

ANALISIS RANGKAIAN LISTRIK SERI DAN PARALEL PADA MATA KULIAH PRAKTIKUM IPA

Ratu Nirmala Eisyaa¹, Ardea Pramesti², Reevalina Febiana³, Nurul Hasanah⁴
^{1, 2, 3, 4}STKIP AL Maksu, Jln. Sei Batang Serangan No. 04 Stabat Langkat, Sumatera Utara, Indonesia
Email : ratueisyaa2021@gmail.com

Article History

Received: 08-08-2025

Revision: 20-08-2025

Accepted: 24-08-2025

Published: 28-08-2025

Abstract. Practical activities in science as well as experiments are essential as a learning activity aimed at understanding the improvement of psychomotor learning outcomes and science process skills through simple practical methods. Science learning needs to be packaged attractively so that students are enthusiastic about learning. This research examines how static electricity, dynamic electricity, and series and parallel electrical circuits work. The research method used is descriptive qualitative with a science study approach from various relevant articles. The data source used is secondary information, obtained from relevant scientific journal articles published between 2019 and 2025. The data analysis process is conducted qualitatively, by gathering, examining, and sorting references that align with the focus of the study, and then systematically organizing them to produce deep and comprehensive conclusions. The study results indicate that the introduction of this new practical test improves the clarity of information and provides new knowledge and insights. Evaluations also demonstrate that the presence of this practical exercise makes learning more efficient for students. This finding emphasizes that competence in science studies, which underpins practical work and trials, is one of the efficient learning methods.

Keywords: Science Practical, Practical function, Static Electricity, Dynamic Electricity, Series and Parallel Electrical Circuits and the Differences between Series and Parallel Electrical Circuits

Abstrak. Kegiatan praktikum IPA maupun eksperimen sangat diperlukan sebagai kegiatan pembelajaran yang bertujuan untuk mengetahui peningkatan hasil belajar psikomotorik dan keterampilan proses sains dengan metode praktikum yang sederhana. Pembelajaran IPA perlu dikemas secara menarik agar mahasiswa antusias dalam belajar, Penelitian ini mengkaji bagaimana listrik statis, dinamis, dan rangkaian listrik seri dan paralel. Metode penelitian yang digunakan adalah deskriptif kualitatif dengan pendekatan studi IPA dari berbagai artikel relevan. Sumber data yang digunakan berupa informasi sekunder, yang diperoleh dari artikel-artikel jurnal ilmiah yang relevan dan diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2025. Proses analisis data dilakukan secara kualitatif, dengan cara menghimpun, menelaah, dan memilah referensi yang sesuai dengan fokus kajian, lalu disusun secara sistematis agar menghasilkan kesimpulan yang mendalam dan menyeluruh. Hasil kajian menunjukkan dengan adanya uji praktikum baru ini meningkatkan kejelasan informasi, serta memberikan pengetahuan dan wawasan baru. Evaluasi juga menunjukkan bahwa dengan adanya praktikum ini menjadikan pembelajaran lebih efisien kepada mahasiswa. Temuan ini menegaskan bahwa kompetensi dalam studi IPA yang mendasari praktikum dan uji coba merupakan salah satu pembelajaran efisien.

Kata Kunci: Praktikum IPA, Fungsi Praktikum, Listrik Statis, Listrik Dinamis, Rangkaian Listrik Seri dan Paralel Serta perbedaan Rangkaian Listrik Seri dan Paralel.

How to Cite: Eisyaa, R. N., Pramesti, A., Febiana, R., & Hasanah, N. (2025). Analisis Rangkaian Listrik Seri dan Paralel pada Mata Kuliah Praktikum IPA. *Indo-MathEdu Intellectuals Journal*, 6 (5), 8572-8581. <http://doi.org/10.54373/imeij.v6i5.4046>

PENDAHULUAN

Praktikum IPA adalah proses pembelajaran praktek yang melibatkan para mahasiswa untuk bereksperimen dan melakukan observasi pengamatan yang dilakukan di ruang kelas, ruangan, laboratorium, dan sekitarnya (Pertiwi, 2019). Tujuan dari adanya praktikum IPA ini untuk membantu para mahasiswa memahami ilmu pengetahuan alam melalui eksperimen dan pengamatan observasi yang telah dilakukan (Rabiudin, 2023). Dengan melakukan kegiatan praktikum IPA ini para mahasiswa akan belajar mengamati, mengeksplorasi, dan mengumpulkan data dengan menggunakan peralatan yang digunakan saat praktikum IPA. Selain itu mahasiswa akan belajar bagaimana mengorganisir data, melakukan analisis dan membuat kesimpulan yang tepat dan valid sesuai dengan apa yang telah dilakukan sehingga praktikum IPA sangat penting dalam pendidikan ilmu pengetahuan alam dikarenakan memberikan pengalaman langsung kepada para mahasiswa (Rizki, 2021).

