

Efektivitas Modul Trainer Kit Seri Paralel Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Psikomotor Siswa Dasar

Muhammad Ikhsan Romadhani*, Khairul Ansahri, Fitri Farida
Universitas Muhammadiyah Riau, Pekanbaru, Indonesia

*Corresponding Author: 220604006@student.umri.ac.id
Dikirim: 26-04-2026; Direvisi: 03-05-3036; Diterima: 05-05-2026

Abstrak: Penelitian ini dilatarbelakangi oleh masih rendahnya pemahaman konsep dan keterampilan psikomotor siswa pada materi rangkaian listrik seri dan paralel di tingkat sekolah dasar, yang disebabkan oleh keterbatasan media pembelajaran konkret serta dominasi metode ceramah yang membuat konsep abstrak sulit dipahami siswa. Kondisi ini mendorong kebutuhan akan media pembelajaran inovatif yang mampu menjembatani konsep abstrak kelistrikan dengan pengalaman belajar langsung, khususnya dalam konteks pendidikan Islam di Malaysia yang masih minim kajian serupa. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis efektivitas penggunaan modul berbasis *trainer kit* rangkaian listrik seri dan paralel dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan psikomotor siswa kelas V di Sekolah Rendah Islam Al-Hilal Kota Bharu, Kelantan, Malaysia. Penelitian menggunakan desain *quasi eksperimen* dengan bentuk *non-equivalent control group design* yang melibatkan kelas eksperimen yaitu kelas V Ibnu Majah (26 siswa) dan kelas kontrol yaitu kelas V Ibnu Sina (20 siswa), dipilih menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pembagian kelas yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah. Instrumen penelitian terdiri dari dua jenis, yaitu tes tertulis pemahaman konsep kognitif yang diberikan dua kali (*pretest-posttest*) dan lembar observasi psikomotor yang dilaksanakan satu kali (*posttest only*) pada kegiatan praktikum. Data dianalisis melalui uji normalitas *Shapiro-Wilk*, dilanjutkan dengan uji *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk analisis dalam kelompok serta uji *Mann-Whitney U Test* untuk perbandingan antar kelompok pada tingkat signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok eksperimen mengalami peningkatan pemahaman konsep yang sangat signifikan secara statistik ($p < 0,001$) dibandingkan kelompok kontrol. Pada aspek psikomotor, terdapat perbedaan yang sangat signifikan ($p < 0,001$), di mana siswa kelas eksperimen menunjukkan keterampilan unjuk kerja yang lebih baik. Kesimpulannya, modul berbasis *trainer kit* terbukti efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan psikomotor siswa dalam pembelajaran IPA, di mana integrasi antara teori dan praktik langsung mampu memberikan pengalaman belajar yang bermakna serta meningkatkan keterlibatan siswa.

Kata Kunci: modul trainer kit; rangkaian listrik seri dan parallel; pemahaman konsep, keterampilan psikomotor; pembelajaran IPA.

Abstract: This study was motivated by the low conceptual understanding and psychomotor skills of elementary school students on series and parallel electrical circuit materials, caused by the limited availability of concrete learning media and the dominance of lecture-based methods that make abstract concepts difficult for students to comprehend. This condition underscores the need for innovative learning media capable of bridging abstract electrical concepts with direct hands-on learning experiences, particularly in the context of Islamic education in Malaysia where similar studies remain scarce. This study aims to analyze the effectiveness of a trainer kit-based module on series and parallel electrical circuits in improving the conceptual understanding and psychomotor skills of Grade V students at Sekolah Rendah Islam Al-Hilal Kota Bharu, Kelantan, Malaysia. A *quasi-experimental* design with a *non-equivalent control group design* was employed, involving the

experimental class of Grade V Ibnu Majah (26 students) and the control class of Grade V Ibnu Sina (20 students), selected through *purposive sampling* based on class assignments determined by the school. The research instruments consisted of two types: a written cognitive conceptual understanding test administered twice (*pretest–posttest*) and a psychomotor observation sheet conducted once (*posttest only*) during practical activities. Data were analyzed using the *Shapiro-Wilk* normality test, followed by the *Wilcoxon Signed Rank Test* for within-group analysis and the *Mann-Whitney U Test* for between-group comparisons at a significance level of 95% ($\alpha = 0.05$). The results showed that the experimental group experienced a statistically significant improvement in conceptual understanding compared to the control group ($p < 0.001$). In the psychomotor domain, a highly significant difference was also found ($p < 0.001$), with students in the experimental class demonstrating superior performance skills. In conclusion, the trainer kit-based module proved effective in enhancing both conceptual understanding and psychomotor skills in science learning, as the integration of theory and direct practice provided meaningful learning experiences and increased student engagement.

Keywords: trainer kit module; series and parallel circuits; conceptual understanding; psychomotor skills; science learning.

PENDAHULUAN

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) menempati posisi yang sangat penting sebagai salah satu disiplin ilmu yang berkontribusi dalam membentuk dasar penalaran ilmiah pada peserta didik sejak mereka berada di tingkat pendidikan dasar. Dalam konteks ini, penguasaan konsep-konsep ilmiah tidak hanya berfungsi sebagai bekal pengetahuan, tetapi juga sebagai sarana untuk melatih cara berpikir logis, sistematis, dan berbasis bukti. Salah satu materi yang memiliki peran signifikan dalam pembelajaran IPA di Sekolah Dasar adalah listrik dinamis, yang menjadi landasan awal bagi peserta didik untuk memahami fenomena kelistrikan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran ini, siswa diharapkan mampu mengaitkan konsep teoritis dengan pengalaman nyata, sehingga tercipta pemahaman yang lebih bermakna. Meskipun demikian, kondisi empiris di lapangan menunjukkan bahwa tingkat penguasaan siswa terhadap materi listrik dinamis masih belum mencapai hasil yang diharapkan. Hal ini disebabkan oleh karakteristik konsep listrik dinamis yang cenderung abstrak, sehingga menyulitkan siswa dalam memvisualisasikan dan memahami proses yang terjadi. Akibatnya, tidak jarang muncul berbagai miskonsepsi yang menghambat proses pembelajaran secara optimal. (Novriandi et al., 2026).

