

Penerapan Model Pembelajaran *React Artificial Intelligence (AI)*: Peningkatan Keterampilan Proses Sains Peserta Didik

¹Syahrudin Aritonang*, ¹Aslamiyah Rambe

¹ Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan, Padangsidimpuan, Sumatera Utara 22733, Indonesia

INFO ARTIKEL

Article History:

Submitted: 29-09-2025

Revised : 08-11-2025

Accepted : 17-12-2025

Published: 27-12-2025

Keywords:

Learning Model;

REACT;

ChatGPT;

Artificial Intelligence;

Science Process Skills

Kata Kunci:

Model Pembelajaran;

REACT;

ChatGPT;

Artificial Intelligence;

Keterampilan Proses Sains

© 2025 the author(s)



ABSTRACT

The development of artificial intelligence (AI) technology presents new opportunities in science learning, particularly in improving students' science process skills. This study aims to examine the differences and effectiveness of implementing the REACT learning model assisted by ChatGPT AI compared to a conventional learning model. The research method employed was a quasi-experimental design using a non-equivalent control group design involving two classes: an experimental class receiving the REACT + ChatGPT AI treatment (N = 34) and a control class receiving conventional instruction (N = 34). The instrument used was a science process skills test administered as a pretest and posttest. Differences in posttest science process skills between the two groups were analyzed using an independent samples t-test with a significance level of 0.05. The results showed a difference in science process skills between students taught using the REACT model assisted by ChatGPT AI and those taught using the conventional model. Learning with the REACT model assisted by ChatGPT AI was effective in improving students' science process skills (p -value < 0.05). Thus, the integration of ChatGPT AI into the REACT learning model can serve as an alternative and relevant instructional strategy in the digital era to enhance science process skills.

ABSTRAK

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan (Artificial Intelligence/AI) menghadirkan peluang baru dalam pembelajaran sains, khususnya dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dan efektivitas penerapan model pembelajaran REACT berbantuan ChatGPT AI dibandingkan dengan model konvensional. Metode penelitian yang digunakan adalah quasi eksperimen dengan desain *non-equivalent control group design* pada dua kelas, yaitu kelas eksperimen dengan perlakuan REACT + ChatGPT AI (N = 34) dan kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional (N = 34). Instrumen yang digunakan berupa tes keterampilan proses sains yang diberikan pada pretest dan posttest. Analisis perbedaan hasil keterampilan proses sains pada posttest antara kedua kelompok dianalisis menggunakan uji t dua sampel independen (*independent samples t-test*) dengan taraf signifikansi 0,05. Hasil penelitian diperoleh perbedaan keterampilan proses sains antara peserta didik yang diajar dengan model REACT berbantuan ChatGPT AI dan yang diajar dengan model konvensional. Pembelajaran dengan Model REACT berbantuan ChatGPT AI efektif dalam peningkatan keterampilan proses sains antara peserta didik (p value < 0.05). Dengan demikian integrasi AI ChatGPT dalam model pembelajaran REACT dapat menjadi alternatif strategi pembelajaran yang relevan pada era digital untuk meningkatkan keterampilan proses sains.

*Corresponding Author

E-mail Address: syahrudinaritonang@gmail.com

PENDAHULUAN

Pada era digital yang terus berkembang, pendidikan sains menghadapi tantangan untuk tetap relevan dan efektif dalam mempersiapkan siswa menghadapi dunia yang semakin kompleks. Di era Revolusi Industri 4.0 dan Society 5.0, lembaga pendidikan dituntut untuk melakukan inovasi pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi cerdas seperti AI serta menerapkan pendekatan pembelajaran yang lebih modern dan personal (Soegiarto et al., 2023). Salah satu strategi efektif adalah fokus pada peningkatan keterlibatan siswa dan pengembangan keterampilan melalui model pembelajaran inkuiri dalam fisika, karena pendekatan ini juga mendukung literasi sains yang sangat penting di era Society 5.0 (Lestari et al., 2024). Dengan demikian, model pembelajaran inkuiri dapat menjadi alternatif yang sangat cocok untuk meningkatkan mutu pembelajaran di tingkat SMA (Muhtadin et al., 2023).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang berlangsung begitu cepat menuntut dunia pendidikan untuk terus beradaptasi guna menghadapi tantangan global, khususnya pada era Society 5.0 yang menekankan kolaborasi harmonis antara manusia dan teknologi cerdas (Nastit & 'Abdu, 2020). Society 5.0, yang pertama kali diperkenalkan oleh pemerintah Jepang, tidak hanya berfokus pada sektor industri manufaktur, tetapi juga ditujukan untuk menyelesaikan berbagai permasalahan sosial melalui integrasi antara ruang fisik dan ruang virtual (SKobelev P.O. & Yu., 2017). Pada konsep ini, data berkapasitas besar (big data) yang dihimpun melalui *Internet of Things* (IoT) kemudian diolah oleh Artificial Intelligence (AI) untuk menghasilkan solusi yang dapat meningkatkan kualitas hidup manusia (Rokhmah & Jusep Saputra, 2019); (Özdemir & Hekim, 2018).

