



PEMANFAATAN CHATGPT DALAM PEMBUATAN SOAL EVALUASI FISIKA: INOVASI PENGEMBANGAN INSTRUMEN PEMBELAJARAN

Mesica, Apit Fathurohman

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Sriwijaya
Email: apit_fathurohman@fkip.unsri.ac.id

Abstract

ChatGPT is one of the most trending AI products since its launch in November 2022. ChatGPT can be used to produce scientific articles, evaluation headings, even language mentors. This research examines how the potential of ChatGPT results in physical evaluation. The aim of the research is to describe the use of ChatGPT in the development of physical evaluation instruments. The research method used is qualitative descriptive. The results of the research show that ChatGPT is really useful in producing physical evaluation test according to the user's desire effectively and efficiently. ChatGPT is capable of understanding physical concepts and applying them in the formulation of test.

Keywords: *Artificial Intelligence*, ChatGPT, Evaluation Test, Physics

Abstrak

ChatGPT merupakan salah satu produk AI yang sedang tren sejak diluncurkan pada November 2022. ChatGPT dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan artikel ilmiah, rubrik penilaian, bahkan mentor bahasa. Penelitian ini mengulas bagaimana potensi ChatGPT menghasilkan soal evaluasi fisika. Tujuan penelitian adalah untuk mendeskripsikan pemanfaatan ChatGPT dalam pengembangan instrumen evaluasi fisika. Metode penelitian yang digunakan berupa deskriptif kualitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ChatGPT secara nyata bermanfaat dalam menghasilkan soal evaluasi fisika sesuai yang diinginkan pengguna secara efektif dan efisien. ChatGPT mampu memahami konsep-konsep fisika dan mengaplikasikannya dalam pembuatan soal.

Kata kunci: *Artificial Intelligence*, ChatGPT, Soal Evaluasi, Fisika

Cara Menulis Sitasi:

Mesica, M., Fathurohman, A. (2024). Pemanfaatan ChatGPT Dalam Pembuatan Soal Evaluasi Fisika: Inovasi Pengembangan Instrumen Pembelajaran. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*. 11(2), halaman 183-193.

PENDAHULUAN

Artificial Intelligence (AI) merupakan salah satu tren teknologi yang terus mengalami perkembangan pesat. Perangkat cerdas ini dapat meniru aktivitas kognitif manusia seperti cara belajar, menalar, mengambil keputusan dan mengoreksi diri (Devianto & Dwiasnati, 2020). AI sendiri mengacu pada potensi mesin/robot yang dikendalikan komputer untuk melakukan tugas-tugas yang hampir atau mirip dengan manusia (Devianto & Dwiasnati, 2020; Mulianingsih et al., 2020). AI memungkinkan komputer untuk belajar dari data, mengenali pola, dan membuat keputusan yang dapat meningkatkan efisiensi, produktivitas, dan kualitas kehidupan manusia (Tartuk, 2023). Saat ini, AI mulai digunakan dalam berbagai bidang seperti sains, teknologi dan teknik serta dalam pendidikan.

Maraknya penggunaan AI di berbagai bidang dan sektor memberikan dampak terhadap kehidupan individu dan sosial yang semakin meningkat dan karenanya lebih banyak diteliti (Tartuk, 2023).

Salah satu terobosan menarik dirilis oleh OpenAI berupa teknologi baru yaitu ChatGPT pada tanggal 30 November 2022 (Amalia et al., 2023; Baidoo-Anu & Ansah, 2023; Hassani & Silva, 2023; Roumeliotis & Tselikas, 2023; Suharmawan, 2023; Wood et al., 2023). ChatGPT merupakan mesin yang memanfaatkan teknologi NLP (*Natural Language Processing*) sehingga mampu merespon pertanyaan dalam bentuk teks atau yang disebut sebagai *prompt* (Setiawan & Luthfiyani, 2023). Jawaban yang diberikan ChatGPT memiliki struktur yang baik, koherensi kalimat dan akurasi yang sangat baik sehingga teknologi yang satu ini cukup viral di sosial media dan banyak yang familiar dengannya (Cooper, 2023).

Sederhananya, ChatGPT adalah chatbot, sebuah program komputer berbentuk robot virtual yang dapat mensimulasikan percakapan mirip manusia berdasarkan permintaan dari pengguna (Fitria, 2023). Sebagai model bahasa besar, ChatGPT dilatih berdasarkan data besar dari berbagai sumber, seperti jurnal ilmiah, artikel berita, dan buku, yang menjadi tempat sintesis dan pembelajaran banyak pengetahuan (Dai et al., 2023). Mengingat data pelatihan dan basis pengetahuannya yang sangat besar, ChatGPT dapat diadopsi sebagai fasilitator ide untuk menghasilkan ide, memberikan saran, dan membantu dalam bertukar pikiran tentang topik atau petunjuk tertentu. *Platform* ini dinilai bisa menggantikan Google karena dapat menjawab permasalahan apa pun dengan jawaban yang komprehensif. Oleh karena itu, ChatGPT memiliki kecerdasan yang luar biasa dibandingkan chatbot lainnya (Fitria, 2023).

