



Profil Keefektifan Strategi *Teaching and Learning Trajectory* dan Capaian Pembelajaran pada Materi Interferensi Gelombang

Rina Khoerunisa, Riyani Putri Octaviani, Trissanggah Nirmala Desinta, Waitrani Chiaraputri Rajabi and Chaerul Rochman

Artikel ini telah dipresentasikan pada kegiatan Seminar Nasional Fisika (Sinafi 9.0)

Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia

23 September 2023

Abstract

The quality of a department in a university can be seen from the ability of students to present the material they master, especially in the physics education department. *Teaching and Learning Trajectory* is a concept with a planned and structured learning journey to achieve learning objectives. Such assignments made during the presentation will prove the extent to which students understand the material presented by the presenter. With descriptive analysis on student answers to the results of answers to several questions given during the presentation process. The research respondents were 32 students who took the Basic Physics 2 Class B course in the even semester of the 2022-2023 academic year. Learning achievement based on gender, the learning achievement of the male group is higher than the learning achievement of the female group. The question with the smallest average score is the 7th question which is a question about understanding in the form of multiple choices that must be answered by including an explanation. Overall, this research reflects the innovation and improvement of science in the field of physics learning, especially on wave interference material. The findings provide new insights and a better understanding of the differences in learning outcomes based on gender as well as the effectiveness of the learning methods used.

Keywords: Teaching and Learning Trajectory · Learning Achievement · Gender · Inquiries

PENDAHULUAN

Capaian pembelajaran fisika menjadi tolak ukur kelulusan mahasiswa pendidikan Fisika dalam penguasaan materi yang terkait dengan interferensi gelombang dalam salah satu muatan materi dalam pembelajaran fisika dasar (Eliya et al., 2021). Capaian pembelajaran dapat dicapai dengan optimal menggunakan pembelajaran yang efektif didalam kelas dengan memperhatikan materi sehingga dapat memahami pembelajaran secara maksimal (Muqit & Djuwairiyah, 2017). Selain dari pembelajaran juga menggunakan metode *Teaching and Learning* yang membantu pemahaman secara maksimal yang dilaksanakan di dalam kelas.

Teaching and Learning Trajectory adalah suatu konsep yang dipergunakan pada konteks pendidikan bertujuan merujuk di jalur atau perjalanan pembelajaran yang direncanakan serta disusun guna mencapai tujuan pembelajaran yg khusus (Materi, 2023). *Trajectory* dalam

✉ Rina Khoerunisa
1222070061@student.uinsgd.ac.id

UIN Sunan Gunung Djati, Bandung, Indonesia

How to Cite: Khoerunisa, R., Octaviani, R. P., Desinta, T. N., Rajabi, W. C. & Rochman, C. (2023). Profil Keefektifan Strategi *Teaching and Learning Trajectory* dan Capaian Pembelajaran pada Materi Interferensi Gelombang. *Prosiding Seminar Nasional Fisika*, 2(1), 493-500. <http://proceedings.upi.edu/index.php/sinafi>

pendidikan merujuk di serangkaian langkah atau tahapan pembelajaran yang disusun dalam urutan logis (Astuti & Wijaya, 2021). Hal ini mencakup perencanaan, seleksi materi, pengajaran, penilaian, dan evaluasi diri (Harliansyah & Amon, 2022). Sedangkan *Learning* Dapat dijelaskan sebagai aktivitas atau proses memperoleh pemahaman atau keahlian melalui pembelajaran, praktik, pengajaran, atau pengalaman (kamus Merriam-Webster). Pembelajaran berkaitan dengan apa yang dilakukan siswa, bukan apa yang dilakukan oleh guru (Yulianti, 2020). Dengan merancang jalur pembelajaran yang jelas, pengajar dapat membantu peserta didik berbagi pemahaman yang kokoh, memperluas pengetahuan mereka secara sedikit demi sedikit, dan menaikkan keterampilan mereka seiring mereka belajar (Rochman & Pertiwi, 2020). Pada sebuah *Teaching and Learning Trajectory*, pengajar dapat pula mempertimbangkan kebutuhan dan ciri individu siswa dan memodifikasi pendekatan pengajaran mereka sinkron menggunakan kecepatan belajar siswa (Santi Maudiarti, 2018).

