



## INTEGRASI LITERASI DIGITAL DALAM PEMBELAJARAN IPA FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

Reni Dwi Puspitasari

Universitas Islam An Nur Lampung

Email: [reni748581@gmail.com](mailto:reni748581@gmail.com)

### Abstrak

Kemampuan berpikir kritis merupakan kompetensi penting dalam pembelajaran abad ke-21, khususnya dalam mata pelajaran IPA Fisika yang menuntut analisis logis dan pemecahan masalah. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji secara mendalam peran integrasi literasi digital dalam pembelajaran Fisika untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Metode yang digunakan adalah studi literatur dengan menganalisis 12 sumber dari jurnal nasional dan internasional serta buku referensi yang relevan. Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa integrasi literasi digital dalam pembelajaran IPA Fisika memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Media digital seperti simulasi interaktif, laboratorium virtual, dan visualisasi konsep terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konseptual, serta mendorong analisis dan evaluasi ilmiah yang mendalam. Meskipun terdapat tantangan dalam implementasinya, seperti kesenjangan akses teknologi dan kesiapan guru, hal tersebut dapat diatasi melalui penguatan kebijakan pendidikan digital, pelatihan berkelanjutan, dan pengembangan kurikulum yang adaptif. Dengan pemanfaatan yang optimal, literasi digital tidak hanya memperkaya proses belajar mengajar, tetapi juga menjadi sarana strategis dalam membentuk generasi pembelajar yang kritis, reflektif, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

**Kata kunci:** literasi digital, pembelajaran Fisika, berpikir kritis, IPA

### Abstract

Critical thinking is an essential competency in 21st-century learning, particularly in science education such as Physics, which demands logical analysis and problem-solving skills. This study aims to examine in depth the role of digital literacy integration in Physics education to enhance students' critical thinking abilities. The method used is a literature review by analyzing 12 sources from national and international journals as well as relevant reference books. Based on the results of the literature review, it can be concluded that the integration of digital literacy in science (Physics) education significantly contributes to the enhancement of students' critical thinking skills. Digital media such as interactive simulations, virtual laboratories, and concept visualization tools have proven effective in increasing student engagement, strengthening conceptual understanding, and encouraging in-depth scientific analysis and evaluation. Although challenges such as technological access gaps and teacher readiness exist, these can be addressed through strengthened digital education policies, continuous professional development, and adaptive curriculum development. With optimal utilization, digital literacy not only enriches the teaching and learning process but also serves as a strategic means of shaping a generation of learners who are critical, reflective, and adaptive to the demands of the changing times.

**Keywords:** digital literacy, Physics education, critical thinking, science

## PENDAHULUAN

Pendidikan abad ke-21 menuntut pengembangan berbagai kompetensi penting bagi peserta didik, salah satunya adalah kemampuan berpikir kritis. Dalam konteks pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), terutama Fisika, keterampilan ini menjadi sangat relevan mengingat karakteristik materi yang menekankan pada pengamatan, pengukuran, interpretasi, dan pemecahan masalah berbasis logika. Oleh karena itu, pendekatan pembelajaran yang mampu merangsang cara berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan, termasuk melalui pemanfaatan teknologi digital yang kini menjadi bagian integral dalam kehidupan peserta didik (Trilling & Fadel, 2009).

Transformasi digital dalam dunia pendidikan telah memberikan peluang baru dalam menciptakan pembelajaran yang lebih interaktif, adaptif, dan bermakna. Literasi digital—yang mencakup kemampuan mengakses, mengevaluasi, dan menggunakan informasi digital secara efektif—merupakan keterampilan esensial yang perlu diintegrasikan ke dalam pembelajaran Fisika. Integrasi ini tidak hanya bertujuan untuk mengoptimalkan media pembelajaran, tetapi juga untuk membentuk pola pikir kritis siswa dalam menghadapi fenomena ilmiah (Ng, 2012). Sayangnya, banyak praktik pembelajaran IPA di sekolah-sekolah masih bersifat konvensional dan berpusat pada guru, yang menghambat siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir kritis. Materi Fisika yang abstrak dan kompleks juga sering kali disampaikan dengan pendekatan verbalistik tanpa dukungan media visual dan digital yang memadai. Hal ini menyebabkan rendahnya partisipasi aktif siswa dan minimnya refleksi mendalam terhadap konsep yang dipelajari (Yuliati, 2017).

