

Ekspirimen: Analisis Pertambahan Panjang Pegas Terhadap Perubahan Massa Benda Pada Praktikum Virtual Laboratory

Trissanggrah Nirmala Desinta*¹, Adam Malik¹

¹Program Studi Pendidika Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung

*Email: trissanggrah76@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.52188/jpfs.v7i2.767>

Accepted: 30 Juni 2024 Approved: 1 September 2024 Published: 30 September 2024

ABSTRAK

Dalam penelitian ini, peneliti menganalisis pentambahan panjang pegas terhadap beban atau massa benda yang diubah-ubah (variasi massa benda) menggunakan Phet Simulation atau Laboratorium virtual yang dapat digunakan di platform website. Tujuan penelitian ini dilakukan dengan menggunakan virtual laboratorium Phet Simulation, untuk mengetahui hubungan antara panjang dengan massa benda pada percobaan pegas untuk memungkinkan penggunaan alat dan bahan yang lebih efektif dan efisien dan dengan menggunakan virtual laboratorium ini dapat memudahkan para guru dan peserta dalam melakukan praktikum secara jarak jauh dan mandiri. Metode yang dilakukan dalam penelitian pada virtual laboratorium ini yaitu dengan eksperimen dan menggunakan pendekatan kuantitatif. Hasil analisis grafik yang didapatkan menunjukkan bahwa hubungan antara gaya dan pertambahan panjang pegas bersifat linier atau berbanding lurus yang artinya ketika pertambahan panjang pegas (x) sebanding dengan gaya yang diberikan (F). Artinya, semakin besar gaya yang diberikan, semakin panjang pegas akan meregang, yang mana akan sesuai dengan teori Hukum Hooke. Penelitian ini memiliki dampak yang praktis dalam pembelajaran fisika, terutama dalam penggunaan virtual lab untuk meningkatkan kualitas pendidikan dan meningkatkan Artinya, semakin besar gaya yang diberikan, semakin panjang pegas akan meregang, yang mana akan sesuai dengan teori Hukum Hooke. kemampuan siswa dalam memahami konsep fisika.

Kata kunci: Hukum Hooke, Massa Benda, Panjang Pegas, Pegas, Virtual Laboratory

ABSTRACT

In this research, researchers analyzed the increase in spring length in relation to the changing load or mass of the object (variations in the mass of the object) using Phet Simulation or a virtual laboratory which can be used on the website platform. The aim of this research was carried out using the Phet Simulation virtual laboratory, to determine the relationship between length and mass of objects in spring experiments to enable more effective and efficient use of tools and materials and by using this virtual laboratory it can make it easier for teachers and participants to carry out practicums remotely. distant and independent. The method used in research in this virtual laboratory is experimentation and using a quantitative approach. The results of the graphic analysis obtained show that the relationship between force and increase in spring length is linear or directly proportional, which means that the increase in spring length (x) is proportional to the force applied (F). This means that the greater the force applied, the longer the spring will stretch, which is in accordance with Hooke's Law theory. This research has a practical impact on physics learning, especially in the use of virtual labs to improve the quality of education and increase students' ability to understand physics concepts.

Keyword: Hooke's Law, Mass of Objects, Length of Springs, Springs, Virtual Laboratory

@2024 Pendidikan Fisika FKIP Universitas Nahdlatul Ulama Cirebon

PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan upaya untuk mencapai pemerataan, meningkatkan potensi peserta didik dan mencapai mutu pendidikan yang diinginkan. (Wahyudi dkk., 2022). Yang kita saksikan saat ini di dunia pendidikan adalah menurunnya mutu pendidikan di berbagai jenjang, baik formal maupun informal, akibat hilangnya sumber daya manusia. Sumber daya manusia yang mempunyai pengalaman dan keterampilan yang mampu merespon perkembangan di berbagai bidang. Oleh karena itu, tujuan pendidikan pemerintah tidak dapat dicapai dan diselesaikan secara memadai (Saputra, 2023). Fisika merupakan mata pelajaran yang erat kaitannya dengan sains dan berfokus pada laporan ilmiah yang dihasilkan di laboratorium (Pahmi, dkk., 2023). Laboratorium adalah tempat di mana percobaan dilakukan. Laboratorium dapat berupa ruang tertutup seperti ruangan atau ruang terbuka seperti taman. Tujuan laboratorium adalah untuk melakukan percobaan terhadap peralatan yang disediakan dan digunakan.