Salah satu materi dalam praktikum IPA yang dapat di observasi pengamatan dan eksperimen mengenai rangkaian listrik. Rangkaian listrik merupakan hubungan antara komponen listrik yang dialiri oleh arus listrik dalam rangkaian tertutup (Dayana 2023). Dengan itu pada praktikum ini akan melakukan praktikum kelistrikan membuat rangkain listrik seri dan paralel serta menghitung perbandingan nyala lampu dan menghitung tegangan masing – masing lampu pada rangkaian seri dan paralel, Adapun perbandingan nyala lampu pada rangkaian listrik seri dan paralel dan bagaimana perbandingan nilai tegangan untuk masing-masing lampu bertegangan 3,0Volt dengan hambatan 10(ohm) (Rahmat 2024).

Terdapat komponen-komponen utama dari kelistrikan yang dapat dianalisa pada rangkaian listrik ialah gaya dan pertukaran tenaga antar muatan listrik (Yantoro, 2019). Analisa menggunakan metode percobaan fisika yang mengkaji cara kerja dan perilaku dari peralatan listrik pada rangkaian listrik dalam susunan susunan yang berbeda. Teori rangkaian listrik didasari oleh hukum fisika yang dikemukakan oleh Charles Coulomb, Georg Ohm, Michael Faraday, dan Gustav Robert Kirchhoff (Malik, 2019).

Komponen sebuah rangkaian listrik atau rangkaian elektronik dapat dihubungkan dengan berbagai cara, dua tipe paling sederhana adalah rangkaian seri dan paralel yang termasuk contoh dari beberapa rangkaian listrik (Itasari, 2025). Rangkaian yang disusun secara sejajar disebut rangkaian paralel sedangkan rangkaian yang disusun secara berderet dan berurutan disebut rangkaian seri. Komponen yang tersusun seri akan terhubung melalui satu jalur sehingga aliran arus listrik akan mengalir ke semua komponen (Nisa, 2024). Sedangkan pada rangkaian paralel tegangan yang melewati tiap komponen adalah sama dan total arus adalah jumlah arus yang melewati tiap komponen. Atau dengan kata lain rangkaian listrik paralel

adalah suatu rangkaian listrik di mana semua input komponen berasal dari sumber yang sama. (Jaya, 2023). Dengan adanya hasil penelitian ini memberikan suatu pemahaman sesuai dengan bidang yang ditekuni dan wawasan baru mengenai rangkaian listrik seri dan paralel dari praktikum yang telah dilakukan, serta setelah melakukan praktikum IPA kepada mahasiswa terutama pada materi rangkaian listrik ini berfungsi agar mahasiswa mengetahui bagaimana proses merangkai rangkaian listrik rangkaian seri dan paralel, mengetahui perbedaan antara rangkaian seri dan rangkaian paralel, dan mengetahui bagaimana perbandingan nyala lampu pada rangkaian seri dan paralel, serta mengetahui bagaimana perbandingan nilai tegangan pada masing-masing lampu pada rangkaian seri dan paralel, sedangkan secara umum manfaat melakukan praktikum IPA yaitu mengembangkan potensi, membuat mahasiswa mampu untuk mengintegrasikan keterampilan bisa meningkatkan motivasi untuk belajar dan produktif (Nur, 2024).

