

## PEMBELAJARAN RANGKAIN SERI DAN PARAREL DI SEKOLAH DASAR

**Atika Ayuni Febiana** \*<sup>1</sup>  
**Insania Tyas Ningrum** <sup>2</sup>  
**Kurnia Nur Aisyah** <sup>3</sup>  
**Wahyu Kurniawati** <sup>4</sup>

<sup>1,2,3,4</sup> Universitas PGRI Yogyakarta

\*e-mail: [atikaayuni6@gmail.com](mailto:atikaayuni6@gmail.com), [insaniatyas1402@gmail.com](mailto:insaniatyas1402@gmail.com), [aisyh975@gmail.com](mailto:aisyh975@gmail.com),  
[wahyunian@yahoo.co.id](mailto:wahyunian@yahoo.co.id)

### **Abstrak**

*Pada pembelajaran IPA kelas 5 sub tema 3 di Kurikulum Merdeka terdapat materi pembelajaran mengenai Listrik. Listrik dibedakan menjadi dua yaitu listrik statis dan juga listrik dinamis. Disini kami membahas mengenai Listrik dinamis. Terkait dengan Listrik dinamis terdapat rangkaian Listrik yang terdiri dari rangkaian seri dan juga rangkaian paralel. Pada Kurikulum Merdeka ini pendidik tidak hanya memberikan materi kepada peserta didik saja, tetapi pendidik juga dituntut untuk mempraktikkan percobaan mengenai rangkaian Listrik didepan kelas secara langsung. Dengan melakukan praktek secara langsung peserta didik dapat lebih memahami bagaimana prinsip rangkaian listrik seri dan paralel dan alat alat rangkaian seri dan juga rangkaian paralel yang telah dilakukan oleh guru. Tujuan penelitian ini diharapkan peserta didik mampu memahami dan juga mempraktikkan mengenai rangkaian Listrik secara langsung.*

**Kata kunci:** pembelajaran Ipa, Listrik, praktek

### **Abstract**

*In class 5 science learning, sub theme 3 in the Merdeka curriculum, there is learning material about electricity. Electricity is divided into two, namely static electricity and dynamic electricity. Here we discuss dynamic electricity. Related to dynamic electricity, there are electrical circuits which consist of series circuits and also parallel circuits. In this Independent Curriculum, educators not only provide material to students, but educators are also required to practice experiments regarding electrical circuits directly in front of the class. By practicing directly, students can better understand the principles of series and parallel electrical circuits and circuit tools. series and also parallel circuits that have been carried out by the teacher. The aim of this research is that students are expected to be able to understand and also practice electrical circuits directly.*

**Keywords:** author guidelines; Tematik ; template

## **PENDAHULUAN**

Listrik memiliki peranan penting di kehidupan manusia, karena tanpa listrik kita akan mendapatkan banyak kesulitan dalam mengerjakan kegiatan di kehidupan sehari-hari. Listrik tidak hanya sebagai sumber energi cahaya, tetapi hampir semua hasil produk teknologi lainnya juga membutuhkan energi listrik untuk menjalankan berbagai fungsinya.

Listrik berdasarkan Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) adalah daya atau kekuatan yang ditimbulkan oleh adanya gesekan atau melalui proses kimia, dapat digunakan untuk menghasilkan panas atau cahaya, atau untuk menjalankan mesin. Secara singkat, listrik adalah rangkaian fenomena fisika yang berhubungan dengan kehadiran dan aliran muatan listrik. Listrik menimbulkan berbagai macam efek, seperti petir, listrik statis, induksi elektromagnetik dan arus listrik. Listrik juga bisa menimbulkan dan menerima radiasi elektromagnetik, seperti gelombang radio.

Dari sini dapat diketahui bahwa listrik ini dapat terbentuk melalui dua proses, yang pertama karena adanya gesekan antara dua benda atau lebih dan juga adanya proses kimia yang mampu menghasilkan listrik. Jika ditinjau dari segi bahasa, listrik berasal dari bahasa Inggris yakni elektrik yang memiliki arti energi yang memiliki muatan arus.

