

**EFEK MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE  
GROUP INVESTIGATION BERBANTUAN MEDIA PhET  
TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP PADA MATA  
KULIAH FISIKA TERAPAN**

***THE EFFECT OF COOPERATIVE LEARNING MODEL  
USING GROUP INVESTIGATION TYPE ASSISTED BY PhET  
MEDIA ON CONCEPT UNDERSTANDING IN APPLIED  
PHYSICS COURSES***

**<sup>1</sup>Yuna Sutria\*, <sup>2</sup>Rofiqoh Hasan Harahap**

<sup>1</sup> Program Studi Nautika, Politeknik Adiguna Maritim Indonesia Medan  
Jl. Brigjend. Bejo d/h Pertempuran No.125, Pulo Brayan  
Medan, 20116, Medan, Sumatera Utara, Indonesia

<sup>2</sup> Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah  
Jl. Garu II A No.93, Harjosari I, Kec. Medan Amplas, Kota Medan, Sumatera  
Utara 20147, Indonesia

\*e-mail: yunasutria27@gmail.com

Disubmit: 03 Januari 2024, Direvisi: 11 April 2024, Diterima: 27 Juni 2024

**Abstrak.** Penelitian bertujuan untuk mengkaji efek model pembelajaran kooperatif tipe Group Investigation (GI) yang dibantu oleh media PhET terhadap pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Fisika Terapan. Jenis penelitian menggunakan pendekatan kuantitatif dengan desain eksperimen semu. Subjek penelitian terdiri dari mahasiswa semester pertama yang mengambil mata kuliah Fisika Terapan di Prodi Nautika. Mahasiswa dibagi menjadi dua kelas yakni kelas eksperimen menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI dengan bantuan media PhET, dan kelas kontrol yang menggunakan metode pembelajaran konvensional. Instrumen penelitian berupa tes pemahaman konsep yang telah divalidasi dan diuji reliabilitasnya. Analisis data dilakukan dengan menggunakan uji t untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam pemahaman konsep antara kedua kelas. Kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI dengan bantuan media PhET menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe GI yang didukung oleh media PhET efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Fisika Terapan. Oleh karena itu, disarankan agar pendidik mempertimbangkan penerapan model pembelajaran ini dalam proses pengajaran untuk meningkatkan hasil belajar mahasiswa.

**Kata Kunci:** *Pembelajaran Kooperatif, Group Investigation, Media PhET, Pemahaman Konsep, Fisika Terapan.*

**Abstract.** The research aims to examine the effect of the Group Investigation (GI) type cooperative learning model assisted by PhET media on students' conceptual understanding in the Applied Physics course. This type of research uses a quantitative approach with a quasi-experimental design. The research subjects consisted of first semester students taking the General Physics course at Nautika Department. Students were divided into two classes, namely the experimental class using the GI type cooperative learning model with the help of PhET media, and the control class using conventional learning methods. The research instrument is a concept understanding test which has been validated and tested for reliability. Data analysis was carried out using the t test to determine significant differences between the experimental group and the control group. The results showed that there were significant



differences in understanding of concepts between the two classes. The experimental class that used the GI type cooperative learning model with the help of PhET media showed a better increase in concept understanding compared to the control group. These findings indicate that the use of the GI type cooperative learning model supported by PhET media is effective in increasing students' conceptual understanding in the Applied Physics course. Therefore, it is recommended that educators consider implementing this learning model in the teaching process to improve student learning outcomes.

**Keywords:** *Cooperative Learning, Group Investigation, PhET Media, Understanding Concepts, Applied Physics.*

## PENDAHULUAN

Pendidikan merupakan usaha secara sadar untuk mewujudkan sesuatu pewarisan budaya dari satu generasi ke generasi yang lain. Pendidikan diwujudkan dengan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta ketrampilan yang diperlukan dirinya dan masyarakat (Rahman et al., 2022). Berdasarkan konteks ini, penting untuk memahami bahwa pada hakikatnya pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran yang tidak hanya menitikberatkan pada hasil, tetapi juga pada proses pembelajaran sehingga pembelajaran tersebut bermanfaat dengan prosedur yang benar (Alfrid Sentosa & Norsandi, 2022).