Pelaksanaan praktikum IPA ini dilaksanakan dengan melakukan dan menjalankan Praktikum IPA dengan materi listrik, merangkai rangkaian listrik seri dan paralel serta menghitung perbandingan nyala lampu dan menghitung tegangan masing – masing lampu pada rangkaian seri dan paralel, Adapun perbandingan nyala lampu pada rangkaian listrik seri dan paralel dan bagaimana perbandingan nilai tegangan untuk masing-masing lampu bertegangan 3,0Volt dengan hambatan 10(ohm)) dengan itu praktikum IPA berjalan dengan baik dan kondusif, alat dan bahan yang diperlukan lengkap terpenuhi, penjelasan materi dan step by step dalam melakukan praktikum dijelaskan oleh pemateri secara detail walaupun pada langkah awal dalam merangkai rangkaian listrik terlihat beberapa kelompok mengalami kesulitan dalam membuat rangkaian listrik dan kelompok penyaji sigap untuk membantu.

METODE

Pendekatan penelitian yang dilakukan merupakan pendekatan kualitatif dengan jenis penelitian deskriptif. Menurut Sugiyono (2022) metode penelitian kualitatif deskriptif merupakan penelitian yang berlandaskan pada filsafat postpositivisme digunakan untuk meneliti pada kondisi objek alamiah dimana peneliti sebagai instrumen kunci (Adlini, 2022). Pendekatan dalam penelitian ini diambil karena peneliti ingin mendeskripsikan dan mendapatkan gambaran Analisis Rangkaian Listrik Seri dan Paralel pada Mata Kuliah Praktikum IPA yang sedang diteliti dan juga mengumpulkan data-data serta informasi yang diperlukan sebagai dasar penyusunan artikel tersebut (Anjarsari, 2024). Sumber data yang digunakan berupa informasi sekunder, yang diperoleh dari artikel-artikel jurnal ilmiah yang relevan dan diterbitkan antara tahun 2019 hingga 2025. Proses analisis data dilakukan secara

kualitatif, dengan cara menghimpun, menelaah, dan memilah referensi yang sesuai dengan fokus kajian, lalu disusun secara sistematis agar menghasilkan kesimpulan yang mendalam dan menyeluruh.

HASIL

Praktikum Listrik Statis

Listrik statis adalah keadaan di mana muatan listrik pada suatu benda tidak bergerak atau mengalir, melainkan tetap berada di tempatnya. Dengan kata lain, listrik statis adalah ketidakseimbangan muatan listrik di dalam atau pada permukaan benda, yang terjadi karena adanya perpindahan elektron dari satu benda ke benda lain (Handayani, 2022).

Tabel 1. Hasil Pengamatan 1

Percobaan	Hasil Pengamatan	Keterangan
Penggaris digosokkan kain	Kertasnya menempel pada penggaris.	Karena panas yang dihasilkan saat penggaris digosokkan pada kain, Sehingga potongan – potongan kertas kecil itu menempel pada permukaan penggaris yang panas.
Penggaris tidak digosok kain	Kertas nya tidak menempel/bergerak	Karena tidak ada panas pada penggaris, sehingga kertas kertas tersebut tidak bereaksi apa – apa.

Praktikum Listrik Dinamis

Listrik dinamis adalah listrik yang bergerak atau mengalir dalam suatu rangkaian listrik tertutup, yang disebabkan oleh perbedaan tegangan atau potensial listrik. Aliran listrik ini dapat berupa aliran muatan listrik positif atau aliran elektron, dan dapat menghasilkan arus listrik (Sarni, 2023).

Tabel 2. Hasil Pengamatan 2

Posisi LED	Hasil Pengamatan	Keterangan
Positif ke kaki panjang Negative ke kaki pendek	Lampu menyala	Karena arus listrik yang dihasilkan bergerak secara beraturan.
Positif ke kaki pendek Negative ke kaki panjang	Lampu mati	Karena tidak ada arus listrik yang dihasilkan.

Praktikum Rangkaian Listrik Seri dan Paralel

Rangkaian seri adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen terhubung secara berurutan dalam satu jalur tunggal. Arus listrik mengalir melalui setiap komponen secara berurutan tanpa bercabang. Jika salah satu komponen terputus, maka seluruh rangkaian akan terganggu dan tidak berfungsi. Sedangkan Rangkaian paralel adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen disusun secara sejajar, sehingga arus listrik dapat mengalir melalui beberapa jalur yang berbeda. Dalam rangkaian ini, tegangan pada setiap cabang akan sama, sedangkan arus totalnya merupakan penjumlahan dari arus pada setiap cabang. (Desi, 2024).

