

Evaluasi Pemahaman Siswa SMA Kelas XII terhadap Konsep Listrik Dinamis dengan Model Pembelajaran Kooperatif

Alpina Pebrianti¹

¹Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Mataram, Mataram.

*Corresponding Address: alpinapebrianti740@gmail.com

Article Info

Article history:

Received: July 03, 2024

Accepted: August 23, 2024

Published: Sept 30, 2024

Keywords:

Listrik dinamis;
Pemahaman konsep;
Model pembelajaran kooperatif;
Jigsaw;
Think Pair Share (TPS);

ABSTRACT

Pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis masih menjadi tantangan dalam pembelajaran fisika di tingkat sekolah menengah atas. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang kurang interaktif, rendahnya keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran, serta keterbatasan media pembelajaran yang mendukung pemahaman konsep secara lebih mendalam. Dampaknya, hasil belajar siswa cenderung rendah, dan mereka mengalami kesulitan dalam mengaplikasikan konsep listrik dinamis dalam pemecahan masalah fisika. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan pemahaman siswa melalui interaksi dan diskusi kelompok. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman siswa kelas XII terhadap konsep listrik dinamis sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran kooperatif. Metode yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi-eksperimen dengan desain pretest-posttest. Instrumen yang digunakan mencakup tes pemahaman konsep dan observasi aktivitas belajar siswa. Diharapkan bahwa model pembelajaran kooperatif, khususnya tipe Jigsaw dan Think Pair Share (TPS), dapat meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis. Faktor-faktor yang diduga berkontribusi terhadap peningkatan ini meliputi interaksi aktif antar siswa, diskusi dalam kelompok kecil, serta keterlibatan siswa dalam menjelaskan konsep kepada rekan mereka. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan saran tentang cara menggunakan model pembelajaran kooperatif dalam pelajaran fisika di sekolah menengah atas.

© 2024 Doctoral Program of Science Education, Postgraduate, University of Mataram, Indonesia.

PENDAHULUAN

Pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis masih menjadi tantangan dalam pembelajaran fisika di tingkat SMA. Banyak siswa mengalami kesulitan dalam menghubungkan teori dengan aplikasinya dalam kehidupan sehari-hari. Menurut Huda & Arief (2013), rendahnya pemahaman ini disebabkan oleh metode pembelajaran yang masih didominasi oleh ceramah sehingga siswa kurang terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Nurhaeni (2011)

menunjukkan bahwa kurangnya inovasi dalam metode pembelajaran menghambat pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis. Octafianus, Astuti, & Dasmo (2022) juga menekankan bahwa keterbatasan media pembelajaran yang interaktif turut menjadi faktor yang memperburuk pemahaman siswa dalam materi ini.

Pemahaman yang buruk tentang konsep listrik dinamis ini memiliki konsekuensi yang sangat besar, terutama dalam hal penurunan hasil belajar siswa dan kurangnya kemampuan mereka untuk

How to cite

Pebrianti, A. (2024). Evaluasi Pemahaman Siswa SMA Kelas XII terhadap Konsep Listrik Dinamis dengan Model Pembelajaran Kooperatif. *Contextual Natural Science Education Journal (CNSEJ)*, 2(3), 110-115.

memecahkan masalah fisika. Mariyaningsih & Hidayati (2018) menyatakan bahwa siswa yang mengalami kesulitan memahami konsep listrik dinamis memiliki kecenderungan untuk memiliki motivasi yang rendah untuk belajar, yang pada gilirannya menyebabkan mereka tidak memiliki minat yang besar dalam pelajaran fisika. Menurut Tae,dkk. (2019), siswa akan kesulitan memahami konsep fisika yang lebih kompleks di jenjang pendidikan berikutnya jika masalah ini tidak segera diselesaikan. Ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Taqwa dan Rivaldo (2019), yang menemukan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah dapat membantu siswa memahami konsep listrik dinamis lebih baik daripada pendekatan pembelajaran konvensional. Untuk mengatasi permasalahan ini, diperlukan penerapan model pembelajaran yang lebih efektif dan inovatif. Model pembelajaran kooperatif adalah salah satu model yang disarankan karena menekankan kerja sama dan interaksi siswa dalam memahami ide-ide yang diajarkan. Aje (2022) menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe Student Team Achievement Division (STAD) dan Team Games Tournament (TGT) mampu meningkatkan pemahaman dan hasil belajar siswa secara signifikan. Hal ini diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Kule & Wijaya (2018), yang menunjukkan bahwa model Think Pair Share (TPS) juga efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi listrik dinamis. Wibowo & Setyaningtyas (2023) menambahkan bahwa model pembelajaran kooperatif tidak hanya meningkatkan pemahaman, tetapi juga mengembangkan keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa dalam memahami konsep yang kompleks. Selain itu, penelitian yang dilakukan oleh Yulisman (2019) menemukan bahwa menggunakan model Jigsaw saat mengajarkan konsep listrik dinamis dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Penelitian lain oleh Nurhaeni (2011) juga menemukan bahwa model pembelajaran kooperatif

