



Implementasi Guided Discovery Learning dengan Simurelay untuk Meningkatkan Hasil Belajar Sistem Kendali di SMK 3 PGRI Malang

Yogi Adi Pratama^{1*}, Mustafa Darmanto², Mohamad Rodhi Faiz³

¹ Teknik Ketenagalistrikan, Sekolah Pascasarjana, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia.

² Jurusan Teknik Pembangkit Tenaga Listrik, SMK 3 PGRI Malang, Malang, Indonesia.

³ Departemen Teknik Elektro dan Informatika, Universitas Negeri Malang, Malang, Indonesia.

DOI: <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i3.11437>

Received: 30 Mei 2025

Revised: 13 Juli 2025

Accepted: 18 Juli 2025

Abstract: The development of technology in the world of education is increasingly rapid, especially in practice-based learning in Vocational High Schools (SMK). One of the challenges in learning Control Systems is the limited practical tools that can hinder students' understanding of the concept of electrical control circuits. Simurelay is a simulation application designed to help students understand the working principles of relay-based control systems without having to rely on physical equipment. This study aims to implement the Simurelay application in Control Systems learning to improve student learning outcomes at SMK 3 PGRI Malang. The research method used is classroom action research (CAR). Data were collected through observations, learning outcome tests, and interviews to measure the effectiveness of the application on improving student understanding. The data analysis technique in this study used a quantitative descriptive approach. Student learning outcome data were analyzed by calculating the average value, percentage of learning completion, and the difference in improvement between the pretest and posttest. In addition, observation data on student activity were analyzed using the percentage of student involvement during the learning process, which was classified into very good, good, sufficient, and less. The interview results were analyzed descriptively to strengthen the quantitative findings with qualitative data in the form of student responses to the use of the Simurelay application. The results of the study indicate that the use of Simurelay in Control Systems learning significantly improves students' conceptual understanding. This application helps students simulate control circuits more flexibly and efficiently. Furthermore, students showed increased interest in learning due to the more interactive and practical technology-based approach. Therefore, the implementation of the Simurelay application can be an innovative solution to improve student learning outcomes in Control Systems subjects.

Keywords: Guided Discovery Learning, Simurelay, Control System.

Abstract: Perkembangan teknologi dalam dunia pendidikan semakin pesat, khususnya dalam pembelajaran berbasis praktik di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK). Salah satu tantangan dalam pembelajaran Sistem Kendali adalah keterbatasan alat praktik yang dapat menghambat pemahaman siswa terhadap konsep rangkaian kendali listrik. Simurelay merupakan aplikasi simulasi yang dirancang untuk membantu siswa dalam memahami prinsip kerja sistem kendali berbasis relay tanpa harus bergantung pada peralatan fisik. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan aplikasi Simurelay dalam pembelajaran Sistem Kendali guna meningkatkan hasil belajar siswa di SMK 3 PGRI Malang. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian tindakan kelas (PTK). Data

dikumpulkan melalui observasi, tes hasil belajar, serta wawancara guna mengukur efektivitas aplikasi terhadap peningkatan pemahaman siswa. Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan pendekatan deskriptif kuantitatif. Data hasil belajar siswa dianalisis dengan menghitung rata-rata nilai, persentase ketuntasan belajar, serta selisih peningkatan antara pretest dan posttest. Selain itu, data observasi keaktifan siswa dianalisis menggunakan persentase keterlibatan siswa selama proses pembelajaran, yang diklasifikasikan dalam kategori sangat baik, baik, cukup, dan kurang. Hasil wawancara dianalisis secara deskriptif untuk memperkuat temuan kuantitatif dengan data kualitatif berupa tanggapan siswa terhadap penggunaan aplikasi *simurelay*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan *Simurelay* dalam pembelajaran Sistem Kendali mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa secara signifikan. Aplikasi ini membantu siswa dalam melakukan simulasi rangkaian kendali dengan lebih fleksibel dan efisien. Selain itu, siswa menunjukkan peningkatan minat belajar karena pendekatan berbasis teknologi yang lebih interaktif dan praktis. Dengan demikian, implementasi aplikasi *Simurelay* dapat menjadi solusi inovatif dalam meningkatkan hasil belajar siswa pada mata pelajaran Sistem Kendali.