Seiring berkembangnya teknologi, inovasi pembelajaran tidak hanya terbatas pada penggunaan media simulasi, tetapi juga telah bergerak menuju pemanfaatan kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*/AI) untuk mendukung pengalaman belajar yang lebih interaktif dan adaptif (Oktavianus et al., 2023). Salah satu alternatif inovasi yang berkembang adalah penerapan pendekatan kontekstual seperti model REACT yang memfokuskan

pembelajaran pada keterkaitan konsep dengan pengalaman nyata siswa, namun kini dapat dikombinasikan dengan dukungan teknologi AI untuk memperkuat proses konstruksi pengetahuan dan keterampilan berpikir ilmiah (Kusmiyati, 2006). Integrasi ini diharapkan dapat memberikan lingkungan belajar yang lebih bermakna, personal, serta responsif terhadap kebutuhan keterampilan abad 21.

Perkembangan terbaru menuntut inovasi yang lebih maju melalui integrasi teknologi AI, yang memungkinkan pembelajaran menjadi lebih personal, adaptif, dan interaktif. Salah satu pendekatan inovatif yang mulai banyak dikembangkan adalah penerapan model pembelajaran REACT yang dikombinasikan dengan teknologi AI. Model REACT—yang terdiri dari lima fase utama: *Relating*, *Experiencing*, *Applying*, *Cooperating*, dan *Transferring*—dikategorikan sebagai model pembelajaran kontekstual (Contextual Teaching and Learning) yang menekankan keterkaitan konsep dengan pengalaman nyata siswa secara holistik (Diantama, 2023; Lewis, 2022). Integrasi model pembelajaran REACT dengan teknologi AI dinilai mampu menghadirkan pembelajaran yang lebih mendalam, bermakna, dan sesuai dengan tuntutan era Society 5.0.

Salah satu aplikasi kecerdasan buatan yang populer dan banyak digunakan, terutama di kalangan mahasiswa dan peserta didik untuk membantu aktivitas akademik karena kemampuannya memberikan informasi dan bantuan pembelajaran secara cepat dan responsif (Bahy & Majid, 2025; Shahzad et al., 2024). Dalam konteks pembelajaran berbasis proyek, ChatGPT juga memberikan peluang untuk meningkatkan secara substansial baik pengetahuan teoritis maupun keterampilan praktis pendidik, sehingga memungkinkan pengimplementasian strategi pembelajaran yang lebih efektif dan relevan dengan kebutuhan pendidikan modern (Ahmad, 2024).

Keterampilan proses sains merupakan keterampilan yang dibutuhkan di abad 21. Keterampilan proses sains membantu peserta didik untuk mengembangkan rasa tanggung jawab dalam belajar dan meningkatkan pentingnya metode penelitian dalam proses pembelajaran (Sarioğlu, 2023). Keterampilan proses sains bertujuan agar peserta didik dapat

lebih aktif dalam memahami dan menguasai rangkaian yang mereka lakukan, seperti mengamati, mengelompokkan/mengklasifikasikan, menginterpretasi, memprediksi, membuat hipotesis, membuat rencana percobaan/penelitian, dan mengkomunikasikan. Keterampilan proses sains dapat diperoleh dengan melakukan kegiatan praktikum (Elvanisi et al., 2018)

Pemanfaatan ChatGPT dalam konteks pendidikan berbasis teknologi 4.0, baik untuk siswa maupun guru, memiliki sejumlah manfaat yang pentingnya nyata. Penggunaan ChatGPT dalam pendidikan dapat meningkatkan keterlibatan siswa, motivasi belajar, keterampilan abad ke-21, dan mengurangi tingkat kecemasan yang dirasakan oleh siswa. Bagi para pendidik, pemanfaatan teknologi kecerdasan buatan seperti ChatGPT membantu dalam peningkatan keterampilan mengajar, pengembangan profesional, serta memberikan dukungan dalam evaluasi dan manajemen proses pembelajaran (Pertiwi et al., 2023).