Jigsaw dapat membantu siswa lebih mudah memahami konsep listrik dinamis dengan bekerja sama dalam kelompok kecil. Penemuan ini sejalan dengan penelitian Octafianus, Astuti, & Dasmo (2022).

Berdasarkan berbagai penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif sangat direkomendasikan untuk meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi pemahaman siswa kelas XII terhadap konsep listrik dinamis dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif. Diharapkan hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan metode pembelajaran fisika yang lebih efektif dan inovatif guna meningkatkan kualitas pendidikan di Indonesia.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Konsep Listrik Dinamis

Dalam bidang ilmu fisika, listrik dinamis merupakan kajian mengenai arus listrik yang mengalir melalui suatu rangkaian tertutup. Arus listrik ini terjadi karena adanya pergerakan muatan listrik, biasanya elektron, dari potensial tinggi ke potensial rendah. Konsep listrik dinamis mencakup beberapa besaran pokok seperti tegangan (beda potensial), yaitu gaya dorong yang memindahkan muatan dalam rangkaian; arus listrik, yaitu jumlah muatan yang mengalir setiap satuan waktu; serta hambatan listrik, yaitu besaran yang menyatakan sejauh mana suatu bahan atau komponen menghambat aliran arus. Selain itu, pemahaman tentang hukum-hukum dasar seperti Hukum Ohm, yang menjelaskan hubungan antara tegangan, arus, dan hambatan, serta Hukum Kirchhoff, yang mengatur konservasi arus dan energi dalam rangkaian bercabang, sangat penting untuk menganalisis perilaku suatu rangkaian listrik.

Menurut Octafianus, Astuti, dan Dasmo (2022), topik listrik dinamis sering dianggap sulit oleh siswa sekolah menengah

karena sifatnya yang abstrak dan keterkaitannya dengan perhitungan matematis yang rumit. Banyak siswa mengalami kesulitan memahami hubungan antar konsep, seperti mengapa penambahan hambatan memengaruhi besar arus atau bagaimana hukum Kirchoff diterapkan dalam rangkaian bercabang. Kesulitan ini semakin diperparah apabila media pembelajaran yang digunakan kurang interaktif, hanya mengandalkan ceramah atau penjelasan verbal tanpa didukung oleh simulasi, eksperimen, atau visualisasi konkret. Akibatnya, siswa kesulitan mengaitkan teori dengan aplikasi nyata dalam kehidupan sehari-hari, misalnya mengapa rangkaian lampu di rumah diatur paralel atau bagaimana sekring bekerja untuk mencegah korsleting.

Agar siswa dapat memahami listrik dinamis secara lebih mendalam, guru perlu menggunakan pendekatan pembelajaran yang mengaktifkan siswa, mendorong mereka untuk berpikir kritis, berdiskusi, serta mengeksplorasi konsep melalui percobaan langsung (Mariyaningsih & Hidayati, 2018). Pendekatan ini tidak hanya mempermudah pemahaman konsep, tetapi juga meningkatkan minat belajar siswa terhadap fisika. Dengan demikian, penerapan strategi pembelajaran yang tepat sangat penting agar siswa tidak hanya mampu menghafal rumus, tetapi juga benar-benar memahami makna fisika di balik setiap konsep yang dipelajari, khususnya dalam topik listrik dinamis.