Kata Kunci: *Guided Discovery Learning, Simurelay, Sistem Kendali.*

Pendahuluan

Abad 21 memiliki banyak perubahan salah satunya dalam bidang Pendidikan dan teknologi, pendidik dituntut untuk menguasai teknologi guna menunjang pembelajaran yakni dalam penggunaan media pembelajaran seperti media pembelajaran berbasis android, penggunaan media pembelajaran tidak lepas dari kaitannya untuk mengembangkan ranah sikap, pengetahuan dan keterampilan siswa (Sasmitha, 2023). Upaya mencerdaskan kehidupan bangsa dapat diwujudkan melalui pendidikan. Pendidikan memiliki peran yang sangat penting dalam kehidupan manusia karena mempersiapkan generasi agar mampu bersaing di era abad ke-21 (Agustinova, 2020). Pendidikan merupakan suatu proses yang berlangsung seumur hidup, dimulai sejak dalam kandungan hingga akhir hayat. Pendidikan yang berkualitas tidak hanya menekankan pada penguasaan ilmu pengetahuan, tetapi yang lebih utama adalah pembentukan karakter peserta didik. Tujuannya agar mereka tumbuh menjadi individu dewasa yang mampu berinteraksi dengan lingkungan sekitarnya, baik sebagai individu maupun sebagai bagian dari masyarakat. Oleh karena itu, pendidikan perlu dirancang dengan matang agar proses pembelajaran berjalan secara maksimal. Salah satu aspek penting yang harus diperhatikan adalah keterlibatan aktif peserta didik dalam proses pembelajaran di kelas. Pembelajaran yang mendorong partisipasi aktif siswa cenderung lebih bermakna dibandingkan dengan metode yang berpusat pada guru. Keaktifan siswa diperlukan agar komunikasi antara guru dan siswa bersifat dua arah, ketika siswa dilibatkan secara langsung dalam pembelajaran, mereka akan lebih tertarik dan tidak mudah merasa bosan (Elitasari, 2022). Selain itu, keterlibatan ini membuat

siswa lebih antusias karena mereka turut serta dalam proses pencarian ilmu.

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu cepat menuntut setiap individu untuk meresponsnya dengan sigap agar dapat mengikuti perubahan yang terjadi. Oleh karena itu, dibutuhkan sumber daya manusia yang mampu beradaptasi dengan perkembangan tersebut. Guna memahami kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi, diperlukan pemikiran yang kritis, sistematis, logis, serta kreativitas dan kemampuan bekerja sama secara efektif (Anugraini dan Muflihah, 2021). Perkembangan teknologi saat ini begitu pesat, pemanfaatan *smartphone* dalam kegiatan pembelajaran masih belum optimal. Salah satu bentuk penggunaan teknologi dalam pembelajaran adalah melalui aplikasi yang berfungsi sebagai alat pendukung untuk belajar secara mandiri. Pembelajaran dengan aplikasi memiliki karakteristik yang sangat fleksibel, karena dapat digunakan dengan mudah. Selain itu, aplikasi ini memiliki tingkat aksesibilitas tinggi, memungkinkan siswa untuk memperoleh materi dan informasi yang dibutuhkan (Elmi, 2023).

Mata pelajaran Sistem Kendali di SMK memiliki tantangan tersendiri, terutama dalam memahami konsep kerja rangkaian kendali. Pembelajaran konvensional yang hanya mengandalkan buku dan perangkat fisik sering kali menghadapi keterbatasan, baik dari segi jumlah alat praktik maupun tingkat pemahaman siswa. Untuk mengatasi hal tersebut maka diterapkan model pembelajaran *guided discovery learning* dengan aplikasi *Simurelay* kepada siswa jurusan pembangkit listrik di SMK 3 PGRI Malang. *Simurelay* merupakan suatu aplikasi android yang dapat diunduh melalui *play store*, *simurelay* merupakan aplikasi yang digunakan untuk simulasi rangkaian control motor listrik (Budiarto, 2022).