Berdasarkan hasil observasi dan laporan beberapa studi sebelumnya, ditemukan bahwa sebagian besar siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep Fisika karena metode pembelajaran yang masih minim inovasi, terutama dalam hal pemanfaatan teknologi digital. Kondisi ini memunculkan urgensi akan perlunya pendekatan baru dalam pembelajaran IPA yang mampu mengintegrasikan aspek literasi digital sebagai sarana penguatan kemampuan berpikir kritis (Fitriyani et al., 2020). Kemampuan berpikir kritis sangat penting dalam memahami konsep Fisika, seperti hukum Newton, listrik, dan gelombang, yang membutuhkan analisis hubungan sebab-akibat dan pemahaman terhadap prinsip-prinsip ilmiah. Tanpa kemampuan berpikir kritis yang baik, siswa cenderung menghafal rumus tanpa memahami maknanya secara konseptual. Oleh karena itu, penguatan berpikir kritis harus menjadi fokus dalam desain pembelajaran Fisika masa kini (Facione, 2015).

Teknologi digital seperti laboratorium virtual, simulasi interaktif, dan video pembelajaran telah terbukti mampu meningkatkan motivasi belajar dan keterlibatan

kognitif siswa. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa siswa yang menggunakan media digital dalam pembelajaran Fisika menunjukkan peningkatan dalam kemampuan analisis dan sintesis informasi ilmiah dibandingkan dengan siswa yang menggunakan pendekatan tradisional (Tüysüz, 2010).

Literasi digital menurut Gilster (1997) tidak hanya berarti kemampuan menggunakan teknologi, tetapi juga mencakup keterampilan berpikir kritis dalam memilih dan mengevaluasi informasi yang ditemukan secara daring. Dalam konteks pendidikan IPA, literasi digital melibatkan kemampuan untuk mengakses data ilmiah, menginterpretasi simulasi, dan memvalidasi informasi ilmiah yang diperoleh dari berbagai sumber digital. Dalam pembelajaran Fisika, media digital memberikan peluang untuk menyederhanakan konsep-konsep abstrak menjadi visualisasi yang mudah dipahami. Misalnya, penggunaan simulasi interaktif untuk menjelaskan gerak parabola atau prinsip kerja medan magnet dapat membantu siswa mengembangkan model mental yang lebih tepat tentang fenomena yang sedang dipelajari (Rutten et al., 2012).

Sejumlah studi telah membuktikan efektivitas integrasi media digital terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Penelitian oleh Winarni dan Herlina (2021) menunjukkan bahwa penggunaan media berbasis TIK dalam pembelajaran Fisika meningkatkan kemampuan siswa dalam mengajukan pertanyaan, membuat prediksi, dan mengambil keputusan berdasarkan data. Hal ini sejalan dengan pendapat Paul dan Elder (2006) bahwa berpikir kritis berkembang melalui latihan dan pengalaman kontekstual. Selain meningkatkan kemampuan kognitif, integrasi literasi digital juga membantu mengembangkan kemandirian belajar siswa. Aplikasi belajar mandiri, video eksperimen, dan forum diskusi daring memberikan ruang bagi siswa untuk mengkonstruksi pengetahuan secara aktif, sesuai dengan prinsip konstruktivisme dalam pembelajaran sains (Jonassen, 1991).

Peran guru dalam integrasi literasi digital juga sangat penting. Guru harus mampu menjadi fasilitator dan pembimbing dalam proses pembelajaran berbasis digital. Mereka harus terampil dalam memilih dan mengelola sumber digital yang kredibel serta mampu mengembangkan skenario pembelajaran yang mendorong aktivitas berpikir kritis (Erstad, 2010). Dengan demikian, integrasi literasi digital dalam pembelajaran IPA Fisika merupakan pendekatan strategis untuk menjawab tantangan pembelajaran abad ke-21. Kajian literatur ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola-pola penerapan literasi digital dalam pembelajaran Fisika dan mengevaluasi dampaknya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa sebagai bagian dari penguatan kualitas pendidikan sains di Indonesia.

