



Pengembangan Modul Fisika berbasis *Numbered Team in Guided Discovery* (NTGD) pada Materi Mekanika Analitik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Analisis Siswa SMA

Citra Kurnia Sari^{1,*}, Zulfa Lutfi Anisa², Imroatullaili Sholiha³, Bayu Setaji⁴

^{1,2,3,4}Jurusan Pendidikan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Yogyakarta

Jalan Colombo No. 1, Karangmalang, Caturtunggal, Depok, Sleman, Yogyakarta 55281, Indonesia

*Korespondensi Penulis. E-mail: citrakurniasari12@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan modul fisika berbasis *numbered team in guided discovery* (NTGD) materi mekanika analitik khususnya persamaan Lagrange untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa. Metode penelitian menggunakan *research and development* (RnD). Instrumen yang digunakan adalah angket uji validitas soal dan uji kelayakan modul. Uji validitas yang dilakukan yaitu validitas konstruk dari pendidikan fisika UNY. Soal latihan dalam modul ini memenuhi indikator keterampilan berpikir analisis berdasarkan taksonomi Bloom. Hasil uji validitas soal diperoleh skor CVR 1 sebagai skor sempurna pada semua sub indikator. Jadi, himpunan soal pada modul sudah valid. Soal pada modul termasuk dalam kategori sangat berguna dengan revisi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul mekanika analitik berbasis (NTGD) secara umum layak digunakan pada pembelajaran fisika dengan revisi. Modul ini mempunyai skor 4,7 sehingga termasuk pada kategori sangat layak. Modul telah direvisi berdasarkan komentar validator dan disesuaikan dengan teori. Sehingga baik soal maupun modul dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa.

Kata Kunci: fisika, kemampuan berpikir analisis, *numbered team in guided discovery* (NTGD)

Development of Numbered Team in Guided Discovery (NTGD) Physics Module on Analytical Mechanics Material to Improve Analytical Thinking Skills of High School Students

Abstract

This study aims to produce a numbered team in guided discovery (NTGD) physics module on analytic mechanics material, especially the Lagrange equation to improve students' analytical thinking skills. The research method uses research and development (RnD). The instrument used is a questionnaire to test the validity of the questions and the feasibility test of the module. The validity test was carried out, namely the construct validity of UNY physics education. The practice questions in this module meet the indicators of analytical thinking skills based on Bloom's taxonomy. The results of the validity test of the questions obtained a CVR score of 1 as a perfect score for all sub-indicators. So, the set of questions in the module is valid. The questions on the module are included in the very useful category with revisions. The results showed that the analytic mechanics-based module (NTGD) was generally appropriate for use in physics learning with revision. This module has a score of 4.7 so it is included in the very feasible category. The module has been revised based on the validator's comments and adapted to the theory. So that both questions and modules can be used to improve students' analytical thinking skills.

Keywords: physics, analytical thinking skills, *numbered team in guided discovery* (NTGD)

How to Cite: Sari, C. K., Anisa, Z. L., Sholiha, I., & Setaji, B. (2022). Pengembangan modul fisika berbasis *numbered team in guided discovery* (NTGD) pada materi mekanika analitik untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*, 10(2), 81-87. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v10i2.42143>

Permalink/DOI: DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jpms.v10i2.42143>

PENDAHULUAN

Fisika merupakan bagian ilmu alam yang jika ingin memecahkan permasalahan di dalamnya membutuhkan kemampuan berpikir. Mekanika analitik merupakan salah satu materi fisika yang dapat dijumpai secara nyata dalam kehidupan sehari-hari (Nurhayati et al., 2019). Konsep mekanika analitik bersifat abstrak, membutuhkan kemampuan berpikir tinggi untuk memahami teori-teori dan membandingkannya dengan gejala di kehidupan sehari-hari (Anas, 2019). Semua materi yang berhubungan dengan pembacaan persamaan keadaan pada materi.