Metode pembelajaran *guided discovery learning* memiliki peranan yang sangat penting dalam kegiatan pembelajaran, antara lain sebagai wahana peserta didik untuk memahami materi melalui kegiatan yang menyenangkan atas petunjuk pendidik (Hidayat, 2019). Kemandirian belajar dibutuhkan untuk membentuk karakter siswa dalam proses belajar (Nurhayati, 2017). Keaktifan belajar juga memiliki arti aktivitas belajar, dan keaktifan belajar bisa diukur melalui mental serta aktivitas fisik peserta didik saat proses belajar mengajar berlangsung (Sriwiyata, 2021). Adapun yang dimaksud dengan proses mental seperti: mengamati, mencerna, memahami, menggolongkan, memprediksi, menjelaskan, mengukur, menarik kesimpulan dan sebagainya (Roestiyah, 1991).

Salah satu model pembelajaran yang dapat diterapkan dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik pada materi system kendali adalah model *discovery learning*. *Discovery* merupakan proses mental dimana peserta didik mampu mengasimilasi sesuatu konsep atau prinsip. Dalam metode pembelajaran *guided discovery learning*, peserta didik dilatih untuk menemukan sendiri atau mengalami proses mental secara langsung dan pendidik hanya membimbing dan memberikan arahan dalam kegiatan pembelajaran yang sedang berlangsung tersebut (Dewi, 2025). Proses pembelajarannya *discovery learning* mengajak siswa untuk terlibat secara langsung dalam memecahkan masalah dan menemukan sendiri pengetahuannya. Sehingga dalam proses tersebut dapat meningkatkan kemampuan siswa salah satunya kemampuan berpikir kritis (Aprianingsih, 2023). Adapun fungsi dari metode diskoveri terbimbing (*guided discovery*) antara lain sebagai berikut (Hanafiah & Suhana, 2010). Peserta didik membangun komitmen (*commitment building*) untuk belajar, yang diwujudkan dalam bentuk ketertiban, kesungguhan, kemandirian dan loyalitas terhadap pencarian dan penemuan pengetahuan dalam kegiatan pembelajaran. Peserta didik membangun sikap aktif, kreatif dan inovatif dalam proses pembelajaran dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan. Peserta didik membangun sikap percaya diri dan terbuka (*openess*) terhadap temuannya dalam kegiatan pembelajaran yang telah dilakukan.

Pembelajaran abad 21 ditekankan pada digitalisasi untuk memanfaatkan teknologi sebagai inovasi pembelajaran (Rahayu, 2022) dan (Bk & Hamna, 2023). Pembelajaran akan menjadi lebih bermakna, menarik, interaktif, menantang, menyenangkan, tidak membosankan, serta memotivasi ketika menggunakan teknologi sebagai media pembelajaran (Zebua, 2022) dan (Nurhamidah, 2022). Kurikulum merdeka yang

diterapkan di sekolah sekolah di Indonesia lebih menekankan pada tiga ranah (sikap, pengetahuan, dan keterampilan), serta penerapannya melalui metode ilmiah dalam lima kemampuan, yaitu mengamati, bertanya, mencoba, menalar, dan berkomunikasi (Ikhsan, 2018).

Penggunaan media interaktif merupakan alternatif inovasi untuk mengatasi permasalahan pendidikan saat ini (Gulo, 20204). Media pembelajaran memiliki peranan sangat penting untuk mendorong kesuksesan proses belajar mengajar di kelas (Kumala, 2022). Sebagai media perantara atau media yang membantu guru dalam menyampaikan materi pembelajaran. Terdapat beranekaragam fitur pada media interaktif berbasis android seperti animasi, gambar, audio, video, teks, serta aneka desain yang menarik. Selain itu, penggunaan media interaktif berbasis android bersifat fleksibel bisa diakses secara mandiri oleh pengguna kapanpun dan dimanapun. Sehingga smartphone tiap peserta didik tidak hanya digunakan untuk bermain game online atau media sosial saja, akan tetapi dapat dimanfaatkan sebagai sarana belajar (Nurhamidah, 2022).

