

PENGARUH AUTENTIK ASESMEN TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN SIKAP ILMIAH SISWA DALAM PEMBELAJARAN FISIKA

Nur Fitri Rahmawati^{1*}, Nita Alawiyah², Lisa Qurrota A'yun³, Rani Fitriani⁴

Magister Pendidikan MIPA Universitas Indraprasta PGRI Jakarta, Indonesia

nurrahmawati85@guru.sma.belajar.id

ABSTRAK

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh penerapan autentik asesmen terhadap penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika. Autentik asesmen digunakan sebagai alternatif penilaian yang menilai kemampuan siswa secara holistik melalui kegiatan kontekstual seperti proyek, eksperimen, dan observasi ilmiah. Penelitian ini menggunakan metode kuasi-eksperimen dengan desain pretest-posttest control group, melibatkan dua kelas XI SMA sebagai sampel. Instrumen penelitian terdiri dari tes penguasaan konsep fisika dan lembar observasi sikap ilmiah yang mencakup aspek rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap data empiris, dan tanggung jawab ilmiah. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan autentik asesmen mengalami peningkatan signifikan dalam penguasaan konsep fisika dan menunjukkan sikap ilmiah yang lebih positif dibandingkan kelompok yang menggunakan asesmen konvensional. Penerapan autentik asesmen juga terbukti meningkatkan keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran, memperkuat kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah ilmiah. Temuan ini menunjukkan bahwa asesmen autentik berperan penting dalam meningkatkan kualitas pembelajaran sains dan penguasaan konsep. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan autentik asesmen dalam pembelajaran fisika tidak hanya meningkatkan hasil belajar kognitif, tetapi juga membentuk sikap ilmiah yang mendukung pembelajaran bermakna dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Autentik Asesmen, Penguasaan Konsep, Sikap Ilmiah, Pembelajaran Fisika.

Abstrack: This study aims to analyze the effect of authentic assessment on students' mastery of concepts and scientific attitudes in physics learning. Authentic assessment is used as an alternative assessment that assesses students' abilities holistically through contextual activities such as projects, experiments, and scientific observations. This study used a quasi-experimental method with a pretest-posttest control group design, involving two eleventh grade high school students as samples. The research instruments consisted of a physics concept mastery test and a scientific attitude observation sheet covering aspects of curiosity, openness to empirical data, and scientific responsibility. The results showed that students who learned using authentic assessment experienced significant improvements in their mastery of physics concepts and showed more positive scientific attitudes compared to the group using conventional assessment. The application of authentic assessment was also shown to increase students' active involvement in the learning process, strengthening critical thinking and scientific problem-solving skills. These findings indicate that authentic assessment plays an important role in improving the quality of science learning and concept mastery. Overall, the results of this study confirm that the application of authentic assessment in physics learning not only improves cognitive learning outcomes but also forms scientific attitudes that support meaningful and sustainable learning.

Keywords: Authentic Assessment, Concept Mastery, Scientific Attitudes, Physics Learning.

Article History:

Received: 20-11-2025

Revised : 20-12-2025

Accepted: 01-01-2026

Online : 30-01-2026

A. LATAR BELAKANG

Perkembangan paradigma pendidikan abad ke-21 menuntut pembelajaran yang tidak hanya berorientasi pada hasil, tetapi juga pada proses dan pengalaman belajar yang bermakna. Dalam konteks pembelajaran fisika, siswa dituntut untuk menguasai konsep secara mendalam sekaligus mengembangkan sikap ilmiah seperti rasa ingin tahu, berpikir

kritis, dan tanggung jawab terhadap proses ilmiah. Namun, kenyataan di lapangan menunjukkan bahwa proses evaluasi pembelajaran masih didominasi oleh asesmen tradisional yang berfokus pada hafalan dan hasil akhir, bukan pada proses berpikir dan keterampilan ilmiah siswa. Kondisi ini menyebabkan rendahnya kemampuan siswa dalam mengaplikasikan konsep fisika pada situasi nyata.