Integrasi ChatGPT ke dalam pembelajaran sains berpotensi memperkuat tahapan dalam model REACT. Pada tahap *Relating*, ChatGPT dapat membantu siswa menghubungkan konsep dengan fenomena nyata melalui contoh kontekstual. Pada tahap *Experiencing* dan *Applying*, ChatGPT mampu memberikan simulasi penjelasan, menyajikan variasi soal, serta membantu interpretasi data. Sedangkan pada tahap *Cooperating* dan *Transferring*, ChatGPT dapat menjadi fasilitator diskusi daring serta memberikan panduan bagaimana konsep sains diterapkan pada situasi baru. Dengan demikian, ChatGPT tidak menggantikan guru, melainkan memperkaya pengalaman belajar siswa.

Beberapa penelitian terkini telah menunjukkan potensi ChatGPT dalam pendidikan. Aydın & Karaarslan (2024) menyatakan bahwa ChatGPT memiliki peran penting dalam meningkatkan interaktivitas, motivasi, dan kolaborasi belajar, meskipun tetap diperlukan pengawasan guru agar siswa tidak bergantung sepenuhnya pada AI. Sementara itu, Romlah et al. (2023) melaporkan bahwa penggunaan ChatGPT dapat meningkatkan hasil belajar mahasiswa pada pembelajaran berbasis diskusi. Dengan dukungan temuan ini, integrasi

ChatGPT dengan model REACT menjadi relevan untuk dieksplorasi lebih lanjut.

Namun, pemanfaatan AI dalam pembelajaran juga memiliki tantangan. Kajian sistematis oleh (Mai et al., 2024) menemukan bahwa ChatGPT rentan menghasilkan jawaban bias, tidak akurat, atau terlalu umum jika tidak digunakan secara hati-hati. Selain itu, ada risiko plagiarisme dan penyalahgunaan jika siswa hanya menyalin jawaban tanpa berpikir kritis. Oleh karena itu, pemanfaatan ChatGPT dalam pembelajaran harus dirancang dengan strategi yang tepat dan disertai kontrol dari pendidik.

Dengan memadukan model pembelajaran React dan AI, diharapkan terjadi peningkatan signifikan dalam keterampilan proses sains, termasuk kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan pemecahan masalah (Suariqi Diantama, 2023), kemudian menyatakan bahwa kecerdasan buatan dapat membantu siswa belajar lebih efektif (Manongga et al., 2022)(Aritonang & Safri Hasibuan, 2024). Kesulitan dalam proses pembelajaran dapat disebabkan berbagai faktor, salah satunya adalah penggunaan model pembelajaran yang kurang sesuai, sehingga diperlukan model yang mudah dipahami, relevan, dan fleksibel (Meita, 2016).

Berdasarkan masalah yang telah diuraikan, penelitian ini difokuskan pada dua rumusan masalah: (1) apakah terdapat perbedaan hasil keterampilan proses sains antara peserta didik yang diajar dengan model REACT berbantuan ChatGPT AI dan yang diajar dengan model konvensional, serta (2) apakah penerapan model REACT berbantuan ChatGPT AI efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains peserta didik. Sehingga penelitian ini bertujuan mengetahui perbedaan keterampilan proses sains peserta didik dengan kebaruan menggunakan teknologi ChatGPT AI dibandingkan dengan konvensional.

METODE PENELITIAN

Penelitian menggunakan metode quasi eksperimen. Populasi penelitian ini adalah seluruh peserta didik di SMAN 6 Padangsidimpuan kelas XII pada tahun 2025. Teknik pengambilan sampel dilakukan secara *cluster random sampling*. Penelitian menggunakan kuisioner dan lembar observasi untuk mengukur

keterampilan Proses Sains peserta didik sebelum dan sesudah dilakukan eksperimen pada tabel 1.

Tabel 1. Instrumen Penilaian Keterampilan Proses Sains.

