

---

## EFEKTIVITAS E-MODUL RELATIVITAS KHUSUS BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MENGUKUR MINAT BELAJAR MAHASISWA PENDIDIKAN FISIKA

Ahmad Amin<sup>1</sup>, Armi Yuneti<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Author Address; aminyubi@gmail.com

<sup>1</sup>Prodi Pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari, <sup>2</sup>Prodi PGSD Universitas PGRI Silampari Lubuklinggau, Indonesia

**Received:** 30 Oktober 2024

**Revised:** 10 November 2024

**Accepted:** 19 Desember 2024

---

**Abstract:** *Understanding Physics concepts in the Physics Education Study Program at PGRI Silampari University is very important to support their field of expertise in understanding more complex material. Modern physics courses consist of various abstract concepts, including special relativity. The use of e-modules is very important to explain abstract material. The aim of this research is to determine students' interest in learning after implementing scientific-based special relativity e-modules in learning. The research method that will be used is a descriptive method, and data analysis that will use quantitative descriptive analysis regarding interest in learning after learning. The test subjects in this research were third semester TA students. 2024/2025 Physics education study program at PGRI Silampari University. The data collection technique uses a questionnaire, and the data collection instrument is a learning interest questionnaire sheet. The research results obtained after implementing the scientific-based special relativity e-module, the average student learning interest questionnaire score reached 73.17, with a percentage value of 94%, so it can be concluded that the application of the scientific-based special relativity e-module made students' learning interest very good.*

**Keywords:** *e-module special relativity, scientific, interest in learning.*

**Abstrak:** Pemahaman konsep Fisika di Program Studi pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari sangat penting untuk mendukung bidang keahlian mereka dalam memahami materi yang lebih kompleks. Mata kuliah fisika modern terdiri dari berbagai macam konsep yang abstrak diantaranya pada materi relativitas khusus. Penggunaan e-modul sangat penting guna menjelaskan materi yang abstrak tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui minat belajar mahasiswa setelah diterapkan e-modul relativitas khusus berbasis saintifik dalam pembelajaran. Metode penelitian yang akan digunakan yaitu metode deskriptif, dan analisis data yang akan digunakan analisis deskriptif kuantitatif mengenai minat belajar setelah pembelajaran. Subjek uji coba dalam penelitian ini yaitu mahasiswa semester III TA. 2024/2025 Program Studi pendidikan Fisika Universitas PGRI Silampari. Teknik pengumpulan data menggunakan angket, dan instrumen pengumpulan data berupa lembar angket minat belajar. Hasil penelitian diperoleh setelah penerapan e-modul relativitas khusus berbasis saintifik nilai angket minat belajar mahasiswa rata-rata mencapai 73,17, dengan nilai persentase 94%, sehingga dapat disimpulkan bahwa penerapan e-modul relativitas khusus berbasis saintifik membuat minat belajar mahasiswa sangat baik.

**Kata Kunci :** *e-modul relativitas khusus, saintifik, minat belajar.*

### PENDAHULUAN

Kata pendidikan tentu tak lepas dari kata pembelajaran. Pembelajaran dalam pasal 1 ayat 20 UU No.20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (Sudibyo, 2006).

---

Proses pembelajaran dilakukan berdasarkan muatan kurikulum dalam tiap satuan pendidikan. Pendidikan fisika memiliki peran penting dalam membekali mahasiswa dengan pemahaman konsep ilmiah yang mendalam serta kemampuan berpikir kritis. Salah satu materi yang menjadi tantangan dalam pembelajaran fisika di perguruan tinggi adalah relativitas khusus. Materi ini sering dianggap abstrak dan kompleks, sehingga memerlukan pendekatan pembelajaran yang dapat mempermudah pemahaman dan meningkatkan minat belajar mahasiswa.