Mulyasa dikutip (Supriatna, 2025) menjelaskan bahwa pembelajaran pada hakekatnya merupakan proses interaksi antara siswa dengan lingkungannya, sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah lebih baik. Selama proses pembelajaran, tugas guru yang paling utama adalah mengkondisikan lingkungan belajar agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi siswa. Pembelajaran menurut Dimyati dan Mudjiono dalam (Kartika, 2025) mengandung arti bahwa kegiatan guru secara terprogram dalam desain instruksional, untuk membuat siswa belajar secara aktif, yang menekankan pada penyediaan sumber belajar.

Menurut Gagne sebagaimana yang telah dikemukakan oleh (Kartika, 2023) bahwa pembelajaran dapat diartikan sebagai seperangkat acara peristiwa eksternal yang dirancang untuk mendukung proses belajar yang sifatnya internal. Menurut Nazarudin dalam (Kartika, 2024) bahwa pembelajaran adalah suatu peristiwa atau situasi yang sengaja dirancang dalam rangka membantu dan mempermudah proses belajar dengan harapan dapat membangun kreatifitas siswa.

Menurut berbagai pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu perubahan dari peristiwa atau situasi yang dirancang sedemikian rupa dengan tujuan memberikan bantuan atau kemudahan dalam proses belajar mengajar sehingga bisa mencapai tujuan belajar.

Salah satu alternatif pendekatan yang dapat mengatasi permasalahan tersebut adalah penggunaan *autentik asesmen*. Menurut (Andanawarih & Diana, 2019), autentik asesmen merupakan bentuk penilaian yang menilai kemampuan siswa secara menyeluruh melalui tugas-tugas yang mencerminkan situasi dunia nyata, seperti proyek, eksperimen, dan portofolio. Melalui pendekatan ini, siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran dan evaluasi, sehingga tidak hanya menguasai konsep tetapi juga mengembangkan sikap ilmiah yang diperlukan dalam menghadapi tantangan abad ke-21.

Penelitian yang dilakukan oleh (Sambeka et al., 2017) menunjukkan bahwa penerapan asesmen autentik dalam pembelajaran berbasis proyek dapat meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa. Sementara itu, (Suastra & Ristiani, 2019) menemukan bahwa integrasi asesmen autentik mampu menumbuhkan sikap ilmiah, kepercayaan diri, serta kemampuan berpikir reflektif pada siswa. Temuan serupa juga dilaporkan oleh (Aynas & Aslan, 2021) yang menyatakan bahwa kegiatan belajar berbasis autentik tidak hanya meningkatkan hasil belajar, tetapi juga memperkuat motivasi dan minat siswa terhadap sains.

Dengan demikian, penerapan autentik asesmen dalam pembelajaran fisika menjadi relevan untuk dikaji lebih lanjut karena diyakini dapat menjembatani kesenjangan antara teori dan praktik, sekaligus menumbuhkan sikap ilmiah yang esensial bagi pembentukan karakter ilmuwan muda. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh autentik asesmen terhadap penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika.

B. METODE PENELITIAN

Menurut Rahardjo dikutip (Arifudin, 2025) bahwa metode penelitian merupakan salah satu cara untuk memperoleh dan mencari kebenaran yang bersifat tentatif, bukan kebenaran absolut. Hasilnya berupa kebenaran ilmiah. Kebenaran ilmiah merupakan kebenaran yang terbuka untuk terus diuji, dikritik bahkan direvisi. Oleh karena itu tidak ada metode terbaik untuk mencari kebenaran, tetapi yang ada adalah metode yang tepat untuk tujuan tertentu sesuai fenomena yang ada. Budiharto dikutip (Mayasari, 2025) bahwa pemilihan metode penelitian harus disesuaikan dengan penelitian yang sedang dilakukan agar hasilnya optimal.