Kualitas suatu jurusan di perguruan tinggi dapat dilihat dari kemampuan mahasiswa dalam mempresentasikan materi yang dikuasai dalam prodi jurusan Pendidikan fisika mengenai konsep-konsep dasar fisika-dasar2 (Joesyiana, 2018). Penugasan yang dilakukan saat presentasi akan membuktikan sejauh mana mahasiswa memahami materi yang dipresentsaikan oleh presentator (Rochman et al., 2018). Membahas seberapa *objective* penilaian langsung terhadap pencapaian pemahaman materi terkait interferensi gelombang menggunakan presentasi yang menyajikan 9 pertanyaan terkait dengan materi interferensi gelombang yang akan menjadi tolok ukur pencapaian pembelajaran mahasiswa (Los, n.d.).

Berdasarkan hasil penelitian yang serupa, dalam pengujian menunjukkan bahwa untuk mendesain *Teach and Learning Trajectory* pada pembelajaran matematika, pendidik perlu mempertimbangkan *learning obstacle* peserta didik, hirarki materi, serta daya dukung pembelajaran, sehingga kegiatan belajar yang akan dihipotesiskan dibangun sesuai hal-hal tadi (Hendrik et al., 2020). Sebagai tambahan, berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan pada penelitian lain maka dapat disimpulkan bahwa perkuliahan dengan presentasi dan penyajian model terkait *Trajectory* dengan *Student Activity Sheet* dapat menggambarkan keefektifan, serta terdapat perbedaan tingkat efektifitas capaian pembelajaran mahasiswa kurang dari 10% (Rochman et al., 2018).

Penelitian ini didapatkan dari penilaian pertanyaan dalam presentasi yang akan di masukan kedalam analisis, apakah mahasiswa sudah memahami materi, apakah sudah mencapai target pembelajaran, serta menganalisis pertanyaan mana yang difahami serta tidak. Sehingga peneliti tertarik untuk mempelajari seberapa efektif *Teaching and Learning Trajectory* dalam meningkatkan pengetahuan mahasiswa dan kualitas pembelajaran terkait interferensi gelombang elektromagnetik.

Pembelajaran sendiri merupakan usaha yang dilakukan oleh pendidik untuk mewujudkan terjadinya proses pemerolehan pengetahuan, penguasaan, dan pembentukan sikap dan kepercayaan pada mahasiswa. Dapat dikatakan, Pembelajaran adalah proses yang memfasilitasi mahasiswa agar dapat belajar dengan baik. Sehingga dengan demikian didapatkan hasil dari pada proses pembelajaran yang efektif sebagaimana yang diharapkan (Hanafy, 2014).

Setelah tercapainya pembelajaran yang efektif diharapkan mahasiswa dapat memahami materi interferensi gelombang dengan baik dan mampu menjawab pertanyaan dengan baik sehingga dapat menjadi tolak ukur dalam penilaian pencapaian kelulusan dalam jurusan

Pendidikan Fisika dan dapat meninjau sejauh mana pemahaman yang diketahui mahasiswa dalam menjawab pertanyaan mengenai konsep, materi dan pendalaman materi terkait interferensi gelombang (Ikhsanto, 2020).

METODE

Metoda penelitian ini menggunakan analisis deskriptif. Data penelitian ini berupa jawaban mahasiswa terhadap pertanyaan-pertanyaan pada proses presentasi materi Interferensi Gelombang. Responden penelitian adalah 32 orang mahasiswa yang mengikuti mata kuliah Fisika Dasar 2 Kelas B pada semester genap Tahun akademik 2022-2023 (6 laki-laki dan 25 perempuan).

Komponen atau pertanyaan yang dianalisis terdiri dari 9 (Sembilan) buah pertanyaan, yaitu mengenai: memilih tujuan sesi, merespon peta konsep; pemahaman wahyu memandu ilmu; pemahaman materi; mereview video kisi difraksi; menerapkan konsep interferensi; mencari judul artikel yang relevan; memecahkan soal-1 dan 2. Analisis data dilakukan dengan cara-cara berikut: data berupa jawaban dari responden diberi skor dengan rubrik berikut ini Diadaptasi dari (Rochman et al., 2019).