Berbagai penelitian dilakukan untuk melihat kinerja ChatGPT seperti pada penelitian Hong (2023) yang memanfaatkan potensi ChatGPT sebagai mentor bahasa. Hasilnya ditemukan bahwa chatbot ini mampu menjelaskan penggunaan kosakata dengan sangat rinci dan memberikan contoh serta umpan baliknya bersifat instan (Hong, 2023). Di tahun yang sama, Cooper (2023) melakukan penelitian dengan mengeksplorasi kemampuan ChatGPT dalam menjawab pertanyaan terkait pendidikan sains dan pemanfaatan ChatGPT oleh pendidik dalam pedagogi sains serta membuat rubrik penilaian. Hasil penelitian menunjukkan ChatGPT memiliki kualifikasi yang mengesankan dan berguna bagi pendidik (Cooper, 2023). Setiawan & Luthfiyani (2023) mengemukakan bahwa ChatGPT juga mampu menghasilkan tulisan sejumlah 693 kata dimana hal ini bisa dikembangkan lebih lanjut. Proses penulisan artikel ini pun hanya berlangsung dalam waktu tujuh menit (Setiawan & Luthfiyani, 2023). Dengan kemampuannya menghasilkan teks baru berdasarkan permintaan input singkat, ChatGPT dapat digunakan untuk membuat konten asli, seperti artikel berita, postingan blog, dan bahkan makalah lengkap (Baskara & Mukarto, 2023; Perkins, 2023).

Kehadiran ChatGPT membuka peluang untuk memanfaatkan chatbot ini bagi pendidikan di Indonesia. Dengan kecanggihannya bukan tidak mungkin bagi teknologi AI ini mampu membuat soal evaluasi terutama dalam konteks fisika. Peneliti tertarik untuk mengetahui kinerja ChatGPT khususnya dalam menghasilkan soal evaluasi. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan pemanfaatan ChatGPT dalam pengembangan instrumen evaluasi fisika. Melalui penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi terkait alternatif sumber daya tambahan dalam membuat soal-soal evaluasi yang lebih efisien.

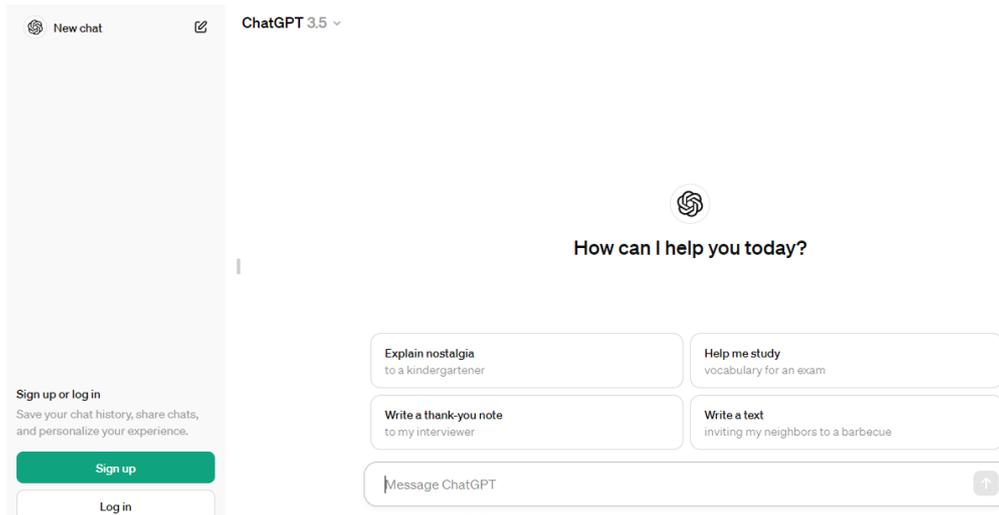
METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis metode penelitian deskriptif. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan teknik dokumentasi. Dokumentasi merupakan salah satu teknik pengumpulan data dengan cara mengambil gambar atau dokumen-dokumen untuk memperoleh data (Apriyanti et al., 2019).