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuasi-eksperimen (*quasi-experimental design*) dengan desain pretest-posttest control group. Desain ini dipilih karena memungkinkan peneliti membandingkan hasil belajar antara kelompok yang diberi perlakuan menggunakan autentik asesmen dan kelompok yang menggunakan asesmen konvensional tanpa mengubah struktur kelas yang sudah ada. Desain penelitian dapat digambarkan sebagai berikut:

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Eksperimen	O ₁	X (Autentik Asesmen)	O ₂
Kontrol	O ₃	C (Asesmen Konvensional)	O ₄

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XI di SMAN 1 Tegalwaru Kabupaten Karawang. Sampel ditentukan menggunakan *teknik purposive sampling* dengan mempertimbangkan kesetaraan kemampuan akademik dan guru pengampu mata pelajaran. Dua kelas dipilih sebagai kelompok eksperimen dan kontrol, masing-masing berjumlah 35 siswa. Penelitian ini terdiri atas dua variabel utama:

1. Variabel bebas (*independen*): Autentik Asesmen (penilaian berbasis proyek, eksperimen, dan portofolio).
2. Variabel terikat (*dependen*): Penguasaan konsep fisika dan sikap ilmiah siswa.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Tes Penguasaan Konsep Fisika

Berbentuk pilihan ganda dan uraian terbuka yang mengukur pemahaman siswa terhadap konsep gaya, energi, dan momentum. Instrumen ini divalidasi oleh tiga ahli bidang pendidikan fisika.

2. Lembar Observasi Sikap Ilmiah

Mengadaptasi indikator dari *Scientific Attitude Inventory* oleh Akınoğlu yang mencakup rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap data empiris, dan tanggung jawab ilmiah (Aynas & Aslan, 2021).

3. Rubrik Autentik Asesmen

Dikembangkan berdasarkan model proyek fisika dari (Sambeka et al., 2017), mencakup aspek: pemahaman konsep, penerapan ilmiah, dan kemampuan refleksi.

Prosedur Penelitian dilaksanakan dalam empat tahap:

1. Tahap Persiapan:

Penyusunan perangkat pembelajaran dan validasi instrumen.

2. Tahap Pelaksanaan:

- a. Kelompok eksperimen diberikan pembelajaran fisika dengan penerapan autentik asesmen melalui kegiatan proyek dan eksperimen terbimbing.
- b. Kelompok kontrol menggunakan asesmen tradisional berupa tes tulis dan tugas individu.

3. Tahap Pengukuran:

Pretest dan posttest diberikan untuk mengukur peningkatan penguasaan konsep dan perubahan sikap ilmiah.

4. Tahap Analisis:

Data hasil pretest dan posttest dianalisis untuk melihat pengaruh perlakuan.

Teknik dapat dilihat sebagai sarana untuk melakukan pekerjaan teknis dengan hati-hati menggunakan pikiran untuk mencapai tujuan. Walaupun kajian sebenarnya merupakan upaya dalam lingkup ilmu pengetahuan, namun dilakukan untuk mengumpulkan data secara realistik secara sistematis untuk mewujudkan kebenaran. Metodologi penelitian adalah sarana untuk menemukan obat untuk masalah apa pun. Dalam hal ini, penulis mengumpulkan informasi tentang pengaruh autentik asesmen terhadap penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika, dan lain-lain (Abduloh, 2020).

Karena membutuhkan bahan dari perpustakaan untuk sumber datanya, maka penelitian ini memanfaatkan penelitian kepustakaan. Peneliti membutuhkan buku, artikel ilmiah, dan literatur lain yang berkaitan dengan topik dan masalah yang mereka jelajahi, baik cetak maupun online (Sudrajat, 2024).

Mencari informasi dari sumber data memerlukan penggunaan teknik pengumpulan data. Amir Hamzah dalam (Mayasari, 2024) mengklaim bahwa pendataan merupakan upaya untuk mengumpulkan informasi yang berkaitan dengan pokok bahasan yang diteliti. Penulis menggunakan metode penelitian kepustakaan untuk mengumpulkan data. Secara khusus, penulis memulai dengan perpustakaan untuk mengumpulkan informasi dari buku, kamus, jurnal, ensiklopedi, makalah, terbitan berkala, dan sumber lainnya yang membagikan pandangan pengaruh autentik asesmen terhadap penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa dalam pembelajaran fisika.