Tabel 1. Skor Capaian pembelajaran

No	Jawaban	Skor
1	Jawaban Benar dan Lengkap	4
2	Jawaban Benar tapi tidak lengkap	3
3	Jawaban sangat minim	2
4	Jawaban salah	1
5	Tidak diisi	0

Seluruh skor dari responden direkapitulasi menggunakan *excel*, sehingga diperoleh skor dan prosentase capaian pembelajaran setiap mahasiswa dan rata-rata keterlaksanaan langkah presentasi dalam bentuk keefektifan keterlaksanaan presentasi dengan menggunakan rubrik pada tabel 2 berikut Diadaptasi dari (Rochman et al., 2019).

Table 2. Interpretasi Capaian dan Keterlaksanaan Pembelajaran

Persentase (%)	Capaian	Keterlaksanaan
<55	Tidak Kompeten	Tidak Efektif
55-70	Kurang Kompeten	Kurang Efektif
71 – 85	Kompeten	Efektif
>85	Sangat Kompeten	Sangat Efektif

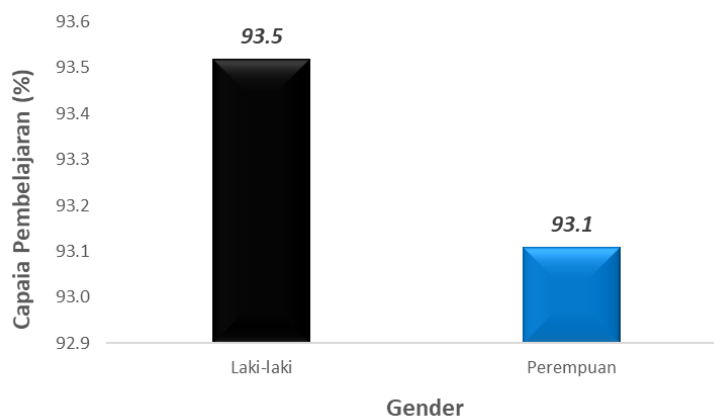
Setelah diperoleh informasi keefektifan pembelajaran, dilakukan analisis kualitatif terhadap setiap langkah pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, maka akan disajikan dan dibahas berkaitan dengan profil capaian pembelajaran mahasiswa pada materi interferensi gelombang berdasarkan gender (Saprudin, 2018). Selain itu akan disajikan dan dibahas pula keefektifan pembelajaran mengenai pada materi interferensi gelombang.

Profil capaian pembelajaran mahasiswa

Capaian pembelajaran mahasiswa pada materi interferensi gelombang dapat disajikan seperti gambar berikut.



Gambar 1. Capaian Pembelajaran Berdasarkan Gender

Gambar 1 menunjukkan bahwa capaian pembelajaran mahasiswa pada materi interferensi gelombang bervariasi berdasarkan gender. Capaian pembelajaran kelompok laki-laki lebih tinggi dibanding dengan capaian pembelajaran kelompok perempuan. Adapun rata-rata capaian pembelajaran seluruh responden adalah 93,9 % artinya sangat kompeten. Diketahui bahwa jumlah responden laki-laki hanya 6 (enam) orang, sedangkan responden perempuan 25 (dua puluh lima) orang. Dari seluruh responden yang mengisi jawaban sempurna terdapat 2 (dua) orang yang capaian pembelajarannya 100% atau 6,5% dari seluruh responden.

