

## PENGEMBANGAN MULTIMEDIA CHATBOT UNTUK MEREMEDIASI MISKONSEPSI PESERTA DIDIK

### THE DEVELOPMENT OF A MULTIMEDIA CHATBOT TO REMEDIATE STUDENTS' MISCONCEPTIONS

Aulia Novitasari<sup>1\*</sup>), Rekha Azhra Fauza<sup>2)</sup>, Meita Dwi Solviana<sup>3)</sup>

<sup>1\*,2,3)</sup> Pendidikan Biologi, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, UIN Raden Intan Lampung, Lampung, Indonesia, email : <sup>1\*)</sup>[aulianovitasari@radenintan.ac.id](mailto:aulianovitasari@radenintan.ac.id) (penulis korespondensi),

<sup>2)</sup>[rekaazzahra010@gmail.com](mailto:rekaazzahra010@gmail.com), <sup>3)</sup>[meitadwisolviana@radenintan.ac.id](mailto:meitadwisolviana@radenintan.ac.id)

Diterima: Februari 2024; Disetujui: Maret 2024; Diterbitkan: Maret 2024

---

---

#### Abstrak

Konsep merupakan aspek krusial yang harus dimiliki oleh peserta didik. Konsep yang tidak sesuai mengakibatkan munculnya konsep baru, jika tidak atasi dengan baik, konsep tersebut tetap menjadi bagian dari struktur kognitif dan menyebabkan miskonsepsi yang berdampak pada pemahaman materi lainnya. Tujuan penelitian ini mengetahui prosedur pengembangan, kelayakan, dan keefektifan multimedia chatbot untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik kelas XI pada materi sistem gerak manusia. Jenis penelitian ini yaitu Research and Development (R&D) menggunakan metode ADDIE dengan tahapan yaitu *analyze, design, development, implementation, dan evaluation*. Teknik pengumpulan data yakni angket validasi dan angket respon terhadap multimedia chatbot, dan tes diagnostik miskonsepsi. Analisis data menggunakan kategori tingkat miskonsepsi, uji independent sample t-test, dan uji N-Gain. Spesifikasi produk chatbot berisi gambar, video, audio, materi sistem gerak manusia, dan menu tambahan yakni petunjuk penggunaan, rangkuman, peta konsep, profil pengembang, glosarium, dan latihan. Hasil kelayakan menunjukkan kategori sangat layak dari validasi ahli materi, media, bahasa, dan juga angket respon peserta didik. Keefektifan dilihat dari *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tes diagnostik menunjukkan tingkat miskonsepsi peserta didik kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan kelas kontrol, yang artinya multimedia chatbot sangat layak dan efektif untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik.

**Kata kunci:** Pengembangan, Multimedia Chatbot, Miskonsepsi

#### Abstract

*Concepts are a crucial aspect that learners must possess. Inappropriate concepts lead to the emergence of new concepts; if not addressed properly, these concepts remain part of the cognitive structure and result in misconceptions that impact the understanding of other materials. The aim of this study is to determine the development procedure, feasibility, and effectiveness of a multimedia chatbot for remediating misconceptions among eleventh-grade learners on the topic of the human musculoskeletal system. This type of research is Research and Development (R&D) utilizing the ADDIE method with stages including analysis, design, development, implementation, and evaluation. Data collection techniques include validation questionnaires, response questionnaires regarding the multimedia chatbot, and diagnostic tests for misconceptions. Data analysis utilizes categories of misconception levels, independent sample t-tests, and N-Gain tests. The chatbot product specifications include images, videos, audios, material on the human musculoskeletal system, and additional features such as user guidelines, summaries, concept maps, developer profiles, glossaries, and exercises. Feasibility results indicate a highly suitable category from expert validation of material, media, language, and also learner response questionnaires. Effectiveness is observed through N-Gain in the experimental class being higher than the control class. Diagnostic test results show a lower level of misconceptions among learners in the experimental class compared to the control class, indicating that the multimedia chatbot is highly suitable and effective for remediating learner misconceptions.*

**Keywords:** Development, Multimedia Chatbot, Misconceptions

## Pendahuluan

Konsep merupakan aspek krusial yang harus dimiliki oleh peserta didik, karena menjadi landasan untuk mengembangkan keterampilan-keterampilan lainnya (Wijaya et al., 2019). Konsep merupakan elemen kunci dalam proses pembelajaran, sebagai dasar informasi agar mereka mampu merumuskan berbagai jenis prinsip sesuai dengan pemahaman mereka, yakni menjelaskan membangun keterkaitan antara konsep-konsep dan menerapkan konsep atau algoritma dengan keluwesan, ketepatan, efisiensi, dan akurasi dalam menyelesaikan masalah (Irani et al., 2020; Radiusman, 2020; Sarumaha, 2023).

