

ANALISIS KEBUTUHAN PENGEMBANGAN *E-LEARNING* FISIKA UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN MINAT BELAJAR SISWA

Juli Pratiwi^{1*}, M. Rahmad², Syahril³

^{1,2,3} Universitas Riau, Indonesia

*Corresponding author: julipratiwi41@gmail.com

Abstract: The independent curriculum was developed as a more flexible curriculum framework, centered on fundamental material and developing students' uniqueness and abilities. One way that can be used to develop students' abilities is through learning media that suits students' characteristics. Based on the analysis carried out, the learning media used in school learning is less varied, namely only pictures, and PowerPoint, and rarely uses ICT in learning. This research aims to analyze students' interest in using learning media in the form of e-learning in physics learning. The research methodology used is a qualitative method using data collection techniques through teacher interviews and student response questionnaires. The research objects were several high schools in North Sumatra and Pekanbaru and the sample was 81 students. Based on the results of the student response questionnaire, 92.6% of students are interested in learning using e-learning, and 100% of students already have cell phones, thus supporting the development of e-learning learning media. The results of this research indicate that students are interested in learning using e-learning to increase their understanding of concepts and interest in learning. Therefore, it is necessary to develop e-learning which can increase students' understanding of concepts and interest in learning.

Keywords: Curriculum, Learning Media, E-Learning

Abstrak: Kurikulum merdeka dikembangkan sebagai kerangka kurikulum yang lebih luwes, berpusat pada materi mendasar serta mengembangkan keunikan dan kemampuan siswa. Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan siswa melalui media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. Berdasarkan analisis yang dilakukan media pembelajaran yang digunakan dalam pembelajaran disekolah kurang bervariasi, yaitu hanya gambar, PPT dan jarang menggunakan ICT dalam pembelajaran. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis ketertarikan siswa untuk menggunakan media pembelajaran berupa *e-learning* dalam pembelajaran fisika. Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif menggunakan Teknik pengumpulan data melalui wawancara guru dan angket respon siswa. Objek penelitian adalah beberapa SMA yang terdapat di Sumatera Utara dan Pekanbaru dan sampel sebanyak 81 siswa. Berdasarkan hasil angket respon siswa 92,6% siswa tertarik untuk belajar dengan menggunakan *e-learning*, dan 100% siswa telah memiliki HP sehingga mendukung untuk pengembangan media pembelajaran *E-learning*. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa siswa tertarik untuk pembelajaran menggunakan *e-learning* untuk meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar. Oleh karena itu diperlukan pengembangan *e-learning* yang dapat meningkatkan pemahaman konsep dan minat belajar siswa.

Kata kunci: Kurikulum, Media Pembelajaran, *E-Learning*

Copyright (c) 2025 The Authors. This is an open-access article under the CC BY-SA 4.0 license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

PENDAHULUAN

Memasuki abad 21 ilmu pengetahuan dan teknologi berkembang sangat cepat dan tentunya semakin canggih (Timothy, 2021). Bagi sebuah negara yang memiliki

masyarakat yang tidak siap untuk beradaptasi dengan perkembangan zaman bisa dipastikan akan jatuh oleh pesatnya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi. Kualitas sumber daya manusia dapat menentukan maju atau mundurnya suatu negara, sumber daya manusia yang berkualitas dapat diperoleh melalui pendidikan yang berkualitas pula. Pendidikan mempunyai kontribusi yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas bangsanya yang sudah dibuktikan oleh negara-negara maju (Almarzooq et al., 2020).

Turunnya skor PISA Indonesia mendasari pergantian kurikulum 2013 menjadi kurikulum merdeka dengan tujuan untuk memperbaiki nilai PISA Indonesia melalui pembelajaran yang optimal (Sobri et al., 2023). Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2013 tentang Standar Nasional Pendidikan menyebutkan bahwa kurikulum adalah seperangkat rencana dan pengaturan mengenai tujuan, isi, dan bahan pelajaran serta cara yang digunakan sebagai pedoman penyelenggaraan kegiatan pembelajaran untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu. Maka dari itu pemantapan standar nasional pendidikan dan pengaturan kurikulum secara menyeluruh sangat penting dilakukan untuk mencapai suatu tujuan pendidikan. Berdasarkan Permendikbudristek No. 5 Tahun 2022 maka pendidikan di Indonesia mengimplementasikan Kurikulum Merdeka.