Persaingan global yang semakin ketat menuntut terciptanya sumber daya manusia yang mempunyai kemampuan abad ke-21. Kemampuan abad ke-21 ini mencakup banyak indikator, salah satunya adalah kemampuan berpikir analisis (Amin et al., 2022). Hal tersebut sesuai dengan konsep gagasan “Merdeka Belajar” yang dicetuskan oleh Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Indonesia. Sementara itu, kemampuan berpikir analisis merupakan kemampuan yang aktif ketika peserta didik dihadapkan pada masalah yang tidak biasa, ketidakpastian, pertanyaan, atau dilema (Ariska et al., 2020). Namun, kemampuan berpikir analisis yang dimiliki siswa Indonesia dinilai masih rendah (Saraswati & Agustika, 2020).

Hal tersebut dapat ditunjukkan oleh hasil capaian Indonesia dalam ajang *Programmed for International Student Assessment (PISA)* tahun 2018 yang diikuti oleh 79 negara. Dalam hasil studi tersebut, untuk kategori matematika, Indonesia berada di posisi tujuh terbawah. Sedangkan untuk kategori sains, Indonesia berada di posisi sembilan terbawah (Aryana et al., 2022). Sementara itu, dalam pembelajaran fisika, kemampuan berpikir analisis dibutuhkan karena ilmu fisika didasarkan pada masalah dalam kehidupan sehari-hari (Sari et al., 2022). Berdasarkan taksonomi Bloom, kemampuan analisis termasuk ke dalam ranah kognitif C4 dalam tingkat *higher order thinking skill (HOTS)*. Namun sayangnya, pembelajaran fisika dalam kelas saat ini cenderung menekankan pada penguasaan konsep dan mengesampingkan kemampuan berpikir analisis peserta didik, sehingga kemampuan peserta didik dalam berpikir analisis masih tergolong rendah (Liza, 2021).

Hal ini menyebabkan ketika peserta didik menghadapi soal pemecahan masalah, peserta

didik menjadi bingung karena tidak terbiasa untuk menganalisis suatu permasalahan (Napsiyah et al., 2022). Sementara itu, modul atau buku pegangan yang digunakan dalam pembelajaran di sekolah merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kemampuan berpikir analisis siswa di Indonesia. Adapun salah satu model pembelajaran yang mendukung hal tersebut ialah *numbered team in guided discovery (NTGD)*. *Numbered team in guided discovery (NTGD)* adalah model pembelajaran yang merupakan perpaduan model pembelajaran *guided discovery learning (GDL)* dengan model pembelajaran *numbered heat together (NHT)* (Ariana et al., 2020). GDL merupakan model pembelajaran yang memandu siswa untuk menemukan konsep yang dilakukan secara individual dalam bimbingan (Wijaya et al., 2022).

Penemuan terbimbing efektif, karena membantu siswa menemukan konsep pengetahuan yang tepat dengan mengintegrasikan konsep baru ke dalam konsep yang sudah mereka miliki sebelumnya (Rahmadhani & Wahyuni, 2020). *Discovery learning* merupakan salah satu model yang konstruktivisme (Widiasih, 2020). NHT memandu siswa untuk menyatukan ide dalam kelompok (Gunawan et al., 2019). Sementara itu, modul berbasis model pembelajaran NTGD layak untuk diimplementasikan di sekolah, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa (Turnip & Karyono, 2021). Selain itu, Fitriani et al. (2021) berpendapat bahwa indikator dari kemampuan berpikir analitis, yaitu kemampuan membedakan, mengorganisasikan, dan menghubungkan.