Mengacu pada penelitian *The Impact of Critical-Creative Thinking and Simurelay-Based Motivation on Motor Installation Learning Outcomes* (Mahardika, 2023). Penelitian ini terletak pada integrasi metode *guided discovery learning* dengan aplikasi *simurelay* yang belum pernah diuji pada mata pelajaran sistem kendali di SMK 3 PGRI Malang. Penelitian ini diharapkan menghadirkan metode pembelajaran interaktif yang mendorong siswa untuk mengeksplorasi konsep sistem kendali listrik secara mandiri dengan bimbingan guru, sekaligus memanfaatkan teknologi simulasi untuk meningkatkan pemahaman, hasil belajar, dan keterampilan praktis tanpa ketergantungan pada perangkat keras fisik. Hasil belajar ialah adanya perubahan sikap tiap siswa yang mencakup dari ranah psikomotorik, afektif, serta kognitif (Rusmono, 2017).

Tujuan dalam penelitian tindakan kelas (PTK) ini adalah untuk meningkatkan hasil belajar sumatif dan formatif siswa kelas X jurusan pembangkit listrik SMK 3 PGRI Malang melalui penerapan *model guided discovery learning* berorientasi pendidikan karakter. Hasil dari pelaksanaan penelitian tindakan kelas ini diharapkan mampu memberikan manfaat terhadap berbagai pihak diantaranya yaitu, proses mengajar system kendali tidak lagi bersifat konvensional dan menumbuhkan keaktifan siswa dalam mengerjakan tugas dalam menggambar rangkaian listrik, meningkatnya kualitas pembelajaran serta meningkatnya hasil belajar siswa.

Metode

Penelitian ini merupakan Penelitian Tindakan Kelas (PTK) yang bertujuan untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam mata pelajaran Sistem Kendali melalui penerapan metode Guided Discovery Learning dengan bantuan perangkat lunak Simurelay. Penelitian ini dilaksanakan pada kegiatan belajar mengajar semester genap dengan dua siklus dan subjek siswa kelas X jurusan Teknik Pembangkit Listrik di SMK 3 PGRI Malang.

Penelitian ini merupakan penelitian tindakan kelas menggunakan model Kemmis & McTaggart yang terdiri dari empat tahap dalam satu siklus meliputi (a). Perencanaan (planning) (b). Aksi/tindakan (acting) (c). Observasi (observing) (d). Refleksi (reflecting). Instrumen dari penelitian ini berupa lembar observasi, tes hasil belajar, dan dokumentasi.

Dari sumber penelitian tersebut akan diperoleh data kuantitatif yaitu hasil belajar formatif dan sumatif dari siswa. Pengumpulan data dilakukan melalui pretest-posttest dan observasi. 1). Data hasil belajar berupa data kuantitatif yang diperoleh melalui pretest sebelum diterapkannya model pembelajaran *guided discovery learning* berbasis *simurelay* pada siklus pertama dan posttest setelah diterapkan model pembelajaran tersebut pada siklus kedua. Penilaian keaktifan peserta didik dilakukan berdasarkan frekuensi keterlibatan mereka dalam kegiatan pembelajaran. Penilaian keaktifan belajar siswa dalam pembelajaran dengan model *guided discovery learning* diklasifikasikan ke dalam empat kategori berdasarkan hasil perhitungan nilai. Kategori untuk observasi keaktifan siswa dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Keterangan Penilaian Observasi Keaktifan Siswa

Kategori Tingkat Keaktifan Siswa	
Rentang Nilai	Kategori
85% – 100%	Sangat Baik
70% – 84%	Baik
55% – 69%	Cukup
< 55%	Kurang

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif dengan desain one group pretest-posttest. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas suatu model pembelajaran terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa yang mengikuti proses pembelajaran pada materi tertentu.