Peserta didik dianggap memahami konsep secara baik yang tercermin dalam kemampuan menyampaikan kembali suatu konsep dengan jelas, memahami soal yang berdampak pada menyelesaikan tugas dengan baik (Ilfiyati & Rahayu, 2022; Purwaningsih & Marlina, 2022). Pemahaman terhadap konsep dan struktur materi memungkinkan pemahaman secara menyeluruh yang berpengaruh terhadap proses penafsiran, yang menjadi dasar memahami konsep materi lainnya (Pratama et al., 2021; Tenzer et al., 2022).

Peserta didik umumnya sudah memiliki konsep awal yang mungkin sesuai dengan konsep para ahli, bisa memiliki kekurangan, bahkan berupa konsep yang tidak tepat (Hanifah et al., 2022). Konsep yang tidak sesuai mengakibatkan munculnya konsep baru atau konsep alternatif, jika tidak ditangani dengan baik, konsep tersebut tetap menjadi bagian dari struktur kognitif dan menyebabkan miskonsepsi yang berdampak pada pemahaman materi lainnya (Sopiany & Rahayu, 2019), hal ini sejalan dengan hasil studi pendahuluan miskonsepsi dengan menggunakan tes *diagnostic four-tier* pada SMA Perintis 2 Bandar Lampung diperoleh hasil miskonsepsi 29,5% pada konsep kontraksi otot dan proses osifikasi tulang.

Miskonsepsi kerap terjadi pada pembelajaran biologi, hal ini karena materi biologi abstrak dan kompleks, yang dapat berasal dari peserta didik, guru, buku teks, konteks, dan metode pengajaran dapat disebabkan oleh peserta didik, guru, buku teks, konteks, dan metode mengajar (Hasyim et al., 2018; Izza et al., 2021). Miskonsepsi

merujuk pada pemahaman yang tidak sesuai dengan konsep ilmiah yang telah dijelaskan oleh para ahli, yang dapat menghambat proses belajar peserta didik, sehingga perlu diremediasi untuk memperbaiki pemahaman yang keliru (Maison et al., 2019), salah satunya menggunakan multimedia chatbot.

Multimedia adalah suatu bentuk media pembelajaran yang mengintegrasikan berbagai elemen media ke dalam satu *platform* yang dipresentasikan melalui perangkat komputer, yang mampu menumbuhkan keinginan belajar, rasa ingin tahu, dan mengatasi terbatasnya ruang dan waktu (Armansyah et al., 2019; Azhar, 2011). Chatbot adalah salah satu program kecerdasan buatan atau *artificial intelligence* yang dapat mensimulasikan percakapan atau berkomunikasi langsung dengan manusia melalui teks, suara, atau keduanya (B H, 2018).

Chatbot menggunakan sistem kecerdasan buatan untuk meningkatkan pengalaman interaksi, dan istilah lain yang populer untuk menyebut chatbot meliputi *smart bots*, *artificial conversation entity*, *digital assistant*, *interactive agents*, dan *conversational system* (Adamopoulou & Moussiades, 2020), selain itu chatbot memiliki koneksi dengan layanan pesan atau *messenger* seperti WhatsApp, Line, Telegram, atau Slack yang memungkinkan akses yang mudah, sehingga dapat berinteraksi dengan chatbot melalui *platform-platform* tersebut (Almalki & Azeez, 2020), oleh karena itu peneliti ingin mengembangkan multimedia chatbot untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik.