Teori Relativistik Khusus merupakan salah satu materi yang diajarkan pada pembelajaran Fisika Modern Prodi Pendidikan Fisika. Konsep pokok-pokok materi Fisika Modern salah satunya Relativitas Umum dan Relativitas Khusus bisa digunakan untuk mengembangkan bahkan menciptakan teknologi baru jika dikaji lebih lanjut (Akhsan et al., 2021). Teori relativistik khusus secara umum mempelajari materi tentang gerak relativistik. Bagi mahasiswa, materi relativitas khusus tergolong sulit karena mereka harus memahami konsep yang ada, dan materi ini bersifat abstrak, berbeda dengan fisika klasik yang sebelumnya dipelajari (Mahkota et al., 2019).

Merespon perkembangan IPTEK, sumber belajar yang hanya berasal dari pendidik dan buku teks tidaklah cukup, sehingga perlu cara baru untuk menyampaikan materi ajar dalam sistem yang mandiri maupun terstruktur (Nugraha, 2013). Oleh karena itu, perlu suatu bahan ajar berupa e-modul yang lebih inovatif, efektif, fleksibel, dan efisien. Perkembangan teknologi dan komunikasi menghasilkan perangkat elektronik antara lain berupa komputer, laptop dan android yang dapat digunakan untuk mengakses e-modul. Mahasiswa harus dapat menguasai komputer dengan bantuan tenaga pendidik atau siapapun, sebab mendapat pelajaran dengan dukungan komputer atau tidak mahasiswa tetap akan menghadapi tantangan dalam hidupnya menjadi pengguna komputer (Daryanto, 2014). Pernyataan ini menunjukkan pentingnya penguasaan komputer sebagai wujud perkembangan teknologi. Perkembangan teknologi khususnya komputer ini bisa dimanfaatkan dalam pendidikan.

Salah satu perbedaan paling besar antara komputer dan media terstruktur lain adalah komputer memiliki kemampuan untuk berinteraksi dengan mahasiswa. Komputer memerlukan instruksi untuk melakukan sesuatu tidak seperti film, filmstrip, atau rekaman yang menyajikan materi secara sederhana. Hal ini yang menyebabkan pentingnya menggunakan media komputer karena keterlibatan mahasiswa dalam pembelajaran akan mempengaruhi motivasinya, dan selain itu dengan komputer mahasiswa

dapat mandiri secara individual, sehingga tidak terpengaruh oleh kebisingan atau pengalih perhatian yang lain.

Suarsana (2013) mengatakan E-modul dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis pada mahasiswa dan mendapatkan respon positif dari mahasiswa. Pembelajaran dengan e-modul mampu mengaktifkan mahasiswa untuk belajar dengan motivasi yang tinggi karena ketertarikannya pada sistem e-modul yang mampu menyuguhkan tampilan teks, gambar, video, suara, dan animasi (Deni, 2012). Pernyataan ini menunjukkan bahwa mahasiswa dapat bersemangat belajar dengan e-modul karena tampilannya yang menarik dan mendukung pembelajaran. Perpaduan teks, gambar, video, suara, dan animasi dapat menjadi sumber belajar bagi mahasiswa.

Untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dibutuhkan upaya alternatif sehingga dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa yang dicapai dalam pembelajaran tersebut. Banyak faktor yang mempengaruhi kualitas pembelajaran tersebut. Beberapa diantaranya adalah penerapan teknologi pembelajaran dan pemanfaatan perkembangan teknologi dalam pembelajaran (Nursit, 2016). Memasuki MEA (Masyarakat Ekonomi Asia), digitalisasi teknologi dalam pendidikan merupakan kebutuhan yang sangat *urgent* yang harus segera dipenuhi. Dengan semakin cepatnya arus informasi melalui teknologi digital diharapkan mampu meningkatkan mutu kualitas pembelajaran saat ini, sebagai dampak dari teknologi informasi terhadap dunia pendidikan khususnya pembelajaran (Munir, 2012). Pemanfaatan teknologi yang dapat dilakukan dalam pembelajaran salah satunya adalah pengembangan bahan ajar berupa e-modul. E-modul merupakan pembuatan dan penggabungan teks, grafik, audio, gambar bergerak, serta *link* atau *tool* yang memungkinkan pemakai melakukan navigasi, kreasi dan berkomunikasi (Nursit, 2016). Jika e-modul pada umumnya berbentuk kertas, namun e-modul ini dalam pembuatannya memerlukan aplikasi. Salah satu aplikasi yang bisa digunakan yaitu aplikasi *Flip PDF Corporate*. *Flip PDF Corporate* merupakan sebuah software yang bisa digunakan untuk membuka halaman sebuah modul layaknya buku. Dengan menggunakan *Flip PDF Corporate* mahasiswa akan lebih tertarik untuk belajar karena tampilan dari *Flip PDF Corporate* ini menarik (Susanti, 2021). Dengan menggunakan *Flip PDF Corporate* kita bisa merubah konten dan tampilan slide/flip, menambahkan slide tambahan, menyembunyikan dan menampilkan grafik, dan masih banyak lagi.