Model NTGD juga cocok digunakan untuk menunjang kemampuan berpikir analitis peserta didik dikarenakan memiliki manfaat untuk menekankan pada suatu proses masalah dengan salah satu pendekatannya yaitu penyelidikan sehingga proses pembelajaran menjadi bermakna (Mohammad et al., 2021). Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa model NTGD cocok digunakan dalam pembelajaran fisika karena NTGD menuntut peserta didik agar berpikir analisis untuk memecahkan masalah dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan latar belakang di atas, peneliti bermaksud melakukan penelitian untuk mengembangkan e-modul fisika berbasis *numbered team in guided discovery (NTGD)* materi mekanika analitik yang layak digunakan meningkatkan berpikir analisis peserta didik.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* (R&D) untuk mengembangkan media berupa e-modul berbasis *problem based learning* (PBL) pada materi mekanika analitik khususnya persamaan Lagrange untuk meningkatkan kemampuan berpikir analisis peserta didik. Model yang digunakan adalah pengembangan model 4-D. Model pengembangan 4-D (four D) merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran. Model pengembangan 4D terdiri atas 4 tahap utama yaitu *define, design, develop, dan disseminate* (Lesmono et al., 2021). Model pengembangan ini dipilih karena bertujuan untuk menghasilkan produk berupa e-PBL fisika multirepresentasi berbasis *problem-based learning* (PBL). Sementara itu, untuk mengukur E-PBL fisika multirepresentasi yang layak digunakan dalam mengukur tingkat analisis siswa, uji dilakukan dengan menggunakan uji validitas dan uji kelayakan modul dengan mengirimkan angket kelayakan modul dan angket validitas soal kemampuan berpikir analisis.

Survei tersebut diuji secara *online* oleh enam validator ahli. Keenam validator tersebut merupakan enam dosen fisika dari Universitas Negeri Yogyakarta. Sementara itu, teknik pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan kuisioner (angket). Angket digunakan pada saat uji valiitas dan kelayakan E-PBL. Evaluasi bahan ajar ini dilakukan oleh validator ahli. Sedangkan, teknik analisis yang digunakan untuk menguji validitas soal didasarkan pada Lawshe (1975) dapat ditunjukkan seperti pada persamaan (1) sebagai berikut.

$$CVR = \left(\frac{n_s - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}} \right) \tag{1}$$

Penentuan kategori dari validitas instrumen mengacu pada kategori yang dikemukakan oleh Azwar (2012) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3 sebagai berikut.

Tabel 3. Kriteria kategori CVR

Skor CVR	Kategori
>0,35	Sangat Berguna
0,21 – 0,35	Berguna
0,11 – 0,20	Tergantung Keadaan
<0,11	Tidak Berguna

Tabel 1. Indikator kuisioner e-modul

Aspek	Indikator
Isi	1. Kesesuaian tujuan E-modul dengan tujuan pembelajaran
	2. Materi dan tugas esensial
	3. Kesesuaian materi dan rinciannya dengan sintaks PBL
	4. Kesesuaian orientasi masalah dengan tujuan
	5. Membuat bimbingan perumusan masalah
	6. Membuat bimbingan perumusan hipotesis
	7. Kelegkapan alat dan bahan
	8. Memuat format laporan
	9. Memuat pernyataan-
	10. Penyusunan kegiatan mendukung kemampuan literasi sains
	11. Penyusunan kegiatan mendukung kemampuan berpikir analisis
	12. Kesesuaian penggunaan huruf dalam tulisan yang ada dalam E-modul
	13. Kejelasan dan keefektifan gambar yang digunakan
	14. E-modul dapat mendorong peserta didik untuk menggunakan metode ilmiah
Kebahasaan	15. Penggunaan bahasa sesuai EYD
	16. Bahasa yang digunakan komunikatif
	17. Kesederhanaan struktur kalimat
	18. Kalimat yang digunakan mudah dipahami

Analisis uji kelayakan modul dapat dilakukan dengan konversi skor yang diperoleh menjadi data kuantitatif. Kemudian, kelayakan modul dinilai menggunakan kriteria 5 seperti yang ditunjukkan pada Tabel 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria penilaian ideal dalam skala 5