Tabel 3. Hasil Pengamatan 3

Jenis Rangkaian	Kondisi Lampu	Keterangan
Seri	Lampu pertama/ kanan : Menyala lebih terang Lampu kedua/kiri : menyala tapi lebih redup	Rangkaian seri lebih redup daripada rangkaian paralel karena tegangan (voltase) terbagi di antara setiap komponen dalam rangkaian seri. Pada rangkaian seri, setiap bohlam menerima arus yang sama, tetapi bohlam dengan resistansi paling besar akan menerima voltase paling besar dan daya paling besar, sehingga bohlam tersebut akan menyala paling terang. Dalam rangkaian paralel, setiap bohlam memiliki voltase yang sama. Jadi, jika resistansi bohlam lebih tinggi, maka arus yang mengalir di dalamnya akan lebih kecil, dan daya yang dikonsumsi akan lebih kecil, sehingga bohlam akan menyala lebih redup.

Tabel 4. Hasil Pengamatan 4

Jenis Rangkaian	Kondisi Lampu	Keterangan
Paralel	Kedua lampu paralel menyala sama terang karena lampu paralel menerima arus lebih besar dibandingkan seri yang hanya menerima satu arus yang terbagi,	Lampu dalam rangkaian paralel lebih terang daripada lampu dalam rangkaian seri karena setiap lampu mendapatkan tegangan penuh dari sumber, sedangkan dalam rangkaian seri tegangan dibagi antara semua lampu. Dengan tegangan penuh, arus yang mengalir melalui setiap lampu lebih besar, menghasilkan nyala yang lebih terang.

DISKUSI

Dari beberapa teori yang telah dikemukakan pada pembahasan 1 dan pembahasan 2 kami menemukan bahwa dari praktikum yang telah kami lakukan juga tidak jauh berbeda karena pada dasarnya melakukan praktikum dengan praktikum listrik statis listrik dinamis dan rangkaian listrik seri dan paralel hasilnya tidak jauh berbeda di mana pada praktikum mengenai listrik statis yaitu penggaris digosokkan pada kain lalu didekatkan pada potongan-potongan

kertas kecil maka kertas tersebut akan menempel pada penggaris dikarenakan adanya gesekan yang menghasilkan panas pada penggaris.

Penggaris plastik dapat menarik potongan-potongan kertas kecil karena adanya listrik statis yang terjadi akibat gesekan antara penggaris dan kain saat penggaris digosok-gosokkan maka elektron akan berpindah ke dan membuat penggaris bermuatan listrik negatif kertas yang awalnya netral akan menjadi bermuatan positif didekatkan penggaris sehingga terjadi gaya tarik-menarik antara muatan listrik yang berlawanan yaitu positif dan negatif. Begitu juga pada praktikum kedua yaitu listrik dinamis praktikum yang dilakukan yang pertama yaitu kaki lampu LED positif ke kaki panjang dan negatif ke kaki pendek hasil pengamatannya lampu menyala. Lampu menyala dikarenakan arus listrik yang dihasilkan bergerak secara beraturan dan yang kedua kaki lampu LED positif ke pendek dan negatif ke kaki panjang hasil pengamatannya yaitu lampu mati karena tidak ada arus listrik yang dihasilkan.

Lampu LED menyala karena adanya aliran elektron yang dipaksa melewati komponen di dalam elektron ini berinteraksi dengan proton pada lubang elektron dalam bahan semikonduktor menghasilkan cahaya aliran listrik saat kaki lain terhubung dengan sumber listrik misalnya baterai atau sumber tegangan arus listrik mengalir melalui LED arus listrik ini terdiri dari aliran elektron. Bahan semikonduktor LED terbuat dari bahan semikonduktor bahan ini memiliki kemampuan untuk mengalirkan listrik tetapi tidak seefektif konduktor. Interaksi elektron proton dan lubang di dalam bahan semikonduktor LED elektron berinteraksi dengan proton dan lobang elektron atau tempat di mana elektron hilang pelepasan energi atau cahaya saat elektron berinteraksi dengan proton dan lubang elektron mereka melepaskan energi dalam bentuk foton atau partikel cahaya. Cahaya foton yang dilepaskan ini menyebabkan LED dapat menyala.