Berdasarkan fakta hasil analisis capaian pembelajaran mahasiswa pada materi interferensi gelombang terdapat variasi. Hal ini sesuai dengan temuan penelitian yang menyatakan bahwa dalam perkuliahan fisika dapat terjadi perbedaan prestasi berdasarkan gender (Harso & Merdja, 2019). Demikian pula gender terhadap kemampuan penalaran ilmiah, dan hubungan antara prestasi akademik dan gender (Tanjung et al., 2018). Perbedaan prestasi antar gender laki laki dan perempuan pada mahasiswa yang disebabkan oleh adanya persepsi terhadap mata kuliah khusus yang disebut tipikal gender eksklusif (Santi Maudiarti, 2018). Kecerdasan emosional serta perilaku belajar berpengaruh positif terhadap prestasi akademik mahasiswa (Azis, 2021). Rata-rata nilai capaian pembelajaran gender laki-laki lebih besar dari gender perempuan juga di akibatkan karena jumlah mahasiswa laki-laki hanya sedikit (Rasyada et al., 2014). Telah diteliti pula bahwa mahasiswa ber-gender laki laki memiliki kemampuan matematis lebih tinggi di bandingkan dengan gender perempuan (Rahmawati et al., 2022). Meskipun tingkat capaian pembelajaran gender laki-laki lebih tinggi di banding perempuan, namun perbedaannya sangat kecil (Fadlika et al., 2020).

Keefektifan proses pembelajaran mahasiswa

Berdasarkan hasil analisis data penelitian, maka akan disajikan dan dibahas berkaitan dengan profil capaian pembelajaran mahasiswa pada materi interferensi gelombang berdasarkan gender. Selain itu akan disajikan dan dibahas pula keefektifan pertanyaan-pertanyaan dalam pembelajaran fisika pada materi interferensi gelombang (Rohimat, 2021).

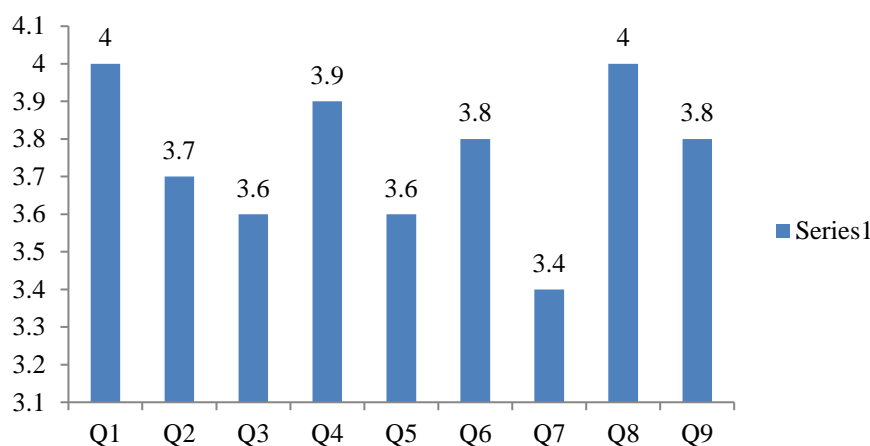
Hasil penelitian mengenai profil capaian pembelajaran siswa yang di peroleh dari 9 pertanyaan mengenai interferensi gelombang (Tabel 1) memperlihatkan bahwa rata rata nilai capaian pembelajaran seluruh mahasiswa, prosentasinya yaitu 93,9%. Nilai ter-rendah yang

diperoleh mahasiswa ialah 88,9%, Sementara nilai tertingginya 100, yang merupakan nilai maksimal. Terdapat 6 orang yang mendapat nilai capaian pembelajaran ter-terendah. Diantaranya adalah 4 orang perempuan dan 2 orang laki laki. Seperti yang dapat kita lihat pada data Tabel 1.