Rentang Kuantitatif	Skor	Kategori
$X > \bar{X}_i + 1,85S_i$		Sangat Layak
$\bar{X}_i + 0,6 S_i < X \leq \bar{X}_i + 1,85S_i$		Layak
$\bar{X}_i - 0,6 S_i < X \leq \bar{X}_i + 0,65S_i$		Cukup Layak
$\bar{X}_i - 1,8 S_i < X \leq \bar{X}_i + 0,65S_i$		Kurang Layak
$X \leq \bar{X}_i - 1,85S_i$		Sangat Kurang Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

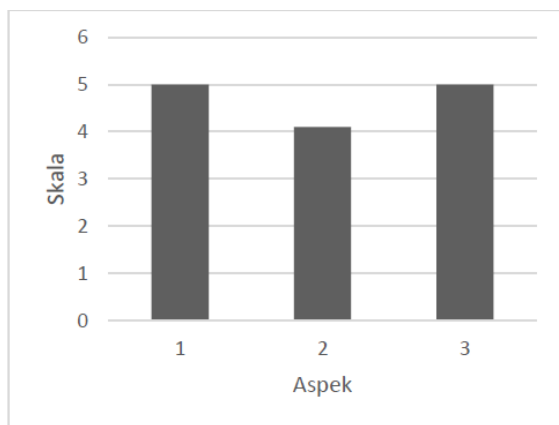
Hasil Analisis Uji Kelayakan Modul

Hasil analisis uji kelayakan modul (18 indikator) yang diujicobakan oleh 1 validator ahli dari Universitas Negeri Yogyakarta ditunjukkan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Hasil analisis uji kelayakan modul berdasarkan kriteria penilaian ideal

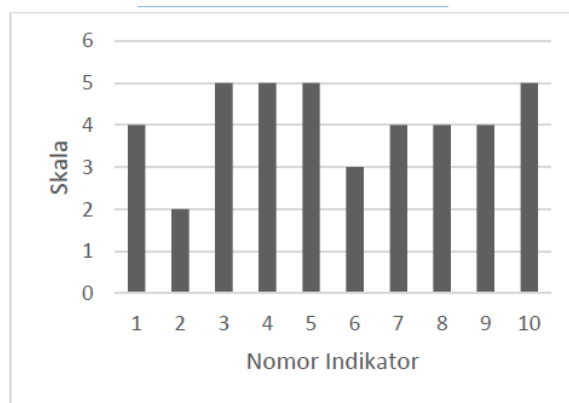
V a l i d a t o r	Aspek Tampilan		Aspek Isi		Aspek Kebahasaan	
	Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori	Rata-rata	Kategori
1	5,00	Sangat Layak	4,10	Layak	5,00	Sangat Layak

Berdasarkan Tabel 4, dapat disimpulkan bahwa modul layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Skor rata-rata yang diperoleh dari ketiga aspek adalah 4,70 dari titik maksimal 5,00. Sesuai dengan kriteria penilaian ideal bahwa semua nilai yang diperoleh telah mencapai kategori cukup layak. Artinya, modul tersebut dapat digunakan dalam pembelajaran fisika dan juga konsisten dengan semua komentar validator bahwa modul ini layak, tetapi dengan revisi. Selanjutnya, dilakukan revisi dengan mengacu pada komentar validator dan disesuaikan dengan landasan teori. Artinya, setelah dilakukan revisi berbasis model pembelajaran NTGD layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika.