Hasil praktikum yang telah kita lakukan bayangkan LED seperti katup yang hanya kemungkinan aliran listrik dalam satu arah elektron dipaksa untuk melewati katup ini dan proses ini menghasilkan cahaya mengapa kaki LED beraturan kaki LED sebenarnya tidak beraturan kaki LED panjang pendeknya berbeda kaki LED yang disebut anoda dan katoda sangat penting untuk menghasilkan arus listrik mengalir dalam satu arah yang benar sehingga lem dapat menyala anoda adalah kaki positif sedangkan katoda adalah kaki negatif kesimpulannya dari hasil praktikum yang telah kami lakukan di lapangan atau yang telah kami lakukan di ruang kelas lampu LED menyala. Dikarenakan aliran elektron melalui bahan semikonduktor yang menghasilkan cahaya ketika elektron bergerak berinteraksi dengan proton dan lobang elektron kaki LED memastikan aliran listrik yang benar sehingga dapat menyala dengan sempurna.

Praktek membuat aliran listrik rangkaian seri. Rangkaian seri adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen terhubung secara berurutan dalam satu jalur tunggal arus listrik mengalir melalui setiap komponen secara berurutan tanpa bercabang jika salah satu komponen terputus maka seluruh rangkaian akan terganggu dan tidak berfungsi dari hasil praktikum yang telah kami lakukan di ruang kelas yang pertama yaitu jenis rangkaian seri kondisi lampu pertama di sebelah kanan menyala lebih terang dan lampu kedua sebelah kiri menyala lebih redup rangkaian seri lebih redup daripada rangkaian paralel karena tegangan atau voltase terbagi diantara setiap komponen-komponen dalam rangkaian seri. Rangkaian paralel adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen disusun secara sejajar sehingga arus listrik dapat mengalir melalui jalur yang berbeda dalam rangkaian ini tegangan pada setiap cabang akan sama sedangkan arus totalnya merupakan penjumlahan dari arus pada setiap cabang jenis penelitian yaitu praktikum yang telah kami lakukan dengan rangkaian paralel kondisi lampu paralel menyala sama terang karena lampu paralel memberi menerima arus lebih besar dibandingkan seri yang hanya menerima satu arus yang terbagi.

Pada rangkaian seri lampu terlihat lebih redup dibandingkan rangkaian paralel karena arus listrik yang mengalir pada rangkaian seri dibagikan diantara semua lampu yang terhubung akibatnya setiap lampu menerima arus yang lebih kecil yang menyebabkan nyala lampu menjadi lebih redup sebaliknya pada rangkaian paralel setiap lampu mendapatkan arus listrik yang sama besar sehingga menghasilkan nyala yang lebih terang. Rangkaian seri pada rangkaian seri arus listrik mengalir melalui setiap lampu secara berurutan karena ada hambatan dari setiap lampu total hambatan dalam rangkaian seri akan meningkat Hal ini menyebabkan arus listrik yang mengalir melalui rangkaian menjadi lebih kecil akibatnya setiap lampu hanya menerima sebagian kecil dari arus yang tersedia sehingga lampu menyala lebih redup.

Rangkaian paralel pada rangkaian paralel setiap lampu terhubung secara terpisah dengan sumber tegangan hal ini berarti setiap lampu mendapatkan arus listrik yang sama besar dari sumber tegangan akibatnya setiap lampu menyala lebih terang dibandingkan dengan rangkaian seri. Jika kita memiliki tiga lampu yang sama dan kita menghubungkannya secara seri dengan satu sumber tegangan maka setiap lampu akan menyala lebih redup daripada jika kita menghubungkan secara paralel jika kita mengamati salah satu lampu di rangkaian seri seluruh rangkaian akan mati karena arus terputus namun jika kita mengamati salah satu lampu di rangkaian paralel lampu lainnya tetap menyala karena mereka terhubung secara terpisah. Perbedaan kecerahan antara seri dan paralel disebabkan oleh cara arus listrik mengalir dan dibagikan di antara lampu-lampu yang terhubung pada rangkaian seri arus listrik dibagikan di antara semua lampu sehingga setiap lampu menerima arus yang lebih kecil dan menyala lebih

lebih redup pada rangkaian paralel setiap lampu mendapatkan arus listrik yang sama besar sehingga menyala lebih terang.