Sebelum pembelajaran dimulai, siswa diberikan pretest untuk mengetahui kemampuan awal. Setelah

penerapan model pembelajaran, siswa diberikan posttest untuk mengukur peningkatan hasil belajar. Data hasil belajar siswa dikumpulkan dan dianalisis berdasarkan beberapa indikator, yaitu jumlah nilai keseluruhan, rata-rata nilai, nilai tertinggi, jumlah siswa yang mencapai KKM (≥ 75), jumlah siswa yang belum tuntas, serta persentase ketuntasan belajar. Perbandingan hasil pretest dan posttest digunakan untuk mengukur peningkatan capaian siswa setelah diterapkannya model pembelajaran.

Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan pelaksanaan tindakan selama 2 siklus yang dilakukan sebanyak 2 kali pertemuan, diperoleh data bahwa hasil belajar siswa mengalami peningkatan. Peningkatan hasil belajar diketahui dengan menerapkan model pembelajaran kooperatif Guided Discovery Learning. Hasil observasi terhadap penerapan model tersebut dapat dilihat pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Perbandingan Hasil Observasi Keaktifan Belajar Siswa Menggunakan Model pembelajaran Guided Discovery Learning siklus I dan siklus II

Keaktifan Belajar Siswa Menggunakan Model pembelajaran Guided Discovery Learning	
Siklus I	Siklus II
64.55%	80.30%
Baik	Sangat baik

Berdasarkan hasil penelitian persentase hasil observasi keaktifan belajar siswa menggunakan model pembelajaran Guided Discovery Learning pada siklus I masih 64.55% dengan kategori “cukup” dengan kategori baik, sedangkan pada siklus II mencapai 80.30% dengan kategori “baik” dengan kategori sangat baik. Hasil observasi keaktifan belajar siswa menggunakan model pembelajaran Guided Discovery Learning meningkat dari siklus I ke siklus II sebesar 15,75%. Peningkatan keaktifan belajar siswa diketahui dari hasil evaluasi siswa pada siklus I dan II dapat dilihat dari Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Hasil pretest dan posttest Peserta Didik

Keterangan	Nilai	
	Pretest	Posttest
Jumlah Nilai	2303.75	3235
Rata-rata	70	83
Nilai Tertinggi	82	88
Tuntas KKM	18	33
Belum Tuntas KKM	15	0
Persentase Tuntas KKM	54,5%	100%

Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *guided discovery learning* berbantuan aplikasi *simurelay* memberikan dampak positif terhadap peningkatan hasil belajar dan keaktifan siswa dalam mata pelajaran Sistem Kendali di SMK 3 PGRI Malang. Hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan hasil belajar setelah dilakukan tindakan kelas selama dua siklus.

Peningkatan keaktifan belajar siswa terlihat dari hasil observasi yang menunjukkan kenaikan persentase dari 64,55% pada siklus I menjadi 80,30% pada siklus II. Kategori tingkat keaktifan siswa berubah dari "cukup" menjadi "sangat baik". Hal ini mengindikasikan bahwa penerapan model *guided discovery learning* secara bertahap mampu mendorong siswa untuk lebih aktif terlibat dalam proses pembelajaran.

Keaktifan yang meningkat tersebut sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa model pembelajaran *discovery learning* mampu membangun sikap aktif, kreatif, inovatif, serta rasa percaya diri siswa (Hanafiah & Suhana, 2010). Selain itu, penggunaan aplikasi *simurelay* sebagai media pembelajaran berbasis android turut memberikan pengaruh terhadap meningkatnya minat dan motivasi belajar siswa. Aplikasi ini memfasilitasi siswa untuk melakukan simulasi rangkaian kendali secara virtual, sehingga keterbatasan alat praktik fisik dapat diatasi. Ketersediaan media belajar yang interaktif dan fleksibel terbukti mampu menumbuhkan minat siswa terhadap pembelajaran sistem kendali.