Indikator	Penilaian Keterampilan Proses Sains
1. Mengamati (Observasi)	Siswa diminta mengidentifikasi bagian-bagian fenomena fisika pada gambar/ percobaan. Mencatat hasil pengamatan (misal: perubahan suhu, tinggi air, intensitas cahaya). Menentukan apa yang sama dan berbeda dari dua objek yang diamati. Menentukan data mana yang relevan dengan tujuan percobaan.
2. Mengelompokkan (Klasifikasi)	Mengelompokkan objek berdasarkan sifat tertentu. Menentukan perbandingan antara dua objek/ data. Menyusun kategori baru berdasarkan hasil pengamatan. Mengurutkan data atau variabel berdasarkan kriteria tertentu.
3. Membuat Hipotesis	Menyusun dugaan berdasarkan hasil pengamatan awal. Menjelaskan hubungan antar variabel (jika X meningkat maka Y...). Menuliskan alasan berdasarkan data awal.
4. Merancang Percobaan	Menentukan variabel bebas, terikat, dan kontrol. Menggunakan alat ukur dengan benar (stopwatch, neraca, termometer).
5. Menafsirkan Data	Menafsirkan nilai-nilai dalam tabel hasil percobaan. Menentukan tren grafik dan hubungan antar variabel.
6. Meramalkan (Prediksi)	Menyimpulkan pola dari data sebelumnya. Memperkirakan hasil percobaan sesuai rumusan hipotesis.

Indikator	Penilaian Keterampilan Proses Sains
7. Berkomunikasi	Menjelaskan hasil percobaan kepada orang lain/ kelompok. Menyusun laporan ilmiah lengkap. Menyusun tabel rapi sesuai ketentuan ilmiah. Membuat grafik sesuai data dan aturan grafik.
8. Menerapkan Konsep	Menggunakan rumus fisika untuk menyelesaikan masalah.
9. Menyimpulkan	Menyimpulkan hasil sesuai data. Menyatakan apakah hipotesis terbukti/ ditolak.

Analisis data dalam penelitian ini disesuaikan dengan dua rumusan masalah yang ingin dijawab, yaitu (1) perbedaan keterampilan proses sains antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol setelah perlakuan, dan (2) peningkatan keterampilan proses sains pada masing-masing kelompok sebelum dan sesudah perlakuan. Oleh karena itu, digunakan beberapa teknik statistik yang meliputi analisis deskriptif, uji asumsi, uji parametrik, dan perhitungan gain ternormalisasi (N-Gain). Seluruh analisis dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS.

Analisis perbedaan hasil keterampilan proses sains pada posttest antara kedua kelompok dianalisis menggunakan uji t dua sampel independen (independent samples t-test) dengan taraf signifikansi 0,05. Sebelum dilakukan uji t, dilakukan uji normalitas (Shapiro-Wilk) dan uji homogenitas varians (Levene's Test).

Jika kedua asumsi terpenuhi, digunakan uji t standar dengan rumus (Field, 2013):

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s_p \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (1)$$

dengan:

$$s_p = \sqrt{\frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2}} \quad (2)$$

Peningkatan juga dihitung menggunakan nilai gain ternormalisasi (N-Gain) yang dirumuskan:

$$g = \frac{Post-Pre}{100-Pre} \quad (3)$$

Tabel 2. Kategori Efektivitas Berdasarkan N-Gain

Skor N-Gain	Kategori Efektivitas
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g \leq 0,7$	Sedang
$g \leq 0,3$	Kurang

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil penelitian mengenai penerapan model pembelajaran REACT berbantuan ChatGPT AI terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta didik. Data yang diperoleh berasal dari hasil pretest dan posttest pada kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, yang kemudian dianalisis secara deskriptif maupun inferensial. Penyajian hasil diawali dengan statistik deskriptif nilai pretest dan posttest, dilanjutkan dengan uji asumsi (normalitas dan homogenitas), uji perbedaan rata-rata (independent sample t-test), serta analisis efektivitas melalui perhitungan N-Gain. Hasil analisis sebagai berikut:

Tabel 3. Statistik Deskriptif Nilai Pretest dan Posttest

Kelompok	Pretest (Min-Max)	Pretest Mean \pm SD	Posttest Min-Max	Posttest Mean \pm SD
Eksperimen	24 - 64	40.73 \pm 10.01	58 - 91	80.04 \pm 7.86
Kontrol	24 - 58	38.68 \pm 7.87	56 - 76	64.18 \pm 5.11

Berdasarkan Tabel 3, terlihat bahwa rata-rata nilai pretest kelompok eksperimen (40.73) dan kontrol (38.68) relatif sama, sehingga kondisi awal kedua kelompok dapat dikatakan setara. Namun, setelah diberikan perlakuan, terjadi peningkatan yang cukup tajam pada kelompok eksperimen dengan rata-rata posttest 80.04, jauh di atas kelompok kontrol yang hanya mencapai rata-rata 64.18. Jika disajikan dalam bentuk grafik batang, tampak bahwa peningkatan skor posttest kelompok eksperimen hampir dua kali lipat dari skor pretest, sementara pada kelompok kontrol peningkatannya tidak sebesar itu. Visualisasi ini menegaskan bahwa penerapan model REACT berbantuan ChatGPT AI memberikan dampak yang lebih kuat terhadap peningkatan keterampilan proses sains peserta

didik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Tabel 4. Hasil Uji t Independen (Posttest)