Materi mengenai rangkaian listrik seri dan paralel merupakan salah satu bahasan dalam IPA sekolah dasar yang telah berulang kali diidentifikasi sebagai topik yang sulit dipahami oleh peserta didik. Kompleksitas konsep yang terkandung di dalamnya menuntut adanya strategi pembelajaran yang tepat agar siswa mampu membangun pemahaman konseptual secara utuh. Sejumlah penelitian terkait pembelajaran rangkaian listrik sederhana di tingkat sekolah dasar mengungkap tiga kendala utama yang memengaruhi efektivitas proses belajar. Pertama, masih terbatasnya pemahaman konseptual dan keterampilan pedagogis pendidik dalam menyampaikan materi rangkaian listrik secara tepat dan kontekstual. Kedua, rendahnya motivasi belajar siswa yang kerap muncul akibat dominannya penggunaan metode ceramah, sehingga siswa cenderung pasif selama pembelajaran berlangsung. Ketiga, minimnya ketersediaan sarana pendukung berupa alat dan bahan praktikum



yang seharusnya digunakan untuk membantu siswa memahami konsep melalui pengalaman langsung (Rohman et al., 2024). Situasi tersebut semakin diperburuk oleh praktik pembelajaran yang masih menitikberatkan pada aktivitas menghafal. Dalam konteks pembelajaran IPA, pendekatan yang berorientasi pada hafalan semata berimplikasi pada terabaikannya pengembangan keterampilan proses sains siswa, padahal aspek tersebut merupakan komponen esensial dalam pembelajaran ilmiah yang seharusnya dikembangkan secara seimbang (Syafi'ah & Setiani, 2024).

Topik rangkaian listrik seri dan paralel termasuk dalam materi IPA di sekolah dasar yang kerap dipandang sebagai salah satu bagian yang menantang bagi peserta didik untuk dipahami secara mendalam. Karakteristik konsep yang relatif kompleks menuntut adanya pendekatan pembelajaran yang dirancang secara cermat agar siswa mampu membangun pemahaman konseptual yang menyeluruh dan tidak parsial. Berbagai studi mengenai pembelajaran rangkaian listrik sederhana di tingkat sekolah dasar menunjukkan adanya tiga persoalan pokok yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran. Pertama, keterbatasan dalam penguasaan konsep serta kemampuan pedagogis pendidik dalam menyampaikan materi secara efektif dan kontekstual masih menjadi hambatan utama. Kedua, tingkat motivasi belajar siswa cenderung rendah, yang dalam banyak kasus dipicu oleh dominasi metode ceramah sehingga siswa kurang terlibat aktif selama proses pembelajaran berlangsung. Ketiga, keterbatasan fasilitas berupa alat dan bahan praktikum turut menghambat kesempatan siswa untuk memperoleh pengalaman belajar secara langsung yang seharusnya dapat memperkuat pemahaman konsep (Rohman et al., 2024). Keadaan ini semakin diperparah oleh kecenderungan praktik pembelajaran yang masih berfokus pada aktivitas menghafal semata. Dalam konteks pembelajaran IPA, pendekatan yang terlalu menekankan hafalan berdampak pada terabaikannya pengembangan keterampilan proses sains siswa, padahal aspek tersebut merupakan elemen penting yang seharusnya dikembangkan secara seimbang dalam pembelajaran ilmiah (Syafi'ah & Setiani, 2024).

Keberhasilan proses pembelajaran IPA tidak semata-mata diukur dari pencapaian ranah kognitif, tetapi juga mencakup perkembangan keterampilan psikomotor sebagai bagian integral dari pengalaman belajar siswa. Pembelajaran yang efektif menuntut keterlibatan aktif peserta didik, khususnya melalui kegiatan praktikum yang memungkinkan mereka berinteraksi langsung dengan objek dan fenomena yang dipelajari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa partisipasi siswa dalam kegiatan praktikum tidak hanya berkontribusi terhadap peningkatan pemahaman konsep secara lebih mendalam, tetapi juga berperan dalam menumbuhkan sikap ilmiah serta mengembangkan keterampilan proses sains. Dampak positif dari keterlibatan tersebut tidak hanya terbatas pada aspek kognitif, melainkan juga meluas ke ranah afektif, seperti meningkatnya rasa ingin tahu, ketekunan, dan sikap kritis terhadap fenomena ilmiah (Zakaria, 2023). Selain itu, dalam konteks pengembangan keterampilan psikomotor, pemanfaatan modul praktikum yang dirancang secara tepat terbukti efektif dalam meningkatkan kemampuan siswa, terutama pada tahap imitasi dan manipulasi selama pelaksanaan percobaan IPA. Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran yang sesuai dapat membantu siswa dalam mengasah keterampilan praktis secara bertahap dan sistematis (Khoirunnisa et al., 2026).



Penggunaan modul pembelajaran dipandang sebagai salah satu alternatif yang efektif dalam menunjang pelaksanaan pembelajaran berbasis praktikum. Keberadaan bahan ajar yang dirancang secara sistematis memberikan sejumlah keunggulan, di antaranya membantu siswa memperoleh pemahaman yang lebih mendalam terhadap materi, menyajikan alur pembelajaran yang terstruktur dengan jelas, serta memungkinkan penyesuaian dengan karakteristik, kebutuhan, dan gaya belajar masing-masing peserta didik. Selain itu, bahan ajar yang disusun secara menarik dan interaktif juga berkontribusi dalam meningkatkan motivasi belajar siswa, karena mampu menghadirkan pengalaman belajar yang lebih variatif dan tidak monoton (Prastiawati et al., 2024). Dalam konteks pembelajaran rangkaian listrik, pemanfaatan trainer kit sebagai media fisik memiliki kelebihan dibandingkan dengan media konvensional, terutama karena memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara langsung dalam proses perakitan sekaligus pengujian rangkaian listrik secara nyata. Keterlibatan langsung ini memungkinkan siswa membangun pemahaman konseptual melalui pengalaman empiris yang lebih konkret. Temuan dari penelitian pengembangan media berupa maket rangkaian listrik sederhana menunjukkan bahwa nilai N-Gain yang diperoleh berada pada kategori efektivitas tinggi, yang mengindikasikan bahwa penggunaan media fisik berbasis praktikum memberikan pengaruh positif yang signifikan terhadap peningkatan hasil belajar siswa (Rahman & Setiani, 2024).