E-modul dinilai lebih inovatif karena menyajikan materi secara lengkap, apalagi saat ini mahasiswa lebih sering membuka *handphone* daripada buku. Beberapa kelebihan e-modul dibandingkan modul konvensional antara lain: a) e-modul dinilai lebih menarik karena

---

dilengkapi gambar, video dan sebagainya, b) lebih interaktif karena siswa dapat melakukan evaluasi secara mandiri, c) bebas kertas karena bentuknya elektronik, d) *multiplatform* karena dapat digunakan melalui komputer, laptop dan *handphone* (Sutama et al., 2021). Penggunaan e-modul juga dapat membantu dalam meningkatkan pemahaman, menyajikan materi/data dengan menarik, memudahkan menafsirkan data dan memadatkan informasi. Metode pembelajaran adalah prosedur untuk membantu peserta didik dalam menerima dan mengolah informasi guna mencapai tujuan pembelajaran. E-modul mempunyai peranan penting dalam proses pembelajaran agar pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien, diharapkan penggunaan e-modul dalam pembelajaran dapat meningkatkan pemahaman mahasiswa terhadap materi yang disampaikan dalam proses pembelajaran sehingga mampu meningkatkan hasil belajar (Bachtiar et al., 2018).

Minat diartikan sebagai “kecenderungan hati yang tinggi terhadap sesuatu, gairah, keinginan” sedangkan “berminat” diartikan mempunyai (menaruh) minat, kecenderungan hati kepada, ingin/akan (Depdiknas, 2013). Poerbakawatja (2012) minat diartikan kesediaan jiwa yang sifatnya aktif untuk menerima sesuatu dari luar. Gie (2014) memberikan pengertian yang paling mendasar tentang minat” minat artinya sibuk, tertarik, atau terlibat dengan sesuatu kegiatan karena menyadari pentingnya kegiatan itu. Minat merupakan dasar dan pendorong bagi seseorang untuk melakukan apa yang diinginkan jika ingin mencapai tujuan yang diharapkan. Minat merupakan suatu landasan yang meyakinkan demi keberhasilan suatu proses belajar. Peserta didik yang memiliki minat terhadap suatu obyek akan cenderung memberikan perhatian yang lebih besar terhadap materi yang dipelajarinya.

Menurut Suarsana (2013) e-modul dapat meningkatkan minat belajar mahasiswa, dan respon mahasiswa terhadap penggunaan e-modul dalam perkuliahan adalah sangat positif. Pendekatan Saintifik disarankan untuk diterapkan dalam pembelajaran, namun di sisi lain penerapan pendekatan saintifik masih terdapat kekurangan diantaranya belum adanya gotong royong (kerja kelompok/kerjasama belum maksimal), belum nampak pembentukan karakter setiap individu dari kelompok, misalnya: belum berani berkata jujur dari salah satu peserta untuk mengakui kelemahannya dalam pembelajaran, belum mampu meningkatkan minat belajar, seharusnya juga mereka harus saling mengisi, berani mengakui kesalahan, untuk itu perlu penekanan pada masalah-masalah tersebut. Tahapan-tahapan pendekatan saintifik meliputi: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikannya (Liana, 2020). Dari latar belakang di atas penulis mengambil judul

“efektivitas e-modul relativitas khusus berbasis saintifik untuk meningkatkan minat belajar mahasiswa pendidikan fisika”.