Data	Kelompok	Mean \pm SD	t	df	Sig. (2-tailed)
Pretest	Eksperimen (n=34)	40.73 (10.01)	0.878	66	0.383
	Kontrol (n=34)	38.68 (7.87)			
Posttest	Eksperimen (n=34)	80.04 (7.86)	9.109	66	0.000
	Kontrol (n=34)	64.18 (5.11)			

Berdasarkan uji t independen, hasil pretest menunjukkan nilai signifikansi sebesar $0,383 > 0,05$ dengan rata-rata 40,73 untuk kelompok eksperimen dan 38,68 untuk kelompok kontrol. Hal ini berarti tidak terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok pada kemampuan awal keterampilan proses sains. Namun, pada hasil posttest diperoleh nilai signifikansi sebesar $0,000 < 0,05$ dengan rata-rata 80,04 pada kelompok eksperimen dan 64,18 pada kelompok kontrol. Dengan demikian, terdapat perbedaan yang signifikan pada keterampilan proses sains peserta didik setelah diberikan perlakuan, di mana kelompok eksperimen yang belajar menggunakan model pembelajaran REACT berbantuan ChatGPT AI menunjukkan hasil yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol yang belajar secara konvensional.

Tabel 5. Hasil Uji N-Gain

Kelompok	Pretest Mean \pm SD	Posttest Mean \pm SD	N-Gain	Kategori
Eksperimen	40.73 \pm 10.01	80.04 \pm 7.86	0.7042	Tinggi
Kontrol	38,68 \pm 7,87	64,18 \pm 5,11	0.54	Sedang

Berdasarkan analisis data, keterampilan proses sains peserta didik pada kelompok eksperimen yang mendapatkan pembelajaran dengan model REACT berbasis ChatGPT AI menunjukkan peningkatan signifikan. Nilai rata-rata pre-test sebesar $40,73 \pm 10,01$ meningkat menjadi $80,04 \pm 7,86$ pada post-test dengan nilai N-Gain 0,7042 yang berada pada kategori tinggi. Sementara itu, kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran konvensional memperoleh rata-rata pre-test

38,68 ± 7,87 dan post-test 64,18 ± 5,11, dengan nilai N-Gain 0,54 yang hanya masuk kategori sedang. Hasil ini menunjukkan bahwa penggunaan REACT berbasis AI lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains dibandingkan dengan model konvensional.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara keterampilan proses sains peserta didik yang diajar menggunakan model REACT berbantuan ChatGPT AI dengan peserta didik yang diajar menggunakan model konvensional. Hal ini terlihat dari rata-rata posttest kelompok eksperimen (80,04) yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol (64,18), serta nilai N-Gain yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen (0,7042, kategori tinggi). Data tersebut menunjukkan bahwa integrasi REACT dengan ChatGPT AI mampu mendorong siswa untuk lebih aktif, reflektif, dan kolaboratif dalam proses pembelajaran.

Model REACT secara konseptual memang dirancang untuk memperkuat keterkaitan antara konsep dengan pengalaman nyata, sehingga pembelajaran lebih bermakna. Ketika diperkuat dengan ChatGPT, siswa memperoleh akses cepat terhadap informasi, penjelasan tambahan, dan contoh kontekstual yang membantu memperdalam pemahaman. Hal ini konsisten dengan temuan (Mutlu, 2023) yang menyatakan bahwa model REACT meningkatkan pemahaman konseptual dan mengurangi miskonsepsi siswa dalam pembelajaran sains. Dengan demikian, peran ChatGPT dapat dipandang sebagai katalis yang mempercepat tercapainya tujuan pembelajaran berbasis REACT.

Keberhasilan ini juga dapat dijelaskan melalui teori konstruktivisme yang menekankan peran aktif siswa dalam membangun pengetahuan. ChatGPT memungkinkan interaksi personal yang membantu siswa merefleksikan pengetahuan awal dan mengkonstruksi konsep baru. Menurut (Sandu et al., 2024), ChatGPT dapat meningkatkan motivasi dan interaktivitas belajar karena memberikan pengalaman belajar adaptif. Oleh karena itu, ChatGPT mendukung prinsip REACT dalam tahap *Experiencing* dan *Applying* yang menuntut keterlibatan langsung siswa dalam aktivitas belajar.