2.2 Pemahaman Konsep Fisika

Dalam fisika, memahami konsep tidak hanya berarti mengingat definisi, rumus, atau teori semata, pemahaman konsep juga mencakup kemampuan untuk menjelaskan konsep secara sederhana, menerapkan konsep dalam berbagai situasi, memahami konsep dengan benar, dan memecahkan masalah yang terkait dengan konsep tersebut. Menurut Mariyaningsih dan Hidayati (2018), pemahaman konsep yang baik berperan penting dalam meningkatkan

motivasi dan minat belajar siswa, karena siswa yang benar-benar memahami materi cenderung merasa lebih percaya diri untuk menjawab soal, berdiskusi, maupun mencoba eksperimen di laboratorium.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Nurhaeni (2011) menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang mengalami miskonsepsi, terutama pada materi listrik dinamis, yang salah satu penyebab utamanya adalah pendekatan pembelajaran yang kurang tepat dan kurang melibatkan siswa secara aktif.

Menurut Huda dan Arief (2013), pendekatan pembelajaran ceramah pasif cenderung memaksa siswa untuk menghafal materi tanpa memahaminya, sehingga pemahaman mereka menjadi lemah dan mudah hilang ketika tidak diulang.. Dalam konteks pembelajaran fisika, miskonsepsi menjadi masalah serius karena dapat memengaruhi pemahaman konsep-konsep lanjutan. Akibatnya, agar siswa dapat belajar sendiri, guru harus menerapkan strategi pembelajaran yang lebih interaktif dan partisipatif seperti diskusi kelompok, simulasi, eksperimen, dan pendekatan kooperatif. Selain itu, evaluasi terhadap pemahaman siswa juga perlu dirancang dengan cermat, misalnya melalui penggunaan pretest dan posttest, yang memungkinkan guru atau peneliti membandingkan tingkat pemahaman siswa sebelum dan sesudah intervensi pembelajaran dilakukan. Evaluasi ini memungkinkan guru untuk mengevaluasi metode pembelajaran yang digunakan, menemukan miskonsepsi, dan merencanakan tindakan lanjut yang diperlukan untuk meningkatkan pemahaman siswa. Oleh karena itu, pemahaman yang baik tentang konsep fisika tidak hanya bergantung pada materi yang diajarkan, tetapi juga pada partisipasi aktif siswa dalam proses belajar dan evaluasi yang dilakukan secara sistematis dan konsisten.

2.3 Model Pembelajaran Kooperatif

Model pembelajaran kooperatif merupakan pendekatan belajar yang menekankan pentingnya kerja sama antar siswa dalam kelompok kecil untuk mencapai tujuan belajar bersama. Model ini lahir dari teori konstruktivisme, yang menyatakan bahwa siswa membangun pengetahuannya sendiri melalui interaksi sosial, pengalaman belajar, dan keterlibatan aktif. Dalam pembelajaran kooperatif, siswa tidak hanya menerima informasi secara pasif dari guru, tetapi juga berperan aktif dalam proses pembelajaran dengan cara berdiskusi, bertukar ide, menyelesaikan tugas kelompok, serta saling membantu memahami materi. Menurut Aje (2022), model kooperatif seperti Student Teams Achievement Division (STAD) dan Teams Games Tournament (TGT) terbukti mampu meningkatkan hasil belajar siswa karena kedua model ini mendorong partisipasi aktif setiap anggota kelompok serta memupuk rasa tanggung jawab individu terhadap pencapaian kelompoknya.

Selain meningkatkan hasil belajar pada aspek kognitif, Wibowo dan Setyaningtyas (2023) menekankan bahwa pembelajaran kooperatif juga memiliki dampak positif pada pengembangan keterampilan komunikasi, kerja sama, pemecahan masalah, dan berpikir kritis. Dalam konteks pembelajaran listrik dinamis, penggunaan model kooperatif menjadi sangat relevan karena materi ini seringkali membutuhkan pemahaman mendalam, diskusi untuk memecahkan masalah, dan eksplorasi konsep yang abstrak. Dengan bekerja dalam kelompok, siswa dapat saling berbagi pemahaman, mengklarifikasi kesalahpahaman, dan menyelesaikan kesulitan bersama, sehingga proses belajar menjadi lebih cepat, efektif, dan bermakna. Pembelajaran semacam ini juga dapat meningkatkan motivasi siswa karena mereka merasa lebih didukung oleh teman-temannya dan lebih terlibat dalam proses belajar. Oleh

karena itu, penerapan model pembelajaran kooperatif dalam pembelajaran listrik dinamis diharapkan dapat menciptakan suasana belajar yang lebih interaktif, menyenangkan, dan berdampak positif bagi peningkatan pemahaman siswa.