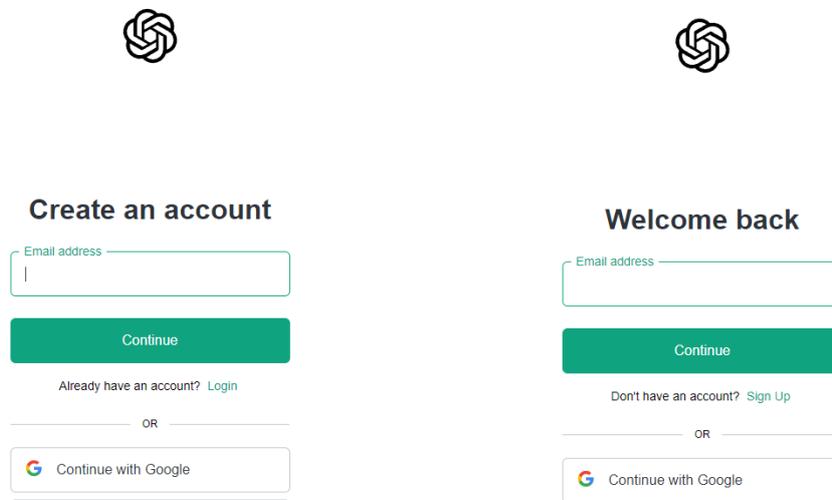
Data yang dikumpulkan kemudian dianalisis secara kualitatif menggunakan tiga langkah seperti yang dikemukakan oleh Miles et al. (2018) meliputi reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Pada tahap reduksi, peneliti membuang data yang tidak diperlukan sehingga data tersebut dapat menghasilkan informasi yang sesuai. Pada tahap *display*, peneliti menyajikan data dalam bentuk gambar atau teks narasi agar mudah dipahami. Selanjutnya peneliti mencari makna dari data yang dikumpulkan dengan mencari hubungan, persamaan, atau perbedaan untuk menyimpulkan jawaban atas permasalahan yang ada

HASIL DAN PEMBAHASAN

ChatGPT menjadi salah satu platform ChatBot yang cukup viral terkait kemampuannya dalam memberikan informasi tertulis yang komprehensif. Salah satu pengguna yang mencoba platform kecerdasan buatan ini mengatakan bahwa mencari informasi di ChatGPT lebih mudah dibandingkan Googling (Fitria, 2023). Di media sosial, banyak orang berbagi cerita tentang penggunaan ChatGPT untuk *coding*, membuat draf postingan blog, menulis esai akademis, dan menyusun laporan kerja. Peneliti juga mencoba memanfaatkan ChatGPT untuk melihat bagaimana kemampuan *platform* ini dalam menghasilkan soal evaluasi. OpenAI menyatakan bahwa model ChatGPT dilatih menggunakan teknik pembelajaran mesin yang disebut *Reinforcement Learning from Human Feedback* (RLHF). Antarmuka penggunaannya seperti aplikasi pesan instan sederhana dimana pengguna cukup mengetikkan pertanyaan atau perintah ke dalam kotak teks sehingga ChatGPT akan memberikan jawaban. Cara mengakses ChatGPT sangat mudah, pengguna bisa mengunjungi situs ChatGPT di <https://chat.openai.com/> atau mendownload aplikasinya di Google PlayStore.