Hasil penelitian (Amir & Saddia, 2024) mendukung pandangan bahwa struktur kognitif yang kuat, yang dibentuk melalui advance organizer, merupakan elemen kunci dalam pembelajaran efektif, terutama dalam konteks materi yang kompleks seperti fisika. Dengan bantuan AI, metode pembelajaran menjadi semakin adaptif dan personal, serta dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing Peserta Didik. Hasil penelitian (Murcahyanto, 2023), pada saat post-test didapatkan dari rata-rata persentase kemampuan perkembangan motorik seluruh Peserta Didik yang berjumlah 40 mencapai rata-rata persentase (97%) dikategorikan dalam persentase kategori penilaian yakni sangat mandiri (SM) yang berkisar antara 76%-100%. Sehingga dapat dibandingkan sebelum dan setelah perlakuan terdapat peningkatan yang signifikan terhadap kemandirian Peserta Didik.

Namun, penggunaan ChatGPT dalam pembelajaran tidak lepas dari tantangan. Penelitian (Mai et al., 2024) mencatat bahwa meskipun ChatGPT dapat meningkatkan keterlibatan dan personalisasi pembelajaran, terdapat risiko bias jawaban dan potensi plagiarisme. Dalam konteks ini, guru berperan penting untuk memastikan penggunaan ChatGPT tetap sesuai dengan tujuan pedagogis. Guru harus mengarahkan siswa agar tidak hanya menerima jawaban AI, tetapi juga mengkritisi dan memverifikasi informasi yang diberikan.

Berdasarkan perspektif efektivitas, ChatGPT memperkuat tahap *Cooperating* dan *Transferring* dalam REACT. Siswa dapat berdiskusi menggunakan informasi dari AI, kemudian mentransfer pemahaman ke konteks baru. Hal ini meningkatkan keterampilan kolaboratif sekaligus literasi digital peserta didik. Sejalan dengan itu, (Romlah et al., 2023) menemukan bahwa ChatGPT mampu memperkuat diskusi akademik mahasiswa dengan menyediakan sumber pengetahuan tambahan yang mudah diakses. Dengan demikian, AI berperan ganda sebagai fasilitator pengetahuan dan mediator diskusi. Hasil penelitian ini juga mendukung temuan (Mai et al., 2024) yang menyatakan ChatGPT dapat meningkatkan motivasi dan interaktivitas pembelajaran, serta penelitian (Palayukan et al., 2024) yang menemukan bahwa pemanfaatan

ChatGPT dalam blended learning berdampak positif terhadap keterampilan proses sains dan kolaborasi siswa.

Selain aspek kognitif, penerapan ChatGPT juga berkontribusi terhadap motivasi belajar. Siswa merasa lebih percaya diri ketika memperoleh jawaban atau klarifikasi secara instan dari AI. Hal ini menciptakan lingkungan belajar yang lebih interaktif, di mana siswa terdorong untuk bertanya lebih banyak dan mencoba berbagai pendekatan dalam pemecahan masalah. Dengan meningkatnya motivasi, keterampilan proses sains juga berkembang lebih baik.

Meskipun hasil penelitian menunjukkan dampak positif, penting untuk mempertimbangkan keterbatasan. ChatGPT belum tentu memberikan jawaban yang sepenuhnya akurat, sehingga validasi dari guru tetap diperlukan. Selain itu, penelitian ini masih terbatas pada lingkup sekolah tertentu, sehingga generalisasi hasil perlu diuji dengan sampel yang lebih luas. Penelitian lanjutan bisa difokuskan pada integrasi ChatGPT dengan model pembelajaran lain, seperti Problem Based Learning atau Project Based Learning.

Secara keseluruhan, pembahasan ini memperkuat temuan bahwa integrasi REACT dengan ChatGPT AI mampu meningkatkan keterampilan proses sains siswa secara signifikan. ChatGPT memperkaya pengalaman belajar dengan menyediakan interaksi adaptif, sementara REACT memberi kerangka pedagogis yang kontekstual. Jika diimplementasikan secara tepat dan etis, model ini dapat menjadi solusi inovatif untuk mengatasi rendahnya keterampilan sains di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini merekomendasikan agar guru memanfaatkan ChatGPT sebagai alat bantu pembelajaran berbasis REACT, sekaligus memperhatikan aspek etika, kontrol pedagogis, dan literasi digital siswa.