Gambar 1. Diagram hasil uji kelayakan modul ketiga aspek validator

Gambar 1 menunjukkan bahwa dapat diasumsikan validator lebih tertarik pada aspek kebahasaan dan tampilan daripada aspek isi. Aspek isi modul perlu ditingkatkan. Di sisi lain, aspek bahasa dan aspek tampilan dinilai memiliki tingkat kelayakan yang lebih tinggi. Nilai rata-rata terendah untuk aspek isi diperoleh dari validator yaitu 4,10, namun masih dalam kategori layak seperti yang disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. Diagram hasil uji kelayakan modul aspek isi validator

Gambar 2 menunjukkan validator menilai bahwa aspek isi modul harus ditingkatkan pada banyak indikator. Hal tersebut ditunjukkan dengan nilai terendah pada indikator nomor 2 yaitu sebesar 2,00. Indikator nomor 2 tentang kelayakan materi dan rinciannya terhadap sintaks NTGD. Selain itu, hasil uji kelayakan aspek isi mendapat nilai cukup rendah terdapat pada indikator nomor 6 yaitu 3,00. Indikator nomor 6 adalah pernyataan "*Memuat pertanyaan-pertanyaan yang sesuai*". Kedua indikator ini terkait satu sama lain. Alasan rendahnya skor indikator tersebut terdapat pada komentar validator bahwa substansi modul tidak menunjukkan karakteristik NTGD.

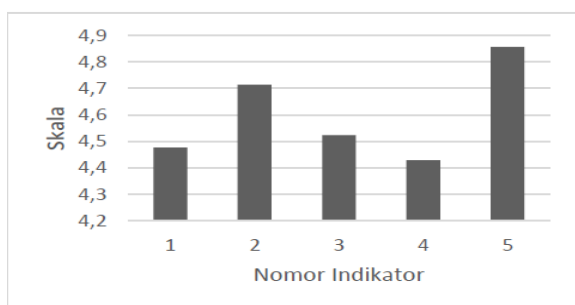
Hal tersebut dikarenakan karakteristik permasalahan dalam NTGD dalam modul ini masih ada yang tidak terkait dengan NTGD. Validator memberikan komentar bahwa modelnya NTGD, tetapi sintaksnya masih PBL. Modul pembelajaran berbasis NTGD yang seharusnya diterapkan memiliki karakteristik yang memandu siswa melakukan penemuan yang dikerjakan dalam kelompok. Panduan penemuan dikemas dalam tahapan NPAKTILAS yaitu akronim urutan sintaks yang secara berurutan berisi nomori, amati, pertanyakan, kumpulkan, tim diskusi, luaskan dan simpulkan.

Pendekatan saintifik: mengamati, menanya, mengumpulkan informasi, mengasosiasi, dan mengomunikasikan terintegrasi dalam sintaks. Untuk itu, dilakukan revisi terkait modul dalam materi dan lembar kerja peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika berbasis *numbered team in guided discovery* (NTGD) pada materi mekanika analitik layak digunakan pada pembelajaran fisika dengan revisi, baik aspek tampilan, isi maupun aspek kebahasaan. Modul telah direvisi berdasarkan komentar validator dan disesuaikan dengan teori. Modul ini memiliki skor kelayakan umum 4,70 sehingga termasuk dalam kategori sangat layak.

Uji Validitas

Hasil uji validitas soal modul yang diujikan oleh 7 validator ahli dari Universitas Negeri Yogyakarta berdasarkan indikator angket ditunjukkan pada Tabel 5. Sementara itu, hasil uji validitas soal menunjukkan bahwa himpunan soal valid pada setiap indikator yang ada dan termasuk dalam kategori sangat berguna. Hasil ini ditunjukkan dengan skor setiap sub indikator dari hasil analisis CVR bernilai 1. Komentar validator pada uji validitas soal menunjukkan bahwa soal secara umum valid di setiap indikator. Modul ini mampu menjadi alternatif bahan ajar yang baru dan lebih baik dari yang sudah ada. Hal ini sejalan dengan Hendriana et al. (2018) bahwa modul merupakan bahan ajar yang memiliki banyak karakteristik yang baik.

Berdasarkan penelitian Pornamasari (2016) bahwa modul berbasis model pembelajaran NTGD layak untuk diimplementasikan di sekolah, dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa. Di mana modul mencakup contoh soal dan uji kompetensi yang dikaitkan di kehidupan sehari-hari, sehingga memudahkan siswa dalam memahami materi yang disampaikan.