## **METODE PENELITIAN**

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode diskriptif kuantitatif. Metode penelitian deskriptif kuantitatif adalah suatu metode yang bertujuan untuk membuat gambar atau deskriptif tentang suatu keadaan secara objektif yang menggunakan angka, mulai dari pengumpulan data, penafsiran terhadap data tersebut serta penampilan dan hasilnya. Penelitian ini menggunakan pendekatan Saintifik, dengan tahapan-tahapan: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. Adapun tahapan-tahapan tersebut dapat dijelaskan sebagai berikut:

1. Mengamati. Pada tahapan ini mahasiswa menonton video terkait dengan materi relativitas khusus, setelah itu melakukan praktek konversi energi menggunakan laboratorium Virtual Phet Simulasi.
2. Menanya. Pada tahapan ini mahasiswa dipacu untuk bertanya hal-hal yang belum mereka pahami pada video yang diamati.
3. Mengumpulkan informasi. Pada tahap ini mahasiswa harus mengali dan mengumpulkan informasi tentang relativitas khusus sedalam-dalamnya, melalui media lain, baik dari buku, dari internet, dan lainnya.
4. Mengolah informasi. Pada tahapan ini mahasiswa mengolah informasi yang diperoleh, secara kelompok mereka saling mengisi, saling berbagi pengetahuan yang mereka dapatkan, selanjutnya mereka berkelompok membuat video pembelajaran tersebut.
5. Mengkomunikasikan. Informasi pembelajaran yang diperoleh.

Penelitian ini dilaksanakan dari bulan Agustus 2024 sampai dengan bulan November 2024, sampel penelitian adalah mahasiswa pendidikan Fisika semester 5 yang mengambil mata kuliah Fisika Modern, dengan topik materi relativitas khusus. Diharapkan nantinya setelah mengikuti pembelajaran dengan e-modul berbasis Saintifik, minat belajar mahasiswa meningkat/tinggi terhadap materi relativitas khusus. Minat belajar yang tinggi dalam mengikuti proses perkuliahan, akan memudahkan mahasiswa dalam menganalisis fenomena alam yang berada disekitarnya dan mampu menyelesaikan masalah secara

bertahap, sehingga mahasiswa dapat menemukan dan membangun sendiri pengetahuannya, dan lebih berkesan dalam memperoleh pengetahuan. Pencapaian yang diharapkan adalah secara klasikal 85% mahasiswa mencapai nilai minimal 70. Pernyataan angket minat belajar mahasiswa sebanyak 20 item, dapat dilihat pada tabel 1

**Tabel 1.** Angket minat belajar mahasiswa

No	Pernyataan	Jawaban				
		STS	TS	N	S	SS
1.	Mahasiswa tertarik dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis saintifik.					
2.	Rasa ingin tahu mahasiswa saat mengikuti pembelajaran fisika menggunakan e-modul berbasis saintifik sangat tinggi					
3.	Mahasiswa kurang tertarik dalam pelaksanaan pembelajaran menggunakan e-modul berbasis saintifik					
4.	Mahasiswa merasa bosan mengikuti pembelajaran fisika menggunakan e-modul berbasis saintifik					
5.	Pemahaman mahasiswa terhadap materi pembelajaran yang diberikan sangat baik					
6.	Materi pada e-modul berbasis saintifik mudah dipahami					
7.	Mahasiswa aktif dalam menjawab pertanyaan yang diberikan					
8.	Mahasiswa mencatat materi yang telah diberikan					
9.	Video di dalam e-modul berbasis saintifik dapat membantu mahasiswa memahami teori relativitas khusus					
10.	Mahasiswa tidak nyaman mengikuti pembelajaran fisika menggunakan e-modul berbasis saintifik					
11.	Mahasiswa sangat berantusias dalam pelaksanaan pembelajaran fisika menggunakan e-modul berbasis saintifik					
12.	Mahasiswa merasa senang mengikuti pembelajaran fisika menggunakan e-modul berbasis saintifik					
13.	Rasa ingin tahu mahasiswa saat mengikuti pembelajaran fisika menggunakan e-modul berbasis saintifik sangat besar					
14.	Mahasiswa merasa mudah dalam mengerjakan tugas yang diberikan setelah menggunakan e-modul berbasis saintifik					
15.	Dengan adanya e-modul berbasis saintifik membuat semangat belajar mahasiswa meningkat					
16.	Mahasiswa fokus dalam mengikuti pembelajaran fisika menggunakan e-modul berbasis saintifik					
17.	Mahasiswa tidak fokus dalam mengikuti pembelajaran fisika menggunakan e-modul					