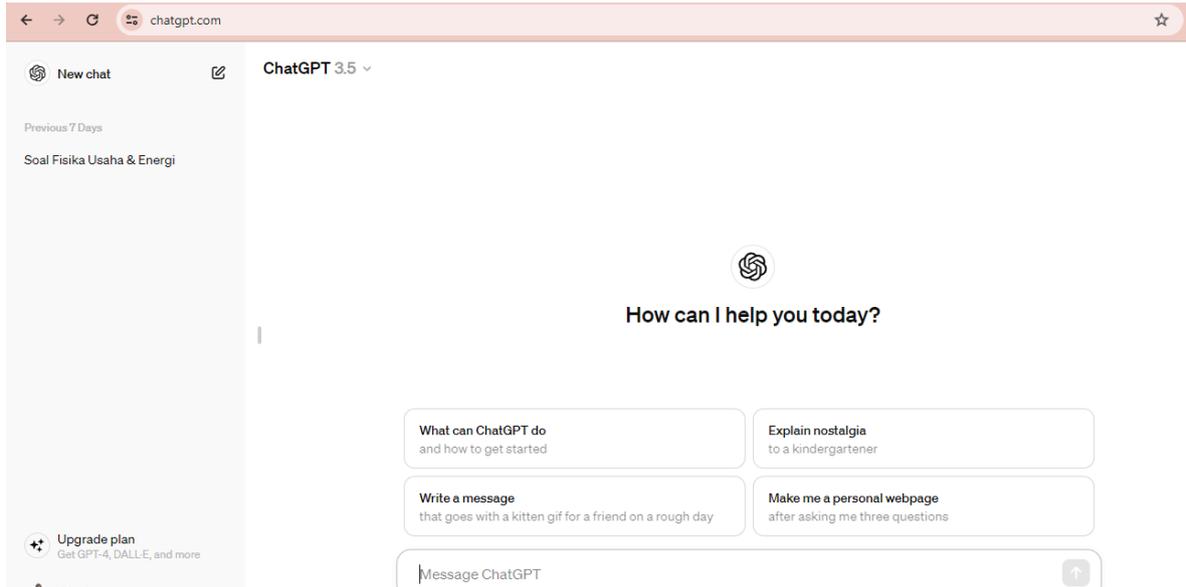


Gambar 1. Tampilan ChatGPT



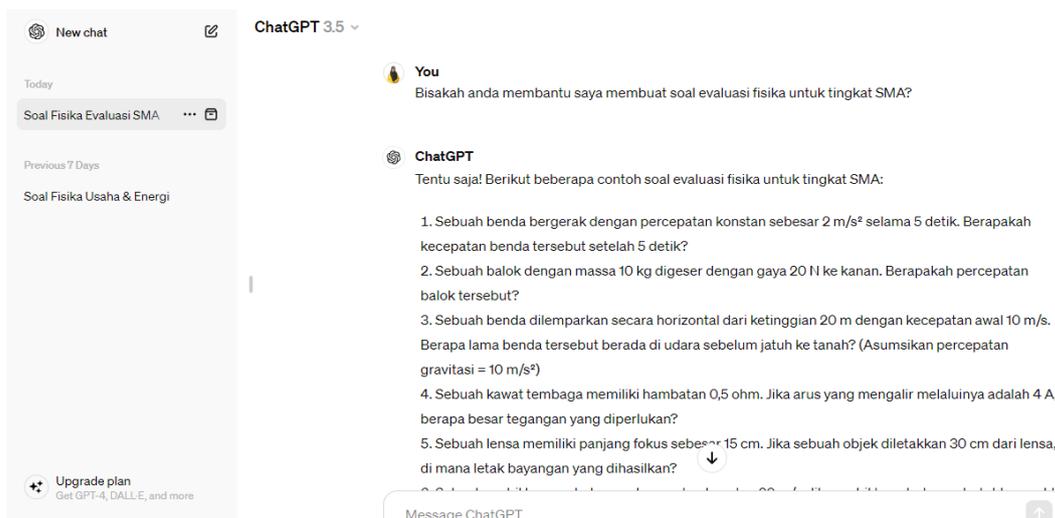
Gambar 2. Tampilan daftar akun dan login akun ChatGPT

Setelah mengunjungi situs ChatGPT akan terlihat tampilan seperti gambar 1. Jika sudah memiliki akun, pengguna hanya perlu mengklik login, namun jika belum mempunyai akun pengguna bisa mendaftar terlebih dahulu. Pilih menu *sign up*, kemudian akan muncul tampilan *create account*. Untuk mendaftar akun dapat melalui email, akun Google atau akun Microsoft. Selanjutnya pengguna diminta untuk mengisi nomor konfirmasi pada halaman pendaftaran. Setelah akun terdaftar, pengguna bisa mengakses ChatGPT dengan login menggunakan akun tersebut. Berikut tampilan layanan ChatBot pada ChatGPT.



Gambar 3. Layanan pada ChatGPT

Terdapat kolom di bagian bawah halaman utama yakni pada bagian *message* tempat pengguna dapat mengetikkan pertanyaan-pertanyaan atau perintah. Meskipun tampilannya menggunakan *default* bahasa Inggris, namun pengguna dapat menulis perintah atau pertanyaan dalam bahasa Indonesia. Pengguna dapat mengajukan pertanyaan sesuai yang diinginkan dan ChatGPT akan menjawab dalam waktu yang sangat singkat yakni sepersekian detik. Contohnya seperti gambar 4 di bawah ini.



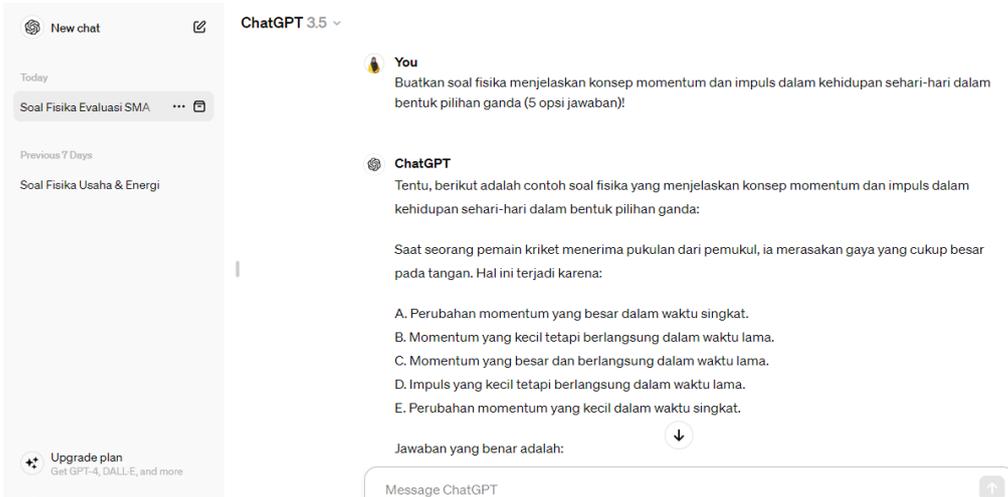
Gambar 4. Prompt pertanyaan soal evaluasi