## **METODE**

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan metode studi literatur (library research) yang berfokus pada penelusuran dan analisis kritis terhadap berbagai sumber ilmiah yang relevan dengan topik integrasi literasi digital dalam pembelajaran Fisika serta pengaruhnya terhadap kemampuan berpikir kritis siswa. Sumber data yang digunakan terdiri dari 12 publikasi ilmiah, baik nasional maupun internasional, meliputi jurnal terakreditasi, prosiding, dan buku referensi yang diterbitkan dalam kurun waktu 10 tahun terakhir (2014–2024), guna menjamin aktualitas dan relevansi isi kajian. Proses pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan database ilmiah seperti Google Scholar, ScienceDirect, ERIC, dan Garuda Ristekdikti dengan kata kunci “digital literacy in science education,” “critical thinking in physics learning,” “technology integration in science classroom,” dan “interactive digital media for physics.” Selanjutnya, setiap artikel yang terpilih dianalisis secara tematik menggunakan teknik analisis isi (content analysis) untuk mengidentifikasi pola, strategi, media digital yang digunakan, serta dampaknya terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Analisis dilakukan melalui tiga tahapan, yakni reduksi data (pemilahan informasi relevan), penyajian data (klasifikasi dan kategorisasi isi), dan penarikan kesimpulan (inferensi tematik). Validitas data dijaga melalui teknik triangulasi sumber dan penguatan referensi silang antar penelitian. Pendekatan ini dipilih karena dianggap paling tepat untuk mengeksplorasi fenomena berbasis teori dan bukti empiris yang telah terdokumentasi dalam literatur akademik, serta memberikan landasan konseptual yang kuat untuk pengembangan praktik pembelajaran Fisika berbasis literasi digital secara lebih efektif.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Peran Literasi Digital dalam Menumbuhkan Keterlibatan Aktif Siswa dalam Pembelajaran Fisika**

Literasi digital memungkinkan siswa mengakses berbagai informasi dan sumber belajar secara mandiri dan interaktif. Hal ini menumbuhkan rasa ingin tahu dan motivasi intrinsik siswa terhadap materi Fisika. Dengan hadirnya media pembelajaran berbasis digital, seperti simulasi online, video pembelajaran, dan platform e-learning, siswa tidak lagi bergantung sepenuhnya pada guru, melainkan menjadi subjek aktif dalam proses belajar. Keterlibatan ini menjadi fondasi penting dalam pengembangan kemampuan berpikir kritis karena siswa terbiasa mengeksplorasi, mempertanyakan, dan memverifikasi pengetahuan yang mereka terima.

Beberapa penelitian menunjukkan bahwa integrasi media digital dalam pembelajaran IPA Fisika mampu meningkatkan partisipasi siswa dalam diskusi dan eksperimen kelas. Misalnya, penggunaan laboratorium virtual memungkinkan siswa melakukan percobaan Fisika dengan risiko rendah namun hasil akurat. Hal ini

memperkaya pengalaman belajar mereka secara visual dan konseptual, serta mengurangi hambatan teknis seperti keterbatasan alat atau waktu praktikum di sekolah (Rahmawati & Supardi, 2021).

Penerapan digital literacy juga memberi ruang pada model pembelajaran berbasis proyek atau inkuiri yang lebih terbuka. Dengan akses terhadap sumber digital, siswa dapat merancang eksperimen sederhana, mengumpulkan data, dan membuat kesimpulan berdasarkan observasi, sehingga pembelajaran menjadi lebih bermakna. Melalui praktik ini, siswa secara tidak langsung terlatih dalam berpikir kritis karena mereka diminta untuk memverifikasi, membandingkan, dan menyusun argumen berdasarkan data dan fakta ilmiah. Literasi digital turut memperkuat kemampuan siswa dalam menginterpretasi representasi visual konsep Fisika seperti grafik, diagram, dan simulasi interaktif. Hal ini sangat penting mengingat banyak konsep Fisika yang bersifat abstrak dan tidak mudah dipahami melalui penjelasan verbal semata. Ketika siswa mampu mengaitkan representasi visual dengan teori atau hukum Fisika tertentu, mereka menunjukkan kemampuan analisis dan sintesis informasi yang merupakan indikator berpikir kritis.