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian *Research and Development* menggunakan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) (Hidayat & Nizar, 2021). Produk yang dihasilkan adalah multimedia chatbot yang bertujuan untuk mengatasi miskonsepsi pada peserta didik kelas XI dalam materi sistem gerak manusia. Penelitian dilakukan di SMA Perintis 2 Bandar Lampung pada semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. *Implementation* dilakukan pada dua kelas yakni kelas eksperimen menggunakan multimedia chatbot, dan kelas kontrol

menggunakan media gambar. Teknik pengumpulan data menggunakan angket respon dan angket validasi multimedia chatbot, serta soal tes miskonsepsi sistem gerak manusia yang telah dikembangkan oleh (Pelita, 2021). Analisis data menggunakan kategori tingkat miskonsepsi, uji *independent sample t-test*, dan uji *N-Gain*. Spesifikasi produk multimedia ini yaitu berisi gambar, video, audio, materi sistem gerak manusia, dan menu tambahan yakni petunjuk penggunaan, rangkuman, peta konsep, profil pengembang, glosarium, dan latihan.

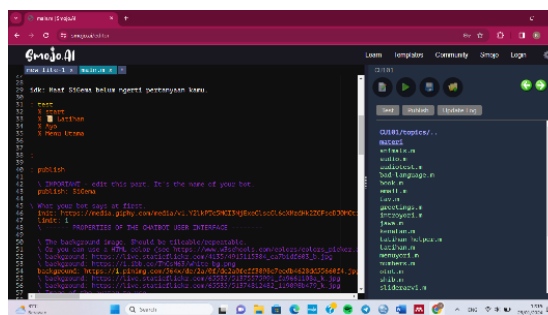
### Hasil dan Pembahasan

Pengembangan multimedia chatbot ini mengadopsi model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap: analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi. Pada tahap awal, yaitu analisis, peneliti melakukan studi awal di SMA Perintis 2 Bandar Lampung, hal ini mencakup analisis kurikulum, analisis miskonsepsi, dan analisis media pembelajaran dengan melibatkan wawancara dengan pendidik dan peserta didik, penyebaran angket kepada keduanya, dan melakukan tes miskonsepsi awal kepada peserta didik untuk mengetahui persentase awal tingkat miskonsepsi. Berdasarkan analisis kebutuhan, diketahui bahwa kurikulum yang sedang diterapkan adalah Kurikulum 2013, dengan bahan ajar yang melibatkan penggunaan buku paket, dan hasil tes diagnostik menunjukkan miskonsepsi pada kategori sedang

Pada tahap kedua, yakni perancangan produk atau perencanaan, didasarkan pada studi pendahuluan di tahap analisis dengan mengevaluasi kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pada materi, dan unsur-unsur multimedia yang akan dimasukkan ke dalam chatbot, selanjutnya, dilakukan penyusunan instrumen validasi untuk melibatkan ahli media, ahli materi, ahli bahasa, angket tanggapan dari peserta didik, dan angket tanggapan dari pendidik.

Perencanaan desain chatbot dilaksanakan pada platform Smojo.AI dengan menggunakan bahasa pemrograman Smojo dalam pengembangan chatbot. Hasilnya adalah multimedia chatbot yang dapat diakses melalui tautan oleh pengguna. Chatbot ini dilengkapi dengan materi mengenai sistem gerak manusia, melibatkan

gambar, video pembelajaran, dan audio untuk mendukung pemahaman peserta didik terhadap materi, selain itu, tersedia menu-menu tambahan seperti petunjuk penggunaan, rangkuman, peta konsep, profil pengembang, glosarium, dan latihan, yang harapannya dapat meningkatkan pemahaman mengenai materi sistem gerak manusia serta mengatasi miskonsepsi yang mungkin muncul, hal ini sesuai penelitian relevan diperoleh hasil bahwa media pembelajaran interaktif dapat menurunkan miskonsepsi secara signifikan (Zukhrul et al., 2016). Hal ini diperkuat hasil penelitian yang menyatakan media pembelajaran interaktif mampu mengurangi miskonsepsi pada materi usaha dan energi (Bastomi et al., 2017).



Gambar 1. Tampilan Web Smojo.AI

Multimedia memiliki potensi untuk meningkatkan interaksi dan komunikasi, menambah motivasi dan mampu memvisualisasikan materi-materi yang sulit dijelaskan hanya melalui penjelasan lisan atau menggunakan alat peraga konvensional, dengan menyediakan pengalaman belajar yang lebih dinamis dan menarik, multimedia interaktif dapat membantu memperkaya pemahaman peserta didik terhadap berbagai konsep pembelajaran (Kusumawati, et al., 2021).