- berbasis saintifik
18. Mahasiswa lebih mudah memahami simulasi yang ada dalam e-modul berbasis saintifik
  19. Mahasiswa kesulitan memahami materi yang terkait dengan e-modul berbasis saintifik
  20. e-modul berbasis saintifik membuat minat mahasiswa dalam belajar fisika meningkat

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Penerapan e-modul berbasis Saintifik melalui lima langkah (5M) untuk mengukur minat belajar mahasiswa khususnya pada materi teori relativitas khusus. Adapun hasil pengukuran minat belajar mahasiswa dapat dilihat pada tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil Penilaian Minat Belajar Mahasiswa

Mhs (M)	Butir Pertanyaan																				TotalPersenKategori Nilai				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20					
M-1	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	3	4	3	4	4	4	3	4	71	71%	Tinggi		
M-2	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	3	3	4	73	73%	Tinggi		
M-3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	71	71%	Tinggi		
M-4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	74	74%	Tinggi		
M-5	4	4	3	3	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	73	73%	Tinggi		
M-6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	74	74%	Tinggi		
M-7	3	3	3	3	4	4	3	3	4	4	3	3	4	4	4	4	3	4	4	4	71	71%	Tinggi		
M-8	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	72	72%	Tinggi		
M-9	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	72	72%	Tinggi		
M-10	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	75	75%	Tinggi		
M-11	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	80%	Tinggi		
M-12	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	3	3	3	3	69	69%	Tinggi		
M-13	4	4	3	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	3	4	74	74%	Tinggi		
M-14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	80	80%	Tinggi		
M-15	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	73	73%	Tinggi		
M-16	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	4	4	3	4	4	71	71%	Tinggi		
M-17	4	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	72	72%	Tinggi		
M-18	4	3	4	4	3	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	3	4	72	72%	Tinggi		
Jumlah																							1317		
Rata-rata																							73,17	Tinggi	%

**Tabel 3.** Rentang Minat Belajar Mahasiswa

Persentase Minat	Katategori
$80\% < P_m \leq 100\%$	Sangat Tinggi
$60\% < P_m \leq 80\%$	Tinggi
$40\% < P_m \leq 60\%$	Cukup

$20\% < P_m \leq 40\%$	Kurang
$P_m \leq 20\%$	Sangat Kurang

Mengacu pada tabel 3, perhitungan hasil angket minat mahasiswa rata-rata mencapai 73,17% dengan rentang  $60\% < P_m \leq 80\%$ . Sehingga minat belajar mahasiswa setelah penerapan e-modul berbasis saintifik menunjukkan kategori tinggi. Timbulnya minat yang tinggi dalam mengikuti proses pengajaran dan pembelajaran akan memudahkan mahasiswa dalam menganalisis fenomena alam yang berada disekitarnya dan mampu menyelesaikan masalah secara bertahap, sehingga mahasiswa dapat menemukan dan membangun sendiri pengetahuannya, dan lebih berkesan dalam memperoleh pengetahuan (Slameto, 2010). Hal ini sejalan dengan rekomendasi mendiknas, bahwa pembelajaran dikatakan berhasil secara klasikal jika minimal 85% mahasiswa mencapai nilai 70 (Depdiknas, 2012). Hasil angket minat belajar mahasiswa rata-rata mencapai nilai 73,17. Mahasiswa yang mencapai nilai angket minimal 70 berjumlah 17 dari 18 mahasiswa, maka persentase minat belajar mahasiswa sebesar 94%. Mengacu pada tabel 4, secara klasikal minat belajar mahasiswa setelah penerapan e-modul berbasis saintifik dianggap sangat baik.