Gambar di atas menunjukkan peneliti sebagai pengguna mengajukan pertanyaan apakah ChatGPT dapat membantu dalam membuat soal evaluasi fisika untuk tingkat SMA. Kemudian ChatGPT menjawab seperti pada tabel berikut:

Tabel 1. Hasil pencarian pertama soal evaluasi pada ChatGPT

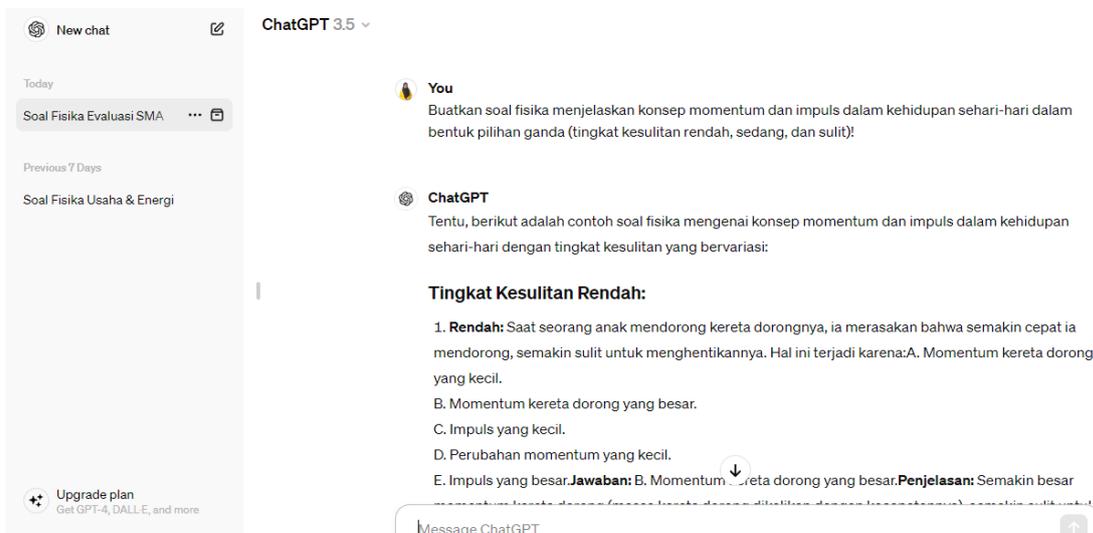
Keyword	Hasil Pencarian
Bisakah anda membantu saya membuat soal evaluasi fisika untuk tingkat SMA?	<p>Tentu saja! Berikut beberapa contoh soal evaluasi fisika untuk tingkat SMA:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebuah benda bergerak dengan percepatan konstan sebesar 2 m/s^2 selama 5 detik. Berapakah kecepatan benda tersebut setelah 5 detik? 2. Sebuah balok dengan massa 10 kg digeser dengan gaya 20 N ke kanan. Berapakah percepatan balok tersebut? 3. Sebuah benda dilemparkan secara horizontal dari ketinggian 20 m dengan kecepatan awal 10 m/s. Berapa lama benda tersebut berada di udara sebelum jatuh ke tanah? (Asumsikan percepatan gravitasi = 10 m/s^2) 4. Sebuah kawat tembaga memiliki hambatan 0,5 ohm. Jika arus yang mengalir melaluinya adalah 4 A, berapa besar tegangan yang diperlukan? 5. Sebuah lensa memiliki panjang fokus sebesar 15 cm. Jika sebuah objek diletakkan 30 cm dari lensa, di mana letak bayangan yang dihasilkan? 6. Sebuah mobil bergerak dengan kecepatan konstan 20 m/s. Jika mobil tersebut membutuhkan waktu 10 detik untuk berhenti setelah rem diterapkan, berapakah percepatan mobil tersebut? 7. Sebuah benda bergerak mengelilingi lintasan berbentuk lingkaran dengan jari-jari 10 meter. Jika benda tersebut menyelesaikan satu putaran dalam waktu 20 detik, berapakah kecepatan linier benda tersebut? 8. Sebuah gaya sebesar 50 N diterapkan pada sebuah benda selama 5 detik. Jika massa benda tersebut adalah 10 kg, berapakah perubahan kecepatan benda tersebut? 9. Sebuah suara dengan frekuensi 440 Hz merambat melalui udara dengan kecepatan 340 m/s. Berapa panjang gelombang suara tersebut? 10. Sebuah bola dilemparkan dengan kecepatan awal 30 m/s membentuk sudut 45° dengan horizontal. Berapa jarak horizontal yang ditempuh oleh bola sebelum jatuh ke tanah? (Asumsikan percepatan gravitasi = 10 m/s^2)