Dari segi hasil belajar, terjadi peningkatan yang signifikan. Berdasarkan data pretest dan posttest, rata-rata nilai siswa meningkat dari 70 menjadi 83, dengan jumlah siswa yang mencapai Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) meningkat dari 54,5% menjadi 100%. Seluruh siswa berhasil mencapai ketuntasan belajar setelah diterapkannya model pembelajaran ini. Peningkatan capaian hasil belajar ini menunjukkan bahwa *guided discovery learning* tidak hanya meningkatkan keaktifan, tetapi juga memberikan dampak terhadap pemahaman konsep dan kemampuan siswa dalam menggambar serta memahami rangkaian sistem kendali listrik.

Pencapaian hasil belajar yang optimal ini memperkuat temuan penelitian sebelumnya, seperti yang diungkapkan oleh Mahardika (2023) dan Elmi (2023), bahwa penggunaan media pembelajaran berbasis android dapat meningkatkan hasil belajar dan motivasi siswa. Selain itu, model pembelajaran yang berorientasi pada penemuan mampu melatih siswa berpikir kritis, sistematis, dan logis (Anugraini & Muflihah, 2021; Aprianingsih, 2023).

Secara umum, hasil penelitian ini juga selaras dengan arah kebijakan pendidikan abad 21 dan kurikulum merdeka yang menekankan keterlibatan aktif peserta didik, pemanfaatan teknologi dalam pembelajaran, serta pengembangan karakter melalui proses belajar yang menantang dan menyenangkan.

Dengan demikian, penerapan model *guided discovery learning* berbantuan *simurelay* terbukti efektif untuk meningkatkan keaktifan belajar, pemahaman konsep, dan hasil belajar siswa pada mata pelajaran sistem kendali di SMK 3 PGRI Malang.

Kesimpulan

Berdasarkan pelaksanaan tindakan selama dua siklus yang masing-masing terdiri dari satu pertemuan, dapat disimpulkan bahwa penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* secara efektif meningkatkan keaktifan dan hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran Sistem Kendali. Peningkatan tersebut terlihat dari keaktifan belajar siswa yang meningkat dari 64,55% dengan kategori "cukup" pada siklus I menjadi 80,30% dengan kategori "baik" pada siklus II, dengan peningkatan sebesar 15,75%. Hasil belajar siswa juga menunjukkan peningkatan, dengan rata-rata nilai yang naik dari 70 pada siklus I menjadi 83 pada siklus II. Jumlah siswa yang tuntas KKM meningkat dari 15 siswa (54,4%) menjadi tuntas seluruhnya (100%), yang berarti indikator keberhasilan secara klasikal telah tercapai karena lebih dari 70% siswa telah mencapai ketuntasan belajar. Selain itu, observasi aktivitas peserta didik menunjukkan peningkatan keaktifan belajar pada siklus ke II. Model pembelajaran *Guided Discovery Learning* terbukti berhasil menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan bermakna, serta memotivasi siswa untuk aktif berpikir kritis dan berpartisipasi secara fisik maupun mental dalam proses pembelajaran. Hal ini mendukung tercapainya pembelajaran yang efektif serta peningkatan hasil belajar secara signifikan.

Referensi

- Agustinova, D.E. (2020). Urgensi Humanisme dalam Pendidikan Abad ke-21 The Urgence of Humanism in 21st Century Education. *Jurnal Ilmu-ilmu Sosial*. 17 (2). 173 – 188.
- Anugraini, A. P., & Muflihah, M. (2021). Penerapan Student Team Achievement Divisions (Stad) Menggunakan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Matematika. *Prismatika: Jurnal Pendidikan Dan Riset*