KESIMPULAN

Hasil penelitian ditemukan bahwa terdapat perbedaan hasil keterampilan proses sains antara peserta didik yang diajar dengan model REACT berbantuan ChatGPT AI dan yang diajar dengan model konvensional. Pembelajaran dengan pemanfaatan teknologi

saat sesuai untuk diterapkan pada peserta didik sebagai metode peningkatan kemampuan proses sains. Kemudian para guru sekolah dapat menyusun dan memanfaatkan modul sebagai media pembelajaran dalam kolaborasi pemanfaatan ChatGPT dalam peningkatan proses sains, terutama pada pelajaran praktikum seperti pelajaran Fisika Listrik.

UCAPAN TERIMAKASIH

Pelaksanaan Penelitian Dasar Pemula (PDP) ini dapat terlaksana dengan baik berkat dukungan dari berbagai pihak. Tim pelaksana menyampaikan terima kasih kepada Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi (Kemendikbudristek) melalui Direktorat Riset, Teknologi, dan Pengabdian kepada Masyarakat (DRTPM), Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Riset, dan Teknologi (Ditjen Diktiristek) bidang Saintek, yang telah memberikan pendanaan dan fasilitasi untuk kelancaran program ini.

Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan yang telah memberikan dukungan administratif, koordinasi, dan pendampingan selama pelaksanaan program. Dan kepada pihak sekolah yang telah menjadi Lokasi dalam penelitian ini SMA N 6 Kota Padangsidimpuan dan memberikan dukungan serta bantuan penuh dalam pelaksanaannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, R. M. (2024). Efektivitas Pelatihan Integrasi Canva dan Chat GPT sebagai Media Pembelajaran bagi Pendidik di Kota Kupang. *Journal of Education Research*, 5(2), 1081-1088.
<https://doi.org/10.37985/jer.v5i2.953>
- Amir, F., & Saddia, A. (2024). Penerapan Model Pembelajaran Advance Organizer Berbantuan Artificial Intelligence (AI) Terhadap Peningkatan Pemahaman Konsep Mahasiswa Pendidikan Fisika Universitas Sulawesi Barat. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 17(2), 89-95.
- Aritonang, S., & Safri Hasibuan, I. (2024). Pengaruh Model Pembelajaran Scientific

- Inquiry Terhadap Keterampilan Proses Sains Fisika Siswa. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 19–27.
- Bahy, I. Z., & Majid, N. W. A. (2025). Evaluasi Efektivitas ChatGPT dalam Mendukung Kreativitas dan Literasi Digital Siswa di Purwakarta. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 11(2), 346–352. <https://doi.org/10.31949/educatio.v11i2.12727>
- Diantama, S. (2023). Pemanfaatan Artificial Integellent (AI) dalam Dunia Pendidikan. *DEWANTECH: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 8–14.
- Elvanisi, A., Hidayat, S., & Fadillah, E. N. (2018). Analisis keterampilan proses sains siswa sekolah menengah atas. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 4(2), 245–252. <https://doi.org/10.21831/jipi.v4i2.21426>
- Kusmiyati, K. (2006). Pendekatan Kontekstual dalam Pembelajaran Ipa(Biologi) Di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pijar Mipa*, 3(1), 23–29. <https://doi.org/10.29303/jpm.v4i1.178>
- Lestari, I., Gultom, B. K., & Zebua, F. S. (2024). Penerapan Literasi Sains Dalam Pembelajaran Fisika di Era Society 5.0. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains Dan Terapan*, 1(2), 92–98. <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/intertern>
- Lewis, A. (2022). Multimodal large language models for inclusive collaboration learning tasks. *Proceedings of the 2022 Conference of the North American Chapter of the Association for Computational Linguistics: Human Language Technologies: Student Research Workshop*, 202–210. <https://doi.org/10.18653/v1/2022.naacl-srw.26>
- Mai, D. T. T., Da, C. Van, & Hanh, N. Van. (2024). The use of ChatGPT in teaching and learning: a systematic review through SWOT analysis approach. *Frontiers in Education*, 9(February), 1–17. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1328769>
- Manongga, D., Rahardja, U., Sembiring, I., Lutfiani, N., & Yadila, A. B. (2022). Dampak Kecerdasan Buatan Bagi Pendidikan. *ADI Bisnis Digital Interdisiplin Jurnal*, 3(2), 41–55. <https://doi.org/10.34306/abdi.v3i2.792>
- Meita, N. M. (2016). Pengaruh Strategi Pembelajaran REACT Terhadap Prestasi Belajar Fisika Siswa Ditinjau Dari Keterampilan Proses Sains Siswa Kelas X SMA Negeri 7 Malang. *Jurnal Lentera Sains (Lensa)*, 6(1), 15–28.
- Muhtadin, I., Susilahati, S., & Santoso, G. (2023, November). Transformation Work Discipline, Leadership Style, And Employees Performance Based On 21st Century. *PICEI*. <https://doi.org/10.4108/eai.15-9-2022.2335931>
- Murcahyanto, H. (2023). Penerapan Media Chat GPT pada Pembelajaran Manajemen Pendidikan terhadap Kemandirian Mahasiswa. *Edumatic: Jurnal Pendidikan Informatika*, 7(1), 115–122. <https://doi.org/10.29408/edumatic.v7i1.14073>
- Mutlu, A. (2023). React Strategy Instruction Enriched with Inquiry-Based Experiments: Exploring Middle School Students' Understanding of Mixtures. *Journal of Science Learning*, 6(4), 401–413. <https://doi.org/10.17509/jsl.v6i4.60515>
- Nastit, F. E., & 'Abdu, A. R. N. (2020). Kesiapan Pendidikan Indonesia Menghadapi era society 5.0. *Edcomtech*, 5(1), 61–66. <https://stumejournals.com/journals/i4/2017/6/307/pdf>
- Oktavianus, A. J. E., Naibaho, L., & Rantung, D. A. (2023). Pemanfaatan Artificial Intelligence pada Pembelajaran dan Asesmen di Era Digitalisasi. *Jurnal Kridatama Sains Dan Teknologi*, 5(02), 473–486. <https://doi.org/10.53863/kst.v5i02.975>
- Özdemir, V., & Hekim, N. (2018). Birth of Industry 5.0: Making Sense of Big Data with Artificial Intelligence, “the Internet of Things” and Next-Generation Technology Policy. *OMICS A Journal of Integrative Biology*, 22(1), 65–76. <https://doi.org/10.1089/omi.2017.0194>
- Palayukan, H., Dewantara, H., Nurjannah, E., Pebrian, O., & Al Ayyubi, T. (2024). Fundamental and Applied Management Journal Investigasi Persepsi Mahasiswa terhadap ChatGPT dalam Model Blended

