



Nebula 1(2) (2024)

JURNAL NEBULA

Jurnal Penelitian dan Pembelajaran Fisika

<https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/nebula/>

PENERAPAN DISCOVERY LEARNING DAN TEKNOLOGI PEMBELAJARAN UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR KOGNITIF MATERI VEKTOR KELAS XI SMAN TARUNA NALA

Dimas Dafa Rizkianto^{1*}, Widya Rohmawati², Parno³, Ratih Tri Aidawati⁴

^{1,2,3}Universitas Negeri Malang, Indonesia

⁴SMAN Taruna Nala Jawa Timur, Indonesia

Abstract: The importance of the role of physics in developing 21st century skills is inversely proportional to the low cognitive learning outcomes of students. In vector material, all of 30 students in class XI MIPA 3 SMAN Taruna Nala Malang had low cognitive learning outcomes caused by the perception that vector material is less relevant to daily life and less effective learning strategies. This study aims to improve the cognitive learning outcomes of learners on vector material by applying discovery learning strategies and technology in learning. The research was conducted in a collaborative classroom action research mode involving practice teachers, physics teachers, and field assistant lecturers. The subjects of the study were students in class XI MIPA 3 SMAN Taruna Nala Malang for the 2023/2024 academic year. The treatment took place for 2 learning cycles or four meetings and showed positive results on improving the cognitive learning outcomes of students on vector material.

Keywords: Discovery learning, cognitive learning achievement, vector

Author Name*:

Dimas Dafa Rizkianto

Email*:

dimasdafarizkianto@gmail.com

Received: 06/11/2024

Revised: 10/11/2024

Accepted: 12/11/2024

Pendahuluan

Vektor merupakan materi dasar yang dipelajari dalam mata pelajaran fisika. Penerapan konsep vektor banyak ditemukan dalam materi fisika lanjutan maupun bidang ilmu lainnya. Pentingnya vektor dalam pembelajaran fisika berbanding terbalik dengan fakta bahwa hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor masih rendah (Dianty *et al.*, 2019; Syaifullah *et al.*, 2020). Rendahnya hasil belajar kognitif disebabkan oleh beberapa faktor, seperti persepsi bahwa materi vektor yang terlalu abstrak dan tidak memiliki korelasi dalam kehidupan sehari-hari (Dachi *et al.*, 2023; Siregar *et al.*, 2020), serta strategi pembelajaran yang kurang efektif sehingga kurang melibatkan partisipasi aktif peserta didik dalam memperoleh pemahamannya pada konsep vektor (Kusumah *et al.*, 2018;

Mutiasih, 2022; Nurfaida, 2020). Permasalahan ini juga ditemukan pada peserta didik di kelas XI MIPA 3 SMAN Taruna Nala Malang, dari hasil *pre-test* materi vektor dapat diketahui bahwa keseluruhan 30 peserta didik memiliki hasil belajar kognitif yang rendah. Dengan demikian, diperlukan suatu strategi pembelajaran yang mampu mengatasi masalah terkait hasil belajar kognitif siswa pada materi vektor.

Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk meningkatkan partisipasi aktif peserta didik dalam pembelajaran adalah model *discovery learning*. Model *discovery learning* merupakan model pembelajaran yang menekankan pada keterlibatan peserta didik secara aktif dalam proses belajarnya sehingga pengalaman belajar yang diperoleh dapat lebih bermakna

(Darmaji *et al.*, 2022; Prasetya & Harjanto, 2020; Svinicki, 1998). Adanya aktivitas belajar yang berfokus terhadap proses dan memberikan lebih banyak pengalaman belajar yang mengaitkan dengan fenomena sehari-hari dalam model *discovery learning* dapat memberikan dampak positif terhadap hasil belajar kognitif peserta didik (Mardiana, 2021; Nurilyasari & Sundaygara, 2023).