Pelaksanaan sebuah pembelajaran di dalam kelas dipengaruhi oleh beberapa faktor yakni peserta didik, pengajar dan fasilitas (Bistari, 2018). Mengajar dalam konteks proses pembelajaran tidak hanya sekedar mempunyai materi pembelajaran, akan tetapi juga dimaknai sebagai proses mengatur lingkungan supaya peserta didik belajar. Oleh karena itu, meskipun istilah yang digunakan adalah "pembelajaran", tidak berarti guru harus menghilangkan perannya sebagai pengajar. Dalam konteks pembelajaran, sama sekali tidak berarti memperbesar peranan peserta didik di satu pihak dan memperkecil peranan guru di pihak lain (Kirom, 2017).

Mengingat tanggung jawab yang begitu besar yang dipikul oleh seorang guru, maka seorang guru harus menyadari, bahwa ia sebagai guru yang merupa tenaga lapangan yang langsung melaksanakan pendidikan dan sebagai ujung tombak, keberhasilan pendidikan (Wulandari et al., 2023). Hamalik mengemukakan bahwa pemakaian media pengajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, serta membangkitkan motivasi bagi peserta didik dalam proses kegiatan belajar mengajar (Hamalik, 2005).

Media pembelajaran adalah alat untuk menyampaikan pesan-pesan pembelajaran dalam model pembelajaran langsung, di mana guru berperan sebagai sumber informasi dan harus menggunakan media yang sesuai. Media pembelajaran berfungsi sebagai sarana dalam proses belajar mengajar, dan segala sesuatu yang bisa merangsang pikiran, perasaan, perhatian, serta keterampilan siswa dalam mendorong proses belajar termasuk dalam media pembelajaran (Ramadani et al., 2023). Media pembelajaran merupakan sarana penyampaian pesan pembelajaran dimana guru berperan

sebagai penyampaian informasi dan dalam hal ini guru sebaiknya menggunakan berbagai media ajar yang sesuai (Nurhikmah et al., 2023). Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat peneliti yang lain yang menyatakan bahwa media pembelajaran merupakan segala sesuatu yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran yang berfungsi sebagai penyalur pesan/ informasi yang dapat merangsang pikiran, perasaan, minat, dan perhatian siswa sehingga proses interaksi komunikasi mengenai edukasi antara guru dan siswa dapat berlangsung secara berdayaguna (Mashuri, 2019). Disimpulkan bahwa Media pembelajaran adalah alat yang digunakan untuk merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemampuan siswa guna mendukung proses belajar mengajar. Penggunaan media yang tepat dapat meningkatkan interaksi dan komunikasi edukatif antara guru dan siswa, sehingga proses pembelajaran menjadi lebih efektif.

Namun berdasarkan hasil observasi dan wawancara dengan beberapa dosen dan mahasiswa yang mengambil mata kuliah Fisika Terapan, ditemukan beberapa permasalahan yang berkaitan dengan pemahaman konsep yakni mahasiswa seringkali mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsep dasar fisika yang terlihat dari rendahnya nilai ujian dan tes formatif yang menunjukkan bahwa banyak mahasiswa yang belum mencapai tingkat pemahaman yang memadai. Dosen umumnya menggunakan metode ceramah dan penjelasan satu arah dalam proses perkuliahan yang mengakibatkan kurang melibatkan mahasiswa secara aktif, sehingga mahasiswa cenderung pasif dan hanya mengandalkan catatan tanpa benar-benar memahami materi yang disampaikan, proses pembelajaran yang minim interaksi dan diskusi antar mahasiswa menyebabkan kurangnya kesempatan bagi mahasiswa untuk saling bertukar pikiran dan memecahkan masalah bersama yang mengakibatkan rendahnya kemampuan kolaborasi dan kerja sama dalam menyelesaikan masalah fisika, media pembelajaran yang digunakan sebagian besar masih berupa buku teks dan slide presentasi dan penggunaan media pembelajaran interaktif seperti simulasi PhET masih sangat terbatas, padahal media PhET dapat membantu mahasiswa untuk lebih memahami konsep-konsep fisika melalui visualisasi dan eksperimen virtual, dan yang terakhir mahasiswa menunjukkan kurangnya motivasi dan minat dalam belajar fisika. Hal ini disebabkan oleh fisika bukan merupakan bagian dari jurusan mahasiswa.

Berdasarkan permasalahan yang ditemukan maka dibutuhkan solusi untuk mengatasinya dan salah satu solusi yang ditawarkan menggunakan Model

pembelajaran Kooperatif tipe Grup Investigasi (GI). Model pembelajaran kooperatif tipe GI dimana nantinya siswa terlibat secara aktif dalam kegiatan bermakna yang dikembangkan atas dasar teori bahwa siswa akan menemukan dan memahami konsep-konsep yang sulit apabila siswa dapat mendiskusikan masalah-masalah dengan temannya dengan membagi kelas menjadi kelompok-kelompok yang heterogen, selanjutnya siswa memilih topik untuk diselidiki dan melakukan penyelidikan yang mendalam atas topik yang dipilih itu, terakhir siswa menyiapkan dan mempresentasikan laporannya kepada seluruh kelas (Trianto, 2010).