Fisika sering dianggap sebagai mata pelajaran yang sulit dipahami siswa karena pembelajaran fisika sangat komprehensif dan memungkinkan Anda meningkatkan penalaran, analisis, dan berpikir kritis untuk menjelaskan fenomena alam (Sariasih, 2023). Ketika pelajaran fisika hanya berfokus pada teori tanpa praktik langsung, siswa merasa bosan karena hanya mengandalkan hafalan rumus. Oleh karena itu, pembelajaran fisika menjadi menyenangkan bagi siswa apabila pembelajaran bersifat situasional dan media pembelajaran fisika disediakan baik secara langsung di laboratorium maupun secara virtual (Suggarto, 2020).

Penggunaan media laboratorium virtual sangat cocok dan mempunyai banyak keuntungan. Artinya, Anda dapat menyediakan waktu yang cukup bagi pengajar secara efisien, mengatasi keterbatasan waktu, dan menghilangkan rintangan. Dapat diakses oleh peserta yang jauh dari kampus atau dari rumah mereka, penggunaan laboratorium virtual memberikan hasil yang relevan dan menghilangkan kesalahan paralaks, sehingga mengurangi pertanyaan saat melakukan eksperimen. (Gare dkk., 2022). Semakin berkembang dan dilengkapi dengan teknologi canggih. Mulai saat ini siswa dapat menggunakan media pembelajaran virtual untuk magang fisika. Hal ini sebagai langkah untuk melengkapi alat dan bahan yang hilang di laboratorium.

Contoh laboratorium virtual termasuk menawarkan beberapa magang online di bidang fisika, biologi, kimia, dan bidang lainnya. Tujuan artikel ini adalah membandingkan gaya dan perubahan panjang pegas menggunakan hukum Hooke di laboratorium virtual. Hukum Hooke adalah gagasan Robert Hooke. Dia menetapkan hubungan antara gaya pada pegas dan kembalinya suatu benda ke keadaan semula. Hukum Hooke menyatakan bahwa "Jika gaya tarik pada pegas tidak melebihi batas elastis bahan, maka pertambahan panjang pegas berbanding lurus dengan gaya tarik tersebut.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian laboratorium virtual ini adalah penggunaan eksperimen dan pendekatan kuantitatif (Safuddin, 2020). Hukum Hooke digunakan di laboratorium pegas virtual. Variabel bebasnya meliputi gaya (N) dan perubahan panjang (m). Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimen yang dilakukan oleh mahasiswa pendidikan fisika Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung dengan menggunakan laboratorium virtual dengan materi pegas yang berkaitan dengan hukum Hooke. Untuk melakukan percobaan ini, dilakukan tiga kali uji coba untuk setiap variabel yaitu dengan variasi massa beban 0,1 kg, 0,15 kg, dan 0,2 kg. Alat dan bahan yang digunakan dalam melakukan latihan virtual lab ini adalah laptop dengan menggunakan website Phet sebagai alat utama latihan virtual lab. Situs Lab Virtual ini sangatlah mudah digunakan. telusuri website "Phet Simulator" pada browser, "Phet Simulatoin" akan ada pada paling atas, klik lalu pilih praktikum fisika, temukan jenis praktikum yang dibutuhkan, lakukan praktikum atau pengambilan data virtual lab, dan dapatkan observasi dan hasil akhir.

HASIL

Tujuan dari dilakukannya praktikum ini adalah untuk menuntukan perubahan panjang pegas jika masa beban yang diubah-ubah atau divariasikan. Dapat dilihat dari data pengamatan pada tabel bahwa massa

beban sangatlah mempengaruhi pertumbuhan panjang suatu pegas. Ini dikarenakan sifat yang dimiliki oleh pegas yaitu elastisitas.