Listrik terdiri dari dua jenis, yaitu listrik statis dan juga listrik dinamis. Listrik statis adalah suatu energi listrik yang terkandung dalam benda yang memiliki muatan listrik. Pembentukan listrik statis ini berasal dari beberapa atom yang terdiri dari proton dan elektron yang kemudian menghasilkan energi listrik. Sedangkan Listrik Dinamis adalah energi listrik yang dapat bergerak.

Listrik dinamis inilah yang biasanya menggunakan media baterai yang dihubungkan dengan rangkaian elektronika tertentu sehingga membuat benda tersebut dapat bergerak.

Listrik dinamis ini dapat dibagi menjadi beberapa jenis rangkaian listrik, misalnya rangkaian seri, dan juga rangkaian paralel. Perbedaan antara rangkaian seri dan paralel adalah Rangkaian seri merupakan sebuah rangkaian elektronik atau listrik yang proses penyusunan rangkaiannya dilakukan dengan menggunakan cara berurutan. Komponen yang ada di dalam rangkaian tersebut, disusun dengan satu jalur.

Oleh sebab itu, seluruh komponen yang ada di dalamnya dapat dialiri oleh arus listrik. Sedangkan rangkaian paralel adalah rangkaian komponen listrik yang disusun secara berjarak sehingga membentuk cabang di antara sumber arus listrik. Pada rangkaian paralel, arus yang mengalir pada setiap cabang berbeda, sedangkan potensialnya sama.

## **METODE**

Pada penelitian ini diterapkan metode penelitian kualitatif deskriptif yang diterapkan dalam konteks pembelajaran rangkaian seri dan paralel di sekolah dasar. Metode penelitian kualitatif deskriptif merupakan suatu pendekatan penelitian yang digunakan untuk memperoleh pemahaman mendalam terhadap persepsi, ide, atau fenomena yang tidak dapat diukur dengan angka.

Pendekatan ini bertujuan untuk menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis, yang bersifat kualitatif. Moleong (2010) menjelaskan bahwa penelitian kualitatif tidak melibatkan prosedur analisis statistik atau kuantifikasi. Pendekatan ini lebih fokus pada proses analisis yang menggali makna dari data kualitatif yang diperoleh. Sebaliknya, Mukhtar (2013) mendefinisikan penelitian deskriptif kualitatif sebagai upaya untuk mengungkap fakta empiris secara obyektif dan ilmiah, dengan didasarkan pada logika keilmuan yang kuat dan metodologi yang sesuai dengan disiplin ilmu yang ditekuni.

Dalam konteks pembelajaran rangkaian seri dan paralel di sekolah dasar, penerapan metode penelitian kualitatif deskriptif sangat relevan. Dengan memanfaatkan pendekatan ini, para peneliti dapat mendalami pemahaman tentang bagaimana siswa memahami, mempelajari, dan mengaplikasikan konsep-konsep ini dalam konteks pembelajaran mereka. Dengan demikian, artikel ini bertujuan untuk menyajikan pemahaman yang lebih mendalam tentang metode penelitian yang digunakan serta menggali wawasan baru terkait pembelajaran rangkaian seri dan paralel di tingkat sekolah dasar.

Selain itu, dengan pendekatan kualitatif diharapkan dapat diungkapkan situasi dan permasalahan yang terjadi pada peserta didik. Dalam proses praktik yaitu guru menyiapkan media konkrit yang terdiri dari alat untuk pembuatan jenis-jenis listrik dengan membuat rangkaian seri dan juga paralel. Tidak hanya itu guru juga mempraktikkan proses terjadinya listrik menggunakan campuran air dengan cairan isotonik, cuka dan juga garam yang akan ditampilkan di depan kelas.