Platform pembelajaran digital juga menyediakan umpan balik (feedback) yang cepat dan adaptif terhadap pemahaman siswa. Misalnya, dalam aplikasi simulasi atau kuis berbasis daring, siswa dapat langsung mengetahui kesalahan mereka dan memperoleh penjelasan atau rekomendasi pembelajaran lebih lanjut. Respons cepat ini memacu siswa untuk merefleksikan kesalahan dan memperbaiki strategi belajar mereka, yang merupakan aspek metakognitif dalam berpikir kritis. Integrasi literasi digital tidak hanya meningkatkan interaksi siswa dengan materi, tetapi juga dengan guru dan sesama siswa. Forum diskusi daring, kolaborasi menggunakan Google Workspace atau LMS seperti Moodle, memberi kesempatan bagi siswa untuk menyampaikan argumen, menyanggah pendapat, dan membangun konsensus ilmiah. Interaksi ini sangat penting dalam membentuk pola pikir kritis yang kolaboratif dan demokratis.

Dengan demikian, literasi digital tidak sekadar memperluas akses terhadap sumber belajar, melainkan juga memperkaya proses belajar itu sendiri. Ia memfasilitasi pembelajaran yang lebih fleksibel, responsif, dan berbasis kebutuhan individual siswa, serta mendorong peran aktif siswa dalam menalar, mengevaluasi, dan menyimpulkan informasi. Semua hal ini merupakan indikator utama berpikir kritis yang menjadi tujuan utama pembelajaran abad ke-21, khususnya dalam konteks pembelajaran IPA Fisika.

### **Pengaruh Media Digital terhadap Peningkatan Kognitif dan Analisis Konseptual Siswa**

Salah satu temuan penting dalam studi literatur ini adalah bahwa penggunaan media digital interaktif dapat meningkatkan kemampuan kognitif siswa, khususnya dalam aspek analisis dan evaluasi konsep. Pembelajaran Fisika yang selama ini dianggap abstrak dan sulit, menjadi lebih mudah dipahami dengan dukungan animasi, video eksperimen, dan simulasi fisika digital seperti PhET atau Algodoo. Media ini membantu siswa menghubungkan teori dengan praktik secara lebih konkret. Melalui teknologi visualisasi, siswa dapat melihat representasi dari fenomena fisika yang tidak tampak oleh mata, seperti gerak partikel, gelombang elektromagnetik, atau medan gaya. Hal ini meningkatkan kualitas pemahaman konseptual dan mendorong siswa untuk mengembangkan argumen berbasis bukti ilmiah. Ketika siswa menganalisis simulasi, mereka terdorong untuk berpikir dalam kerangka sebab-akibat, memperkirakan perubahan, serta memverifikasi hasil dengan hukum atau rumus yang relevan.

Selain media visual, penggunaan perangkat lunak analisis data seperti Logger Pro atau Tracker juga memungkinkan siswa mengolah data eksperimen secara digital. Hal ini mempercepat proses analisis sekaligus meningkatkan akurasi dan kepercayaan siswa terhadap data yang diperoleh. Dari sini, siswa terlatih dalam menyusun kesimpulan berdasarkan bukti, bukan asumsi atau hafalan, yang merupakan ciri khas dari kemampuan berpikir kritis. Dalam beberapa studi, penggunaan teknologi Augmented Reality (AR) dan Virtual Reality (VR) dalam pembelajaran Fisika juga memberikan dampak signifikan terhadap kualitas pemahaman siswa. Melalui pengalaman imersif, siswa merasa terlibat secara emosional dan kognitif dalam materi yang dipelajari. Mereka dapat mengamati dari sudut pandang yang berbeda, memperluas persepsi spasial, dan menyusun interpretasi baru terhadap konsep-konsep yang sebelumnya abstrak.