Kurikulum merdeka merupakan perbaikan sistem pendidikan yang dilaksanakan melalui program sekolah penggerak untuk memajukan mutu pembelajaran disekolah (Maharani & Fuadiyah, 2024; Nafi'ah et al., 2023). Pengimplementasian kurikulum merdeka tidak dilaksanakan secara serentak dan massif mengacu pada kebijakan yang memberikan keleluasaan sekolah dalam mengimplementasikan kurikulum (Khoirurrijal, 2016; Nafi'ah et al., 2023). Kurikulum merdeka dikembangkan sebagai kerangka kurikulum yang lebih luwes, berpusat pada materi mendasar serta mengembangkan keunikan dan kemampuan siswa (Rahmawati & Hidayat, 2024).

Kemampuan siswa adalah kesanggupan atau kompetensi mendasar yang perlu dimiliki siswa dalam mempelajari lingkup materi dalam suatu pelajaran pada jenjang tertentu. Kemampuan siswa dapat dibedakan menjadi beberapa aspek, seperti kemampuan kognitif, afektif, dan psikomotorik (Ofem et al., 2024). Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan siswa adalah dengan penerapan media pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik siswa. Media pembelajaran merupakan bahan, alat, dan metode atau teknik yang digunakan untuk kegiatan belajar

mengajar, dengan maksud agar proses interaksi komunikasi edukatif antara guru dan siswa dapat berlangsung secara tepat dan berguna (Latuheru, 1988).

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan oleh peneliti diperoleh bahwa penerapan media pembelajaran di sekolah belum optimal, dimana mayoritas guru hanya menggunakan buku paket, PPT, dan gambar sehingga hal ini menyebabkan kesulitan siswa dalam memahami konsep pembelajaran yang ditandai dengan banyaknya siswa yang memiliki nilai dibawah KKM dan berdampak juga pada menurunnya minat belajar siswa salah satunya pada materi termodinamika. Berdasarkan hasil latar belakang yang diuraikan peneliti tertarik untuk menganalisis bagaimana ketertarikan siswa untuk pembelajaran menggunakan *e-learning*. *E-learning* merupakan media pembelajaran berbasis teknologi yang dapat diakses dimana saja tanpa terbatas waktu dan jarak. *E-learning* dalam penelitian ini dikembangkan menggunakan platform edukasi, dan didalamnya mencakup forum absensi, e-modul, LKPD, quiz, dan forum diskusi sehingga menarik untuk digunakan.

METODE

Metodologi penelitian yang digunakan adalah metode kualitatif menggunakan Teknik pengumpulan data melalui wawancara guru dan angket respon siswa untuk mendapatkan data kualitatif dengan melakukan pengamatan langsung dilapangan penelitian yaitu sekolah SMA Negeri 12 Pekanbaru dan SMA Negeri 1 Sipirok. Metode penelitian kualitatif bertujuan untuk mendeskripsikan aktualisasi kurikulum merdeka untuk menyiapkan generasi yang unggul baik dalam bidang akademik maupun teknologi. Objek penelitian adalah SMA Negeri 12 Pekanbaru dan SMA Negeri 1 Sipirok. SMA Negeri 12 Pekanbaru dan SMA Negeri 1 Sipirok dipilih sebagai subjek penelitian karena letak geografis kedua sekolah yang berbeda, dimana SMA Negeri 12 Pekanbaru dekat dengan ibukota provinsi sehingga teknologi lebih berkembang, sedangkan SMA Negeri 1 Sipirok jauh dari ibukota provinsi sehingga teknologi lebih minim. Subjek pada penelitian ini sebanyak 81 siswa dikarenakan sesuai dengan ketentuan pengambilan sampel yaitu 20-25% dari populasi, dimana populasi dari penelitian ini yaitu 320 siswa. Teknik pengumpulan data yaitu dengan lembar wawancara dan lembar angket. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan Teknik analisis data deskriptif. Lembar instrumen wawancara dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Lembar instrument wawancara guru