**Tabel 4.** Rentang Hasil Angket Minat Belajar Mahasiswa

Persentase Hasil Belajar	Kategori
86 -100	Sangat baik
71-85	Baik
56-70	Cukup
41-55	Kurang
$\leq 40$	Sangat Kurang

(Depdiknas, 2012)

## SIMPULAN DAN SARAN

Perhitungan hasil angket minat mahasiswa rata-rata mencapai 73,17% dengan rentang  $60\% < P_m \leq 80\%$ . Sehingga minat belajar mahasiswa setelah penerapan e-modul berbasis saintifik menunjukkan kategori tinggi. Mengacu standar Mendiknas mahasiswa yang mencapai nilai angket minimal 70 berjumlah 17 dari 18 mahasiswa, maka persentase minat belajar mahasiswa sebesar 94%, secara klasikal minat belajar mahasiswa setelah penerapan e-modul berbasis saintifik dianggap sangat baik. Sehingga dapat disimpulkan bahwa setelah pembelajaran menggunakan e-modul berbasis saintifik, minat belajar mahasiswa pendidikan fisika pada materi relativitas khusus menjadi tinggi dan sangat baik.



## **DAFTAR PUSTAKA**

- Ade Rimelda Sibuea & Elfia Sukma. (2021). Analisis Langkah-Langkah Pendekatan Saintifik pada Pembelajaran Tematik Terpadu di Sekolah Dasar Menurut Para Ahli. *Journal of Basic Education Studies*, volume.4(1), h. 2347.
- Akhsan, H., Rianti, S., Muslim, M., & Ariska, M. (2021). Development Of Digital Handout On General Relativity And Special Relativity Using The 3d Pageflip Application. *Jurnal Ilmu Fisika dan Pembelajarannya (JIFP)*, 4(2), 43–51. <https://doi.org/10.19109/jifp.v4i2.6477>
- Bachtiar, N., Ambarita, A., Lampung, U., & Padang, U. N. (2018). 1 Pengaruh Penggunaan Multimedia Terhadap Hasil Belajar Subtema Usaha Pelestarian Lingkungan. 1, 1–11.
- Daryanto. 2014. Pendekatan Pembelajaran Saintifik Kurikulum 2013. Yogyakarta: Gava Media.
- Deni Darmawan. (2012). Inovasi Pendidikan. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Depdiknas, (2013), Kamus`Bahasa Indonesia Jakarta: Pusat Bahasa.
- Khumaeni Ali, 2022, Buku Ajar Fisika Modern, Diva Press (Anggota IKAPI), Baturetno, Banguntapan, Yogyakarta.
- Mahkota, M., Suyatna, A., Suyanto, E., Putu Nyeneng, I. D. (2019). Pengembangan Buku Sekolah Elektronik Interaktif Berbasis LCDS Pada Materi Teori Relativitas Khusus Sebagai Bahan Ajar Mandiri Untuk Menumbuhkan Kemampuan Berpikir Kritis Pada Siswa. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 6(1), 22–34. <https://doi.org/10.23960/jpf.v6.n1.201803>
- Maulina, P. H., Puspita, L., & Usman, N. (2018). 5M (Mengamati, Menanya, Mencoba, Menalar, Dan Mengkomunikasikan) Tema Cita-Citaku Kelas Iv Sd Negeri 157 Palembang. *Inovasi Sekolah Dasar: Jurnal Kajian Pengembangan Pendidikan*, 5(2), 132–139.
- Munir. 2018. Multimedia (Konsep dan Aplikasi dalam Pendidikan). Bandung: Alfabeta
- Nugraha Ameliola, 2013, Perkembangan Media Informasi dan Teknologi Terhadap Anak di Era Globalisasi, Universitas Brawijaya, Malang.
- Nursit, I. (2016). Pengembangan multimedia interaktif berbasis power point (macro-enabled) pada mata kuliah geometri euclid dalam pembelajaran matematika. *Media Pendidikan Matematika*, 4(1), 41–49.
- Liana, D. (2020). Berpikir Kritis Melalui Pendekatan Saintifik. *MITRA PGMI: Jurnal Kependidikan MI*, 6(1), 15–27. <https://doi.org/10.46963/mpgmi.v6i1.92>