Meskipun sejumlah penelitian terdahulu telah mengkaji topik serupa, studi yang secara khusus menelaah efektivitas modul berbasis *trainer kit* pada materi rangkaian listrik seri dan paralel di tingkat sekolah dasar masih terbatas, terutama dalam konteks pendidikan Islam di Malaysia, sehingga membuka peluang penelitian lebih lanjut. Keunikan penelitian ini terletak pada integrasi modul pembelajaran yang disusun secara sistematis dengan media fisik berupa *trainer kit* dalam satu paket pembelajaran terpadu, yang belum banyak diterapkan pada jenjang tersebut. Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang umumnya hanya berfokus pada satu aspek, baik kognitif maupun psikomotor, penelitian ini mengkaji kedua aspek tersebut secara simultan melalui desain eksperimen yang komprehensif (Nurhidayah et al., 2020). Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji efektivitas modul berbasis *trainer kit* dalam meningkatkan pemahaman konsep kognitif siswa kelas V pada materi rangkaian listrik seri dan paralel, serta menganalisis perbedaan keterampilan psikomotor antara siswa yang menggunakan modul tersebut dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional di Sekolah Rendah Islam Al-Hilal Kota Bharu, Kelantan, Malaysia, sehingga diharapkan memberikan kontribusi empiris terhadap pengembangan pembelajaran IPA yang lebih efektif dan kontekstual.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan kuantitatif dengan metode *quasi experiment* menggunakan desain *pretest-posttest control design with non-equivalent groups* (Putri et al., 2020). Pemilihan desain ini bertujuan untuk menguji efektivitas modul berbasis trainer kit pada materi rangkaian seri dan paralel dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan psikomotor siswa.





Gambar 1 Tampilan modul ajar berbasis trainer kit rangkaian seri dan parallel

Pengukuran pada ranah kognitif dilakukan melalui pemberian *pretest* dan *posttest* guna melihat perubahan pemahaman sebelum dan setelah perlakuan. Sementara itu, aspek psikomotor dinilai melalui *posttest only* dengan teknik observasi selama pelaksanaan kegiatan praktikum (Damarwan et al., 2018).

Subjek dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Sekolah Rendah Islam Al-Hilal Kota Bharu, Kelantan, Malaysia pada tahun ajaran 2025/2026. Subjek penelitian adalah siswa kelas V yang terdiri atas 26 siswa sebagai kelas eksperimen (Kelas V Ibnu Majah) dan 20 siswa sebagai kelas kontrol (Kelas V Ibnu Sina). Pemilihan kelas menggunakan teknik *purposive sampling* berdasarkan pembagian kelas yang telah ditetapkan oleh pihak sekolah, sehingga peneliti tidak melakukan pengacakan individu (Rangkuti et al., 2020). Dalam pelaksanaannya, kelas eksperimen diberikan perlakuan berupa pembelajaran yang memanfaatkan modul berbasis trainer kit rangkaian seri dan paralel, sedangkan kelas kontrol mengikuti pembelajaran dengan pendekatan konvensional tanpa dukungan media trainer kit (Hakim & Admoko, 2021).

Instrumen Pengumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilaksanakan dengan memanfaatkan dua instrumen, yaitu tes pemahaman konsep, lembar observasi keterampilan psikomotor. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui tahapan validasi oleh para ahli, yang mencakup ahli materi, ahli media modul, serta ahli media trainer kit, guna memastikan kelayakan dan kualitas instrumen maupun perangkat pembelajaran yang diterapkan. Tes pemahaman konsep digunakan untuk menilai kemampuan kognitif siswa terkait materi rangkaian listrik seri dan paralel. Instrumen ini diberikan dalam dua tahap, yakni *pretest* sebelum pembelajaran dimulai dan *posttest* setelah seluruh rangkaian pembelajaran selesai, dengan tujuan untuk mengidentifikasi peningkatan pemahaman konsep yang dialami siswa (Ropawandi et al., 2022).

Selain mengukur aspek kognitif, penelitian ini juga menilai keterampilan psikomotor siswa melalui pelaksanaan kegiatan praktikum menggunakan trainer kit rangkaian listrik. Penilaian keterampilan tersebut dilakukan dengan menggunakan lembar observasi yang mencakup sejumlah indikator, antara lain kemampuan siswa dalam merakit rangkaian listrik seri dan paralel, ketepatan dalam menggunakan alat dan bahan, serta kemampuan dalam menjelaskan hasil percobaan yang telah dilakukan. Skor dari setiap indikator kemudian diolah menjadi nilai rata-rata yang

merepresentasikan capaian keterampilan psikomotor siswa secara keseluruhan, dan nilai tersebut digunakan sebagai data *posttest only* untuk aspek psikomotor pada kelas eksperimen (Sumarmin & Roza, 2019). Adapun pada kelas kontrol, penilaian psikomotor disesuaikan dengan kegiatan pembelajaran yang berlangsung tanpa penggunaan media trainer kit, namun indikator penilaian tetap mengacu pada kemampuan memahami dan merepresentasikan rangkaian listrik, sehingga memiliki kesetaraan konstruk dengan penilaian yang diterapkan pada kelas eksperimen.