Dari penggunaan kata kunci tersebut diperoleh soal fisika sebanyak 10 butir soal dalam bentuk essay. Agar soal yang dihasilkan sesuai yang diinginkan, penting untuk menentukan *prompt* yang jelas dan spesifik. Adapun untuk penggunaan *keyword*, dapat disesuaikan dengan indikator soal. Pengguna selanjutnya meminta ChatGPT untuk membuat soal pada konsep “momentum dan impuls” (lihat gambar 5). Dari penggunaan kata kunci tersebut, proses pencarian soal pada ChatGPT dilakukan dengan menganalisis perintah yang diajukan pengguna dan mengidentifikasi kata kunci seperti “buatkan soal”, “menjelaskan konsep momentum dan impuls” “pilihan ganda” serta “5 opsi jawaban”. Dengan *keyword* tersebut didapatkan satu butir soal sesuai kriteria yang telah diajukan.



Gambar 5. Prompt pencarian soal evaluasi pada ChatGPT

Untuk menghasilkan lebih banyak butir soal, pengguna dapat menambahkan *keyword* sesuai jumlah soal yang diinginkan. Misalnya “buatkan 2 soal, buatkan 3 soal” sesuai kebutuhan yang diinginkan pembuat tes. Proses pencarian soal pada ChatGPT melibatkan algoritma pemrosesan bahasa dimana ketika pengguna mengajukan pertanyaan atau memberikan perintah, model ini akan menganalisis kata kunci dan struktur kalimat untuk memahami maksudnya. Kemudian, sistem akan memberikan jawaban yang sesuai dengan perintah yang telah diajukan berdasarkan basis data besar yang telah dipelajarinya. Selain *prompt* di atas, peneliti juga menggunakan beberapa kalimat perintah lainnya, menyesuaikan jawaban yang dihasilkan oleh ChatGPT. Agar soal yang dihasilkan lebih bervariasi, peneliti menambah *keyword* pada akhir *prompt* seperti gambar di bawah ini:



Gambar 6. Variasi penggunaan *keyword*

Setelah menggunakan *keyword* di atas yakni “Buatkan soal menjelaskan konsep momentum dan impuls dalam kehidupan sehari-hari dalam bentuk pilihan ganda (tingkat kesulitan rendah,

sedang, dan sulit)”, didapatkan tiga butir soal pada konsep momentum dan impuls dengan tingkat kesulitan soal yang berbeda-beda. Lebih jelas lagi disajikan pada tabel 2 di bawah ini:

Tabel 2. Hasil pencarian soal pada ChatGPT

Kategori	Butir Soal
Mudah	Saat seorang anak mendorong kereta dorongnya, ia merasakan bahwa semakin cepat ia mendorong, semakin sulit untuk menghentikannya. Hal ini terjadi karena: A. Momentum kereta dorong yang kecil. B. Momentum kereta dorong yang besar. C. Impuls yang kecil. D. Perubahan momentum yang kecil. E. E. Impuls yang besar
Sedang	Ketika seorang pengemudi mobil mendapat rem mendadak untuk menghindari tabrakan, ia merasakan tubuhnya tertarik ke depan dengan kuat. Hal ini terjadi karena: A. Perubahan momentum yang besar dalam waktu singkat. B. Perubahan momentum yang kecil dalam waktu lama. C. Impuls yang kecil tetapi berlangsung dalam waktu singkat. D. Impuls yang besar tetapi berlangsung dalam waktu lama. E. Momentum yang besar tetapi berlangsung dalam waktu lama
Sulit	Ketika seorang atlet mengalami benturan dengan lawan dalam sebuah pertandingan, ia merasakan dorongan yang kuat ke arah yang berlawanan. Hal ini disebabkan oleh: A. Momentum yang kecil tetapi berlangsung dalam waktu lama. B. Impuls yang kecil tetapi berlangsung dalam waktu singkat. C. Perubahan momentum yang kecil dalam waktu singkat. D. Impuls yang besar tetapi berlangsung dalam waktu lama. E. Perubahan momentum yang besar dalam waktu singkat

Selanjutnya pengguna meminta ChatGPT untuk membuat soal dengan kategori HOTS pada konsep hukum kekekalan momentum (lihat gambar 7). ChatGPT kemudian memberikan jawaban sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil pencarian soal HOTS pada ChatGPT

Keyword	Hasil Pencarian
Buatkan soal HOTS menerapkan hukum kekekalan momentum pada kehidupan sehari-hari dalam bentuk pilihan ganda (5 opsi jawaban)!	Seorang pemain biliard sedang bermain di meja biliard. Saat ia memukul bola biru dengan kecepatan tertentu, bola biru tersebut bergerak ke arah bola merah dan menyebabkan bola merah juga bergerak. Dalam situasi ini, apa yang dapat dijelaskan berdasarkan hukum kekekalan momentum? A. Momentum total bola biru setelah pukulan adalah sama dengan momentum bola biru sebelum pukulan. B. Momentum total bola merah setelah pukulan lebih besar dari momentum bola biru sebelum pukulan. C. Momentum total bola biru setelah pukulan lebih besar dari momentum bola merah sebelum pukulan. D. Momentum total kedua bola setelah pukulan lebih kecil dari