- Oktavia, B., Zainul, R., Guspatni, & Putra, A. (2018). Pengenalan Dan Pengembangan E-Modul Bagi Guru-Guru Anggota MGMP Kimia Dan Biologi Kota Padang Panjang. *INA-Rxiv*, 1–9.
- Poerbakawatja, Soeganda dan Harahap. (2012). *Ensiklopedia Pendidikan*, Cet. III; Jakarta: Gunung Agung.
- Rinto Agustino, Sulhadi, Agus Yulianto, 2011, The Preparation and Compotition Studies in The Phosphate Glass System, Proc. in International Conference on Physics and Its Applications for Environmentally Friendly Technology & Disaster Management, Kentingan Physics Forum 5th, Solo, Indonesia.
- Suarsana, I. M., & Mahayukti, G. A. (2013). Pengembangan e-modul berorientasi pemecahan masalah untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa.
- Sudiby, B. (2006). Menteri Pendidikan Nasional.
- Sunhaji. 2014. Konsep Manajemen Kelas dan Implikasinya Dalam Pembelajaran. *Jurnal Kependidikan*. Volume 2, No 2, 30-46
- Susanti, E. D. (2021). Pengembangan E-Modul Berbasis Flip Pdf Corporate Pada. Range: *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(1), 37–46.
- Sutama, I. W., Astuti, W., & Anisa, N. (2021). E-Modul Strategi Pembelajaran Anak Usia Dini Sebagai Sumber Belajar Digital. *Jurnal Pendidikan Anak Usia Dini Undiksha*, 9(3), 449. <https://doi.org/10.23887/paud.v9i3.41385>
- Suprihatiningrum, Jamil. (2016). *Strategi Pembelajaran Teori & Aplikasi*. Yogyakarta: Ar-ruzz Media
- Taufik, Taufina. 2015. Studi Penerapan Pendekatan Tematik Terpadu Dalam Rangka Kurikulum 2013 di Sekolah Dasar Kabupaten Lima Puluh Kota. *Journal Prosiding Seminar Nasional Jurusan PGSD FIP UNP*. Volume 1, Issue 2
- P. H. Maulina, L. Puspita, and N. Usman. (208). 5M (Mengamati, Menanya, Mencoba, Menalar, Dan Mengkomunikasikan) Tema Cita-Citaku Kelas Iv Sd Negeri 157 Palembang.,” *Inov. Sekol. Dasar J. Kaji. Pengemb. Pendidik.*, vol. 5, no. 2, pp. 132–139.
- Ridwan and A. Latief. (019). Pengaruh Jumlah Sudu Pada Turbin Angin Sumbu Vertikal Terhadap Distribusi Kecepatan Dan Tekanan,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 24, no. 2, pp. 141–151, doi: 10.35760/tr.2019.v24i2.2392.
- Saleh, A. S., & Bahariawan, A. (2018). *Buku ajar energi dan elektrifikasi pertanian*.
- Sesen, B. A., & Tarhan, L. (2013). Inquiry-based laboratory activities in electrochemistry: High school students' achievements and attitudes. *Research in Science Education*, 43(1), 413-435.

- S. Supurwoko, C. Cari, S. Sarwanto, S. Sukarmin, R. Budiharti, and T. S. Dewi. (2017). Virtual Lab Experiment: Physics Educational Technology (PhET) Photo Electric Effect for Senior High School,” *Int. J. Sci. Appl. Sci. Conf. Ser.*, vol. 2, no. 1, p. 381, doi: 10.20961/ijsascs.v2i1.16750.
- Sibuea, A. R., & Sukma, E. (2021). Penerapan Simulasi PhET Konversi Energi Berbasis Saintifik untuk Mengukur Minat Belajar Mahasiswa Pendidikan Fisika. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 6(2), 5171-5180.
- Sudjana, Nana. (2014). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT. Remaja Rosdakarya.
- Syukri M. (2020). Peningkatan minat belajar siswa melalui model pbl berbasis pendekatan stem dalam pembelajaran fisika,” *Jurnal Pencerahan* Vol. 14, No. 2.
- Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Implementasi Pembelajaran Fisika Berbasis Laboratorium Virtual terhadap Keterampilan Proses Sains dan Persepsi Mahasiswa. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(1), 18–28.