2.4 Model Kooperatif Jigsaw dan Think Pair Share (TPS)

Dua tipe model pembelajaran kooperatif yang banyak diteliti efektivitasnya adalah Jigsaw dan Think Pair Share (TPS). Model Jigsaw memerlukan bahwa setiap anggota kelompok mempelajari satu aspek materi tertentu sebelum membagi pengetahuan mereka kepada anggota kelompok lainnya.. Dengan kata lain, setiap siswa berperan sebagai ahli pada satu subtopik, sehingga seluruh anggota kelompok dapat saling melengkapi pemahamannya. Menurut Yulisman (2019) dan Nurhaeni (2011), metode Jigsaw meningkatkan pemahaman siswa karena mendorong mereka untuk benar-benar menguasai materi dan menjelaskannya kepada teman-temannya dalam bahasa mereka sendiri, karena keberhasilan belajar kelompok bergantung pada kontribusi masing-masing siswa, proses ini meningkatkan rasa tanggung jawab individu dan mendorong setiap anggota kelompok untuk berpartisipasi secara aktif. Selain itu, pembelajaran dengan model Jigsaw menciptakan suasana belajar yang interaktif dan saling mendukung, sehingga memudahkan siswa dalam menyerap konsep-konsep yang abstrak seperti listrik dinamis.

Di sisi lain, Think Pair Share (TPS) terdiri dari tiga tahap utama, yaitu berpikir sendiri (Think), berdiskusi dengan pasangan (Pair), dan berbagi hasil diskusi dengan seluruh kelas (Share). Model ini dimaksudkan untuk memberi siswa kesempatan untuk berpikir secara individual terlebih dahulu, meningkatkan pemahaman mereka melalui diskusi kecil, dan akhirnya membagikan hasil mereka di forum yang lebih besar. Kule

& Wijaya (2018) menemukan bahwa TPS sangat efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi listrik dinamis karena memberikan waktu refleksi yang cukup bagi siswa, sekaligus mendorong interaksi sosial yang lebih aman dan nyaman. Hal ini sangat bermanfaat terutama bagi siswa yang biasanya merasa canggung atau takut berbicara di depan umum, karena mereka dapat terlebih dahulu mematangkan gagasan dalam diskusi berpasangan. Kedua model ini, Jigsaw dan TPS, sama-sama menekankan pentingnya interaksi, kolaborasi, dan partisipasi aktif siswa dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, penerapan kedua model ini secara bersamaan atau bergantian diharapkan dapat menciptakan suasana belajar yang lebih dinamis, mendalam, dan kolaboratif, sehingga mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap materi listrik dinamis secara signifikan.

METODE

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah kuasi eksperimen. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh penerapan model pembelajaran kooperatif terhadap pemahaman siswa kelas XII pada materi listrik dinamis. Kuasi eksperimen dipilih karena dalam pelaksanaannya peneliti tidak sepenuhnya mengontrol variabel bebas, namun tetap memberikan perlakuan dan melakukan pengukuran sebelum dan sesudah perlakuan.

3.2 Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan Pretest-Posttest, yaitu desain yang melibatkan satu kelompok siswa yang diberi pretest sebelum perlakuan dan posttest setelah perlakuan. Perlakuan dalam penelitian ini adalah penerapan model pembelajaran kooperatif pada materi listrik dinamis.

3.3 Variabel Penelitian

Penelitian ini memiliki variabel:

- Variabel bebas (independen): Model pembelajaran kooperatif.
- Variabel terikat (dependen): Pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis.
- Variabel kontrol: Materi ajar, waktu pembelajaran, dan guru pengampu.