Guru meminta peserta didik untuk mengamati lebih saksama selama praktik berlangsung, apakah dengan campuran campuran air dengan cairan isotonik, cuka dan juga garam menghasilkan listrik atau tidak dan memberikan contoh dari rangkaian listrik dalam kehidupan sehari-hari dengan tujuan mengimplementasikan materi listrik menggunakan media konkrit dengan harapan peserta didik mampu memahami dan juga bisa mempraktikkan materi sesuai yang telah dipraktikkan di depan kelas.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

### **Penerapan Pembelajaran Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel**

Di beberapa sekolah dasar saat ini menggunakan kurikulum merdeka sehingga pengajar harus menerapkan metode diskusi, metode kelompok, metode berbasis proyek dan metode tanya jawab. Hakikat IPA sebagai produk, proses, dan sikap selalu ditekankan dalam proses pembelajaran IPA agar di dalam proses pembelajaran IPA, peserta didik tidak hanya sekedar duduk manis menerima sekumpulan pengetahuan dari pendidik, tetapi juga berproses melalui serangkaian kegiatan dalam rangka mengembangkan aspek kognitif, afektif, maupun psikomotor

melalui rentetan pembelajaran di bangku sekolah (Fajari, Joharman, & Salimi, 2018; Desstya, 2014; Khishfe, 2012) dalam Erfan, M., dkk (2020:14). Sesuai dengan teori piaget bahwa usia sekolah dasar siswa kelas vi masih berada di tahap operasional konkret dengan benda - benda konkret dapat menambah pemahaman siswa dalam belajar. Maka dari itu perlunya penerapan pembelajaran rangkaian seri dan rangkaian paralel yang konkret.

Sebelum ke contoh penerapan rangkaian seri apakah definisi dari rangkain seri tersebut, rangkaian seri menurut (Weisberg, Hopkins, & Taylor, 2018; Sudarmadji, 2013) dalam Erfan, M., dkk (2020:14). Pada rangkaian seri, kuat arus listrik yang mengalir pada masing-masing beban adalah sama jumlah penurunan tegangan pada rangkaian seri dari masing-masing beban seri adalah sama dengan tegangan total pada sumber tegangan, kuat arus yang mengalir pada rangkaian seri tergantung pada jumlah besar beban atau tahanan beban dalam rangkaian, serta jika salah satu beban atau bagian dari rangkaian terputus, maka aliran arus akan terhenti. Dengan demikian penerapan pembelajaran rangkaian seri dan rangkaian paralel dengan menggunakan praktikum sederhana media konkret rangkain seri. Contoh gambar praktikum sederhana media konkret rangkain seri :



Gambar 1. Praktikum Sederhana Penerapan Rangkaian Seril.

Menurut Ayub, S., dkk (2022:8), Ciri-ciri rangkaian seri adalah 1) Bila salah satu lampu putus (mati) maka lampu yang lain juga akan ikut mati karena rangkaian seri hanya memiliki satu jalan, 2) tegangan yang diperoleh oleh masing-masing lampu akan dibagi sesuai dengan besar hambatannya. Jika lampu mempunyai hambatan yang sama maka lampu akan mendapat bagian besar tegangan yang sama, misalnya dua buah lampu dipasang pada sumber tegangan 1,5 volt, maka masing-masing lampu akan mendapat 0,75 volt, 3) Kuat arus yang mengalir pada masing-masing lampu sama. Karena kuat arus yang mengalir pada masing-masing lampu sama dan tegangannya terbagi sesuai dengan nilai hambatan lampu, maka yang menjadi terang atau redupnya lampu pada rangkaian seri adalah besar atau kecilnya tegangan yang diperoleh.