No	Aspek Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum yang digunakan sekolah	
2	Media pembelajaran yang digunakan guru	
3	Nilai ulangan harian yang diperoleh siswa	

Butir pertanyaan angket respon siswa disusun dengan pilihan jawaban ya atau tidak, dan esai singkat dan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Lembar angket respon siswa

No	Aspek Pertanyaan	Respon Siswa
1	Apakah kamu memiliki HP?	
2	Apakah kamu pernah membawa HP ke sekolah?	
3	Apakah kamu pernah belajar dengan menggunakan e-learning (pembelajaran dengan menggunakan teknologi meliputi modul, lkpd, absensi, kuis, dan ulangan yang dimuat dalam satu aplikasi atau web)?	
4	Apakah kamu senang belajar dengan memanfaatkan teknologi?	
5	Apakah kamu tertarik jika belajar dengan menggunakan e-learning?	
6	Apakah kamu pernah belajar dengan model pembelajaran penemuan (menemukan sendiri konsep)?	
7	Apakah kamu tertarik jika mengikuti pembelajaran penemuan?	
8	Apakah materi termodinamika sulit untuk dipahami?	
9	Bagaimana pendapatmu tentang materi termodinamika?	
10	Selama pembelajaran fisika dikelas, apasaja perangkat yang digunakan oleh gurumu (misalnya buku paket, gambar/poster, video, PPT, aplikasi, dan lain sebagainya)?	

Setelah diperoleh hasil penilaian, maka skor dihitung dengan menggunakan persamaan (Simatupang et al., 2023):

$$P = \frac{\sum R}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Presentase respon siswa

$\sum R$ = Jumlah skor yang diberikan

N = Jumlah skor maksimal

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada tiga guru fisika kelas XI disekolah objek penelitian diperoleh informasi seperti pada tabel 3 berikut.

Tabel 3. Hasil hasil wawancara guru

No	Aspek Pertanyaan	Jawaban
1	Kurikulum yang digunakan sekolah	Kurikulum merdeka
2	Media pembelajaran yang digunakan guru	Buku paket, gambar, PPT, Aplikasi pembelajaran (Quiziz, phET simulation, dan lainnya tetapi jarang digunakan)
3	Nilai ulangan harian yang diperoleh siswa	Masih banyak yang dibawah KKM karena siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika yang diajarkan.

Berdasarkan hasil wawancara guru seperti pada tabel 3 didapatkan data bahwa kurikulum merdeka telah diterapkan di sekolah yang akan menjadi subjek penelitian sehingga hal ini menjadi salah satu acuan dalam pengembangan media *e-learning* yaitu disesuaikan dengan capaian pembelajaran kurikulum merdeka. Media pembelajaran yang digunakan oleh guru yaitu buku paket, gambar, PPT dan beberapa aplikasi pembelajaran. Selain itu nilai ulangan harian yang diperoleh oleh siswa masih banyak dibawah KKM dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam memahami materi fisika. Setelah dianalisis lebih lanjut salah satu factor rendahnya nilai siwa ini adalah media yang digunakan oleh guru kurang maksimal dalam pembelajaran.

Berdasarkan hasil angket respon siswa yang diberikan peneliti kepada 81 siswa disekolah objek penelitian diperoleh informasi seperti pada tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil angket respon siswa

No	Butir Angket	Hasil Respon Siswa
1	Apakah kamu memiliki HP? a. Ya b. Tidak	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 100% siswa memiliki HP, sehingga mendukung siswa untuk menggunakan <i>e-learning</i> .
2	Apakah kamu pernah membawa HP ke sekolah? a. Ya b. Tidak	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 97,5% siswa pernah membawa HP ke sekolah.
3	Apakah kamu pernah belajar dengan menggunakan <i>e-learning</i> (pembelajaran dengan menggunakan teknologi meliputi modul, lkpd, absensi, kuis, dan	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 96,3 % siswa sudah pernah belajar dengan menggunakan <i>e-learning</i> sehingga siswa tidak terlalu sulit untuk melakukan pembelajaran dengan menggunakan <i>e-learning</i> yang akan dikembangkan oleh peneliti.