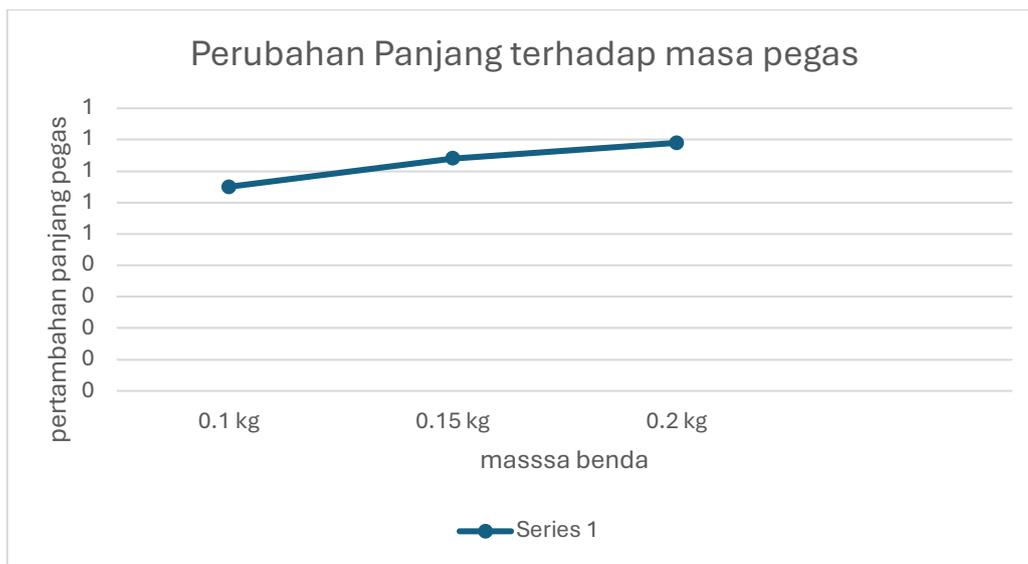
Data praktikum yang diperoleh telah divisualisasikan atau digambarkan pada grafik perubahan panjang terhadap masa pegas. Pada tabel pengamatan sudah ditambahkan mengenai variabel konstanta pegas, yang dimana itu merupakan hasil perhitungan menggunakan persamaan hukum Hooke dimana $F=kx$. Dengan F adalah gaya berat, k adalah konstanta pegas serta x adalah perubahan panjang pegas.

Tabel 1. Data pengamatan

Massa benda (m)	Panjang awal (x1)	Panjang akhir (x2)	Konstanta pegas (k)
0,1 kg	0,48 m	0,65 m	5,764 N/m
0,15 kg	0,48 m	0,74 m	5,653 N/m
0,2 kg	0,48 m	0,79 m	6,322 N/m

Pada data pengamatan atau tabel 1 memperlihatkan variasi massa 0,1 kg, 0,15kg, serta 0,2kg. Dapat terlihat bahwa perubahan panjang pegas dipengaruhi oleh masa benda. Saat masa benda 0,1 kg panjang pegas yang awal mulanya hanya 0,48m berubah menjadi 0,65m. Begitupun pada perubahan panjang menjadi 0,74m saat masa beban ditambah menjadi 0,15kg. Dan dengan massa 0,2 kg panjang bertambah menjadi 0,79m. Dimana dapat kita saksikan secara langsung bahwa masa beban sangatlah mempengaruhi panjang pegas.

Pada setiap pengukuran konstanta pegas dapat dihitung menggunakan persamaan $k=mg/(x_2-x_1)$ sehingga mendapatkan hasil yang tertera pada tabel pengamatan.