Tak hanya rangkaian seri ada juga rangkaian paralel. Definisi rangkaian paralel yaitu menurut (Nurrahmawati, Supeno, & Prihandono, 2018) dalam rfan, M., dkk (2020:14). Rangkaian paralel yang dicirikan dengan beda potensial atau tegangan pada masing-masing beban sama dengan tegangan sumber, besar kuat arus pada masing-masing cabang adalah tergantung pada besar hambatan masing-masing cabang, tahanan total pada rangkaian lebih kecil daripada hambatan terkecil, serta jika salah satu cabang rangkaian terputus, maka cabang rangkaian yang

lain akan tetap menyala. Dengan demikian penerapan pembelajaran rangkaian seri dan rangkaian paralel dengan menggunakan praktikum sederhana media konkrit rangkain paralel. Contoh gambar praktikum sederhana media konkrit rangkain paralel :



Gambar 2. Praktikum Sederhana Penerapan Rangkaian Paralel.

Menurut Ayub, S., dkk (2022:8), Ciri-ciri rangkaian seri adalah 1) Bila salah satu lampu putus (mati) maka lampu yang lain juga akan ikut mati karena rangkaian seri hanya memiliki satu jalan, 2) tegangan yang diperoleh oleh masing-masing lampu akan dibagi sesuai dengan besar hambatannya.

Rangkaian Campuran yaitu gabungan dari Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel. Selain Praktikum sederhana media konkrit rangkaian seri dan rangkaian paralel ada juga menggunakan aplikasi PHET. Dengan aplikasi ini kita dapat mempermudah menerapkan pembelajaran rangkaian seri dan rangkaian paralel dengan mudah sehingga tidak harus membuat media yang konkrit atau nyata. Manfaat aplikasi PHET ini menyingkat pembuatan media pembelajaran. Berikut contoh gambar Rangkaian Campuran dengan aplikasi PHET :



Gambar 3. Aplikasi PHET Pada Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel.

Dapat disimpulkan bahwa penerapan rangkaian seri dan rangkain paralel yaitu dengan Praktikum sederhana serta menggunakan aplikasi PHET. Pengajar juga mudah memberikan

materi mengenai listrik dinamis. Siswa juga lebih mudah menerima materi yang diberikan oleh guru. Siswa pun mudah memahami dan mengaplikasikan di kehidupan sehari-hari dengan menggunakan model berbasis proyek.

### **Permasalahan Pembelajaran Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel**

Kelemahan siswa adalah mayoritas siswa fokus pada kegiatan praktikum dan mengabaikan untuk mencatat hasil secara sistematis. Sebagian siswa masih belum mau mencatat hasil latihannya pada tabel hasil survei observasi. Keterampilan observasi siswa mempengaruhi keterampilan lain seperti kategorisasi. Keterampilan klasifikasi melibatkan kemampuan siswa untuk berpikir secara kognitif dan intelektual. Berdasarkan hasil observasi, proporsi keterampilan klasifikasi termasuk dalam kategori cukup yaitu cukup. Memadai cukup 59% siswa melanjutkan mengelompokkan jenis sirkuit berdasarkan karakteristiknya. Namun, siswa kesulitan menghubungkan contoh jenis rangkaian dengan penggunaan sehari-hari. Siswa masih belum bisa memberikan contoh penerapan rangkaian khususnya rangkaian paralel.

Tantangan yang dihadapi siswa dalam kegiatan praktikum membuat rangkaian seri paralel seperti bola lampu tidak menyala dan saklar tidak berfungsi. Dengan demikian, siswa dilatih untuk menemukan solusi terhadap permasalahan yang muncul saat membuat jaringan. Indikator keterampilan ilmiah selanjutnya adalah keterampilan komunikasi. Keterampilan komunikasi siswa berada pada kategori sesuai dengan persentase 55 %. Kesulitan komunikasi siswa mungkin disebabkan oleh kendala bahasa. Dalam kehidupan sehari-hari siswa sudah terbiasa menggunakan bahasa daerah, dan di sekolah siswa jarang tampil di depan kelas. Beberapa siswa mampu menjelaskan tahapan pembuatan skema dan hasil tes yang diperoleh. Namun ada pula yang belum bisa menyampaikan hasil praktik yang diterapkan. Selain itu, tidak ada siswa yang berani bertanya mengenai materi yang dipelajari.