	ulangan yang dimuat dalam satu aplikasi atau web)? a. Ya b. Tidak	
4	Apakah kamu senang belajar dengan memanfaatkan teknologi? a. Ya b. Tidak	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 100% siswa tertarik dengan pembelajaran dengan memanfaatkan teknologi.
5	Apakah kamu tertarik jika belajar dengan menggunakan e-learning? a. Ya b. Tidak	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 92,6% siswa tertarik untuk belajar dengan menggunakan <i>e-learning</i> .
6	Apakah kamu pernah belajar dengan model pembelajaran penemuan (menemukan sendiri konsep)? a. Ya b. Tidak	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 70,4% siswa pernah menggunakan model pembelajaran penemuan, sehingga hal ini mendukung penggunaan model <i>discovery learning</i> dalam <i>e-learning</i> .
7	Apakah kamu tertarik jika mengikuti pembelajaran penemuan? a. Ya b. Tidak	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 87,7% siswa tertarik untuk mengikuti pembelajaran penemuan. Adapun salah satu model pembelajaran penemuan yaitu <i>discovery learning</i> .
8	Apakah materi termodinamika sulit untuk dipahami? a. Ya b. Tidak	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa 63% siswa menyatakan bahwa materi termodinamika merupakan materi yang sulit untuk dipahami
9	Bagaimana pendapatmu tentang materi termodinamika?	Berdasarkan hasil respon siswa diperoleh bahwa mayoritas siswa menyatakan bahwa materi termodinamika sulit untuk dipelajari, dan merupakan materi yang menarik karena berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.
10	Selama pembelajaran fisika dikelas, apasaja perangkat yang digunakan oleh gurumu (misalnya buku paket, gambar/poster, video, PPT, aplikasi, dan lain sebagainya)?	Berdasarkan hasil respon siswa menyatakan bahwa 79% guru masih menggunakan buku paket dalam pembelajaran, dan 27% guru menggunakan bantuan web/ aplikasi dalam pembelajaran diantaranya quiziz, kahoot, phet Simulation.

Pembahasan

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada beberapa guru fisika di sekolah yang menjadi subjek penelitian diperoleh informasi bahwa sekolah yang dijadikan subjek penelitian sudah menerapkan kurikulum merdeka. Kurikulum merdeka memiliki ciri khas teori belajar konstruktivisme. Konstruktivisme berarti bersifat membangun. Konstruktivisme merupakan salah satu aliran yang berasal dari teori belajar kognitif (Ariandini & Hidayati, 2023). Konstruktivisme memiliki keterkaitan yang erat dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) dan belajar bermakna

(*meaningful learning*) (Yusri & Samsuri, 2014). Selain itu juga diperoleh informasi bahwa dalam pembelajaran fisika masih banyak siswa yang memperoleh nilai dibawah KKM. Setelah dianalisis hal ini disebabkan oleh banyaknya siswa yang mengalami miskonsepsi dan kesulitan dalam memahami materi fisika yang sulit.

Salah satu materi fisika yang sulit itu yaitu materi termodinamika, dimana berdasarkan hasil angket respon siswa menyatakan bahwa 63% siswa menyatakan bahwa materi termodinamika merupakan materi yang sulit untuk dipahami. Kesulitan yang dialami siswa dikarenakan materi termodinamika yang abstrak dan penyelesaian permasalahan dalam materi termodinamika harus menerapkan prosedur matematika diantaranya dalam menganalisis diagram p-v. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Barokah et al., 2021; Pals et al., 2023) dimana menurut penelitian Pals (2023) materi termodinamika merupakan materi yang abstrak dan membutuhkan pemecahan matematika dalam permasalahannya dan berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Barokah (Barokah et al., 2021) tingkat kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami konsep materi hukum termodinamika sebanyak 54,5% mengalami kesulitan, 36,4 % mungkin mengalami kesulitan dan 9,1 % sisanya tidak mengalami kesulitan. Kegagalan memahami hubungan antara konsep abstrak dan kurangnya pengetahuan matematika yang diperlukan dapat menyebabkan frustrasi dan kekecewaan bagi guru dan siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dan angket respon siswa maka dibutuhkan suatu media pembelajaran yang dapat membantu siswa dalam memahami materi yang sulit dan abstrak. Salah satu media yang dapat dikembangkan yaitu *e-learning*. *E-learning* adalah salah satu inovasi di bidang pendidikan (Chen, 2024). *E-learning* adalah sistem pembelajaran yang dilakukan melalui media elektronik, seperti komputer, tablet, atau smartphone (Carmi, 2024; Lim et al., 2023). Platform *e-learning* memberikan fleksibilitas dan aksesibilitas yang lebih tinggi bagi siswa dalam mengakses materi pembelajaran kapan saja dan dimana saja (Mohammed Albanyan, 2024; O'Connor et al., 2023; Setiaji, B., & Dinata, 2020). Penggunaan *E-Learning* dalam pembelajaran memiliki keunggulan yaitu kemandirian belajar, interaktifitas, serta melatih penggunaan media teknologi (Setiaji, B., & Dinata, 2020)