Tabel 1. Kisi-Kisi Instrumen Pengumpulan Data

No	Instrumen	Aspek yang Dinilai	Indikator	Teknik Pengumpulan
1	Tes tertulis Pemahaman Konsep	Kognitif (C1-C3)	1. Menjelaskan konsep rangkaian seri & paralel (C1) 2. Membedakan karakteristik kedua rangkaian (C2) 3. Mampu menjawab dengan alasan logis pada pertanyaan seri & paralel (C3)	Pretest & Posttest tertulis
2	Lembar Observasi Psikomotor	Psikomotor (P2-P4)	1. Merakit rangkaian seri & paralel secara mandiri (P2) 2. Menggunakan alat & bahan dengan tepat (P3) 4. Menjelaskan hasil percobaan dengan lancar (P4)	Posttest only – observasi praktikum

Dalam tahap analisis data penelitian ini, menggunakan pendekatan statistik deskriptif dan inferensial. Analisis deskriptif dimanfaatkan untuk menggambarkan nilai rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* siswa sebagai representasi umum dari capaian belajar. Selanjutnya, uji normalitas Shapiro-Wilk digunakan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berdistribusi normal atau tidak. Mengingat terdapat sebagian data yang tidak memenuhi asumsi normalitas, maka digunakan uji non-parametrik, yaitu *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk menganalisis perbedaan dalam kelompok (*within-group*) serta *Mann-Whitney U Test* untuk menganalisis perbedaan antar kelompok (*between-group*) dengan tingkat signifikansi sebesar 95% (Cupian & Akbar, 2020).

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan selama proses penelitian, dirumuskan hipotesis statistik yang bersumber dari permasalahan penelitian yang telah ditetapkan. Hipotesis tersebut mencakup beberapa pertanyaan utama yang menjadi fokus analisis, yaitu: (1) apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada pemahaman konsep kognitif siswa antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan menggunakan modul ajar berbasis trainer kit rangkaian seri dan paralel; (2) apakah terdapat perbedaan yang signifikan pada pemahaman konsep kognitif siswa antara sebelum dan sesudah mengikuti pembelajaran dengan metode tradisional; (3) apakah terdapat perbedaan signifikan pada pemahaman konsep kognitif siswa sebelum mengikuti pembelajaran antara kelompok yang menggunakan modul ajar berbasis trainer kit rangkaian seri dan paralel dan kelompok yang mengikuti pembelajaran tradisional; (4) apakah terdapat perbedaan signifikan pada pemahaman konsep kognitif siswa setelah mengikuti pembelajaran antara kedua kelompok tersebut; serta (5) apakah terdapat perbedaan dalam keterampilan unjuk kerja psikomotor antara kelompok eksperimen yang menggunakan modul berbasis trainer kit dan kelompok kontrol yang mengikuti pembelajaran tradisional. Kelima



hipotesis ini dirumuskan untuk menguji secara komprehensif pengaruh penggunaan modul ajar berbasis trainer kit dibandingkan dengan pendekatan pembelajaran konvensional terhadap aspek kognitif dan psikomotor siswa.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengkaji efektivitas modul berbasis trainer kit dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan psikomotor siswa kelas V di Sekolah Rendah Islam Al-Hilal Kota Bharu. Evaluasi dilakukan pada dua aspek utama yaitu aspek kognitif melalui pretest-posttest dan aspek psikomotor melalui observasi praktikum.



Gambar 2. Proses pelaksanaan pembelajaran di Sekolah Rendah Islam Al Hilal Kota Bharu, Kelantan, Malaysia

Pemahaman Konsep Siswa (Kognitif)

Sebelum pelaksanaan uji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan pengujian prasyarat berupa uji *normalitas* data. Pengujian ini dilaksanakan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27 menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, yang bertujuan untuk menentukan apakah data yang diperoleh mengikuti distribusi normal atau tidak (Juniartha et al., 2024). Hasil dari uji normalitas tersebut menjadi dasar dalam menentukan teknik analisis statistik yang akan digunakan pada tahap selanjutnya. Tabel 2. menampilkan hasil uji normalitas untuk seluruh kelompok data, mencakup nilai awal (*pretest*) dan nilai akhir (*posttest*) pada tes kognitif berbasis tertulis, baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol, sehingga memberikan gambaran menyeluruh mengenai distribusi data pada masing-masing kelompok.

Tabel 2. Hasil Uji Normalitas Pre-post test Kognitif Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	Data	Shapiro-Wilk Statistik	df	Sig.	Keterangan
Eksperimen	Pretest	0,930	26	0,076	Tidak Normal
Kontrol	Pretest	0,759	20	< 0,001	Normal
Eksperimen	Posttest	0,726	26	< 0,001	Normal
Kontrol	Posttest	0,907	20	0,055	Tidak Normal

Berdasarkan hasil pengujian normalitas dengan metode *Shapiro-Wilk*, ditemukan bahwa sebagian data tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Oleh karena itu menurut (Lathif et al., 2022) analisis dalam penelitian ini menggunakan pendekatan statistik non-parametrik yang lebih sesuai untuk data dengan distribusi bebas. Uji yang digunakan meliputi *Wilcoxon Signed Rank Test* untuk analisis dalam

kelompok serta *Mann-Whitney U Test* untuk analisis antar kelompok, dengan pengolahan data dilakukan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27.

Uji *Wilcoxon Signed Rank Test* diterapkan untuk menganalisis perbedaan tingkat pemahaman konsep kognitif siswa sebelum dan setelah proses pembelajaran pada masing-masing kelompok. Berdasarkan hasil pengujian *Wilcoxon signed rank* pada kelompok eksperimen, analisis terhadap selisih skor antara posttest dan pretest menunjukkan bahwa tidak terdapat siswa yang mengalami penurunan nilai (*negative ranks* = 0). Sebaliknya, seluruh 26 siswa dalam kelompok tersebut menunjukkan peningkatan skor setelah diberikan perlakuan (*positive ranks* = 26), serta tidak ditemukan adanya nilai yang tetap atau tidak berubah (*ties* = 0). Temuan ini mengindikasikan bahwa perlakuan yang diterapkan pada kelompok eksperimen memberikan pengaruh yang konsisten dalam meningkatkan hasil belajar seluruh peserta didik.