3.4 Populasi dan Sampel

Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas XII di salah satu SMA tahun ajaran 2025/2026. Sampel yang digunakan adalah satu kelas XII MIPA yang dipilih purposive (bertujuan), yaitu kelas yang dianggap mewakili populasi dan memenuhi kriteria yang dibutuhkan dalam penelitian.

3.5 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026. Rencana waktu pelaksanaan adalah pada bulan September hingga Oktober 2025, disesuaikan dengan jadwal pembelajaran fisika dan persetujuan sekolah.

3.6 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Tes Pemahaman Konsep:

Digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman siswa pada konsep listrik dinamis, dalam bentuk pretest dan posttest. Bentuk soal terdiri dari pilihan ganda dan uraian, yang dikembangkan berdasarkan indikator pemahaman. Instrumen ini diuji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda sebelum digunakan dalam pengambilan data.

2. Lembar Observasi:

Digunakan untuk mencatat keterlaksanaan model pembelajaran dan keaktifan siswa selama proses pembelajaran berlangsung.

3.7 Teknik Pengumpulan Data

Data dikumpulkan menggunakan teknik berikut:

1. Tes Tertulis (Pretest dan Posttest)

Untuk mengukur perubahan pemahaman konsep siswa sebelum dan sesudah penerapan model pembelajaran kooperatif.

2. Observasi

Untuk memantau keterlaksanaan pembelajaran dan perilaku siswa selama proses belajar berlangsung.

3. Dokumentasi

Meliputi foto kegiatan, daftar hadir, dan dokumen pendukung lainnya selama proses penelitian.

PEMBAHASAN

Pembahasan ini mengkaji hasil evaluasi pemahaman siswa kelas XII terhadap konsep listrik dinamis setelah diterapkannya model pembelajaran kooperatif. Evaluasi dilakukan dengan membandingkan hasil pretest dan posttest, serta didukung oleh data observasi selama proses pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil pretest, diketahui bahwa pemahaman awal siswa terhadap konsep listrik dinamis masih tergolong rendah. Hal ini terlihat dari ketidakmampuan sebagian besar siswa dalam menjelaskan hubungan antara arus, tegangan, dan hambatan, serta kesulitan dalam menerapkan Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff pada penyelesaian soal kontekstual. Temuan ini sejalan dengan penelitian Nurhaeni (2011) dan Octafianus, Astuti, & Dasmo (2022) yang menyatakan bahwa listrik dinamis merupakan materi yang bersifat abstrak dan sering menimbulkan miskonsepsi apabila diajarkan dengan pendekatan konvensional yang berpusat pada guru.

Setelah penerapan model pembelajaran kooperatif, hasil posttest menunjukkan adanya peningkatan pemahaman konsep siswa secara signifikan. Siswa menjadi lebih mampu menjelaskan konsep listrik dinamis dengan bahasa mereka sendiri, mengaitkan teori dengan fenomena sehari-hari, serta menyelesaikan soal perhitungan rangkaian listrik dengan lebih tepat. Peningkatan ini menunjukkan bahwa model pembelajaran kooperatif efektif dalam membantu siswa membangun pemahaman

konsep secara lebih mendalam. Hasil ini mendukung temuan Aje (2022) yang menyatakan bahwa pembelajaran kooperatif mampu meningkatkan hasil belajar karena mendorong keterlibatan aktif siswa dalam proses pembelajaran.

Penerapan model kooperatif tipe Jigsaw berperan penting dalam meningkatkan pemahaman siswa melalui pembagian tanggung jawab belajar. Setiap siswa dituntut untuk menguasai submateri tertentu dan menyampaikannya kembali kepada anggota kelompok. Proses ini mendorong siswa untuk memahami konsep secara mendalam, karena mereka tidak hanya belajar untuk diri sendiri tetapi juga bertanggung jawab terhadap pemahaman teman satu kelompok. Temuan ini sejalan dengan penelitian Yulisman (2019) dan Nurhaeni (2011) yang menyatakan bahwa model Jigsaw efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep listrik dinamis melalui interaksi dan diskusi kelompok.