Menurut Susanto (2013) dalam Menurut Putri, R. Y., dkk (2022:4) juga mengungkapkan penyebab rendahnya kemampuan berkomunikasi siswa disebabkan karena kurangnya keberanian siswa untuk menyampaikan pendapat dan mengajukan pertanyaan pada saat proses pembelajaran berlangsung. Salah satu faktor yang menyebabkan ketidakmampuan siswa dalam menarik kesimpulan adalah siswa belum terlatih untuk membuat kesimpulan dari tindakan yang dilakukannya. Siswa harus dilatih untuk menganalisis dan menarik kesimpulan berdasarkan informasi dan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya. Menurut Putri, R. Y., dkk (2022:5), perolehan rata-rata skor pretest siswa yaitu 33,56 yang menunjukkan siswa belum paham konsep dari materi rangkaian listrik. Setelah penerapan metode praktikum didapatkan rata-rata hasil posttest mengalami peningkatan menjadi 53,44. Berdasarkan hasil pretest dan posttest tersebut maka diperoleh hasil N-gain sebesar 0,31.

Peningkatan hasil belajar siswa belum dapat dikatakan baik, karena berdasarkan hasil post-test rata-rata pencapaian hasil belajar siswa masih rendah. Buruknya prestasi akademik siswa mungkin disebabkan oleh rendahnya kemampuan berpikir kognitif. Siswa tidak dapat menerapkan konsep yang diperoleh dalam kegiatan praktik dalam menyelesaikan soal. Dapat disimpulkan dari penjelasan di atas permasalahan dari praktikum rangkaian seri dan rangkaian paralel yaitu ketidakmampuan siswa dalam menarik kesimpulan. Dihadapi siswa dalam kegiatan praktikum membuat rangkaian seri paralel seperti bola lampu tidak menyala dan saklar tidak berfungsi. dan rendahnya kemampuan berkomunikasi siswa.

### **Solusi Menangani Permasalahan Pembelajaran Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel**

Pembelajaran menggunakan metode praktikum memiliki dampak terhadap keterampilan proses sains siswa. Keterampilan proses sains terbentuk melalui proses ilmiah yang dikembangkan menjadi pengalaman yang bermakna bagi siswa. Penerapan pendekatan keterampilan proses sains dapat mengembangkan sikap-sikap ilmiah siswa seperti menemukan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan (Septantiningtyas dkk, 2020). dalam Putri, R. Y., dkk (2022:2). Keterampilan dasar yang digunakan dalam proses sains mencakup pengamatan, pengelompokan dan membandingkan, mengukur, mengkomunikasikan, melakukan eksperimen, menghubungkan, menyimpulkan dan mengaplikasikan (Yafie dan Utama, 2019) dalam dalam

Putri, R. Y., dkk (2022:2). Dari masalah yang telah dijelaskan mengenai siswa sulit mencatat hasil praktikum maka dari itu guru lebih teliti dalam membina serta memberikan arahan mengenai hasil praktikum tersebut.

Mengevaluasi dari hasil praktikum yang dilakukan siswa apakah sudah paham atau belum mengenai praktikum sederhana dengan mempresentasikan hasil praktikum sederhana. Jika siswa sudah memahami rangkaian seri dan paralel, maka perlu diberikan apresiasi terhadap rangkaian seri dan rangkaian paralel untuk mengembangkan keterampilan. Hasil evaluasi mengenai pertanyaan-pertanyaan dan petunjuk-petunjuk yang merangsang berpikir kritis siswa, menunjukkan bahwa langkah-langkah pembelajaran hendaknya tidak hanya berupa petunjuk saja, tetapi juga dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang berkaitan untuk membangkitkan semangat siswa. untuk bereksperimen terhadap rangkaian seri dan rangkaian paralel.