Gambar 1. Grafik Perubahan Panjang terhadap Massa Pegas

PEMBAHASAN

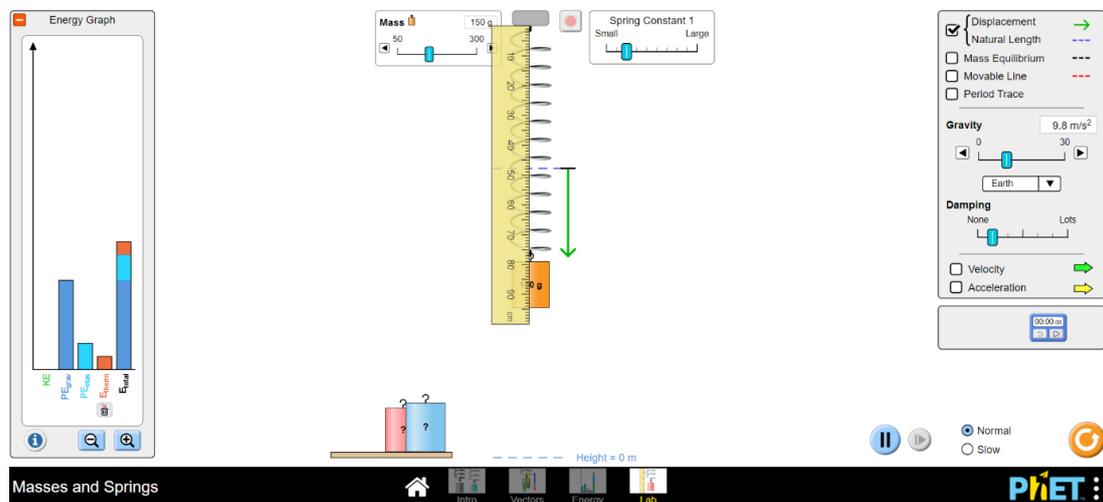
Hasil percobaan ini sesuai dengan prinsip hukum Hooke yang menyatakan bahwa gaya yang diperlukan untuk meregangkan pegas berbanding lurus dengan jarak pegas dari posisi setimbangnya. Dalam konteks percobaan ini, dengan bertambahnya massa benda, gaya gravitasi bertambah, sehingga regangan pegas juga bertambah. Konsistensi nilai konstanta pegas (k) pada pengukuran pertama menunjukkan bahwa pegas berperilaku sesuai dengan hukum Hooke pada rentang massa ini. Sedikit penurunan nilai k pada pengukuran kedua mungkin menunjukkan bahwa pegas mulai menunjukkan sedikit nonlinier karena dikenakan beban yang lebih tinggi.

Namun, perbedaan ini relatif kecil dan mungkin juga disebabkan oleh terbatasnya akurasi pengukuran di lingkungan virtual. Diagram yang dihasilkan menunjukkan hubungan yang kira-kira linier antara massa dan panjang pegas. Hal ini menegaskan keabsahan hukum Hooke pada rentang massa yang diuji dalam eksperimen hipotetis ini. Namun perlu diperhatikan bahwa pada beban yang sangat besar diluar

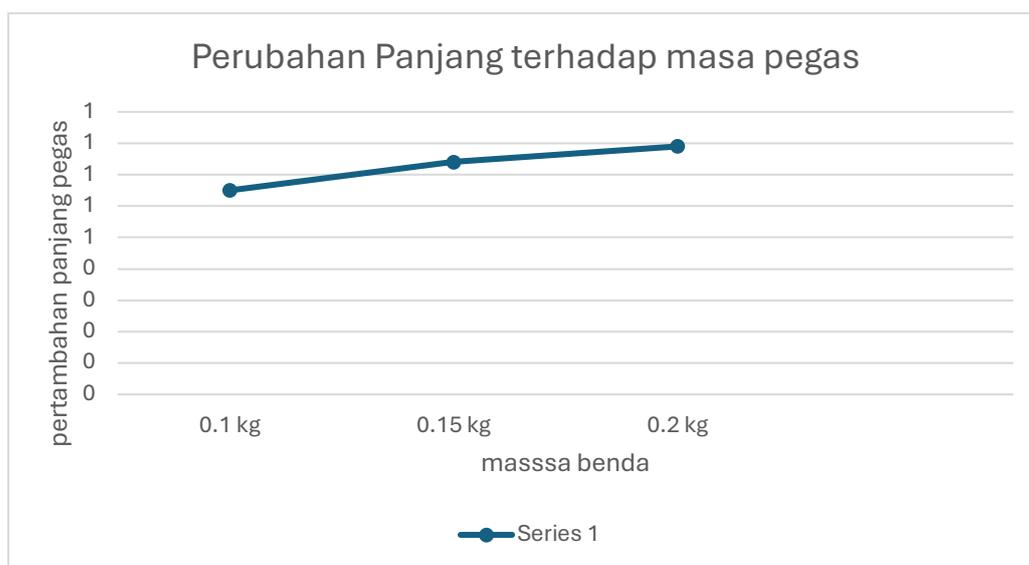
rentang pengujian, pegas dapat kehilangan sifat elastisnya dan menyimpang dari perilaku linier ini. Eksperimen ini menunjukkan sifat elastis yang baik dari pegas yang digunakan, pegas dapat kembali ke panjang semula bahkan setelah beban diubah, dan rangkaian pengukuran ini menunjukkan bahwa batas elastis pegas tidak terlampaui. Meskipun pegas tampaknya tetap berada dalam batas elastisnya dan tidak menunjukkan bukti deformasi permanen, penting untuk dipahami bahwa setiap pegas memiliki batas elastis tertentu. Di luar batas ini, pegas mengalami deformasi permanen dan tidak lagi tunduk pada hukum Hooke.