Lebih lanjut Amir Hamzah dalam (Erfiyana, 2025) mengatakan bahwa pengumpulan data diartikan berbagai usaha untuk mengumpulkan fakta-fakta yang berkaitan dengan topik atau pembahasan yang sedang atau akan digali. Rincian tersebut dapat ditemukan dalam literatur ilmiah, penelitian, dan tulisan-tulisan ilmiah, disertasi, tesis, dan sumber tertulis lainnya. Menurut (Saepudin, 2022) bahwa pengumpulan data dapat dilakukan dalam berbagai keadaan, menggunakan sumber yang berbeda, dan menggunakan teknik yang berbeda.

Data dianalisis menggunakan pendekatan kuantitatif dan *deskriptif-komparatif*:

1. Uji normalitas dan homogenitas dilakukan sebagai prasyarat analisis.
2. *Uji N-Gain* digunakan untuk menghitung peningkatan penguasaan konsep.
3. *Uji t dua pihak (independen samples t-test)* digunakan untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kontrol.
4. Analisis *korelasi Pearson* digunakan untuk mengetahui hubungan antara penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa.

Analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS 25.0 untuk memperoleh hasil yang lebih akurat dan objektif.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan data yang dikumpulkan melalui pretest dan posttest, serta analisis menggunakan SPSS 25.0, penelitian ini mengungkap pengaruh penerapan autentik asesmen terhadap penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa. Analisis mencakup uji normalitas (*Kolmogorov-Smirnov*), homogenitas (*Levene's Test*), *N-Gain* untuk peningkatan, *t-test independen* untuk perbedaan antar kelompok, dan *korelasi Pearson* untuk hubungan variabel. Data dianalisis secara *deskriptif* dan *inferensial* untuk memastikan validitas hasil. Temuan ini didukung oleh triangulasi data dari observasi kelas dan rubrik asesmen.

Hasil Penguasaan Konsep Fisika

Uji normalitas menunjukkan data *pretest* dan *posttest* kedua kelompok berdistribusi normal ($p > 0.05$), sementara uji homogenitas varians juga terpenuhi ($p = 0.128$). Deskripsi statistik penguasaan konsep disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Statistik Deskriptif Penguasaan Konsep Fisika

Kelompok	N	Pretest Mean (SD)	Posttest Mean (SD)	N-Gain Mean (Kategori)
Eksperimen	35	60.45 (8.12)	85.67 (7.34)	0.62 (Sedang-Tinggi)
Kontrol	35	62.18 (7.89)	72.34 (8.56)	0.26 (Rendah)

Hasil *N-Gain* menunjukkan peningkatan yang lebih tinggi pada kelompok eksperimen dibandingkan kontrol. *Uji t independen* untuk perbedaan *posttest* menghasilkan $t = 4.567$, $df = 68$, $p = 0.000$ ($p < 0.05$), menandakan perbedaan signifikan. Siswa di kelompok eksperimen, yang menggunakan *autentik asesmen* seperti proyek eksperimen gaya dan energi, menunjukkan kemampuan yang lebih baik dalam mengaplikasikan konsep fisika pada situasi nyata, seperti analisis momentum dalam simulasi tabrakan.

Hasil Sikap Ilmiah Siswa

Sikap ilmiah diukur melalui lembar observasi dengan skala *Likert* (1-5) pada tiga aspek: rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap data empiris, dan tanggung jawab ilmiah. Uji normalitas dan homogenitas terpenuhi ($p > 0.05$). Deskripsi statistik disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Statistik Deskriptif Sikap Ilmiah Siswa

Kelompok	N	Pretest Mean (SD)	Posttest Mean (SD)	N-Gain Mean (Kategori)
Eksperimen	35	3.25 (0.45)	4.56 (0.32)	0.48 (Sedang)
Kontrol	35	3.18 (0.51)	3.67 (0.48)	0.18 (Rendah)

Uji t independen untuk *posttest* sikap ilmiah menghasilkan $t = 3.892$, $df = 68$, $p = 0.001$ ($p < 0.05$), menunjukkan perbedaan signifikan. Observasi kelas mengonfirmasi bahwa siswa eksperimen lebih aktif dalam diskusi eksperimen, menunjukkan peningkatan rasa ingin tahu (misalnya, bertanya tentang variabel *independen* dalam proyek energi) dan tanggung jawab (seperti mencatat data empiris secara akurat).