Gambar 2. Tampilan Menu Chatbot



Gambar 3. Tampilan Materi Chatbot

Pada tahap ketiga, yakni pengembangan, dilakukan setelah desain multimedia chatbot selesai dikembangkan. Langkah selanjutnya adalah melakukan validasi terhadap produk untuk mengevaluasi rancangan yang telah dikembangkan. Validasi dilakukan melalui tiga aspek, yaitu validasi ahli materi, validasi ahli media, dan validasi ahli bahasa. Proses validasi ini dilakukan oleh beberapa dosen ahli di bidangnya dengan menggunakan instrumen validasi berupa angket menggunakan skala Likert. Tujuan dari tahap ini adalah memastikan bahwa produk yang dikembangkan sesuai dengan standar dan memenuhi kriteria keberhasilan yang telah ditetapkan.

Tabel 1. Hasil Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Kesesuaian	93%	Sangat Layak
2	Kualitas isi dan tujuan	89%	Sangat Layak
3	Kualitas Instruksional	87%	Sangat Layak

Tabel 2. Hasil Validasi Ahli Bahasa

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Komunikatif	93,7%	Sangat Layak
2	Dialog dan Interaktif	85%	Sangat Layak
3	Kerunutan dan Keterpaduan Alur Pikir	95,8%	Sangat Layak
3	Kerunutan dan Keterpaduan Antar Paragraf	87,5%	Sangat Layak

Tabel 3. Hasil Validasi Ahli Media

No	Aspek	Persentase	Kriteria
1	Kemudahan Penggunaan dan Navigasi	96%	Sangat Layak
2	Keindahan	91%	Sangat Layak
3	Integrasi Media	93%	Sangat Layak
4	Kualitas Teknik	89%	Sangat Layak

Hasil validasi dari setiap validator terhadap kelayakan multimedia chatbot yang dikembangkan menunjukkan bahwa pada penilaian ahli media pada tahap akhir validasi

secara menyeluruh, didapatkan hasil Sangat Layak. Ini berarti multimedia tersebut dapat digunakan dalam penelitian dan telah memenuhi fungsinya dengan baik, selanjutnya pada penilaian ahli materi pada tahap akhir validasi juga menunjukkan hasil secara menyeluruh yaitu Sangat Layak. Hal ini mengindikasikan bahwa media yang dikembangkan telah sesuai dengan bahan rujukan dan memiliki interpretasi yang baik dalam konteks materi berdasarkan hasil penilaian, selanjutnya penilaian ahli bahasa juga menunjukkan hasil Sangat Layak. berdasarkan keseluruhan penilaian dari ahli media, ahli materi, dan ahli bahasa, dapat disimpulkan bahwa multimedia chatbot ini layak untuk diuji coba kepada responden.

Tahap berikutnya adalah implementasi produk atau implementasi dari multimedia chatbot yang telah dikembangkan. Peneliti melakukan uji coba produk pada skala kecil dengan melibatkan 10 peserta didik untuk menilai respons terhadap multimedia chatbot sebelum diujicobakan pada skala yang lebih luas, dalam uji coba skala kecil, produk memenuhi kriteria sangat layak, selanjutnya dilakukan uji coba skala luas melibatkan 60 peserta didik yang dibagi menjadi kelas kontrol dan kelas eksperimen. Pada pelaksanaannya, kelas eksperimen dan kelas kontrol diberikan soal *pretest* dan *posttest* menggunakan tes diagnostik untuk mengukur tingkat miskonsepsi peserta didik. Pemberian *pretest* dan *posttest* bertujuan untuk mengevaluasi efektifitas multimedia chatbot dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik pada materi sistem gerak manusia kelas XI SMA Perintis 2 Bandar Lampung, kemudian dilanjutkan dengan pembelajaran yakni kelas eksperimen menggunakan multimedia chatbot sedangkan kelas kontrol menggunakan media gambar.