Tabel 1. Data pengamatan

Massa benda (m)	Panjang awal (x1)	Panjang akhir (x2)	Konstanta pegas (k)
0,1 kg	0,48 m	0,65 m	5,764 N/m
0,15 kg	0,48 m	0,74 m	5,653 N/m
0,2 kg	0,48 m	0,79 m	6,322 N/m



Gambar 2. Kegiatan praktikum virtual (pengambilan data)



Grafik 3. Hubungan panjang pegas dengan massa benda

KESIMPULAN

Dalam praktikum ini, kami melakukan analisis terhadap hubungan antara penambahan panjang pegas dan perubahan massa benda yang digantungkan pada pegas tersebut. Eksperimen ini dilakukan secara virtual dengan menggunakan perangkat lunak laboratorium virtual.

Berdasarkan hasil eksperimen, ditemukan bahwa penambahan panjang pegas berbanding lurus dengan penambahan massa benda. Hal ini berarti bahwa semakin besar massa yang digantungkan pada pegas, semakin besar pula penambahan panjang pegas. Eksperimen ini membuktikan kebenaran Hukum Hooke yang menyatakan bahwa penambahan panjang pegas sebanding dengan gaya berat.

Pengaruh massa atau variasi massa benda yang digunakan dalam percobaan menunjukkan hasil yang konsisten dengan teori elastisitas, yaitu semakin besar massa (m), semakin besar gaya berat yang diterapkan pada pegas, yang menyebabkan penambahan panjang pegas semakin besar.

Praktikum virtual ini memberikan pemahaman yang jelas tentang konsep elastisitas dan hubungan massa dengan penambahan panjang pegas tanpa memerlukan alat fisik yang kompleks. Hal ini sangat bermanfaat terutama dalam situasi pembelajaran jarak jauh atau keterbatasan akses ke laboratorium fisik.

Secara keseluruhan, hasil eksperimen ini menguatkan konsep dasar fisika tentang elastisitas pegas dan memberikan pengalaman praktis dalam menganalisis data secara virtual.

REFERENSI

- Aksan, H. (2023). *Kamus Fisika: istilah, rumus, penemuan*. Nuansa Cendekia.
- Ariyadi, I. *Pengaruh Model Problem Based Learning (PBL) terhadap Higher Order Thinking Skills (HOTS) Peserta Didik pada Materi Elastisitas dan Hukum Hooke* (Bachelor's thesis, Jakarta: FITK UIN Syarif Hidayatullah Jakarta).
- Azizaturredha, M. (2019). *Pengaruh model pembelajaran inkuiri terbimbing dengan media laboratorium virtual (PhET) terhadap hasil belajar, keterampilan proses sains, dan minat belajar siswa pada pokok bahasan elastisitas* (Doctoral dissertation, IAIN Palangka Raya).
- Budi, E., Budi, A. S., Fitri, U. R., Aprilia, R., & Andriani, D. (2021). Kajian Sifat Tetapan Pegas Dan Modulus Elastisitas. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Sains Dan Aplikasinya (JPMSA)*, 1(1), 6–11.
- Budiman, A., Faturrahman, F., Nugroho, D. A., Nurzaki, A. Z., Rahmawati, D., Malik, A. L., & Malik, A. (2023). ANALISIS PENGARUH KONSTANTA PEGAS TERHADAP PERTAMBAHAN PANJANG PEGAS. *Jurnal Ilmu Fisika Dan Terapannya (JIFTA)*, 10(1), 12–30.
- Fuad, M. (2013). Pembuatan dan Penentuan Spesifikasi Sensor Gaya Berat Berbasis Pegas dan Ldr. *Pillar Of Physics*, 2(1).
- Gare, O. B., Lolowang, J., & Polii, J. (2022). Pengembangan Modul Praktikum Deviasi Dan Indeks Bias Prisma Berbasis Laboratorium Virtual. *Charm Sains: Jurnal Pendidikan Fisika*, 3(1), 37–43.
- Hasanah, D., & Budhi, W. (2023). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Fisika Berbasis STEM Pada Topik Elastisitas dan Hukum Hooke. *Compton: Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika*, 9(2), 130–139.
- Hidayati, F. N. (2016). Identifikasi miskonsepsi siswa kelas X pada materi elastisitas dan hukum hooke di SMA Negeri 1 Indralaya. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 3(2).