KESIMPULAN

Dari hasil praktikum yang telah dilakukan kami mengetahui adanya elektron dan Proton adanya anoda adalah kaki positif pada kaki LED sedangkan katoda adalah kaki negatif pada lampu LED ada rangkaian seri adalah rangkaian paralel pada sebuah miniatur bahkan di sebuah rumah juga ada rangkaian listrik seri dan paralel. Listrik statis adalah keadaan di mana muatan listrik pada suatu benda tidak bergerak atau mengalir melainkan tetap berada di tempatnya sedangkan listrik dinamis adalah listrik yang bergerak atau mengalir dalam suatu rangkaian listrik tertentu yang disebabkan oleh perbedaan tegangan atau potensial listrik. Rangkaian seri adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen terhubung secara berurutan dalam satu jalur tunggal dan yang terakhir adalah rangkaian listrik paralel adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen disusun secara sejajar.

Dengan demikian dengan adanya praktikum ini tentu saja menambahkan pengetahuan dan wawasan kami lebih dalam dan lebih meluas sehingga kami dapat memberikan ilmu yang telah kami pelajari ini untuk di masa yang akan datang. Terima kasih kepada ibu dosen yang telah memberikan tugas ini sehingga kami dapat menyelesaikannya secara maksimal dan kritik dan saran kami butuhkan dalam hasil praktikum ini mungkin jika ada praktikum yang akan datang mengenai judul yang sama seperti kami kami mengharapkan inovasi terbaru dari praktikum yang akan dibuat tersebut. Kami mengucapkan terima kasih kepada teman-teman yang telah membantu kami untuk membawa miniatur praktikum kami ke kampus tercinta dengan susah payah kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya karena telah rela membantu kami. Kami juga mengucapkan kepada orang dibelakang layar yang telah banyak berjuang berjasa dan membantu dari mulai membuat miniatur praktikum sampai memasang rangkaian seri dan paralel pada miniatur tersebut secara benar kami mengucapkan terima kasih semoga Anda sehat selalu.

Dari hasil praktikum dan pengamatan dapat disimpulkan bahwa kami sekelompok mendapatkan ilmu baru mengenai listrik listrik yaitu listrik statis listrik dinamis dan rangkaian listrik seri dan paralel. Listrik merupakan energi yang sangat penting untuk semua makhluk hidup yang ada di dunia terutama manusia kare manusia sangat membutuhkan yang namanya energi listrik banyak sekali manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari. Hasil praktikum yang telah kami lakukan kami mengetahui adanya elektron dan Proton adanya anoda adalah kaki positif pada kaki LED sedangkan katoda adalah kaki negatif pada lampu LED ada rangkaian

seri adalah rangkaian paralel pada sebuah miniatur bahkan di sebuah rumah juga ada rangkaian listrik seri dan paralel.

Listrik statis adalah keadaan di mana muatan listrik pada suatu benda tidak bergerak atau mengalir melainkan tetap berada di tempatnya sedangkan listrik dinamis adalah listrik yang bergerak atau mengalir dalam suatu rangkaian listrik tertentu yang disebabkan oleh perbedaan tegangan atau potensial listrik. Rangkaian seri adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen terhubung secara berurutan dalam satu jalur tunggal dan yang terakhir adalah rangkaian listrik paralel adalah rangkaian listrik di mana komponen-komponen disusun secara sejajar. Dengan demikian dengan adanya praktikum ini tentu saja menambahkan pengetahuan dan wawasan kami lebih dalam dan lebih meluas sehingga kami dapat memberikan ilmu yang telah kami pelajari ini untuk di masa yang akan datang. Terima kasih kepada ibu dosen yang telah memberikan tugas ini sehingga kami dapat menyelesaikannya secara maksimal dan kritik dan saran kami butuhkan dalam hasil praktikum ini mungkin jika ada praktikum yang akan datang mengenai judul yang sama seperti kami kami mengharapkan inovasi terbaru dari praktikum yang akan dibuat tersebut.