Model Pembelajaran Kooperatif tipe GI sudah pernah diteliti sebelumnya dan memberikan dampak positif dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika (Darmayanti et al., 2020; Lubis, 2017). Selain itu, penelitian sebelumnya juga mengatakan bahwa dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI menggunakan media PhET sangat signifikan dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa (Almeda Ricky et al., 2017; Dewa, 2020).

### METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan di Program Studi Nautika pada matakuliah Fisika Terapan. Jenis penelitian adalah kuasi eksperimen dengan menggunakan desain *Two Group Pretes – Posttes Design*.

Tabel 1. *Two Group Pretes – Posttes Design*

Kelompok	Pretes	Perlakuan	Postes
Kelas eksperimen	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>
Kelas kontrol	T <sub>1</sub>	Y	T <sub>2</sub>

Keterangan:

T<sub>1</sub>=Pretes diberikan kepada kelas eksperimen dan kelas kontrol sebelum perlakuan

T<sub>2</sub>=Postes diberikan setelah perlakuan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

X=Pengajaran dengan menerapkan model pembelajaran Kooperatif tipe GI dengan media PhET

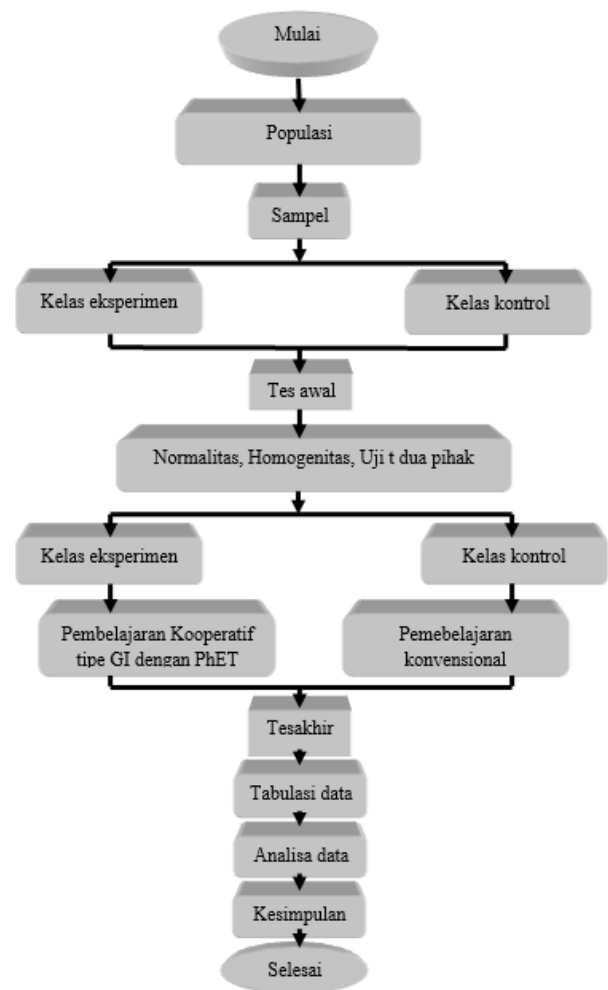
Y=Pengajaran dengan menerapkan model pembelajaran konvensional

T<sub>1</sub> = T<sub>2</sub>

Sampel yang digunakan berjumlah 25 mahasiswa untuk kelas eksperimen yang diterapkan model pembelajaran kooperatif tipe GI dengan media PhET dan 25 mahasiswa untuk kelas eksperimen yang diterapkan model konvensional dengan teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *simple random sampling*.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah tes. Sebelum melakukan kegiatan pembelajaran, dilaksanakan tes awal untuk mengetahui tingkat kemampuan awal siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Setelah menerapkan model pembelajaran kooperatif tipe GI diajarkan kepada mahasiswa maka dilaksanakan post tes untuk mengetahui pemahaman konsep mahasiswa pada kelas kontrol dan eksperimen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian adalah tes pemahaman konsep yang berjumlah 15 soal dalam bentuk pilihan ganda yang terlebih dahulu di uji validitasnya.