Ada juga masalah mengenai alat praktikum yang tidak berfungsi dengan baik. Maka guru harus memberikan arahan dalam membuat alat peraga rangkaian seri dan rangkaian paralel yaitu dengan membuat rancangan terlebih dahulu. Lalu mengecek bahan yang digunakan setelah itu membuat alat peraga dengan teliti. Setelah itu di cek apakah alat praktikum berfungsi dengan baik. Jika tidak berfungsi cek alat praktikum apakah ada kerusakan pada alat praktikum.

Untuk masalah terkait siswa dalam mengomunikasikan hasil praktikum rangkain seri dan rangkaian paralel. Yaitu siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kendala apa yang terjadi pada praktikum ini. Sehingga guru dapat membantu siswa dalam komunikasi hasil praktik tersebut. Mengkomunikasikan hasil praktikum itu sulit pada siswa sekolah dasar karena kemampuan menganalisis hasil praktikum itu dulu pada saat kurikulum 2013 diajarkan pada anak sekolah menengah pertama. Dengan sekarang kurikulum merdeka anak sekolah dasar harus diajarkan serta dibiasakan untuk mengkomunikasikan hasil praktikum yang akan di presentasikan di depan teman kelas serta dibimbing oleh guru kelas.

Dari penjelasan diatas solusi menangani permasalahan pembelajaran rangkaian seri dan rangkaian paralel yaitu terdiri dari siswa sulit mencatat hasil praktikum maka dari itu guru lebih teliti dalam membina serta memberikan arahan mengenai hasil praktikum tersebut. Masalah mengenai alat praktikum yang tidak berfungsi dengan baik. Maka guru harus memberikan arahan dalam membuat alat peraga rangkaian seri dan rangkaian paralel yaitu dengan membuat rancangan terlebih dahulu. Dalam mengomunikasikan hasil praktikum rangkain seri dan rangkaian paralel siswa diberikan kesempatan untuk bertanya kendala apa yang terjadi pada praktikum ini.

## KESIMPULAN

Penerapan Pembelajaran Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel di beberapa sekolah dasar saat ini menerapkan kurikulum merdeka, mendorong pengajar untuk menggunakan berbagai metode pembelajaran seperti diskusi, kelompok, proyek, dan tanya jawab. Fokus pada hakikat Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) sebagai produk, proses, dan sikap menjadi inti dalam proses pembelajaran IPA. Tujuannya adalah tidak hanya memberikan pengetahuan, tetapi juga mengembangkan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik. Menurut teori Piaget, siswa kelas VI masih berada di tahap operasional konkret, sehingga penggunaan benda-benda konkrit mendukung pemahaman mereka. Oleh karena itu, penerapan pembelajaran rangkaian seri dan paralel yang konkret menjadi penting. Rangkaian seri, menurut beberapa sumber, memiliki karakteristik di mana kuat arus pada setiap beban sama, penurunan tegangan pada beban seri sama dengan tegangan total pada sumber, dan jika salah satu bagian terputus, aliran arus berhenti. Sebaliknya, rangkaian paralel memiliki tegangan pada setiap beban sama dengan tegangan sumber, dan cabang rangkaian terputus tidak mematikan rangkaian yang lain.

Penerapan praktikum sederhana dengan media konkret seperti gambaran rangkaian seri dan paralel memungkinkan siswa memahami konsep tersebut. Aplikasi PHET juga memberikan kemudahan dalam penerapan pembelajaran ini. Permasalahan dalam Pembelajaran Rangkaian Seri dan Rangkaian Paralel, Permasalahan muncul ketika siswa kurang fokus pada pencatatan hasil praktikum secara sistematis. Keterampilan observasi dan klasifikasi siswa juga menjadi tantangan, termasuk kesulitan menghubungkan konsep dengan penggunaan sehari-hari serta ketidakmampuan memberikan contoh penerapan. Kesulitan dalam praktikum, seperti bola lampu yang tidak menyala, juga menjadi tantangan. Kemampuan komunikasi siswa juga terhambat, mungkin disebabkan oleh kurangnya latihan berbicara di depan kelas. Solusi untuk Mengatasi Permasalahan dalam Pembelajaran, Penerapan metode praktikum