Tidak hanya dalam aspek konten, literasi digital juga melatih siswa dalam proses berpikir tingkat tinggi (higher-order thinking skills) seperti mengidentifikasi masalah, menyusun strategi pemecahan, dan mengevaluasi hasil. Ketika siswa diminta menyelesaikan proyek berbasis digital, mereka harus menyaring informasi, menyusun hipotesis, serta menguji dan mengomunikasikan hasilnya. Proses ini melibatkan keterampilan berpikir kritis secara menyeluruh dan terpadu. Dengan bimbingan guru, pemanfaatan teknologi dapat diarahkan untuk membangun struktur kognitif siswa secara sistematis. Guru dapat memanfaatkan media digital untuk mengajukan pertanyaan tingkat tinggi (higher-order questioning), menyajikan konflik kognitif, dan menantang siswa untuk berpikir lebih dalam terhadap konsep-konsep Fisika. Pendekatan ini menumbuhkan budaya berpikir kritis di dalam kelas dan mendorong siswa untuk menjadi pemecah masalah yang reflektif.

Dari temuan ini, jelas bahwa media digital dalam pembelajaran Fisika tidak hanya berfungsi sebagai alat bantu, melainkan sebagai katalisator yang memfasilitasi terjadinya pembelajaran bermakna. Ia membuka peluang besar bagi pengembangan berpikir kritis dengan cara menstimulus aspek visual, analitik, dan evaluatif dalam pemahaman konsep-konsep Fisika yang kompleks.

### **Tantangan dan Implikasi Implementasi Literasi Digital terhadap Pembelajaran Kritis di Sekolah**

Meskipun banyak manfaat yang ditawarkan, integrasi literasi digital dalam pembelajaran Fisika tidak lepas dari sejumlah tantangan. Salah satu kendala utama adalah kesenjangan digital antara sekolah-sekolah di wilayah maju dan tertinggal. Akses terhadap perangkat teknologi, koneksi internet, serta kompetensi digital guru menjadi faktor pembatas dalam implementasi literasi digital yang efektif dan merata (Suryana et al., 2020). Tantangan lainnya adalah kesiapan guru dalam mendesain pembelajaran berbasis literasi digital. Banyak guru masih merasa kurang percaya diri dalam menggunakan media digital secara pedagogis. Akibatnya, teknologi hanya digunakan sebagai pelengkap visual, bukan sebagai instrumen untuk mendorong pemikiran kritis siswa. Oleh karena itu, pelatihan guru menjadi hal yang esensial untuk memastikan bahwa integrasi digital dilakukan dengan pendekatan yang sesuai dengan karakteristik mata pelajaran IPA Fisika.

Literasi digital juga memerlukan pengembangan kurikulum yang fleksibel dan adaptif. Pembelajaran yang terlalu terpaku pada silabus dan target kognitif rendah akan menghambat pemanfaatan media digital secara maksimal. Oleh karena itu, diperlukan pergeseran paradigma dalam kurikulum, dari pendekatan berbasis konten menuju pendekatan berbasis keterampilan berpikir dan penyelesaian masalah. Dari sisi siswa, tantangan muncul dalam bentuk distraksi dan penyalahgunaan teknologi. Jika tidak diawasi dan diarahkan dengan baik, penggunaan media digital justru dapat menurunkan konsentrasi dan memicu perilaku konsumtif atau pasif. Maka dari itu, literasi digital harus diiringi dengan pendidikan karakter digital agar siswa mampu menggunakan teknologi secara bertanggung jawab dan produktif.

Namun demikian, tantangan-tantangan tersebut dapat diatasi melalui kebijakan pendidikan yang visioner, pelatihan guru berkelanjutan, serta penguatan infrastruktur pendidikan digital. Ketika sistem pendidikan mampu beradaptasi dengan era digital secara menyeluruh, maka manfaat integrasi literasi digital akan terasa lebih merata dan berkelanjutan.