Penerapan model *discovery learning* yang diintegrasikan dengan teknologi dapat mendukung pengalaman belajar yang lebih bermakna pada peserta didik (Masril *et al.*, 2019; Nurilyasari & Sundaygara, 2023). Penggunaan teknologi *virtual lab* (PhET) dapat memfasilitasi peserta didik untuk mengonstruksi pemahamannya secara mandiri (Banda & Nzabahimana, 2021; Lidiana *et al.*, 2018; Susanti *et al.*, 2020). Teknologi lain, seperti *google maps*, juga dapat membantu peserta didik untuk lebih mudah mengabstraksikan materi melalui contoh penerapan di kehidupan sehari-hari (Avonnianita & Yermiandhoko, 2022; Yusro & Sasono, 2016). Oleh karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah menggunakan model *discovery learning* dan teknologi dalam pembelajaran sebagai solusi untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor. Hasil penelitian yang diperoleh diharapkan dapat menjadi referensi bagi para praktisi sebagai strategi pembelajaran yang efektif dan berkelanjutan, khususnya dalam mengatasi permasalahan pembelajaran materi vektor yang dianggap cukup sulit oleh peserta didik.

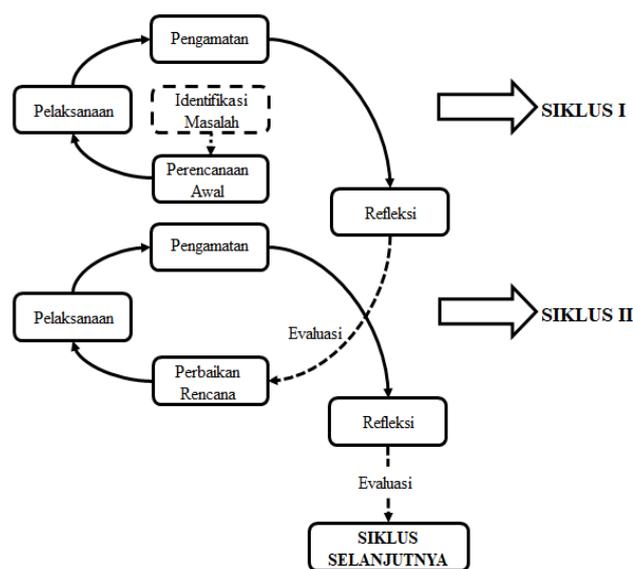
Metode

Jenis penelitian berupa tindakan kelas yang bertujuan untuk menyelesaikan permasalahan dan memperbaiki kualitas pembelajaran di kelas melalui kajian reflektif sebagai dasar dalam perencanaan dan tindak lanjut pembelajaran. Penelitian tindakan kelas dilakukan secara kolaboratif antara peneliti (mahasiswa PPG Prajabatan Fisika)

dengan guru praktisi mata pelajaran fisika (guru pamong) dan dosen ahli fisika (dosen pendamping lapangan).

Model penelitian tindakan kelas yang dilakukan mengacu pada siklus spiral model (Kemmis & McTaggart, 1988) yang terdiri dari empat rangkaian kegiatan di setiap siklus, yakni perencanaan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Identifikasi masalah dilakukan sebelum tahap perencanaan melalui observasi, sedangkan rencana tindak lanjut dibuat berdasarkan hasil refleksi di setiap akhir rangkaian siklus sebagai bentuk perbaikan untuk siklus selanjutnya. Model kegiatan penelitian tindakan kelas secara jelas ditunjukkan pada Gambar 1.

Subjek penelitian merupakan peserta didik kelas XI MIPA 3 SMAN Taruna Nala Malang dengan 30 peserta didik. Penelitian dilakukan di semester gasal tahun ajaran 2023/2024 selama 2 bulan, yakni Bulan Juli hingga Agustus 2023.