<i>Keyword</i>	Hasil Pencarian
	<p>momentum total bola biru sebelum pukulan.</p> <p>E. Momentum total kedua bola setelah pukulan tidak bergantung pada kecepatan pemukulan.</p> <p>Jawaban yang benar adalah:</p> <p>A. Momentum total bola biru setelah pukulan adalah sama dengan momentum bola biru sebelum pukulan.</p> <p>Penjelasan: Menurut hukum kekekalan momentum, momentum total sistem (bola biru dan bola merah) tetap konstan jika tidak ada gaya eksternal yang bekerja. Saat bola biru memukul bola merah, momentum yang dimiliki oleh bola biru akan ditransfer ke bola merah dan menyebabkan kedua bola tersebut bergerak. Namun, total momentum kedua bola setelah pukulan tetap sama dengan total momentum bola biru sebelum pukulan.</p>

Selain menghasilkan soal, ChatGPT juga memberikan jawaban dari soal yang dihasilkan beserta penjelasannya. Jika ChatGPT tidak mencantumkan jawaban pada soal yang dihasilkan, pengguna hanya perlu mengetikkan perintah untuk memberikan jawaban pada soal tersebut di kolom *message*. ChatGPT dari OpenAI ini dirancang untuk mengingat pertanyaan yang pernah ditanyakan sebelumnya dan dapat mengoreksi sendiri sesuai *feedback*. Selain itu, jika hasil *outline* yang dihasilkan kurang sesuai, pengguna bisa mengetikkan detail yang diinginkan.

Perkembangan ChatGPT sendiri didorong oleh keinginan untuk menciptakan lingkungan yang tinggi yakni model bahasa AI yang canggih dan serbaguna yang mampu membantu berbagai tugas, termasuk pembuatan teks, terjemahan, dan analisis data (Ray, 2023). Menurut Lund & Wang (2023) ChatGPT mempunyai kekuatan yang cukup besar untuk memajukan akademisi dengan cara yang baru. Sebagai chatbot, antarmuka ChatGPT adalah format dialog sederhana, dengan area *input* teks untuk pengguna dan area *output* teks dari ChatGPT. Desain antarmuka memastikan bahwa percakapan selalu dimulai oleh pengguna, dan arah percakapan terutama dikendalikan oleh pengguna.

ChatGPT merupakan model bahasa kecerdasan buatan (AI) yang dikembangkan oleh OpenAI, sebuah perusahaan yang bergerak di bidang pengembangan teknologi AI. ChatGPT adalah model bahasa alami yang menggunakan proses pembelajaran mendalam. Natural yang dimaksud di sini adalah gaya teks yang dihasilkan oleh robot chat OpenAI, mirip dengan gaya tulisan alami manusia, tidak kaku seperti mesin atau bot (Fitria, 2023). Seperti chatbot pada umumnya, ChatGPT buatan OpenAI memungkinkan pengguna mengirimkan pertanyaan atau instruksi yang nantinya akan ditanggapi oleh ChatGPT. Saat ini ChatGPT juga sudah mendukung bahasa Indonesia, sehingga pengguna dapat mengirimkan dan menerima tanggapan dalam bahasa Indonesia. Hanya saja terdapat satu kelemahan dari ChatGPT yaitu tidak mampu menampilkan referensi yang ditulis dalam *prompt* yang dirumuskan (Nita et al., 2023).

Berdasarkan uraian di atas, ChatGPT dinilai mampu menghasilkan soal evaluasi fisika dengan baik karena kemampuannya dalam memahami dan memproses teks. Hal ini memungkinkan untuk membuat soal yang relevan, mempertimbangkan berbagai tingkat kesulitan, serta memperhatikan format yang sesuai. Selain itu, ChatGPT juga dapat menghasilkan soal secara efisien, menghemat waktu karena tidak perlu menyusun instrumen tes secara manual. Keunggulan lainnya adalah ChatGPT dapat menyesuaikan soal sesuai dengan kebutuhan pengguna.