Perolehan hasil *posttest* tes diagnostik pada setiap indikator sistem gerak manusia menunjukkan bahwa persentase miskonsepsi pada kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol, yakni kelas eksperimen 15 dengan kategori rendah sedangkan kelas kontrol 35,5 dengan kategori sedang. Berdasarkan penjelasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa multimedia chatbot efektif dalam meremediasi tingkat miskonsepsi pada

peserta didik. Temuan ini mendukung hasil penelitian pada media interaktif C-Bonds yang telah dikembangkan dapat dianggap sesuai sebagai alat interaktif untuk mendeteksi dan mengurangi miskonsepsi peserta didik, dilihat dari validitas media interaktif, termasuk validasi isi dan konstruk, kepraktisan media interaktif berdasarkan tanggapan dari kuesioner dan observasi, serta efektivitas media interaktif, yang dapat diukur dari pergeseran miskonsepsi menjadi pemahaman konsep yang lebih baik (Sa'diyah & Sukarmin, 2021). Hal ini didukung penelitian yang menyatakan multimedia interaktif RMR menunjukkan kelayakan untuk digunakan dalam mengurangi miskonsepsi siswa pada materi redoks, hal ini dapat dibuktikan melalui tiga aspek, yakni validitas isi, kepraktisan, dan keefektifan media (Megantoro & Sukarmin, 2021).

**Tabel 4.** Data Hasil Pretest dan Posttest Tes Diagnostik Miskonsepsi

Kelas	Nilai Rata - Rata		Miskonsepsi (%)	
	<i>Pre Test</i>	<i>Post test</i>	<i>Pre Test</i>	<i>Post test</i>
Eksperimen	54,2	76,8	35,5	15
Kontrol	52,9	64,3	33,8	22,1

Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* pada Tabel 1, dapat diperhatikan bahwa kelas eksperimen mencapai hasil *posttest* sebesar 76,8 dengan tingkat miskonsepsi sekitar 15%. Sementara itu, kelas kontrol mencapai hasil *posttest* sebesar 64,3 dengan tingkat miskonsepsi sekitar 22,1%, hal ini mengindikasikan bahwa hasil *posttest* pada kelas eksperimen, yang menggunakan multimedia chatbot dalam pembelajaran, lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Analisis ini diperkuat dengan hasil perhitungan nilai *N-Gain* pada kedua kelas untuk mengevaluasi keefektifan multimedia chatbot dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik.

**Tabel 5.** Data Nilai *N-Gain*

Kelas	Nilai Min	Nilai Maks	Rata-rata	Kriteria
Eksperimen	0,33	0,64	0,48	Sedang
Kontrol	0,06	0,47	0,24	Rendah

Berdasarkan hasil perhitungan uji *N-Gain*, dapat dilihat bahwa kelas eksperimen, yang menggunakan multimedia chatbot dalam pembelajaran, memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,48, masuk dalam kategori sedang. Di sisi lain, kelas kontrol memperoleh nilai *N-Gain* sebesar 0,24 dengan kriteria rendah. Hasil *posttest* dan skor *N-Gain* pada tes miskonsepsi menunjukkan bahwa multimedia chatbot memberikan dampak positif dalam meremediasi miskonsepsi peserta didik terutama pada materi sistem gerak manusia. Hasil perolehan *N-Gain* eksperimen yang lebih tinggi dibandingkan kontrol menunjukkan multimedia chatbot memfasilitasi interaksi pemrosesan gambar dan suara, menggunakan teknik *deep learning* untuk meningkatkan keterlibatan pengguna dengan menyediakan konten multimedia yang menarik dapat memastikan interaksi pengguna dan retensi pengetahuan (Varitimiadis et al., 2021). Selain itu, chatbot dapat mensimulasikan percakapan yang mirip manusia untuk mendukung proses pembelajaran peserta didik, memanfaatkan teknologi kecerdasan buatan (AI) dengan fitur Pemrosesan Bahasa Alami (NLP) (Neo, 2022), dapat berperan sebagai asisten pembelajaran pribadi mampu memperkenalkan dan menjelaskan konsep-konsep kompleks dengan cara yang ramah pengguna (Mathew et al., 2021).

Pentingnya multimedia chatbot ini juga diperkuat oleh hasil validasi ahli materi, ahli bahasa, dan ahli media yang menunjukkan kelayakan media secara menyeluruh dengan hasil yang sangat layak pada kriteria materi, bahasa, dan media. Respons yang diberikan oleh peserta didik dan guru terhadap multimedia interaktif chatbot juga sangat baik.