- Learning pada Pembelajaran Matematika. *Journal of Vocational, Informatics and Computer Education*, 2(1), 14–26. <https://doi.org/10.61220/voice>
- Pertiwi, A., Sappebua, I., Makkalo, L., & Patarek, S. (2023). *Pemanfaatan Artificial Intelegent (Ai) Chatgpt Dalam Dunia Pendidikan*. 3 No.3, 122. <https://journals.ukitoraja.ac.id/index.php/PROSDING/article/view/2296/1654>
- Rokhmah, N., & Jusep Saputra. (2019). Peran Matematikawan dalam Era Revolusi Industri 4.0 Teknologi yang Relevan Menjadi Bagian Integral dari Kurikulum. *League Future*, 1937, 1–7.
- Romlah, R., Padli, F., Azizah, H. A., & Istiqomah, N. (2023). Peran ChatGPT dalam Pengalaman Belajar Mahasiswa di Universitas Negeri Makassar. *Jurnal Sinestesia*, 13(2 SE-Articles), 1127–1132.
- Sandu, R., Gide, E., & Elkhodr, M. (2024). The role and impact of ChatGPT in educational practices: insights from an Australian higher education case study. *Discover Education*, 3(1). <https://doi.org/10.1007/s44217-024-00126-6>
- Sarioğlu, S. (2023). Development of Online Science Process Skills Test for 8th Grade Pupils. *Journal of Turkish Science Education*, 20(3).
- Shahzad, M. F., Xu, S., & Javed, I. (2024). ChatGPT awareness, acceptance, and adoption in higher education: the role of trust as a cornerstone. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 21(1). <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00478-x>
- SKobelev P.O., & Yu., B. S. (2017). On the Way From Industry 4 . 0 To Industry 5. 0. *International Scientific Journal "Industry 4.0,"* 2(6), 307–311. <https://stumejournals.com/journals/i4/2017/6/307/pdf>
- Soegiarto, I., Hasnah, S., & Annas, A. N. (2023). *Copyright @ Ita Soegiarto*. 3, 10546–10555. <https://jurnal.politap.ac.id/index.php/intertern>
- Suariqi Diantama. (2023). *Pemanfaatan Artificial Intelegent (AI) Dalam Dunia Pendidikan*. DEWANTECH *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 1(1), 8–14. <https://doi.org/10.61434/dewantech.v1i11.8>