Tabel 3. Rank Hasil Uji *Wilcoxon Signed Rank Test Pre-post test Kognitif*

Kelompok	Ranks	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eksperimen	Negative Ranks	0	-	-
Eksperimen	Positive Ranks	26	13,50	351,00
Eksperimen	Ties	0	-	-
Kontrol	Negative Ranks	1	6,00	6,00
Kontrol	Positive Ranks	19	10,74	204,00
Kontrol	Ties	0	-	-

Sementara itu, pada kelompok kontrol, hasil analisis menunjukkan bahwa mayoritas siswa juga mengalami peningkatan skor, yang ditunjukkan oleh jumlah *positive ranks* sebanyak 19. Meskipun demikian, terdapat 1 siswa yang mengalami penurunan nilai (*negative ranks* = 1), dan tidak ditemukan adanya siswa dengan nilai yang tetap (*ties* = 0). Hasil ini mengindikasikan bahwa meskipun kelompok kontrol tidak mendapatkan perlakuan khusus, sebagian besar peserta didik tetap mengalami peningkatan hasil belajar. Namun demikian, peningkatan tersebut tidak berlangsung secara merata pada seluruh siswa, berbeda dengan kondisi pada kelompok eksperimen yang menunjukkan peningkatan yang lebih konsisten di semua subjek.

Tabel 4. Tes Statistik Uji *Wilcoxon Signed Rank Test Pre-post test Kognitif*

Kelompok	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
Eksperimen	-4,458	< 0,001	H0 Ditolak – Signifikan
Kontrol	-3,700	< 0,001	H0 Ditolak – Signifikan

Tes statistic uji *Wilcoxon* pada Tabel 4. menyatakan nilai statistik yang diperoleh adalah $Z = -4,458$ dengan *Asymp. Sig.* < 0,001. Sementara itu, pada kelompok kontrol, terdapat 19 subjek yang mengalami peningkatan skor dan 1 subjek yang mengalami penurunan, dengan nilai $Z = -3,700$ dan *Asymp. Sig.* < 0,001. Mengingat nilai signifikansi pada kedua kelompok berada jauh di bawah batas 0,05, maka H0 ditolak. Demikian, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil *pretest* dan *posttest* pada kedua kelompok tersebut.



Selanjutnya, dilakukan pengujian menggunakan *Mann-Whitney U Test* yang bertujuan untuk membandingkan tingkat pemahaman konsep kognitif siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Pengujian ini dilakukan baik terhadap skor awal (*pretest*) maupun skor akhir (*posttest*), sehingga dapat diketahui perbedaan kemampuan kognitif siswa pada kedua kelompok sebelum dan setelah perlakuan diberikan (Rahmawati & Kamaludin, 2019).

Tabel 5. Rank Hasil Uji *Mann-Whitney U Test Pre-post test Kognitif*

Data	Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Pretest	Eksperimen	26	26,98	701,50
Pretest	Kontrol	20	18,98	379,50
Posttest	Eksperimen	26	31,38	816,00
Posttest	Kontrol	20	13,25	265,00

Tabel 6. Tes Statistik Uji *Mann-Whitney U Test Pre-post test Kognitif*

Data	Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
Pretest	169,500	-2,029	0,042	Berbeda Signifikan
Posttest	55,000	-4,550	< 0,001	Berbeda Sangat Signifikan

Tabel 5. menyajikan hasil peringkat (*ranks*) dari uji *Mann-Whitney U* yang digunakan untuk membandingkan tingkat pemahaman konsep kognitif siswa antara kelompok eksperimen, yang menggunakan modul ajar berbasis trainer kit rangkaian seri dan paralel, dan kelompok kontrol yang tidak menggunakan media tersebut (Salsabiila et al., 2024). Pada nilai awal (*pretest*), kelompok eksperimen memperoleh mean rank sebesar 26,98, yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol dengan mean rank sebesar 18,98. Temuan ini menunjukkan bahwa sejak sebelum perlakuan diberikan, kemampuan pemahaman konsep kognitif siswa pada kelompok eksperimen cenderung lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Namun demikian, perbedaan tersebut masih memerlukan pengujian lebih lanjut untuk memastikan apakah perbedaan tersebut signifikan secara statistik.

Pada nilai akhir (*posttest*), terlihat adanya peningkatan yang lebih menonjol pada kelompok eksperimen dengan perolehan *mean rank* sebesar 31,38, sedangkan kelompok kontrol menunjukkan nilai *mean rank* yang lebih rendah, yaitu 13,25. Perbedaan peringkat yang semakin lebar ini mengindikasikan bahwa penerapan modul ajar berbasis trainer kit memberikan dampak positif terhadap peningkatan pemahaman konsep kognitif siswa. Dengan demikian, dapat dinyatakan bahwa intervensi pembelajaran yang diterapkan pada kelompok eksperimen mampu menghasilkan peningkatan hasil belajar yang lebih optimal dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak memanfaatkan media.

Tabel 6. semakin menegaskan temuan tersebut melalui hasil analisis statistik menggunakan uji *Mann-Whitney U*. Pada tahap *pretest*, diperoleh nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) sebesar 0,042 ($< 0,05$), yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan antara kedua kelompok sejak kondisi awal. Sementara itu, pada tahap *posttest*, nilai signifikansi yang diperoleh adalah $< 0,001$, yang mengindikasikan adanya perbedaan yang sangat signifikan setelah perlakuan

diberikan. Selain itu, nilai *Z* pada *posttest* sebesar -4,550 yang lebih besar secara absolut dibandingkan dengan nilai *Z* pada *pretest* sebesar -2,029 menunjukkan bahwa pengaruh perlakuan menjadi semakin kuat setelah proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan dalam hasil pemahaman konsep kognitif siswa antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, baik pada tahap sebelum maupun setelah pemberian perlakuan. Meskipun demikian, untuk memperoleh gambaran yang lebih rinci mengenai tingkat peningkatan yang terjadi, analisis tidak dapat hanya berfokus pada perbedaan hasil akhir semata. Diperlukan langkah lanjutan berupa pengukuran terhadap peningkatan skor (*gain*) agar perubahan yang terjadi pada masing-masing kelompok dapat dianalisis secara lebih spesifik dan komprehensif (Minarta & Pamungkas, 2022).