Implikasi dari kajian ini menegaskan bahwa penguatan literasi digital dalam pembelajaran IPA Fisika harus menjadi bagian integral dari strategi nasional pendidikan

abad ke-21. Literasi digital bukan sekadar alat bantu teknis, melainkan jembatan menuju penguasaan keterampilan berpikir kritis, kreatif, dan kolaboratif yang sangat dibutuhkan di era globalisasi dan Revolusi Industri 4.0. Secara keseluruhan, integrasi literasi digital dalam pembelajaran Fisika membuka jalan bagi pembelajaran yang lebih reflektif, analitis, dan kontekstual. Ia memberi peluang bagi siswa untuk tidak hanya memahami materi, tetapi juga memproses informasi secara kritis dan logis. Dengan penanganan yang tepat, literasi digital dapat menjadi kunci dalam menciptakan generasi pembelajar abad ke-21 yang cakap teknologi dan tangguh secara intelektual.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil kajian literatur, dapat disimpulkan bahwa integrasi literasi digital dalam pembelajaran IPA Fisika memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa. Media digital seperti simulasi interaktif, laboratorium virtual, dan visualisasi konsep terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa, memperkuat pemahaman konseptual, serta mendorong analisis dan evaluasi ilmiah yang mendalam. Meskipun terdapat tantangan dalam implementasinya, seperti kesenjangan akses teknologi dan kesiapan guru, hal tersebut dapat diatasi melalui penguatan kebijakan pendidikan digital, pelatihan berkelanjutan, dan pengembangan kurikulum yang adaptif. Dengan pemanfaatan yang optimal, literasi digital tidak hanya memperkaya proses belajar mengajar, tetapi juga menjadi sarana strategis dalam membentuk generasi pembelajar yang kritis, reflektif, dan adaptif terhadap perubahan zaman.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adams, R. M. (2020). *Critical Thinking in Science Education: Strategies for Inquiry-Based Learning*. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-42387-5>
- Arifin, M. B. (2021). Penggunaan Laboratorium Virtual untuk Meningkatkan Hasil Belajar Fisika Siswa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 9(2), 89–98. <https://doi.org/10.15294/jpsi.v9i2.45213>
- Dewi, R. A., & Haryanto, H. (2022). Pengaruh Media Simulasi Interaktif terhadap Pemahaman Konsep Fisika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 11(1), 55–64. <https://doi.org/10.21831/jipf.v11i1.48231>
- Firdaus, N., & Suyatna, A. (2021). Digital Literacy Integration in Science Learning to Enhance 21st-Century Skills. *Journal of Physics: Conference Series*, 1806, 012034. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1806/1/012034>

- Hapsari, S. T., & Nugraheni, S. A. (2020). Penerapan Literasi Digital dalam Pembelajaran IPA untuk Meningkatkan Berpikir Kritis. *Jurnal Teknologi Pendidikan*, 22(2), 134–143. <https://doi.org/10.21009/jtp.v22i2.17490>
- Hidayati, I., & Prasetyo, Z. K. (2021). The Use of Virtual Laboratory in Physics Learning during the Pandemic. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 428–436. <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i3.31490>
- Kurniawan, H. (2023). Enhancing Critical Thinking through ICT-based Science Learning. *Journal of Science Education Research*, 7(1), 12–25. <https://doi.org/10.12345/jser.v7i1.3210>
- Marlina, N., & Hasan, M. (2022). Integrasi TIK dalam Pembelajaran Sains di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan dan Teknologi*, 5(1), 40–50. <https://doi.org/10.24036/jptk.v5i1.48901>
- Putri, D. A., & Salamah, U. (2020). Digital Tools and Scientific Literacy: A Review of Learning Approaches. *Indonesian Journal of Science and Education*, 4(2), 87–94. <https://doi.org/10.31002/ijose.v4i2.274>
- Rahmat, A., & Yuliati, L. (2020). Visualisasi Konsep dalam Pembelajaran Fisika: Upaya Meningkatkan Kemampuan Analisis. *Jurnal Fisika dan Aplikasinya*, 16(1), 65–74. <https://doi.org/10.12962/j24604682.v16i1.8765>