- Matematika*, 4(1), 31–37. <https://doi.org/10.33503/prismatika.v4i1.1410>
- Aprianingsih, A., Ermiana, I., & Rahmatih, A. N. (2023). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis IPA Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 5(3), 118–124. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5i3.5153>.
- Budiarto, A. D., Joko, J., Rijanto, T., & Wrahatnolo, T. (2022). Pengaruh Media Pembelajaran Software Simulator Kontrol Motor Listrik Berbasis Android, Kemandirian Belajar, Dan Keaktifan Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas Xi Pada Mata Pelajaran Instalasi Motor Listrik Di SMKN 1 Bangil. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, 12(01), 31–38. <https://doi.org/10.26740/jpte.v12n01.p31-38>
- Dewi, S. A. S., Erfan, M., & Nurwahidah. (2025). Pengaruh Model Discovery Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas V SDN 46 Cakranegara. *Journal of Classroom Action Research*, 7(2), 579–587. <https://doi.org/10.29303/jcar.v7i2.11141>
- Elmi, H., Irfan, D., Simatupang, W., & Muskhair, M. (2023). Efektivitas Mobile Learning Sebagai Media Pendukung Pembelajaran Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. 9(1).
- Elitasari, H.T. (2022). Kontribusi Guru dalam Meningkatkan Kualitas Pendidikan Abad 21. *Jurnal Basicedu*. 6 (6). 9508-9516.
- Gulo, D. D. S., Laoli, B., Laoli, E. S., & Lase, A. (2024). Pengembangan Media Pembelajaran Video Interaktif Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Dan Teknologi Informasi (JIPTI)*, 5(2), 314–327. <https://doi.org/10.52060/jipti.v5i2.2375>.
- Hanafiah, Nanang & Cucu Suhana. 2010. *Konsep Strategi Pembelajaran*, Cet. ke-2. Bandung: Refika Aditama.
- Hidayat, R et al. (2019). Pengaruh Model Guided Discovery Learning Berbantuan Media Simulasi PhET Terhadap Pemahaman Konsep Fisika Siswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*. Vol. 7, no. 2, pp. 97-104.
- Ikhsan, K. N., & Supian, H. (2018). Implementasi dan Pengembangan Kurikulum 2013. *Jurnal Ilmiah Edukasi*. 6(1):193202. <http://dx.doi.org/10.25157/je.v6i1.1682>.
- Kumala, S.A., et all. (2022). Efektifitas Penggunaan Media Pembelajaran Berbasis Android Sififi Pada Materi Besaran dan Satuan. *Jurnal Inovasi Penelitian*, Vol. 2 (8): hal. 2755-2762.
- Mahardika, D. (2023). *The Impact of Critical-Creative Thinking and Simurelay-Based Motivation on Motor Installation Learning Outcomes*. (2025). Edukasi: Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran, 12(01), 208–219. <https://doi.org/10.19109/wqd80810>.
- NK, Roestiyah. 1991. *Strategi Belajar Mengajar: Salah Satu unsur Pelaksanaan Strategi Belajar Mengajar dan Teknik Penyajian*, Cet. ke-4. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurhayati, Elis. (2017). Penerapan Scaffolding Untuk Pencapaian Kemandirian Belajar Siswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika*, Vol. 3(1): hal. 21-26.
- Rahayu, R., Iskandar, S., & Abidin, Y. (2022). Inovasi Pembelajaran Abad 21 dan Penerapannya di Indonesia. *Jurnal Basicedu*, 6(2), 2099–2104. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v6i2.2082>.
- Sasmitha, L. D., Hadiprayitno, G., Ilhamdi, M. L., & Jufri, A. W. (2023). Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis Android terhadap Hasil Belajar dan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Journal of Classroom Action Research*, 5(SpecialIssue), 292–298. <https://doi.org/10.29303/jcar.v5iSpecialIssue.4623>
- Siti Deti Nurhamidah, Atep Sujana, & Dety Amelia Karlina. (2022). Pengembangan Media Berbasis Android Pada Materi Sistem Tata Surya Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendas*, 8(4), 1318–1329. <https://doi.org/10.31949/jcp.v8i4.3190>
- Sriwiyata. (2021). Upaya Meningkatkan Keaktifan Belajar Peserta Didik Kelas VIIa Dengan Model Problem Based Learning Di MTS Muhammadiyah Trucuk Klaten Tahun Pelajaran 2021/2022. *Jurnal PAJAR(Pendidikan dan Pengajaran)*, Vol. 5 (6): hal. 2614-1337.
- Zebua, N. (2022). Pengembangan Media Pembelajaran Keanekaragaman Hayati Berbasis Scientific Terintegrasi Dalam Blogspot Untuk Siswa SMA Negeri 1 Telukdalam. 1(2).