Oleh sebab itu, tahap analisis berikutnya dilakukan dengan mengukur peningkatan menggunakan *N-Gain Score* yang selanjutnya dianalisis melalui uji Mann-Whitney (Minarta & Pamungkas, 2022). Pengujian ini bertujuan untuk mengidentifikasi sejauh mana peningkatan pemahaman konsep kognitif siswa pada kelompok yang memperoleh pembelajaran menggunakan modul ajar berbasis trainer kit rangkaian seri dan paralel dibandingkan dengan kelompok yang mengikuti pembelajaran tanpa penggunaan media tersebut.

Tabel 7. Rank dan Statistik N-Gain Score Uji Mann-Whitney

Kelompok	N	Mean Rank	U	Z	Sig.
Eksperimen	26	31,58	50,000	-4,654	< 0,001
Kontrol	20	13,00	-	-	-

Tabel 7 menyajikan temuan analisis menggunakan uji *Mann-Whitney U* terhadap skor *N-Gain* yang merefleksikan tingkat peningkatan pemahaman konsep kognitif peserta didik. Berdasarkan hasil tersebut, kelompok eksperimen yang memperoleh pembelajaran dengan memanfaatkan modul berbasis *trainer kit* rangkaian seri dan paralel menunjukkan nilai *mean rank* sebesar 31,58, yang secara jelas lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol dengan nilai 13,00. Perbedaan ini mengindikasikan bahwa peningkatan kemampuan kognitif pada kelompok eksperimen berlangsung lebih optimal. Temuan tersebut selaras dengan data yang ditampilkan pada Tabel 7, yang memperlihatkan nilai *U* sebesar 50,000 serta nilai *Z* sebesar -4,654, dengan tingkat signifikansi kurang dari 0,001. Nilai signifikansi yang sangat kecil ini menunjukkan bahwa perbedaan peningkatan antara kedua kelompok memiliki makna yang sangat kuat secara statistik. Oleh karena itu, hipotesis nol (*H0*) dinyatakan ditolak, sementara hipotesis alternatif (*H1*) diterima. Dengan demikian, dapat ditegaskan bahwa penggunaan modul pembelajaran berbasis *trainer kit* memberikan efektivitas yang secara signifikan lebih tinggi dalam meningkatkan pemahaman konsep kognitif siswa dibandingkan dengan pembelajaran yang tidak menggunakan media. Selain itu, efektivitas tersebut juga tercermin dari adanya peningkatan hasil belajar yang ditunjukkan melalui selisih nilai antara *pretest* dan *posttest* pada kelompok eksperimen.



Keterampilan Unjuk Kerja Siswa (Psikomotor)



Gambar 3. Siswa siswi merakit rangkaian seri dan paralel menggunakan trainer kit di kelas eksperimen

Sebelum dilakukan pengujian hipotesis, langkah awal yang harus ditempuh adalah melakukan uji prasyarat berupa uji normalitas data. Pengujian ini dilaksanakan dengan menggunakan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27 melalui metode *Shapiro-Wilk*, yang bertujuan untuk memastikan apakah data yang diperoleh berdistribusi normal (Juniartha et al., 2024). Hasil dari uji *normalitas* tersebut kemudian disajikan pada Tabel 8, yang memuat data keterampilan unjuk kerja (*psikomotor*) siswa pada nilai akhir (*posttest only*), baik pada kelompok eksperimen maupun kelompok kontrol.

Tabel 8. Hasil Uji Normalitas Post Test Psikomotor Kelas Eksperimen dan Kontrol

Kelompok	Shapiro-Wilk Statistik	df	Sig.	Keterangan
Eksperimen	0,947	26	0,193	Tidak Normal
Kontrol	0,812	20	0,01	Normal

Berdasarkan hasil pengujian normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk*, diperoleh informasi bahwa sebagian data tidak memenuhi asumsi distribusi normal. Oleh sebab itu, analisis data dalam penelitian ini dilanjutkan dengan menggunakan pendekatan statistik non-parametrik, yaitu uji *Mann-Whitney*, yang dinilai lebih sesuai untuk mengolah data dengan distribusi yang tidak normal (Lathif et al., 2022). Seluruh rangkaian analisis tersebut dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS versi 27 untuk memastikan ketepatan dan keakuratan hasil yang diperoleh.

Tabel 9. Rank Uji *Mann-Whitney U Test Post* dari Psikomotor

Kelompok	N	Mean Rank	Sum of Ranks
Eksperimen	26	30,79	800,50
Kontrol	20	14,03	280,50

Tabel 10. Tes Statistik Uji *Mann-Whitney U Test Post* dari Psikomotor

Mann-Whitney U	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Keterangan
70,500	-4,258	< 0,001	H0 Ditolak – Berbeda Sangat Signifikan

Tabel 9. menampilkan hasil peringkat (*ranks*) dari uji *Mann-Whitney U* yang digunakan untuk membandingkan keterampilan unjuk kerja (psikomotor) siswa pada posttest antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (Salsabiila et al., 2024).

Berdasarkan hasil tersebut, kelas eksperimen memperoleh nilai *mean rank* sebesar 30,79, sementara kelas kontrol hanya mencapai 14,03. Selisih nilai *mean rank* ini menunjukkan bahwa keterampilan psikomotor siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen memberikan pengaruh yang lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan unjuk kerja siswa.