Table 1. Nilai Capaian Pembelajaran Mahasiswa pada Materi Interferensi Gelombang

No.	Nama	Gender	Nilai
1	Muhammad Dipa Pramudita	L	97,2
2	Muhammad Sidiq Nursabil	L	88,9
3	Nafi Assyifa Nurramdani	P	91,7
4	Nasywa chaerunisa	P	94,4
5	Natasya ika pratiwi	P	97,2
6	Nawallaili musyayarah	P	91,7
7	Nida ramadani	P	91,7
8	Pikiyatul hidayah	L	94,4
9	Puspa ningrum musyayadah	P	88,9
10	Putri handayani	P	94,4
11	Ratna widia astuti	P	91,7
12	Rendi oktaviandi	L	94,4
13	Reni andriani	P	94,4
14	Rezandra zahra fitrisabiya	P	94,4
15	Sela putri widayana	P	97,2
16	Seva pramadiana	L	100,0
17	Shofi shofiah	P	94,4
18	Singgih panita budiman	P	91,7
19	Sipayanti	P	100,0
20	Siti nurhalimah	P	94,4
21	Sri salsa umiyati	P	88,9
22	Suci indah ramadani	P	91,7
23	Susanti	P	88,9
24	Syahara nursilviany	P	91,7
25	Syahida arifatul jannah	P	91,7
26	Taufik abdul muiz	L	88,9
27	Tiara anggraeni	P	91,7
28	Ulfi naswa nurhaliza	P	91,7
29	Wanda cahyanti	P	88,9
30	Widia Astuti	P	97,2
31	Zahra Aulia Alifa	P	94,4
Mean			93,9

Hasil nilai yang didapat dari 9 pertanyaan tersebut memiliki tingkat berpikir dan kesulitan yang berbeda. Pertanyaan dengan skor rata-rata terkecil ialah pertanyaan ke-7 yang merupakan *question* mengenai soal pemahaman berbentuk pilihan ganda yang harus dijawab dengan menyertakan penjelasannya. Skor sempurna setiap pertanyaan adalah 4, dan pada *question* ke-7 ini, mahasiswa yang menjawab memiliki skor rata-rata 3,4. Sebagai contoh, dapat dilihat pada Gambar 1 di bawah ini.



Gambar 1. Tingkat Capaian Nilai Pada Setiap Question

Nilai sempurna pada hasil akhir pertanyaan tersebut diperoleh oleh mahasiswa bergender laki-laki. Hasil ini memperlihatkan bahwa capaian pembelajaran laki-laki memiliki rata-rata nilai yang relatif lebih besar daripada mahasiswi. Namun nilai terkecil diperoleh oleh mahasiswa dan mahasiswi, maka faktor yang menjadikan nilai rata-rata mahasiswa ber-gender laki-laki lebih besar juga disebabkan jumlahnya yang sedikit. Pada pertanyaan ke-7, yang merupakan pertanyaan dengan skor terendah juga diperoleh oleh mahasiswa dan mahasiswi dengan jumlah 3 orang, diantara 2 mahasiswa itu ber-gender perempuan.

Maka capaian pembelajaran mahasiswa dapat terlihat menggunakan metode pembelajaran *Teaching & Learning Trajectory* serta metode ini juga mampu memotivasi mahasiswa untuk belajar lebih dalam mengenai materi fisika yakni interferensi gelombang (Sztajn et al., 2012). Metode pembelajaran *Teaching & Learning Trajectory* ini juga cukup efektif digunakan dalam pembelajaran sains khususnya pada materi interferensi gelombang yang dapat dicerminkan dari capaian pembelajaran yang tinggi, yakni 93.9% (Sari & Nada, 2020). Sedikitnya jumlah mahasiswa bergender laki-laki, membuat nilai hasil capaian pembelajaran menjadi lebih besar dibanding mahasiswa bergender perempuan (Jumani, 2018). Hal ini juga dapat disebabkan oleh nilai kompetensi tertinggi juga berada di mahasiswa ber-gender laki-laki, yang dimana ada penelitian yang menyatakan bahwa laki-laki memiliki kemampuan lebih dalam berpikir cepat. Pertanyaan yang ternilai sulit, dikarenakan rata-rata mahasiswa mendapat nilai kecil di poin ini disebabkan karena kurangnya jawaban terkait penjelasannya pada pertanyaan tersebut. Faktor lain yang bisajadi mempengaruhi jawaban tersebut dikarenakan waktu berfikir yang diberikan tergolong singkat, yakni 3 menit.