Miskonsepsi dapat dijelaskan sebagai pemahaman atau ide seseorang yang tidak sejalan dengan konsep ilmiah yang telah diakui oleh para ahli di bidang tertentu (Mukhlisa, 2021). Miskonsepsi dapat timbul akibat beberapa faktor, dan salah satunya dapat terkait dengan buku teks. Penyebab miskonsepsi dari buku teks dapat mencakup penjelasan yang tidak tepat, kesalahan penulisan rumus, tingkat kesulitan dalam penyajian materi yang terlalu tinggi untuk pemahaman siswa, serta kurangnya

pemahaman siswa terhadap cara membaca buku teks dengan benar. Jika buku teks memberikan penjelasan yang ambigu atau keliru, menyajikan rumus dengan kesalahan, atau memiliki tingkat kesulitan yang tidak sesuai dengan pemahaman siswa, hal tersebut dapat menjadi pemicu miskonsepsi. Selain itu, kurangnya kemampuan siswa dalam membaca buku teks dengan benar juga dapat menjadi faktor penyebab miskonsepsi (Fridatama, 2021). Multimedia chatbot dibuat melalui rangkaian validasi media, validasi materi, validasi bahasa, angket respon pendidik dan peserta didik, pemanfaatan chatbot yang fleksibel memungkinkan penggunaannya dengan waktu dan tempat yang bebas (Vanichvasin, 2021), memberikan peserta didik lebih banyak kendali dalam proses pembelajaran, sekaligus mendorong pengembangan kompetensi belajar mandiri, hal ini memungkinkan peserta didik untuk memahami dan mengelola sendiri cara mereka belajar (López-meneses et al., 2020). Chatbot memiliki kelebihan yaitu memungkinkan akses kapan dan di mana saja, selain itu, biaya penggunaannya relatif terjangkau. Pemanfaatan teknologi ini memberikan peserta didik lebih banyak kontrol terhadap proses pembelajaran mereka. Materi yang disajikan dilengkapi dengan gambar, video pembelajaran, dan penjelasan audio, meningkatkan kemudahan pemahaman peserta didik terhadap materi, selain itu, terdapat kuis dan soal latihan yang bertujuan untuk mengukur pemahaman peserta didik terhadap materi sistem gerak manusia yang dapat menciptakan pengalaman pembelajaran yang lebih interaktif dan mendalam, memberikan dampak positif pada minat serta mendorong pembelajaran mandiri, hal ini menjadikan chatbot sebagai alat yang efektif dan inovatif untuk meningkatkan keterampilan peserta didik (Han et al., 2022).

### Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada Research and Development (R&D) chatbot ini menggunakan ADDIE dengan tahapan yaitu *analyze*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Spesifikasi produk chatbot berisi gambar, video, audio,

materi sistem gerak manusia, dan menu tambahan yakni petunjuk penggunaan, rangkuman, peta konsep, profil pengembang, glosarium, dan latihan. Kelayakan diperoleh kategori sangat layak dari validasi ahli materi, media, bahasa, dan juga angket respon peserta didik. Keefektifan dilihat dari rata-rata nilai *N-Gain* pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Hasil tes diagnostik menunjukkan tingkat miskonsepsi peserta didik kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan kelas kontrol, yang artinya multimedia chatbot sangat layak dan efektif untuk meremediasi miskonsepsi peserta didik.