Adapun prosedur penelitian dibagi dalam beberapa langkah sebagai berikut.



Gambar 1. Skema Rancangan penelitian

Setelah data diperoleh kemudian diolah dengan teknik analisis data yakni menghitung mean, standar deviasi dan varians dari pretes dan postes, Uji Normalitas menggunakan Uji Liliefors, Uji Homogenitas menggunakan Uji perbandingan varians dan Uji Hipotesis menggunakan Uji-t.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang dideskripsikan pada penelitian meliputi data hasil belajar fisika berupa pemahaman konsep yang diberikan perlakuan berbeda yaitu model pembelajaran kooperatif tipe GI menggunakan media PhET pada kelas eksperimen dan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol.

Tabel 2. Ringkasan Hasil Perhitungan Nilai Rata-Rata, Standar Deviasi dan Varians

Keterangan	Kelas Ekperimen		Kelas Kontrol	
	Pretes	Postes	Pretes	Postes
Rata-rata	24,38	76,5	26,71	48,85
Standar Deviasi	12,35	10,71	11,7	11,13
Varians	125,42	87,65	123,93	114,02

Berdasarkan data hasil penelitian pretes dan postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, maka diperoleh data nilai rata-rata, standar deviasi dan varians yang lebih jelasnya disajikan pada tabel 2.

Sebelum melakukan uji hipotesis (uji statistik parametrik), dilakukan uji prasyarat yaitu data yang di uji harus berdistribusi normal dan homogen. Oleh sebab itu dilakukan pengujian normalitas data dengan uji liliefors dan uji homogenitas dengan uji kesamaan varians. Menghitung uji normalitas data pretes dan postes pada kelas eksperimen dan juga kelas kontrol adalah dengan menggunakan uji liliefors. Hasil uji normalitas tersebut dinyatakan dalam tabel 3.

Tabel 3. Ringkasan Hasil Uji Normalitas Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

No	Data Kelas	$L_{hitung}$	$L_{tabel}$ $\alpha = 0,01$ $n = 25$	Kesimpulan
1	Pre-tes Ekperimen	0,1446	0,1670	Berdistribusi Normal
2	Pos-tes Ekperimen	0,1008		Berdistribusi Normal
3	Pre-tes Kontrol	0,1476		Berdistribusi Normal
4	Pos-tes Kontrol	0,1106		Berdistribusi Normal

Pengujian homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah sampel yang digunakan dalam penelitian ini homogen atau tidak, artinya apakah sampel yang dipakai dalam penelitian ini dapat mewakili seluruh populasi yang ada. Pengujian homogenitas data dilakukan dengan uji kesamaan varians. Hasil perhitungan untuk data pretes dan postes dari kedua kelompok dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Homogenitas Kedua Kelas

No	Data Kelas	Varians	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	Kesimpulan
1	Pretes eksperimen	129,65	1,04	1,86	Homogen
2	Pretes kontrol	134,53			
3	Postes eksperimen	87,25	1,48	1,86	Homogen
4	Postes kontrol	127,28			

Pengujian hipotesis dilakukan dengan dua cara yaitu Uji Kemampuan Awal / Pretes Siswa (uji t dua pihak) dan Uji Kemampuan Postes (uji t satu pihak). Adapun ringkasan perhitungan uji hipotesis untuk kemampuan pretes kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada tabel 5. Berdasarkan tabel 5 diperoleh  $-t_{tabel} < -t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $-2,86 < -0,450 < 2,67$ ), sehingga dapat diperoleh kesimpulan bahwa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai kemampuan awal yang sama.

Tabel 5. Ringkasan Perhitungan Uji Hipotesis Kemampuan Awal / Pretes Siswa

No	Data Kelas	Rata-Rata	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
1	Eksperimen	24,38	-	2,86	Kemampuan
2	Kontrol	26,71	0,470		Awal Sama

Ringkasan perhitungan uji hipotesis untuk kemampuan postes kelas eksperimen dan kelas kontrol sebagai berikut.