SIMPULAN

Berdasarkan analisis data penelitian mengenai profil capaian pembelajaran mahasiswa pada materi interferensi gelombang berdasarkan gender serta keefektifan pembelajaran, terdapat beberapa temuan yang mencerminkan inovasi dan peningkatan ilmu pengetahuan. Pertama, penelitian ini mengidentifikasi variasi capaian pembelajaran mahasiswa pada materi interferensi gelombang berdasarkan gender. Ditemukan bahwa capaian pembelajaran grup gender laki-laki cenderung lebih tinggi daripada grup gender perempuan. Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa terdapat perbedaan prestasi akademik antara gender dalam perkuliahan fisika. Penemuan ini menunjukkan adanya potensi untuk

mengembangkan strategi pembelajaran yang lebih efektif dan inklusif bagi mahasiswa perempuan dalam bidang ilmu pengetahuan. Kedua, hasil penelitian ini juga menunjukkan keefektifan pembelajaran mengenai materi interferensi gelombang dengan menggunakan metode *Teaching Learning Trajectory*. Metode ini dapat memotivasi mahasiswa untuk belajar lebih dalam dan meningkatkan pemahaman mereka terhadap materi fisika. Meskipun terdapat perbedaan capaian pembelajaran antara mahasiswa laki-laki dan perempuan, metode ini tetap memberikan manfaat bagi kedua kelompok tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, W., & Wijaya, A. (2021). Learning trajectory berbasis proyek pada materi definisi himpunan. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 7(2), 254–266. <https://doi.org/10.21831/jrpm.v7i2.16483>
- Azis, S. N. (2021). Perspektif Gender: Faktor-faktor Penentu Prestasi Akademik Mahasiswa Akuntansi. *Jurnal Riset Akuntansi Dan Keuangan*, 9(1), 165–180. <https://doi.org/10.17509/jrak.v9i1.26394>. Copyright
- Eliya, I., Dewi, C. A., Lida, U. M., Aryanti, S., Utami, R., Balik, L. M., Kodrat, H., Fatwa, A., Anantyartha, P., Solikhah, A., Razali, R., Supriadi, Mardhiah, A., Azhari, Ulfah, A. K., Ningsih, K., Wahyuni, S., Karsono, L. D. P., Nasution, M. S., ... Hanim, M. I. J. (2021). Strategi Peningkatan SDM Unggul Berdaya Saing Selama Pandemi. In *Strategi Peningkatan SDM Unggul Berdaya Saing Selama Pandemi* (Issue November). <https://www.researchgate.net/publication/356308217>
- Fadlika, R. H., Mulyani, R., & Dewi, T. N. S. (2020). Profil Kemampuan Literasi Sains Berdasarkan Gender di Kelas X. *Quagga: Jurnal Pendidikan Dan Biologi*, 12(2), 104. <https://doi.org/10.25134/quagga.v12i2.2326>
- Hanafy, M. S. (2014). Konsep Belajar Dan Pembelajaran. *Lentera Pendidikan : Jurnal Ilmu Tarbiyah Dan Keguruan*, 17(1), 66–79. <https://doi.org/10.24252/lp.2014v17n1a5>
- Harliansyah, & Amon, L. (2022). Analisis Kompetensi Manajerial Kepala Sekolah Dalam Perencanaan Peningkatan Mutu Pendidikan Menengah Kejuruan. *Jimak*, 1(1), 147–146.
- Harso, A., & Merdja, J. (2019). Motivasi Belajar dan Prestasi Belajar Fisika Ditinjau dari Jenis Kelamin. *Science and Physics Education Journal (SPEJ)*, 3(1), 11–20. <https://doi.org/10.31539/spej.v3i1.991>
- Hendrik, A. I., Ekowati, C. K., & Samo, D. D. (2020). Kajian Hypothetical Learning Trajectories dalam Pembelajaran Matematika di Tingkat SMP. *Fraktal: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(1), 1–11. <https://doi.org/10.35508/fractal.v1i1.2683>
- Ikhsanto, jurusan teknik mesin L. N. (2020). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析{Title}*. 21(1), 1–9.
- Joesyiana, K. (2018). Penerapan Metode Pembelajaran Observasi Lapangan (Outdoor Study) Pada Mata Kuliah Manajemen Operasional (Survey Pada Mahasiswa Jurusan Manajemen Semester III Sekolah Tinggi Ilmu Ekonomi Beserta Persada Bunda). *PeKA: Jurnal Pendidikan Ekonomi Akuntansi FKIP UIR*, 6(2), 90–103. <https://journal.uir.ac.id/index.php/Peka/article/download/2740/1520/>
- Jumani, J. (2018). Struktur Dan Nilai Moral Pantun Pada Rubrik “Bujang Besaot” Serta Pemanfaatannya Sebagai Bahan Ajar Sastra Di Sma. *Sirok Bastra*, 6(1). <https://doi.org/10.37671/sb.v6i1.116>
- Los, U. M. D. E. C. D. E. (n.d.). *No 主観的健康感を中心とした在宅高齢者における健康関連指標に関する共分散構造分析Title*.
- Materi, A. (2023). *Evaluasi rancang bangun aplikasi pembelajaran sejarah proklamasi*