Berdasarkan hasil angket respon siswa 92,6% siswa tertarik untuk belajar dengan menggunakan *e-learning*, dan 100% siswa telah memiliki HP sehingga mendukung untuk

pengembangan media pembelajaran *E-learning* ini. *E-learning* yang dikembangkan dalam penelitian ini berbasis pada LMS edukati, *e-learning* ini terdiri atas absensi, e-modul, LKPD, quiz, dan forum diskusi. E-modul dan LKPD dalam *e-learning* ini dikembangkan dengan bantuan hyzine dan liveworksheets dan disusun dengan sintak model pembelajaran *discovery learning* sehingga lebih interaktif dan menuntun siswa untuk melakukan penyelidikan. Selain itu pada *e-learning* ini disediakan forum diskusi untuk siswa bertanya ataupun diskusi jika terdapat materi yang kurang dipahami.

SIMPULAN

Kurikulum merdeka memiliki ciri khas teori belajar konstruktivisme. Konstruktivisme berarti bersifat membangun. Konstruktivisme merupakan salah satu aliran yang berasal dari teori belajar kognitif. Konstruktivisme memiliki keterkaitan yang erat dengan metode pembelajaran penemuan (*discovery learning*) dan belajar bermakna (*meaningful learning*). Kurikulum merdeka juga tidak terlepas dari perkembangan teknologi. Berdasarkan hasil wawancara dan angket respon siswa menyatakan bahwa siswa tertarik untuk menggunakan media pembelajaran berbasis *e-learning* dengan memadukan model pembelajaran penemuan (*discovery learning*) terutama materi fisika yang sulit dan abstrak, yang salah satunya adalah materi termodinamika. Adapun rekomendasi untuk penelitian selanjutnya agar dapat mengembangkan media pembelajaran berupa *e-learning* yang dapat membantu siswa dalam memahami konsep dan meningkatkan minat pembelajaran sesuai dengan karakteristik dan kebutuhan siswa.

DAFTAR RUJUKAN

- Almarzooq, Z. I., Lopes, M., & Kochar, A. (2020). Virtual Learning During the COVID-19 Pandemic: A Disruptive Technology in Graduate Medical Education. *Journal of the American College of Cardiology*, *75*(20), 2635–2638. <https://doi.org/10.1016/j.jacc.2020.04.015>
- Ariandini, N., & Hidayati, A. (2023). Pembelajaran Adaptif dalam Kurikulum Merdeka: Integrasi Teori Behavioristik, Kognitif, dan Konstruktivis dalam Teknologi Pendidikan. *Jurnal Kependidikan Media*, *12*(3), 158–164.
- Barokah, A., Sugianto, S., & Astuti, B. (2021). Analisis Perencanaan Pengembangan Instrumen Evaluasi Berbasis Higher Order Thinking Skills (Hots) Materi Hukum Termodinamika. *Phenomenon: Jurnal Pendidikan MIPA*, *11*(1), 75–86. <https://doi.org/10.21580/phen.2021.11.1.7303>
- Carmi, G. (2024). E-Learning using zoom: A study of students' attitude and learning effectiveness in higher education. *Heliyon*, *10*(11), e30229. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30229>
- Chen, H. (2024). Application of E-learning entertainment learning based on intelligent