Gambar 1. Desain model penelitian tindakan kelas (Kemmis & McTaggart, 1988)

Jenis tindakan penelitian yang dilakukan adalah penerapan model *discovery learning* dengan pendekatan *Teaching at The Right Level* dan teknologi dalam pembelajaran. Model *discovery learning* didasarkan pada (Bruner, 1961) dengan 6

langkah pembelajaran, yakni pemberian stimulus, identifikasi masalah, pengumpulan data, pengolahan data, verifikasi, dan penarikan kesimpulan. Pendekatan TaRL ditekankan pada pembelajaran yang mengakomodir peserta didik sesuai dengan kemampuan belajarnya berdasarkan hasil *pretest* yang diberikan. Penerapan teknologi dalam pembelajaran adalah dengan penggunaan *virtual lab* (PhET) untuk memfasilitasi peserta didik bereksplorasi dalam memahami konsep vektor dan aplikasi *google maps* yang membantu peserta didik mengabstraksikan keterkaitan konsep vektor dalam kaitannya di kehidupan sehari-hari.

Penelitian dilakukan dengan pemberian *pretest* sebelum pemberian perlakuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik dan *posttest* setelah pemberian perlakuan untuk mengetahui kemampuan akhir peserta didik. Instrumen yang digunakan berupa 10 soal tes materi vektor berbentuk pilihan ganda dengan kisi-kisi yang dikembangkan berdasarkan capaian pembelajaran yang harus dikuasai oleh peserta didik setelah melakukan pembelajaran, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi soal *pre-test* dan *post-test* materi vektor

No	Indikator	No. Soal
1	Menganalisis komponen vektor satuan	1, 4
2	Menganalisis penjumlahan dan pengurangan vektor	2, 3, 7, 8, 11
3	Menganalisis perkalian vektor	5, 9, 10
4	Menganalisis besar dan arah resultan vektor	6, 12

Analisis data dilakukan dengan teknik analisis statistik deskriptif untuk memberikan penjelasan ada atau tidaknya peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor setelah penerapan *discovery learning* dan teknologi dalam pembelajaran. Analisis difokuskan pada peningkatan hasil belajar kognitif secara perorangan dan klasikal, sebagai berikut.

Analisis hasil belajar kognitif dilakukan dengan perolehan rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik dalam satu kelas yang dilihat dari hasil nilai *posttest* di

setiap akhir siklus pembelajaran. Rata-rata nilai *posttest* dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\bar{x} = \frac{\text{Jumlah nilai seluruh peserta didik}}{\text{Jumlah keseluruhan peserta didik}} \quad (1)$$

Ketuntasan hasil belajar kognitif dianalisis secara perorangan dan klasikal. Berdasarkan kesepakatan MGMP fisika di SMAN Taruna Nala Malang, peserta didik dinyatakan tuntas belajar apabila mencapai skor minimal 76 dan secara klasikal kelas tuntas belajar apabila mencapai persentase 85% peserta didik dari satu kelas telah mencapai ketuntasan belajar perorangan. Analisis ketuntasan hasil belajar kognitif kognitif dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\text{Jumlah peserta didik yang tuntas}}{\text{Jumlah keseluruhan peserta didik}} \times 100\% \quad (2)$$

Hasil dan Pembahasan

Penelitian tindakan kelas kolaboratif dilakukan selama dua siklus pembelajaran untuk mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor. Sebelum pelaksanaan siklus dilakukan, pemahaman terkait kondisi awal hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor diketahui melalui asesmen diagnostik yang diberikan. Pelaksanaan siklus pembelajaran dilakukan dengan empat tahapan pembelajaran, yaitu penyusunan rancangan, pelaksanaan, observasi, dan refleksi. Tahap perencanaan dilakukan dengan menentukan strategi pembelajaran yang akan digunakan, yakni model *discovery learning* dan penggunaan teknologi dalam pembelajaran. Tahap pelaksanaan pembelajaran dilakukan sesuai dengan sintaks model *discovery learning*, yaitu: (1) pemberian stimulus, (2) identifikasi masalah, (3) pengumpulan data, (4) pengolahan data, (5) verifikasi, dan (6) penarikan kesimpulan. Selanjutnya, untuk teknologi pembelajaran digunakan praktikum virtual PhET pada materi vektor dan aplikasi *google maps* yang

dapat diakses peserta didik melalui handphone atau laptop. Tahap observasi dilakukan selama kegiatan pembelajaran berlangsung untuk mengetahui respon dan aktivitas belajar peserta didik terhadap perlakuan yang diberikan. Tahap refleksi dilakukan setiap akhir siklus pembelajaran untuk mengidentifikasi kekurangan, kelebihan, dan ketercapaian dari pembelajaran yang telah dilakukan sebagai bahan rencana tindak lanjut untuk siklus selanjutnya.

Hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor secara perorangan dianalisis dengan melihat tingkat ketuntasan dari hasil nilai post-test yang diberikan. Selanjutnya dilakukan perhitungan untuk mengetahui nilai rata-rata dan persentase ketuntasan belajar secara klasikal. Data rangkuman analisis dari hasil belajar kognitif peserta didik ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Hasil Belajar Kognitif

No	Uraian	Pre-test	Siklus I	Siklus II
1.	Rata-rata nilai hasil belajar kognitif	17	41,3	93,7
2.	Jumlah peserta didik yang tuntas belajar	0	2	30
3.	Persentase ketuntasan belajar klasikal	0%	6,7%	100%

Berdasarkan hasil analisis yang ditunjukkan pada Tabel 2, dapat dijelaskan bahwa terdapat peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik setelah pelaksanaan dua siklus pembelajaran. Kondisi awal hasil belajar kognitif pada materi vektor masih sangat rendah yang terlihat dari tidak adanya peserta didik yang memenuhi nilai ketuntasan belajar minimum dengan rata-rata nilai awal 17. Setelah pelaksanaan siklus I, sudah mulai terlihat adanya peningkatan hasil belajar kognitif yang ditunjukkan

dengan 2 peserta didik yang tuntas belajar dan peningkatan rata-rata hasil belajar menjadi 41,3. Namun, peningkatan tersebut masih menunjukkan hasil yang belum maksimal dari perencanaan dan pelaksanaan pembelajaran yang telah dilakukan. Hal tersebut disebabkan oleh peserta didik yang masih perlu beradaptasi dengan model *discovery learning* yang melibatkan peserta didik secara aktif dalam proses pemerolehan pemahamannya. Selain itu, peserta didik yang merasa kebingungan atau tidak paham dengan maksud pertanyaan maupun aktivitas belajar dengan teknologi yang tertera di LKPD, tidak berupaya untuk bertanya dengan guru maupun berdiskusi dengan rekan sejawatnya. Berdasarkan hasil refleksi yang dilakukan, rencana tindak lanjut yang dibuat untuk memperbaiki pembelajaran di siklus II adalah dengan menyusun LKPD dengan bahasa dan instruksi yang lebih jelas dan detail, serta pemberian bimbingan kepada peserta didik selama pengerjaan LKPD.

Perbaikan pembelajaran dari hasil rencana tindak lanjut pada kegiatan refleksi menunjukkan hasil yang baik pada hasil belajar kognitif peserta didik di siklus II. Dapat terlihat dalam Tabel 2 bahwa peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik meningkat secara signifikan yang ditunjukkan dengan keseluruhan peserta didik dapat mencapai ketuntasan belajar dan peningkatan rata-rata nilai menjadi 93,7. Selanjutnya, hasil belajar kognitif peserta didik di kelas XI MIPA 3 dapat dikatakan tuntas secara klasikal dengan persentase 100%. Keberhasilan ini disebabkan karena peserta didik sudah dapat mengakses teknologi dengan baik melalui penggunaan bahasa dan instruksi yang lebih jelas pada kegiatan belajar di LKPD. Selain itu, pemberian bimbingan oleh guru juga dapat mengatasi permasalahan peserta didik dalam memahami materi vektor. Dengan demikian, penelitian tindakan kelas

kolaboratif yang dilakukan telah dirasa cukup dan berhasil di siklus II.

