/j.jik.2022.100202.
- [13] N. A. M. Zin, A. Jaafar, and W. S. Yue, "Digital game-based learning (DGBL) model and development methodology for teaching history," *WSEAS transactions on computers*, vol. 8, no. 2, pp. 322–333, 2009.
- [14] V. R. Lee, D. Pope, S. Miles, and R. C. Zárate, "Cheating in the age of generative AI: A high school survey study of cheating behaviors before and after the release of ChatGPT," *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 7, p. 100253, Dec. 2024, doi: 10.1016/j.caeai.2024.100253.
- [15] L. I. Ruiz-Rojas, P. Acosta-Vargas, J. De-Moreta-Llovet, and M. Gonzalez-Rodriguez, "Empowering Education with Generative Artificial Intelligence Tools: Approach with an Instructional Design Matrix," *Sustainability*, vol. 15, no. 15, p. 11524, Jul. 2023, doi: 10.3390/su151511524.
- [16] J. Vykopal, V. Švábenský, P. Seda, and P. Čeleda, "Preventing Cheating in Hands-on Lab Assignments," in *Proceedings of the 53rd ACM Technical Symposium on Computer Science Education*, Providence RI USA: ACM, Feb. 2022, pp. 78–84. doi: 10.1145/3478431.3499420.
- [17] S. S. Shanto, Z. Ahmed, and A. I. Jony, "PAIGE: A generative AI-based framework for promoting assignment integrity in higher education," *steme*, vol. 3, no. 4, pp. 288–305, 2023, doi: 10.3934/steme.2023018.
- [18] A. Rodriguez-Ascaso, J. G. Boticario, C. Finat, and H. Petrie, "Setting accessibility preferences about learning objects within adaptive elearning systems: User experience and organizational aspects," *Expert Systems*, vol. 34, no. 4, p. e12187, Aug. 2017, doi: 10.1111/exsy.12187.
- [19] G. Avşar, C. Ozan, and E. Aydin, "The effect of reinforcement using the Gimkit game on learning the subject in nursing students," *Nurse Education in Practice*, vol. 68, p. 103595, Mar. 2023, doi: 10.1016/j.nepr.2023.103595.
- [20] C. D. Riggs, S. Kang, and O. Rennie, "Positive Impact of Multiple-Choice Question Authoring and Regular Quiz Participation on Student Learning," *LSE*, vol. 19, no. 2, p. ar16, Jun. 2020, doi: 10.1187/cbe.19-09-0189.
- [21] A. Manzano-León *et al.*, "Between Level Up and Game Over: A Systematic Literature Review of Gamification in Education," *Sustainability*, vol. 13, no. 4, p. 2247, Feb. 2021, doi: 10.3390/su13042247.