- interactive experience in English reading assistance mode. *Entertainment Computing*, 52.
- Khoirurrijal, D. (2016). *Pengembangann Kurikulum Merdeka*. CV. Literasi Nusantara Abadi.
- Latuheru, J. D. (1988). *Media Pembelajaran Dalam Proses Belajar-Mengajar Masa Kini*. Jakarta: Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Lim, C., Martin, Adnyana, M. A., Achmad, S., & Sutoyo, R. (2023). Online Learning Platform Analysis During COVID- 19 Pandemic in Indonesia. *Procedia Computer Science*, 227, 606–613. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2023.10.564>
- Maharani, A., & Fuadiyah, S. (2024). Validitas Modul Ajar Virus Berbasis Problem Based Learning. *Edusaintek: Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 11(4), 2058–2075. <https://doi.org/https://doi.org/10.47668/edusaintek.v11i4.1263>
- Mohammed Albanyan, A. (2024). The quality of distance learning during COVID-19: Perspectives of Saudi university students. *Heliyon*, 10(13), e33731. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e33731>
- Nafi'ah, J., Faruq, D. J., & Mutmainah, S. (2023). Karakteristik Pembelajaran Pada Kurikulum Merdeka Belajar Di Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal Prodi Pendidikan Guru Madrasah Ibtidaiyah, Mi*, 5–24.
- O'Connor, S., Wang, Y., Cooke, S., Ali, A., Kennedy, S., Lee, J. J., & Booth, R. G. (2023). Designing and delivering digital learning (e-Learning) interventions in nursing and midwifery education: A systematic review of theories. *Nurse Education in Practice*, 69(April), 103635. <https://doi.org/10.1016/j.nepr.2023.103635>
- Ofem, U. J., Idika, D., Otu, B., Victor Ovat, S., Arikpo, M. I., Anakwue, A. L., Akpo, C., Anake, P. M., Ayin, N. N., Edam-Agbor, I. B., Orim, F. S., Eunice Ngozi, A., Anyiopi, R. U., Nwinyinya, E., & Ibok, E. E. (2024). Academic optimism, capital indicators as predictors of cognitive, affective, and psychomotor learning outcome among students in secondary school. Hierarchical regression approach (HRA). *Heliyon*, 10(9), e30773. <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e30773>
- Pals, F. F. B., Tolboom, J. L. J., & Suhre, C. J. M. (2023). Development of a formative assessment instrument to determine students' need for corrective actions in physics: Identifying students' functional level of understanding. *Thinking Skills and Creativity*, 50(August), 101387. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101387>
- Rahmawati, R., & Hidayat, R. (2024). Implementation of the Merdeka Curriculum to Improve Learning Outcomes in Vocational High Schools (SMK). *Journal of Industrial Engineering & Management Research*, 5(2), 1–8.
- Setiaji, B., & Dinata, P. A. C. (2020). Analisis kesiapan mahasiswa jurusan pendidikan fisika menggunakan e-learning dalam situasi pandemi Covid-19. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 6(1), 59–70.
- Simatupang, Y. S., Rahmad, M., Sahal, M., & Dewi, A. S. (2023). *Wawasan Akademik Teknologi Universitas Riau , Indonesia SMK Labor Pekanbaru , Indonesia Edusaintek : Jurnal Pendidikan , Sains dan Teknologi Vol . 10 (2) 2023 | 426 PENDAHULUAN Literasi menurut Herliani et al ., (2021) merupakan suatu bagian dari pros. 10(2), 426–438.*

- Sobri, M., Liani, A., Zuwiranti, A., Myati, T., & Nur Widiyati, R. (2023). Penerapan Kurikulum Merdeka Sd/Mi Di Indonesia. *Journey: Journal of Development and Reseacrh in Education*, 3(2), 26–34.
- Timothy, T. (2021). Initial teacher training for twenty-first century skills in the Fourth Industrial Revolution (IR 4.0): A scoping review. *Computers and Education*, 170(1).
- Yusri, Y., & Samsuri, S. (2014). Peningkatan Hasil Belajar Ips Melalui Model Konstruktivistik Berbantuan Media Pembelajaran. *Harmoni Sosial: Jurnal Pendidikan IPS*, 1(2), 231–241. <https://doi.org/10.21831/hsjpi.v1i2.2443>