Tabel 6. Ringkasan Perhitungan Uji Hipotesis Postes Siswa

No	Data Kelas	Nilai Rata-Rata	$t_{hitung}$	$t_{tabel}$	Kesimpulan
1	Eksp-erimen	76,5	3,33	2,4	Pemahaman konsep kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol
2	Kontrol	48,85			

Berdasarkan tabel 6, perhitungan uji perbedaan nilai rata-rata postes kelas eksperimen dan kelas kontrol, diperoleh  $t_{hitung} = 3,33 > 2,4$ , maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima. Sehingga diperoleh kesimpulan bahwa model pembelajaran berbasis masalah memiliki efek yang lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Model pembelajaran kooperatif tipe Group Investigation (GI) telah dikenal sebagai salah satu pendekatan yang efektif dalam meningkatkan keterlibatan aktif mahasiswa dalam proses belajar. Dalam konteks mata kuliah Fisika Terapan, penerapan model ini memberikan peluang bagi mahasiswa untuk bekerja sama dalam kelompok, mengidentifikasi masalah, melakukan penyelidikan, dan menyajikan hasil temuan mereka. Hal ini berbeda dengan metode pembelajaran konvensional yang sering kali bersifat satu arah dan kurang melibatkan mahasiswa secara aktif. Dalam GI, setiap anggota kelompok berkontribusi secara aktif dalam proses belajar, yang tidak hanya meningkatkan pemahaman konsep tetapi juga keterampilan sosial seperti komunikasi, kolaborasi, dan kepemimpinan.

Penggunaan media PhET dalam model pembelajaran GI menambah dimensi baru dalam proses pembelajaran. PhET menyediakan simulasi interaktif yang memungkinkan mahasiswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep fisika secara visual dan dinamis. Misalnya, mahasiswa dapat melakukan eksperimen virtual untuk memahami hukum Newton, sifat-sifat gelombang, atau prinsip-prinsip termodinamika. Pengalaman belajar yang lebih interaktif ini membantu mengatasi keterbatasan dalam metode pembelajaran tradisional yang sering kali hanya mengandalkan penjelasan verbal dan buku teks. Dengan melihat simulasi langsung, mahasiswa dapat lebih mudah mengaitkan teori dengan aplikasi praktis, yang pada gilirannya meningkatkan pemahaman mereka terhadap konsep-konsep fisika yang kompleks.

Selain itu, model pembelajaran GI yang didukung oleh media PhET mendorong mahasiswa untuk berpikir kritis dan analitis. Dalam setiap sesi investigasi,

mahasiswa diajak untuk mengajukan pertanyaan, merumuskan hipotesis, merancang dan melakukan eksperimen, serta menganalisis data yang diperoleh. Proses ini mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang sangat penting dalam bidang sains. Lebih dari sekadar menghafal fakta, mahasiswa belajar untuk memahami proses ilmiah dan bagaimana menerapkannya dalam pemecahan masalah nyata. Dengan demikian, pembelajaran menjadi lebih bermakna dan relevan bagi mahasiswa.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa mahasiswa yang belajar menggunakan model GI dengan bantuan media PhET memiliki pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan mereka yang belajar melalui metode konvensional. Hal ini dapat diukur dari peningkatan skor tes pemahaman konsep serta umpan balik positif dari mahasiswa yang merasa lebih termotivasi dan terlibat dalam proses pembelajaran. Keberhasilan ini menunjukkan bahwa kombinasi antara pembelajaran kooperatif dan media interaktif dapat menjadi strategi yang efektif dalam mengatasi tantangan-tantangan dalam pengajaran Fisika Terapan. Penelitian ini sejalan dengan (Sutria, 2017; Tarigan & Irwan, M.Pd, 2021; Ulia, 2016; Widiawati et al., 2018; Yuliani et al., 2018) yang menyatakan bahwa ada pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe GI dalam meningkatkan pemahaman konsep fisika.

Namun, penerapan model pembelajaran ini juga memerlukan persiapan dan penyesuaian tertentu. Dosen perlu dilatih untuk dapat memfasilitasi proses investigasi dan menggunakan media PhET secara efektif. Selain itu, diperlukan waktu dan usaha untuk membentuk kelompok kerja yang efektif dan mengelola dinamika kelompok. Meskipun demikian, manfaat yang diperoleh dari penerapan model pembelajaran GI dengan bantuan media PhET jauh melebihi tantangan yang ada. Dengan komitmen dan dukungan yang tepat, model ini dapat diimplementasikan secara luas untuk meningkatkan kualitas pembelajaran Fisika Terapan di berbagai institusi pendidikan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dalam pemahaman konsep antara kedua kelas. Kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe GI dengan bantuan media PhET menunjukkan peningkatan pemahaman konsep yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kontrol. Temuan ini mengindikasikan bahwa penggunaan model pembelajaran kooperatif tipe GI yang didukung oleh media PhET efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep mahasiswa pada mata kuliah Fisika Terapan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alfrid Sentosa, & Norsandi, D. (2022). Model Pembelajaran Efektif di Era New Normal. *Jurnal Pendidikan*, 23(2). <https://doi.org/10.52850/jpn.v23i2.7444>
- Almeda Ricky, Sahyar, & Motlan. (2017). Efek Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation Berbantuan PhET dan Kemampuan Kerjasama

Sutria, Y., Harahap, R. H: Efek Model Pembelajaran...