KESIMPULAN

ChatGPT adalah model bahasa alami yang dapat meniru percakapan manusia dengan bantuan teknologi NLP (*Natural Language Processing*). Studi ini menemukan bahwa ChatGPT secara nyata bermanfaat dalam menghasilkan soal evaluasi fisika sesuai yang diinginkan pengguna secara efektif dan efisien. ChatGPT mampu memahami konsep-konsep fisika dan mengaplikasikannya dalam pembuatan soal. Melalui pemanfaatan ChatGPT, pengguna dapat dengan mudah menciptakan soal evaluasi yang relevan, berbagai tingkat kesulitan, dan sesuai kebutuhan. Untuk studi lebih lanjut, peneliti lainnya dapat menganalisis soal evaluasi yang dihasilkan ChatGPT untuk memastikan derajat kualitasnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, S., Karomatan, T., & Ridwan, W. I. (2023). Pengaruh Penggunaan Chat Gpt Sebagai Content Creation Dalam Membangun Persepsi Konsumen Terhadap Strategi Pemasaran Umkm. *Jurnal Ilmiah Publika*, 11(2), 525. <https://doi.org/10.33603/publika.v11i2.8856>
- Apriyanti, Y., Lorita, E., & Yusuwarsono, Y. (2019). Kualitas Pelayanan Kesehatan Di Pusat Kesehatan Masyarakat Kembang Seri Kecamatan Talang Empat Kabupaten Bengkulu Tengah. *Profesional: Jurnal Komunikasi Dan Administrasi Publik*, 6(1), 72–80. <https://doi.org/10.37676/profesional.v6i1.839>
- Baidoo-Anu, D., & Ansah, L. O. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52–62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Baskara, R., & Mukarto. (2023). Exploring the Implications of ChatGPT for Language Learning in Higher Education. *Indonesian Journal of English Language Teaching and Applied Linguistics*, 7(2), 343–358.
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT : An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(3), 444–452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Dai, Y., Liu, A., & Ping, C. (2023). Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education. *Procedia CIRP*, 119, 84–90. <https://doi.org/10.1016/j.procir.2023.05.002>

- Devianto, Y., & Dwiasnati, S. (2020). Kerangka Kerja Sistem Kecerdasan Buatan dalam Meningkatkan Kompetensi Sumber Daya Manusia Indonesia. *IncomTech: Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 10(1), 19–24. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v10i1.7460>
- Fitria, T. N. (2023). Artificial intelligence (AI) technology in OpenAI ChatGPT application: A review of ChatGPT in writing English essay. *Journal of English Language Teaching*, 12(1), 44–58. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/elt>
- Hassani, H., & Silva, E. S. (2023). The Role of ChatGPT in Data Science: How AI-Assisted Conversational Interfaces Are Revolutionizing the Field. *Big Data and Cognitive Computing*, 7(2), 1–16. <https://doi.org/10.3390/bdcc7020062>
- Hong, W. C. H. (2023). The impact of ChatGPT on foreign language teaching and learning: Opportunities in education and research. *Journal Of Educational Technology And Innovation*, 5(1), 37–45.
- Miles, MB, Huberman, AM, & Saldana, J. (2018). Analisis Data Kualitatif: Suatu Metode Buku Sumber. Publikasi SAGE.
- Mulianingsih, F., Anwar, K., Shintasiwi, F. A., & Rahma, A. J. (2020). Artificial Intelligence Dengan Pembentukan Nilai Dan Karakter Di Bidang Pendidikan. *IJTIMAIYA: Journal of Social Science Teaching*, 4(2), 148. <https://doi.org/10.21043/ji.v4i2.8625>
- Nita, S., Resty, E., Sari, N., & Aldida, J. D. (2023). Implementasi ChatGPT-OpenAI sebagai Inovasi Media Pembelajaran berbasis Artificial Intelligence bagi Tenaga Pendidik di Era Society 5.0. *Penerapan Teknologi Berbasis Artificial Intelligence Dengan ChatGPT Sebagai Inovasi Media Pembelajaran Bagi Tenaga Pendidik Di Indonesia*, 69–80.
- Perkins, M. (2023). Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the post-pandemic era : ChatGPT and beyond. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(2), 7–24.
- Ray, P. P. (2023). ChatGPT: A comprehensive review on background, applications, key challenges, bias, ethics, limitations and future scope. *Internet of Things and Cyber-Physical Systems*, 3(March), 121–154. <https://doi.org/10.1016/j.iotcps.2023.04.003>
- Roumeliotis, K. I., & Tselikas, N. D. (2023). ChatGPT and Open-AI Models: A Preliminary Review. *Future Internet*, 15(6), 1–24. <https://doi.org/10.3390/fi15060192>
- Setiawan, A., & Luthfiyani, U. K. (2023). Penggunaan ChatGPT Untuk Pendidikan di Era Education 4.0: Usulan Inovasi Meningkatkan Keterampilan Menulis. *Jurnal PETISI*, 4(1), 49–58.
- Suharmawan, W. (2023). Pemanfaatan Chat GPT Dalam Dunia Pendidikan. *Education Journal : Journal Educational Research and Development*, 7(2), 158–166. <https://doi.org/10.31537/ej.v7i2.1248>
- Tartuk, M. (2023). Metaphorical Perceptions of Middle School Students Regarding the Concept of Artificial Intelligence. *International Journal of Education & Literacy Studies*, 11(2), 108–116. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.7575/aiac.ijels.v.11n.2p.108>