### Daftar Pustaka

- Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An Overview of Chatbot Technology. In *IFIP Advances in Information and Communication Technology: 584*, IFIP (Issue May). Springer International Publishing. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4\\_31](https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31)
- Almalki, M., & Azeez, F. (2020). Health chatbots for fighting COVID-19: A scoping review. *Acta Informatica Medica*, 28(4), 241–247. <https://doi.org/10.5455/AIM.2020.28.241-247>
- Armansyah, F., Sulton, & Sulthoni. (2019). Multimedia Interaktif sebagai Media Visualisasi Dasar-Dasar Animasi. *JKTP Jurnal Kajian Teknologi Pendidikan*, 2(3), 224–229. <http://dx.doi.org/10.17977/um038v2i32019p224>
- Azhar, A. (2011). *Media Pembelajaran*. PT RajaGrafindo Persada.
- B H, R. (2018). Impact of Artificial Intelligence on Cyber Security. *International Journal of Computer Sciences and Engineering*, 6(12), 341–343. <http://dx.doi.org/10.26438/ijcse/v6i12.341343>
- Bastomi, K., Winarto1, & Purwaningsih1, E. (2017). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya. *Seminar Nasional Fisika Dan Pembelajarannya*, 2, 192–193. diakses dari <http://conference.um.ac.id/index.php/s/article/view/152>
- Fridatama, T. dan A. N. W. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Pokok Bahasan Persamaan Garis Singgung Lingkaran di SMA Negeri 2 Karanganyar Tahun Ajaran 2019/2020. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika (JPMM)*, 5(5), 201–210. <https://dx.doi.org/10.20961/jpmm%20solusi.v5i5.59030>
- Han, J.-W., Park, J., & Lee, H. (2022). Analysis of the effect of an artificial intelligence chatbot educational program on non-face-to-face classes: a quasi-experimental study. *BMC Medical Education*, 22(830), 1–10. <https://doi.org/10.1186/s12909-022-03898-3>
- Hanifah, K., Suharsono, S., & Hernawati, D. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Konsep Ekosistem Menggunakan Certainty Of Response Index (CRI). *Jurnal BIOEDUIN: Program Studi Pendidikan Biologi*, 12(2), 66–75. <https://doi.org/10.15575/bioeduin.v12i2.20118>
- Hasyim, W., Suwono, H., & Susilo, H. (2018). Three-Tier Test to Identify Students Misconception of Human Reproduction System. *Jurnal Pendidikan Sains*, 6(2), 248–252. <http://dx.doi.org/10.17977/jps.v6i2.11684>
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model Addie (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation) Dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam (JIPAI)*, 1(1), 28–38. <https://doi.org/10.15575/jipai.v1i1.11042>
- Ilfiyati, U., & Rahayu, R. (2022). Profil Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Pembelajaran Langsung. *Seminar Nasional Pendidikan Matematika (Snapmat) 2022*, 118–125. Diakses dari <http://conference.umk.ac.id/index.php/snapmat/article/view/188/197>
- Irani, N. V., Zulyusri, Z., Darussyamsu, R.