- Terhadap Pengetahuan Konseptual Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 6(2).
- Bistari, B. (2018). Konsep dan Indikator Pembelajaran Efektif. *Jurnal Kajian Pembelajaran Dan Keilmuan*, 1(2). <https://doi.org/10.26418/jurnalkpk.v1i2.25082>
- Darmayanti, N. W. S., Wati, Dsk. Pt. A. J., Sudirman, I. Nym., & Wijaya, I. K. W. B. (2020). Efektivitas Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Berbantuan LKS (Lembar Kerja Siswa) Pada Materi Kalor Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SD Kelas V. *ORBITA: Jurnal Kajian, Inovasi Dan Aplikasi Pendidikan Fisika*, 6(1). <https://doi.org/10.31764/orbita.v6i1.2152>
- Dewa, E. (2020). Model Pembelajaran Group Investigation Berbantuan Simulasi PhET Dalam Pembelajaran Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Rekarta 2020 "Menciptakan Inovasi Pendidikan Melalui Kompetensi Pendidik Menuju Kemandirian Bangsa Di Era 5.0."*
- Hamalik. (2005). *Keterampilan Dasar Mengajar*. Fakultas Tarbiyah.
- Kirom, A. (2017). Peran Guru Dan Peserta Didik Dalam Proses Pembelajaran Berbasis Multikultural. *JURNAL PAJAR (Pendidikan Dan Pengajaran)*, 3(1).
- Lubis, R. H. (2017). The Effect of Cooperative Learning Model Group Investigation Against Student Learning Outcomes Physics Viewed from The Adversity Quotient. *Jurnal Pendidikan Fisika*. <https://doi.org/10.22611/jpf.v6i1.6344>
- Mashuri, S. (2019). *Media Pembelajaran Matematika*. Deepublish.
- Nurhikmah, A., Madianti, H. P., Azzahra, P. A., & Marini, A. (2023). Pengembangan Media Pembelajaran Melalui Game Educandy Untuk Meningkatkan Karakter Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Sosial Humaniora*, 2(3).
- Rahman, A., Munandar, S. A., Fitriani, A., Karlina, Y., & Yumriani. (2022). Pengertian Pendidikan, Ilmu Pendidikan dan Unsur-Unsur Pendidikan. *Al Urwatul Wutsqa: Kajian Pendidikan Islam*, 2(1).
- Ramadani, A. N., Kirana, K. C., Astuti, U., & Marini, A. (2023). Pengaruh Penggunaan Media Pembelajaran Terhadap Dunia Pendidikan (Studi Literatur). *Jurnal Pendidikan Dasar Dan Sosial Humaniora*, 2(6), 749-756.
- Sutria, Y. (2017). *Pengaruh Model Problem Based Learning Berbantuan Media Visual Terhadap Pengetahuan Konseptual Tinggi dan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Pada Materi Elastisitas Di Man 3 Medan* [Skripsi]. Universitas Negeri Medan.
- Tarigan, T. B., & Irwan, M.Pd, D. (2021). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Pada Materi Pecahan Kelas VII. *Jurnal Serunai Matematika*, 12(2). <https://doi.org/10.37755/jsm.v12i2.306>
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Bumi Aksara.
- Ulia, N. (2016). Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Materi Bangun Datar dengan

Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation dengan Pendekatan Saintifik di SD. *Jurnal Tunas Bangsa*, 3(11).

- Widiawati, S., Hikmawati, H., & Wahyudi, W. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Hasil Belajar Fisika Ditinjau dari Gaya Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 4(1).  
<https://doi.org/10.29303/jpft.v4i1.459>
- Wulandari, A. P., Salsabila, A. A., Cahyani, K., Nurazizah, T. S., & Ulfiah, Z. (2023). Pentingnya Media Pembelajaran dalam Proses Belajar Mengajar. *Journal on Education*, 5(2).  
<https://doi.org/10.31004/joe.v5i2.1074>
- Yuliani, E. N., Zulfah, Z., & Zuhendri, Z. (2018). Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) Terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Kuok. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2).  
<https://doi.org/10.31004/cendekia.v2i2.51>