Selanjutnya, Tabel 10. menyajikan hasil analisis statistik menggunakan uji *Mann-Whitney U* untuk menguji signifikansi perbedaan yang telah ditemukan. Berdasarkan hasil tersebut, diperoleh nilai *Mann-Whitney U* sebesar 70,500 dengan nilai *Z* sebesar -4,258. Nilai signifikansi (*Asymp. Sig. 2-tailed*) yang lebih kecil dari 0,001 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam hal keterampilan unjuk kerja (psikomotor) siswa. Dengan demikian, hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima.

Berdasarkan hasil analisis yang diperoleh, dapat disimpulkan bahwa metode pembelajaran yang diterapkan pada kelas eksperimen terbukti secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan unjuk kerja (psikomotor) siswa dibandingkan dengan metode pembelajaran yang digunakan pada kelas kontrol. Temuan ini menunjukkan bahwa pemilihan media maupun pendekatan pembelajaran yang tepat memiliki peran penting dalam memberikan dampak positif terhadap peningkatan keterampilan psikomotor siswa. Dengan demikian, penerapan strategi pembelajaran yang sesuai dapat mendukung pengembangan kemampuan praktik siswa secara lebih optimal dalam proses pembelajaran.

Temuan penelitian ini menunjukkan bahwa penggunaan *trainer kit* dalam pembelajaran memberikan dampak positif tidak hanya terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa, tetapi juga terhadap pengembangan keterampilan praktikum, khususnya dalam merakit rangkaian listrik (Mustakim et al., 2024). Keterampilan psikomotor merupakan komponen penting dalam pembelajaran sains karena konsep ilmiah tidak cukup dipahami secara teoretis, melainkan perlu dibuktikan melalui kegiatan eksperimen langsung. Melalui pemanfaatan *trainer kit*, siswa memperoleh kesempatan untuk merakit rangkaian listrik secara mandiri, sehingga dapat mengamati hubungan antara konsep teoritis dan penerapannya, termasuk memahami mekanisme aliran arus listrik serta pengaruh perubahan konfigurasi rangkaian terhadap kinerja komponen listrik. Hasil ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menegaskan bahwa pembelajaran berbasis eksperimen berkontribusi signifikan terhadap pemahaman konsep sains, serta didukung oleh teori konstruktivisme yang menekankan bahwa pengetahuan dibangun secara aktif melalui pengalaman dan interaksi dengan lingkungan (Arafah et al., 2023). Secara keseluruhan, modul berbasis *trainer kit* terbukti efektif dalam meningkatkan aspek kognitif dan psikomotor melalui integrasi teori dan praktikum yang menghasilkan pengalaman belajar bermakna. Implikasinya, diperlukan integrasi media praktikum dalam pembelajaran IPA, pelatihan guru dalam penggunaan *trainer kit*, serta dukungan kebijakan berupa penyediaan sarana pembelajaran yang memadai, sekaligus memperkaya kajian pembelajaran IPA kontekstual berbasis eksperimen di lingkungan pendidikan Islam Malaysia yang masih terbatas (Novriandi et al., 2026).



KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa penggunaan modul berbasis *trainer kit* pada materi rangkaian listrik seri dan paralel secara signifikan meningkatkan pemahaman konsep kognitif siswa kelas V dibandingkan pembelajaran konvensional ($p < 0,001$; *mean rank* N-Gain eksperimen = 31,58 vs. kontrol = 13,00), serta menghasilkan keterampilan psikomotor yang lebih baik pada kelompok eksperimen dibandingkan kelompok kontrol ($p < 0,001$; *mean rank* eksperimen = 30,79 vs. kontrol = 14,03). Temuan ini menunjukkan bahwa pengintegrasian penjelasan teoretis dengan kegiatan praktikum langsung mampu menghadirkan pengalaman belajar yang bermakna dan komprehensif. Secara keseluruhan, modul berbasis *trainer kit* terbukti efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif dan psikomotor, sehingga direkomendasikan sebagai media pembelajaran inovatif berbasis praktik untuk mendukung pencapaian hasil belajar yang optimal. Selain itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas cakupan pada berbagai konteks sekolah guna menguji generalisabilitas temuan, mengembangkan modul melalui pendekatan *research and development* (R&D) agar lebih adaptif, serta mengombinasikannya dengan teknologi digital seperti simulasi virtual atau *augmented reality* guna meningkatkan aksesibilitas pembelajaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Sekolah Rendah Islam Al-Hilal Kota Bharu, Kelantan, Malaysia atas izin pelaksanaan penelitian, serta kepada seluruh siswa yang telah berpartisipasi secara aktif. Penelitian ini merupakan bagian dari tugas akhir sebagai syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan pada Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Muhammadiyah Riau. Secara khusus, penulis juga menyampaikan apresiasi dan terima kasih kepada FKIP Universitas Muhammadiyah Riau atas program Pengenalan Lapangan Persekolahan (PLP) Internasional, yang telah menjadikan wadah bagi penulis dalam melaksanakan penelitian dan pengabdian diluar negeri.

DAFTAR PUSTAKA

- Arafah, A., Sukriadi, S., & Samsuddin, A. (2023). Implikasi Teori Belajar Konstruktivisme pada Pembelajaran Matematika. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13, 358–366. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i2.946>
- Cupian, C., & Akbar, F. F. (2020). Analisis Perbedaan Tingkat Profitabilitas Perbankan Syariah Sebelum Dan Setelah Bekerja Sama Dengan Perusahaan Financial Technology (Fintech) (Studi Kasus Bank Bni Syariah, Bank Syariah Mandiri, Dan Bank Mega Syariah). *Jurnal Ekonomi Syariah Teori Dan Terapan*, 7(11), 2149. <https://doi.org/10.20473/vol7iss202011pp2149-2169>
- Damarwan, E., Haryanto, H., & Tara, L. (2018). The Effect of Problem Based Learning and Teams Games Tournaments Model to Improve Competencies. *Jurnal Pendidikan Teknologi Dan Kejuruan*, 24, 137–146. <https://doi.org/10.21831/jptk.v24i1.18183>