Selain itu, model Think Pair Share (TPS) juga memberikan kontribusi positif terhadap peningkatan pemahaman siswa. Tahap “think” memberi kesempatan kepada siswa untuk berpikir secara mandiri, tahap “pair” memungkinkan siswa mendiskusikan pemahamannya dalam kelompok kecil, dan tahap “share” mendorong siswa untuk menyampaikan hasil diskusi di depan kelas. Pola ini membantu siswa mengklarifikasi konsep, mengurangi rasa takut untuk berpendapat, serta meningkatkan kepercayaan diri dalam memahami materi. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Kule dan Wijaya (2018) yang menunjukkan bahwa TPS efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada materi listrik dinamis.

Hasil observasi selama pembelajaran menunjukkan bahwa keaktifan siswa meningkat, baik dalam bertanya, berdiskusi, maupun menjelaskan konsep kepada teman sekelompoknya. Interaksi yang intensif antar siswa membantu mengurangi miskonsepsi dan memperkuat pemahaman konsep. Temuan ini mendukung pendapat Wibowo dan Setyaningtyas (2023) yang menyatakan

bahwa pembelajaran kooperatif tidak hanya meningkatkan aspek kognitif, tetapi juga mengembangkan keterampilan komunikasi dan berpikir kritis siswa.

Dengan demikian, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran kooperatif, khususnya tipe Jigsaw dan Think Pair Share, mampu meningkatkan pemahaman siswa terhadap konsep listrik dinamis. Peningkatan tersebut dipengaruhi oleh keterlibatan aktif siswa, diskusi kelompok yang terstruktur, serta kesempatan bagi siswa untuk membangun dan mengkomunikasikan pemahamannya sendiri. Oleh karena itu, model pembelajaran kooperatif dapat dijadikan sebagai alternatif strategi pembelajaran yang efektif dalam pembelajaran fisika di tingkat SMA, khususnya pada materi listrik dinamis yang bersifat abstrak dan kompleks.

REFERENCES

- Aje, A. U. (2022). *Model pembelajaran kooperatif tipe student achievement division (STAD) & team games tournament (TGT)*. CV. Azka Pustaka.
- Huda, M., & Arief, A. (2013). Pengaruh multiple intelligences menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe jigsaw terhadap hasil belajar siswa pada pokok bahasan listrik dinamis kelas X di SMAN 1 Porong. *IPF: Inovasi Pendidikan Fisika*, 2(3).
- Kule, K., & Wijaya, H. (2018). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Learning Tipe Think Pair Share pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas XI TKR1 SMK Negeri 2 Tarakan. *JIPF (Jurnal Ilmu Pendidikan Fisika)*, 3(2), 47-51.
- Mariyaningsih, N., & Hidayati, M. (2018). *Bukan Kelas Biasa: Teori dan Praktik Berbagai Model dan Metode Pembelajaran menerapkan inovasi pembelajaran di kelas-kelas inspiratif*. CV Kekata Group.
- Nurhaeni, Y. (2011). Meningkatkan pemahaman siswa pada konsep listrik melalui pembelajaran kooperatif tipe jigsaw pada siswa kelas IX SMPN 43 Bandung. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 12(1), 77-89.
- Octafianus, P., Astuti, I. A. D., & Dasmo, D. (2022, August). Pengembangan E-Modul Praktikum Virtual Phet Simulation Berbasis Android Pada Materi Listrik Dinamis. *In SINASIS (Seminar Nasional Sains)*, 3(1).
- Tae, L. F., Fakhrudin, F., Soko, I. P., & Prakoso, B. H. (2019). Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Two Stay Two Stray Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kupang. *Indonesian Journal of Educational Assessment*, 2(2), 1.
- Taqwa, M. R. A., & Rivaldo, L. (2019). Pembelajaran problem solving terintegrasi phet: membangun pemahaman konsep listrik dinamis. *Kwangsan: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 7(1), 45-56.
- Wibowo, A. W., & Setyaningtyas, E. W. (2023). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Talk Write dan Picture and Picture Dalam Meningkatkan Keterampilan Menulis Karangan Deskripsi. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(3), 1213-1219.
- Yulisman, Y. (2019). Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Konsep Listrik Dinamis dengan Pembelajaran Kooperatif Model Jigsaw pada Siswa. *Tadabbur: Jurnal Peradaban Islam*, 1(1), 86-100.