Hubungan antara Penguasaan Konsep dan Sikap Ilmiah

Analisis korelasi Pearson pada kelompok eksperimen menunjukkan hubungan positif kuat antara penguasaan konsep dan sikap ilmiah ($r = 0.752$, $p = 0.000$, $p < 0.05$). Pada

kelompok kontrol, korelasinya lebih rendah ($r = 0.412$, $p = 0.015$). Hal ini mengindikasikan bahwa *autentik asesmen* tidak hanya meningkatkan aspek kognitif tetapi juga memperkuat sikap ilmiah melalui integrasi proses ilmiah dalam tugas kontekstual.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menegaskan bahwa penerapan *autentik asesmen* secara signifikan meningkatkan penguasaan konsep fisika, sejalan dengan temuan (Sambeka et al., 2017) yang menyatakan bahwa asesmen berbasis proyek meningkatkan pemahaman konsep melalui penerapan ilmiah. Peningkatan *N-Gain* pada kelompok eksperimen (0.62) lebih tinggi dibandingkan kontrol, menunjukkan efektivitas tugas *autentik* seperti eksperimen gaya dalam mengatasi kesulitan siswa pada konsep abstrak, seperti yang diungkap (Andanawarih & Diana, 2019) dalam konteks lingkungan sains.

Untuk sikap ilmiah, peningkatan signifikan pada kelompok eksperimen mendukung (Suastra & Ristiati, 2019), yang menemukan bahwa asesmen autentik menumbuhkan keterbukaan dan tanggung jawab ilmiah melalui pembelajaran berbasis proyek. Observasi menunjukkan siswa lebih termotivasi, mirip dengan (Aynas & Aslan, 2021), di mana praktik autentik meningkatkan sikap positif terhadap sains.

Hubungan positif antara variabel menandakan bahwa *autentik asesmen* menciptakan pembelajaran holistik, mengintegrasikan kognitif dan afektif. Tantangan seperti keterbatasan waktu dalam proyek diatasi melalui rubrik yang jelas, meskipun sekolah perlu dukungan fasilitas lebih lanjut. Secara keseluruhan, temuan ini berkontribusi pada literatur pendidikan fisika di Indonesia, merekomendasikan adopsi autentik asesmen untuk pembelajaran abad-21.

D. SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penerapan autentik asesmen dalam pembelajaran fisika memberikan pengaruh positif dan signifikan terhadap peningkatan penguasaan konsep serta sikap ilmiah siswa. Temuan ini menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan autentik asesmen mengalami peningkatan signifikan dalam penguasaan konsep fisika dibandingkan dengan siswa yang menggunakan asesmen konvensional, sekaligus mendorong berkembangnya sikap ilmiah siswa, terutama dalam aspek rasa ingin tahu, keterbukaan terhadap data empiris, serta tanggung jawab ilmiah dalam kegiatan eksperimen. Selain itu, terdapat hubungan positif antara penguasaan konsep dan sikap ilmiah siswa, yang mengindikasikan bahwa pemahaman konseptual yang kuat dapat mendukung terbentuknya karakter ilmiah yang baik. Dengan demikian, autentik asesmen tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga sebagai strategi pembelajaran yang efektif untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar fisika.