REFERENSI

- Adlini, M. N., Dinda, A. H., Yulinda, S., Chotimah, O., & Merliyana, S. J. (2022). Metode penelitian kualitatif studi pustaka. *Jurnal Edumaspul*, 6(1), 974-980.
- Anjarsari, L. (2024). *Implementasi Model PjBL Pembelajaran IPA Kelas VI B pada Materi Konsep Rangkaian Listrik Paralel di MIS NU Al-Utsmani Kajen Pekalongan* (Doctoral dissertation, UIN KH ABDURRAHMAN WAHID PEKALONGAN).
- Dayana, I. (2023). RANGKAIAN LISTRIK UNTUK TEKNIK. *Insight Mediatama*.
- Desi, Z., Choirunni'mah, V. A., Alfarisi, M. S. R. S., Kartikasari, R. I., Ambarwati, V. D., & Ratnasari, Y. (2024). ANALISIS PEMAHAMAN KONSEP RANGKAIAN SERI DAN PARALEL MELALUI PRAKTIKUM SEDERHANA. *BIOCHEPHY: Journal of Science Education*, 4(2), 599-609.
- Handayani, W., & Agustina, T. W. (2022). Listrik statis dan aplikasi pada makhluk hidup.
- Itasari, M., Nurfadhilah, A., Wiliyanti, V., Muhtar, M., Saputro, V. A., Arief, A. B., ... & Judijanto, L. (2025). *Elektronika Dasar: Teori dan Praktik*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Jaya, G. W., & Aponno, S. V. (2023). Kajian Teori Arus Listrik dan Daya Listrik Pada Rangkaian Resistor Seri dan Paralel Berdasarkan Jumlah Resistor yang Digunakan. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 9(1), 87-93.
- Malik, A., & Ubaidillah, M. (2019). Pengembangan model praktikum fisika berbasis multiple skills untuk meningkatkan keterampilan 4C: Communication, Collaboration, Critical Thinking and Problem Solving, dan Creativity and Innovation.
- Muhammad Wali, S. T., Efitra, S., Ani Heryani, S., Chandra Hendriyani, M. S., Rakhmadi Rahman, S.
- Nisa, F. K., Rahmadanti, D. A., Khasanah, Y. R., Nabela, Y. A., Nisa, S. A., Pratiwi, J. D., &

- Nur, M. D. M., PFis, M., & Adawiyah, S. R. (2024). PEMANFAATAN BATERAI BEKAS LAPTOP 18650 Solusi Ramah Lingkungan Untuk Pengembangan Alat Praktikum Rangkaian Seri-Paralel.
- Pertiwi, F. N. (2019). Sistem Pengelolaan (Perencanaan, Pelaksanaan, evaluasi) Laboratorium IPA SMP Negeri Di Ponorogo. *Kodifikasi: Jurnal Penelitian Islam*, 13(1), 65-76.
- Rabiudin, R. (2023). Belajar bermakna melalui praktikum ilmu pengetahuan alam.
- Rahmat, M. (2024). *PENDIDIKAN IPA DI SD*. Nas Media Pustaka.
- Ramadhanisa, N. N. *Analisis Keterampilan Berpikir Kritis dan Self Efficacy Mahasiswa Pendidikan Kimia pada Home Science Experiment Pembuatan Bioplastik Mata Kuliah Bioteknologi* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Ratnasari, Y. (2024). Analisis Pemahaman Konsep Rangkaian Listrik Seri dan Paralel melalui Praktikum Sederhana. *Jurnal BELAINDIKA (Pembelajaran dan Inovasi Pendidikan)*, 6(2), 107-118.
- Rizki, M., Suryawati, E., Zulfarina, Z., & Rahmi, F. O. (2021). Analisis self efficacy sebagai dasar pengembangan sumber belajar mandiri untuk praktikum jarak jauh di LPTK. *Jurnal Pendidikan Biologi Universitas Negeri Malang*, 12(2), 71-80.
- Sarni, N., Sukariasih, L., & Anas, M. (2023). Identifikasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Konsep Listrik Dinamis dengan Menggunakan Four-Tier Diagnostic Test di SMK Negeri 1 Muna Barat. *Jurnal Penelitian Pendidikan Fisika*, 8(3), 196-205.
- T., Putu Praba Santika, S., ... & Sepriano, M. (2023). *Penerapan & implementasi big data di berbagai sektor (Pembangunan berkelanjutan era industri 4.0 dan society 5.0)*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Yantoro, W. D. (2019). Analisis Efisiensi Penggunaan Baterai Lithium Polymer 48 V 25 Ah Pada Sepeda Motor Listrik Yang Di Rancang Bangun Dengan Daya 3 Kw. Skripsi. *Universitas Sumatera Utara, Medan*.