- Hakim, A. R., & Admoko, S. (2021). Peningkatan Nilai Kognitif Peserta Didik Menggunakan Media Trainer Basic Pada Materi Listrik Dinamis. *PENDIPA Journal of Science Education*, 5(2), 143–151. <https://doi.org/10.33369/pendipa.5.2.143-151>
- Juniartha, M. G., Suputra, I. K. D., & Maitrya, N. P. M. A. (2024). Pengaruh Hatha Yoga Terhadap Kesehatan Mental Anak-Anak Anggota Sanggar Samirata. *Jurnal Penelitian Agama Hindu*, 8(1), 46–54. <https://doi.org/10.37329/jpah.v8i1.2696>
- Khoirunnisa, Z., Suryandari, S., Shidiq, G. A., Rusiyono, R., & Apriani, A. N. (2026). The Effectiveness of the Contextual Virlab Practical Module on Energy Material on the Psychomotor Skills of Grade IV Students of Banyuripan Elementary School. *IJCAR: Indonesian Journal of Classroom Action Research*, 4(1), 5–9.
- Lathif, N., Garnasih, Y., Milonno, Y. K., Siswajanthry, F., Handoyo, S., Wijaya, M. M., Hukum, P. I., Hukum, F., Pakuan, U., Belajar, M., & Tinggi, P. (2022). Implementasi Program Kebijakan Mbkm Untuk Menciptakan. *Palar (Pakuan Law Review)*, 08(01), 277–293.
- Minarta, S., & Pamungkas, H. (2022). Efektivitas Media Wordwall Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Ekonomi Siswa Man 1 Lamongan. *OIKOS Jurnal Kajian Pendidikan Ekonomi Dan Ilmu Ekonomi*. <https://doi.org/10.23969/oikos.v6i2.5628>
- Mustakim, W., Effendi, H., Aswardi, A., Giatman, M., Hariyadi, & Pratiwi, W. (2024). Development of Internet of Things Trainer Kit as a Learning Media for Digital Circuit Subjects in Higher Education. *International Journal of Online and Biomedical Engineering (IJOE)*, 20, 4–16. <https://doi.org/10.3991/ijoe.v20i09.48349>
- Novriandi, N., et al. (2026). Pembelajaran Listrik Dinamis Di Sekolah Dasar: Sebuah Kajian Kepustakaan. *Journal of Innovative and Creativity*.
- Nurhidayah, S., Aribowo, D., & Desmira, D. (2020). Penerapan Aplikasi Simulasi Electronic Workbench Dan Proteus Pada Materi Penerapan Rangkaian Elektronika Bagi Siswa Kelas Xi Teknik Elektronika Industri. *Jurnal Edukasi Elektro*, 4. <https://doi.org/10.21831/jee.v4i2.35331>
- Prastiawati, A. C., Arisandy, D. A., & Jayati, R. D. (2024). Pengembangan Modul Pembelajaran Ipa Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Ekosistem Kelas Vii Di Smp Negeri 7 Lubuklinggau. *Jurnal Perspektif Pendidikan*, 18(1), 104–115.
- Putri, A. H., Sutrisno, S., & Chandra, D. T. (2020). Efektivitas Pendekatan Multirepresentasi dalam Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA pada Materi Gaya dan Gerak. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(2), 205. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i2.9400>



- Rahman, J. F., & Setiani, R. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Maket Rangkaian Listrik Sederhana Mata Pelajaran IPA di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 8(4), 2788–2799.
- Rahmawati, S., & Kamaludin, A. (2019). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Styrobon Terhadap Kreativitas Berpikir Dan Hasil Belajar Kognitif. *Jurnal Pendidikan Sains (JPS)*, 7, 112. <https://doi.org/10.26714/jps.7.2.2019.20-30>
- Rangkuti, I., Tarigan, A., & Siregar, A. (2020). Perbedaan Hasil Belajar Siswa Antara Model Picturen And Picture Dengan Model Example Non Example Di Kelas V Sd Negeri 066047 Medan T.A 2018/2019. *Jurnal Guru Kita PGSD*, 4, 66. <https://doi.org/10.24114/jgk.v4i1.24828>
- Rohman, F., et al. (2024). Common Problems in Learning Simple Electrical Circuits at Elementary School and Their Solutions. *Journal of Advances in Physics Education*.
- Ropawandi, D., Halim, L., & Husnin, H. (2022). Augmented Reality (AR) Technology-Based Learning: The Effect on Physics Learning during the COVID-19 Pandemic. *International Journal of Information and Education Technology*, 12, 132–140. <https://doi.org/10.18178/ijiet.2022.12.2.1596>
- Salsabiila, F., Yamtinah, S., Nurhayati, N. D., Wiyarsi, A., Widarti, H. R., & Shidiq, A. S. (2024). Tapping into collaborative skills and learning achievement: The effect of implementing the common knowledge construction model equipped with podcasts on chemical bonds topic. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 16(1), 36–43. <https://doi.org/10.24114/jpkim.v16i1.54132>
- Sumarmin, R., & Roza, R. (2019). The Pengembangan Penuntun Praktikum Biologi Berbasis Pendekatan Saintifik untuk MTS/SMP Kelas VII Semester II. *JURNAL EKSAKTA PENDIDIKAN (JEP)*, 3, 152. <https://doi.org/10.24036/jep/vol3-iss2/334>
- Syafi'ah, R., & Setiani, R. (2024). Efektivitas perangkat pembelajaran ipa smp berbasis model pembelajaran inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 14(3), 652–659.
- Zakaria, Z. (2023). Studi Kualitatif Tentang Penggunaan Video Tutorial Dalam Pembelajaran Praktikum IPA Untuk Meningkatkan Keterampilan Psikomotorik Siswa Sekolah Dasar. *MISOOOL: Jurnal Pendidikan Dasar*, 5(1), 48–60. <https://doi.org/10.47945/misool.v5i1.1905>