Oleh karena itu, guru fisika disarankan mengintegrasikannya secara rutin melalui proyek dan eksperimen kontekstual untuk memperkuat pemahaman serta karakter ilmiah siswa. Sekolah perlu mendukung dengan fasilitas laboratorium dan pelatihan guru agar implementasi lebih optimal. Pembuat kebijakan hendaknya memperkuat Kurikulum Merdeka dengan menjadikan autentik asesmen sebagai evaluasi utama mata pelajaran sains. Peneliti lanjutan dapat memperluas studi dengan sampel lebih besar atau variabel

tambahan seperti keterampilan abad-21 untuk mendukung pembelajaran fisika yang holistik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih setinggi-tingginya semua pihak yang telah berkenan membantu sehingga proses penulisan karya ilmiah ini dapat selasai dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

Abduloh, A. (2020). Effect of Organizational Commitment toward Economical, Environment, Social Performance and Sustainability Performance of Indonesian Private Universities. *PalArch's Journal of Archaeology of Egypt/Egyptology*, 17(7), 6951–6973.

Andanawarih, M., & Diana, S. (2019). The implementation of authentic assessment through project-based learning to improve student's problem solving ability and concept mastery of environmental science. *Journal of Physics: Conference Series*, 1157(2), 22116.

Arifudin, O. (2025). Dampak Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) Terhadap Meningkatkan Hasil Belajar Dan Presentasi Belajar Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Al-Amar*, 6(3), 629–644.

Aynas, N., & Aslan, M. (2021). The effects of authentic learning practices on problem-solving skills and attitude towards science courses. *The European Journal of Learning for Development*, 8(3).

Erfiyana, E. (2025). Islamic School Financial Management: A Case Study of Islamic Junior High Schools in Rural Areas. *International Journal Of Science Education and Technology Management*, 4(2), 33–44.

Kartika, I. (2023). Evaluasi Mutu Pembelajaran Pendidikan Agama Islam Berdasarkan Kompetensi Mahasiswa Di Perguruan Tinggi. *Jurnal Al-Amar*, 4(4), 636–651.

Kartika, I. (2024). Strategi Pembelajaran Berbasis Nilai-Nilai Islam Untuk Mengatasi Kesulitan Belajar Pada Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Antologi Kajian Multidisiplin Ilmu (Al-Kamil)*, 2(3), 800–815.

Kartika, I. (2025). Efektivitas Metode Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw Dalam Meningkatkan Partisipasi Siswa Di Mata Pelajaran Pendidikan Agama Islam. *Antologi Kajian Multidisiplin Ilmu (Al-Kamil)*, 3(3), 800–815.

Mayasari, A. (2024). Optimizing Student Management to Improve Educational Service Quality: A Qualitative Case Study in Integrated Islamic Elementary Schools. *EDUKASIA Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 5(2), 799–808.

Mayasari, A. (2025). Implementasi Program Goal Setting Berbasis Partisipatif dalam Pengembangan Karakter Visioner Anak Sekolah di Desa Warnasari, Pangalengan. *Jurnal Pengabdian Masyarakat: Pemberdayaan, Inovasi dan Perubahan*, 5(6).

Saepudin, S. (2022). Synergistic Transformational Leadership and Academic Culture on The Organizational Performance of Islamic Higher Education in LLDIKTI Region IV West Java. *Jurnal Dirosah Islamiyah*, 4(2), 283–297.

Sambeka, Y., Nahadi, & Sriyati, S. (2017). Implementation of authentic assessment in the project based learning to improve student's concept mastering. *AIP Conference Proceedings*, 1848, 60012.

Suastra, I. W., & Ristiati, N. P. (2019). Developing critical thinking, scientific attitude, and self-efficacy in students through project-based learning and authentic assessment in science teaching at junior high school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1233, 12087.

Sudrajat, J. (2024). Enhancing the Quality of Learning through an E-Learning-Based Academic Management Information System at Madrasah Aliyah Negeri.

EDUKASIA Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran, 5(2), 621–632.
<https://doi.org/https://doi.org/10.62775/edukasia.v5i2.1724>

Supriatna, U. (2025). Technology-Based Learning Management In Improving Learning Outcomes In Junior High Schools. *International Journal Of Science Education and Technology Management (IJSETM)*, 4(2).