- (2020). Miskonsepsi Materi Biologi SMA dan Hubungannya dengan Pemahaman Siswa. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, 3(2), 348–355. <http://dx.doi.org/10.30821/biolokus.v3i2.823>
- Izza, R. I., Nurhamidah, N., & Elvinawati, E. (2021). Analisis Miskonsepsi Siswa Menggunakan Tes Diagnostik Esai Berbantuan Cri (Certainty of Response Index) Pada Pokok Bahasan Asam Basa. *Alotrop*, 5(1), 55–63. <https://doi.org/10.33369/atp.v5i1.16487>
- Kusumawati, D. L., Ugito, & Mustadi, A. (2021). Kelayakan Multimedia Pembelajaran Interaktif Dalam Memotivasi Siswa Belajar Matematika. *KWANGSAN: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 09(01), 31–51. <https://doi.org/10.31800/jtp.kw.v9n1.p31--51>
- López-meneses, E., Sirignano Fabrizio, M., Vázquez-cano, E., & Ramírez-Hurtado M, J. (2020). University students' digital competence in three areas of the DigCom 2.1 model: A comparative study at three European universities. *Australasian Journal of Educational Technology*, 36(3), 69–88. <http://dx.doi.org/10.14742/ajet.5583>
- Maison, Safitri, I. C., & Wardana, R. W. (2019). Temperature and Calor Topic Using Four-Tier Diagnostic. *Edusains*, 11(2), 195–202. Diakses dari <http://journal.uinjkt.ac.id/index.php/edusains>
- Mathew, A. N., Rohini, V., & Paulose, J. (2021). NLP-based personal learning assistant for school education. *International Journal of Electrical and Computer Engineering*, 11(5), 4522–4530. <https://doi.org/10.11591/ijece.v11i5.pp4522-4530>
- Megantoro, P., & Sukarmin. (2021). Pengembangan Multimedia Interaktif RMR Sebagai Pendeteksi Dan Pereduksi Miskonsepsi Pada Materi Redoks Dengan Strategi Conceptual Change Text. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 14(1), 19–28. <https://doi.org/10.24114/jtp.v14i1.22240>
- Mukhlisa, N. (2021). Miskonsepsi Pada Peserta Didik. *SPEED Journal: Journal of Special Education*, 4(2), 66–76. <https://doi.org/10.31537/speed.v4i2.403>
- Neo, M. (2022). the Merlin Project: Malaysian Students' Acceptance of an Ai Chatbot in Their Learning Process. *Turkish Online Journal of Distance Education*, 23(3), 31–48. <https://doi.org/10.17718/tojde.1137122>
- Pelita, L. (2021). Pengaruh Model Elicit, Confront, Identify, Resolve, Reinforce (Ecirr) Untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Kelas XI Pada Mata Pelajaran Biologi. *Undergraduate thesis*, UIN Raden Intan Lampung. Diakses dari <http://repository.radenintan.ac.id/14919/>
- Pratama, S., Idrus, A. A. I. Al, Kusmiyati, K., & Setiadi, D. (2021). Identifikasi Pemahaman Konsep Sistem Reproduksi dengan Menggunakan Instrumen Three Tier Test di Lombok Barat. *Jurnal Pijar Mipa*, 16(1), 30–38. <https://doi.org/10.29303/jpm.v16i1.2126>
- Purwaningsih, S. W., & Marlina, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Smp Kelas VII Pada Materi Bentuk Aljabar. *Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 5(3), 639–648. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v5i3.639-648>
- Radiusman, R. (2020). Studi Literasi: Pemahaman Konsep Anak Pada Pembelajaran Matematika. *FIBONACCI: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 6(1), 1–8. <https://doi.org/10.24853/fbc.6.1.1-8>
- Sa'diyah, E. Z., & Sukarmin, S. (2021). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif C-Bonds untuk Mendeteksi dan Mereduksi Miskonsepsi dengan Strategi Conceptual Change Text. *Jurnal Kependidikan: Jurnal Hasil Penelitian Dan Kajian Kepustakaan Di Bidang Pendidikan, Pengajaran Dan Pembelajaran*, 7(4), 1039–1050. <https://doi.org/10.33394/jk.v7i4.3443>



- Sarumaha, R. (2023). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Himpunan Di Smp N 3 Dharma Caraka Telukdalam T.P 2021/2022. *Jurnal Education and Development*, 11(2), 342–347.  
<https://doi.org/10.37081/ed.v11i2.4812>
- Sopiany, H. N., & Rahayu, W. (2019). Analisis Miskonsepsi Siswa Ditinjau Dari Teori Konstruktivisme Pada Materi Segiempat. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 13(2), 185–200.  
<https://doi.org/10.22342/jpm.13.2.6773.185-200>
- Tenzer, A., Handayani, N., & Daniarsih, A. (2022). Identifikasi Miskonsepsi Materi Sistem Reproduksi Pada Buku Teks Sma Kelas Xi Di Kota Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(1), 11–23.  
<https://doi.org/10.17977/um052v13i1p11-23>
- Vanichvasin, P. (2021). *Chatbot Development as a Digital Learning Tool to Increase Students' Research Knowledge*. 14(2), 44–53.  
<https://doi.org/10.5539/ies.v14n2p44>
- Varitimiadis, S., Kotis, K., Pittou, D., & Konstantakis, G. (2021). Graph-based conversational ai: Towards a distributed and collaborative multi-chatbot approach for museums. In *Applied Sciences (Switzerland)*, 11(19), 1–34.  
<https://doi.org/10.3390/app11199160>
- Wijaya, A. P., Yunarti, T., & Ludinsyah, J. (2019). Efektivitas Pembelajaran Preview, Question, Read, Reflect, Recite, Review Ditinjau Dari Pemahaman Konsep Matematis. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8(2), 333–343.  
<https://doi.org/10.24127/ajpm.v8i2.2128>
- Zukhrul, K. D. I. K. S. I. (2016). Remediasi Miskonsepsi Dengan Menggunakan Media Pembelajaran Interaktif Pada Materi Fluida Statis. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 4(2), 56–68. diakses dari  
<https://media.neliti.com/media/publications/122746-ID-remediasi-miskonsepsi-dengan-menggunakan.pdf>