Peningkatan hasil belajar kognitif ini menunjukkan bahwa penerapan model *discovery learning* dan teknologi dalam pembelajaran memberikan dampak yang positif terhadap hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor. Penerapan model *discovery learning* memberikan kesempatan bagi peserta didik untuk bereksplorasi dan mengumpulkan informasi secara mandiri sehingga dapat pemahaman yang diperoleh dapat bertahan lama atau jangka panjang (Darmaji *et al.*, 2022; Marsila *et al.*, 2019). Aktivitas dalam model *discovery learning* yang mengaitkan konsep vektor dengan berbagai permasalahan di kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis dan mengevaluasi permasalahan pada soal-soal yang diberikan (Dianty *et al.*, 2019; Nurilyasari & Sundaygara, 2023). Selain itu, penggunaan teknologi dalam pembelajaran dengan model *discovery learning* dapat meningkatkan antusiasme belajar peserta didik (Resty *et al.*, 2019). Penggunaan praktikum virtual PhET dalam model *discovery learning* membantu peserta didik untuk memvisualisasikan pemahaman yang dimiliki sehingga berpengaruh pada peningkatan hasil belajar kognitif (Lidiana *et al.*, 2018). Pemanfaatan aplikasi *google maps* dapat memberikan pengalaman belajar yang bermakna melalui keterkaitan antara konsep materi dengan teknologi yang biasa digunakan di kehidupan sehari-hari sehingga dapat meningkatkan ketertarikan dan hasil belajar kognitif (Avonnanita & Yermiandhoko, 2022; Korur *et al.*, 2021). Dengan demikian, penerapan model *discovery learning* yang diintegrasikan dengan penggunaan teknologi dalam pembelajaran dapat menjadi strategi yang tepat untuk meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada pembelajaran fisika.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tindakan kelas yang telah dilakukan selama 2 siklus pembelajaran di kelas XI MIPA 3 SMAN Taruna Nala Malang, dapat disimpulkan bahwa penggunaan strategi pembelajaran dengan model *discovery learning* dan teknologi dalam pembelajaran dapat meningkatkan hasil belajar kognitif peserta didik pada materi vektor dengan peningkatan rata-rata hasil belajar kognitif yaitu 17 dari hasil *pretest* menjadi 41,3 pada siklus I dan meningkat menjadi 93,7 pada siklus II.

Referensi

- Avionita, P. N., & Yoyok, Y. (2022). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Aplikasi Online GoogleMaps terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas IV Materi Keragaman Suku Bangsa di Indonesia. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya*, 10(7), 1608–1618.
- Banda, H. J., & Nzabahimana, J. (2021). Effect of integrating physics education technology simulations on students' conceptual understanding in physics: A review of literature. *Physical Review Physics Education Research*, 17(2), 1-8. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.023108>
- Bruner, J. S. (1961). The Act of Discovery. *Harvard Education Review*, 31, 21–32.
- Dachi, A. Y., Zega, L. J. P., Tampubolon, R., & Siboro, A. (2023). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Berbantuan Media PHET Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Vektor Di Kelas X Semester I SMA Gajah Mada Medan Timur T. *Jurnal Penelitian Fisikawan Prodi Pendidikan Fisika*, 6(1), 25–38.
- Darmaji, D., Kurniawan, D. A., Astalini, A., & Sukarni, W. (2022). Description of Student Responses toward Implementation of Discovery Learning Model in Physics Learning. *Formatif*:

- Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 12(1), 1–10.
<https://doi.org/10.30998/formatif.v12i1.8168>
- Dianty, A. P., Handono, S., & Prastowo, B. (2019). Pengaruh Model Pembelajaran Discovery Learning terhadap Hasil Belajar Fisika Pokok Bahasan Vektor Siswa SMA. *Seminar Pendidikan Fisika*, 4(1), 2527–5917.
- Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). *The action research planner*. Geelong: Deakin University Press
- Korur, F., Yerdelen-Damar, S., & Sağlam, H. (2021). The development of an integrated scale of technology use in physics. *Research in Learning Technology*, 29, 1–21.
<https://doi.org/10.25304/rlt.v29.2432>
- Kusumah, M. I., Sutisna, & Septian, D. (2018). Pengaruh Metode Pembelajaran Tutor Sebaya (Peer Teaching) Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Vektor Kelas X MIPA MAN 1 Cirebon. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Sains*, 1(1), 33–39.
- Lidiana, H., Gunawan, G., & Taufik, M. (2018). Pengaruh Model Discovery Learning Berbantuan Media PhET Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas XI SMAN 1 Kediri Tahun Ajaran 2017/2018. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1), 33–39.
<https://doi.org/10.29303/jpft.v4i1.519>
- Mardiana, N. L. (2021). Optimalisasi Penerapan Model Pembelajaran Discovery Learning dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mata Pelajaran Fisika Materi Gerak Melingkar. *Journal of Education Action Research*, 5(2), 200–207.
<https://doi.org/10.23887/jear.v5i2.33315>
- Marsila, W., Connie, C., & Swistoro, E. (2019). Upaya Peningkatan Motivasi Belajar Dan Hasil Belajar Fisika Melalui Penggunaan Model Discovery Learning Berbantuan Lembar Kerja Peserta Didik. *Jurnal Kumparan Fisika*, 2(1), 1–8.
<https://doi.org/10.33369/jkf.2.1.1-8>
- Masril, Hidayati, & Darvina, Y. (2019). Implementation of virtual laboratory through discovery learning to improve student's physics competence in Senior High School. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1), 012114.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012114>
- Mutiasih, L. (2022). Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Fisika Materi Vektor Melalui Pembelajaran Problem Based Learning pada Siswa Kelas X. *Indonesian Journal of Action Research*, 1(2), 187–200.
<https://doi.org/10.14421/ijar.2022.12-07>
- Nurfaida, A. (2020). Model Pembelajaran Tipe STAD (Student Teams Achievement Division) Pada Materi Vektor Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. *EDUSCOPE: Jurnal Pendidikan, Pembelajaran*. 06(01), 53–58.
- Nurilyasari, D. F., & Sundaygara, C. (2023). Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kognitif Peserta Didik dengan Model Discovery Learning berbasis Live Worksheet pada Pembelajaran Fisika. *RAINSTEK: Jurnal Terapan Sains dan Teknologi*, 5(2), 153–162.
<https://doi.org/10.21067/jtst.v5i2.8808>
- Prasetya, T. A., & Harjanto, C. T. (2020). Improving Learning Activities and Learning Outcomes Using the Discovery Learning Method. *VANOS Journal of Mechanical Engineering Education*, 5(1), 59–66.
<http://jurnal.untirta.ac.id/index.php/vanos>
- Resty, Z. N., Muhardjito, & Mufti, N. (2019). Discovery Learning Berbantuan Schoology : Upaya Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal*

- Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 4(2), 267-273.
- Siregar, D. A., Siregar, L. H., & Astuti, R. F. (2020). Penerapan Model Inquiry Training terhadap Hasil Belajar Fisika Materi Vektor di Kelas X. *Jurnal PhysEdu Pendidikan Fisika IPTS*, 2(3), 20-26.
- Susanti, S. D., Taqwa, M. R. A., & Sulur, S. (2020). Pengembangan E-module Berbasis Discovery Learning Berbantuan PhET Pada Materi Teori Kinetik Gas Untuk Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 6(2), 287-296.
<https://doi.org/10.29303/jpft.v6i2.2234>
- Svinicki, M. D. (1998). A theoretical foundation for discovery learning. *The American Journal of Physiology*, 275(62), 4-7.
<https://doi.org/10.1152/advances.1998.275.6.s4>
- Syaifullah, Suharto, & Suryanti, Y. (2020). Hubungan Pemahaman Konsep Trigonometri dengan Hasil Belajar Fisika pada Materi Vektor. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan STKIP Kusuma Negara II*, 381-387.
- Yusro, A. C., & Sasono, M. (2016). Penggunaan Modul Ilustratif Berbasis Inkuiri Terbimbing Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Kemandirian Siswa Kelas VII SMP 14 Madiun. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 2(1), 29-35.
<https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.22>