- Lestari, L., Aprilia, L., Fortuna, N., Cahyo, R. N., Fitriani, S., Mulyana, Y., & Kusumaningtyas, P. (2023). Laboratorium Virtual untuk Pembelajaran Kimia di Era Digital. *Jambura Journal of Educational Chemistry*, 5(1), 1-10.
- Malik, A. (2023). Pengaruh Massa Pada Beban Terhadap Konstanta Pegas. *AL-KHAZINI: JURNAL PENDIDIKAN FISIKA*, 3(2), 105–122.
- 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.
- Monalisa, M., Budi, A. S., & Serevina, V. (2019). Learning Cycle 5E Menggunakan E-Learning Berbasis Schoology Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, 8, SNF2019-PE.
- Muslihatin, A. (2012). *Pembelajaran Fisika dengan Inkuiri Terbimbing Menggunakan Demonstrasi dan Eksperimen Ditinjau dari Motivasi Belajar dan Sikap Ilmiah Siswa (Studi Kasus Materi Getaran dan Gelombang di MTsN Bibrik, Jiwan, Madiun Kelas VIII Semester genap Tahun Pelajaran 20)* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Putri, S. A. N., & Wasis, W. (2022). Remediasi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Hukum Hooke Melalui LKPD Discovery Learning Berbantuan PhET Simulation. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 13(1), 41–52.
- Rahmawati, D., & Malik, A. (2023). Analisis Pengaruh Massa Beban Terhadap Pertambahan Panjang dan Konstanta Pegas. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Sains (JPFS)*, 6(2), 100-107.
- Raini, Y., & Wiranata, A. A. (2020). Pengaruh media laboratorium virtual (Phet) terhadap kemampuan praktikum kimia siswa SMK Taruna Terpadu Bogor. *Educate: Jurnal Teknologi Pendidikan*, 5(2), 77-85.
- Salsabila, R. Y., Prastowo, S. H. B., & Effendi, M. (2019). Implementasi Model Pembelajaran Discovery Learning Pada Materi Elastisitas Dan Hukum Hooke Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Sma. *FKIP E-PROCEEDING*, 4(1), 111–114.
- Soekarman, S. (2021). Implementasi Pembelajaran Fisika Pokok Bahasan Elastisitas Melalui Inquiry Based Learning di SMA Negeri 2 Donggo. *Jurnal Paedagogy*, 8(2), 197-209.
- Suhantoro, M. (2020). Kajian mengenai Fenomena Miskonsepsi Universal di SMA N 1 Wonosobo terkait Materi Elastisitas dan Hukum Hooke. *FKIP E-PROCEEDING*, 5(1), 47–50.
- Sumiati, E., Septian, D., & Faizah. (2018). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Scientific Approach untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 4(2), 75-88.
- Susianto, E., & Suharto, S. (2018). HUKUM HOOKE.
- Wahyudi, L. E., Mulyana, A., Dhiaz, A., Ghandari, D., Dinata, Z. P., Fitoriq, M., & Hasyim, M. N. (2022). Mengukur kualitas pendidikan di Indonesia. *Ma'arif Journal of Education, Madrasah Innovation and Aswaja Studies*, 1(1), 18–22.
- Wardani, A. K., & Malik, A. (2023). Analisis Efektivitas Virtual Laboratorium Amrita dalam Menjalankan Praktikum Pegas dan Hubungan Variabel dalam Konteks Hukum Hooke. *OPTIKA: Jurnal Pendidikan Fisika*, 7(2), 200-208.