yang lebih teliti dengan evaluasi yang jelas mengenai pemahaman siswa menjadi solusi. Memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya dan mengomunikasikan hasil praktikum juga penting. Guru perlu memberikan arahan dalam membuat alat peraga rangkaian seri dan paralel yang baik serta memastikan siswa terlatih untuk mengomunikasikan hasil praktikum. Memberikan apresiasi terhadap pemahaman siswa atas materi ini juga diperlukan sebagai bentuk pengembangan keterampilan mereka. Dengan demikian, pendekatan keterampilan proses sains, evaluasi yang cermat, dan bimbingan dalam komunikasi dapat membantu mengatasi permasalahan dalam pembelajaran rangkaian seri dan paralel di sekolah dasar.

### Ucapan Terima Kasih

Kami mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya kepada teman-teman yang telah membantu dalam penyusunan artikel ini, dan terima kasih banyak kepada para dosen yang telah membimbing kami dalam menyusun artikel ini.

### Daftar Pustaka

- Ayub, S., Wahyudi, W., & Handayani, E. P. (2022). Penguasaan Konsep Rangkaian Seri dan Paralel melalui Penggunaan Kit Listrik SEQIP di SD Negeri 6 Mataram. *Jurnal Pendidikan, Sains, Geologi, dan Geofisika (GeoScienceEd Journal)*, 3(2), 6-10.
- Erfan, M., Mauliyda, M. A., Ermiana, I., Rchmatul, V., Hidayati, H., & Ratu, T. (2020). Profil Kemampuan Pembedaan Rangkaian Seri dan Paralel Calon Guru Sekolah Dasar. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika*, 8(1), 13-21.
- Moleong, Lexy J. 2010. *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Edisi Revisi. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Mukhtar. 2013. *Metode Praktis Penelitian Deskriptif Kualitatif*. Jakarta : Referensi.
- Nasem, N., Rudiyan, R., & Wulandari, Y. (2021). Peningkatan Hasil Belajar Ipa Materi Sumber Energi Melalui Metode Scramble Pada Siswa Kelas IV MI Taufiqurrahman I Depok. *Jurnal Tahsinia*, 2(1), 66-73.
- Pertiwi, S., Sudjito, D. N., & Rondonuwu, F. S. (2019). Perancangan Pembelajaran Fisika tentang Rangkaian Seri dan Paralel untuk Resistor Menggunakan Understanding by Design (Ubd). *Jurnal Sains dan Edukasi Sains*, 2(1), 1-7.
- Purnama, N. A. (2023). *Analisis Yuridis Tindak Pidana Pencurian Dengan Pemberatan Pada Objek Instalasi Tenaga Listrik (Studi Putusan Nomor 1435/Pid. Sus/2021/PN. Mks)* (Doctoral dissertation, Universitas Hasanuddin).
- Putri, R. Y., Sudarti, S., & Prihandono, T. (2022). Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa dalam Pembelajaran Rangkaian Seri Paralel Menggunakan Metode Praktikum. *Edumaspul: Jurnal Pendidikan*, 6(1), 497-502.
- Taufik, Irfan. *Pengaruh Serbuk Grafit Dan Silika Sebagai Matriks Serta Epoxy Sebagai Bahan Pengikat Terhadap Konduktivitas Listrik, Kekasaran Dan Struktur Mikro Pelet Komposit*. Diss. Universitas Islam Riau, 2021.
- Wahyuningtias, E. D., Fauziah, H. N., Kusumaningrum, A. C., & Rokmana, A. W. (2021). Ide guru IPA dalam melaksanakan praktikum di masa pandemi COVID-19. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(2), 129-137.
- Wediyawati, Nelly, and Yasinta Lisa. *Pembelajaran IPA di Sekolah Dasar*. Deepublish, 2019.