- berbasis android 1,2,3. 09(01)*, 130–143.
- Muqit, A., & Djuwairiyah, D. (2017). Desain Strategi Pembelajaran Menuju Capaian Pembelajaran. *Jurnal Pendidikan Islam Indonesia*, 1(2), 205–223. <https://doi.org/10.35316/jpii.v1i2.50>
- Rahmawati, S., Rachmani, N., & Nino, D. (2022). Studi literatur : kemampuan koneksi matematis siswa pada hybrid learning ditinjau dari gender dengan model pembelajaran preprospec berbantuan tik. *Prisma, Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 5, 423–430.
- Rasyada, A., Nasrul, E., & Edward, Z. (2014). Hubungan Nilai Hematokrit Terhadap Jumlah Trombosit pada Penderita Demam Berdarah Dengue. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 3(3), 343–347. <https://doi.org/10.25077/jka.v3i3.115>
- Rochman, C., Mahen, E. C. S., & Nasrudin, D. (2018). Authentic Assessment Based on Teaching and Learning Trajectory With Student Activity Sheet (Sas) on Basic Physics Courses. *WaPFI (Wahana Pendidikan Fisika)*, 3(1), 1. <https://doi.org/10.17509/wapfi.v3i1.10373>
- Rochman, C., Nasudin, D., & Rokayah, R. (2019). Science literacy on science technology engineering and math (STEM) learning in elementary schools. *Journal of Physics: Conference Series*, 1318(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1318/1/012050>
- Rochman, C., & Pertiwi, C. S. R. (2020). Learning at Covid-19 Pandemic Era: Science Technology Engineering and Mathematic Competencies and Student Character. *SEJ (Science Education Journal)*, 4(2), 129–142. <https://doi.org/10.21070/sej.v4i2.574>
- Rohimat, S. (2021). Analisis Keefektifan Pembelajaran Kimia Secara Daring Di Sma Negeri 6 Kota Serang Pada Masa Pandemi Covid-19. *EDUPROXIMA : Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA*, 3(2), 90–97. <https://doi.org/10.29100/eduproxima.v3i2.2088>
- Santi Maudiarti. (2018). Penerapan E-Learning Di Perguruan Tinggi. *PERSPEKTIF Ilmu Pendidikan*, 32(1), 53–68.
- Saprudin, S. (2018). Analisis Kesiapan dan Strategi Monitoring Evaluasi Program Pengembangan Perkuliahan Gelombang dan Optik Berbasis Game. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 2(1), 28–37. <https://doi.org/10.30599/jipfri.v2i1.207>
- Sari, W. K., & Nada, E. I. (2020). Efektivitas Lesson Design Berbasis Hypothetical Learning Trajectory dalam Pembelajaran Faktor yang Mempengaruhi Laju Reaksi. *Journal of Natural Science and Integration*, 3(1), 26. <https://doi.org/10.24014/jnsi.v3i1.9379>
- Sztajn, P., Confrey, J., Wilson, P. H., & Edgington, C. (2012). Learning Trajectory Based Instruction: Toward a Theory of Teaching. *Educational Researcher*, 41(5), 147–156. <https://doi.org/10.3102/0013189X12442801>
- Tanjung, P., Kta, P., & Tahun, S. (2018). *Vol. XII, No. 3 April 2018. XII(3)*, 72–79.
- Yulianti, N. K. (2020). Miskonsepsi Siswa Pada Pembelajaran Ipa Serta Remediasinya. *Suparyanto Dan Rosad (2015, 5(3)*, 248–253.