Gambar 3. Diagram hasil uji validitas soal dari semua aspek penilaian

Tabel 5. Hasil validitas soal modul berdasarkan analisis CVR dan kategorisasi

Indikator	Nomor Sub Indikator	CVR	Kategori
Kesesuaian isi dengan indikator	1	1	Sangat Berguna
	2	1	Sangat Berguna
	3	1	Sangat Berguna
Kelengkapan Instrumen	4	1	Sangat Berguna
	5	1	Sangat Berguna
Konstruksi	6	1	Sangat Berguna
	7	1	Sangat Berguna
	8	1	Sangat Berguna
Kesesuaian Isi/Substansi	9	1	Sangat Berguna
	10	1	Sangat Berguna
	11	1	Sangat Berguna
Kebahasaan	12	1	Sangat Berguna
	13	1	Sangat Berguna
	14	1	Sangat Berguna

Gambar 3 menunjukkan sub aspek penilaian no 4 memperoleh skor rerata terendah sebesar 4.5. Namun masih dalam kategori sangat berguna berdasarkan kategorisasi instrumen validitas. Pada indikator 4 terdiri dari tiga aspek indikator sub penilaian, yaitu kebenaran materi, mengarahkan untuk berpikir analisis, dan tingkat kesukaran butir sesuai dengan tingkat kemampuan siswa SMA. Adanya saran dari validator agar lebih menyesuaikan materi atau kesukaran soal pada LKPD sesuai dengan silabus yang ada di tingkat SMA. Kemudian, terdapat saran untuk dapat menambahkan petunjuk dalam pengerjaan soal pada LKPD. Pada langkah pengerjaan soal sudah ada pada setiap fasenya yang mengarah pada petunjuk untuk siswa.

Berdasarkan analisis uji validitas soal, dapat disimpulkan soal tersebut termasuk dalam kategori sangat berguna dan valid. Ketidaksesuaian pada sub indikator uji validitas soal telah direvisi sesuai saran dari validator yaitu dengan menambahkan petunjuk pengerjaan soal pada LKPD. Berdasarkan hasil uji validitas soal, dapat disimpulkan himpunan soal pada modul valid pada semua aspek dimana himpunan soal pada modul termasuk dalam kategori sangat bermanfaat. Hal tersebut ditunjukkan dengan hasil teknik CVR pada setiap sub indikator aspek penilaian yang bernilai 1. Jadi himpunan soal pada modul valid untuk mengukur analisis tingkat berpikir pada pembelajaran fisika dengan revisi. Berdasarkan hasil validitas soal, sekumpulan soal pada modul dinyatakan valid.

Artinya, modul tidak hanya layak digunakan dalam pembelajaran, tetapi mampu meningkatkan kemampuan berpikir analitis siswa. Dengan demikian, modul pembelajaran berbasis NTGD dalam materi mekanik analitik dapat digunakan untuk mengukur dan meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa. Selain itu, modul pembelajaran berbasis mekanika analitik ini telah memenuhi kriteria modul yang baik (Murniati & Muslim, 2017). Dengan demikian, modul pembelajaran berbasis NTGD pada materi mekanika analitik dapat digunakan untuk pembelajaran fisika dan mampu meningkatkan kemampuan berpikir analisis siswa SMA.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa modul fisika berbasis *numbered team in guided discovery* (NTGD) pada materi mekanika analitik dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika SMA serta mampu meningkatkan kemampuan berpikir analisis Siswa. Analisis uji kelayakan modul menggunakan metode penilaian ideal skala 5 dan memperoleh skor 4,7. Berdasarkan kategori tersebut, modul dalam kategori layak untuk digunakan dalam pembelajaran fisika. Berdasarkan hasil analisis uji validitas soal diperoleh skor 1 sebagai skor sempurna pada semua sub indikator. Soal-soal pada modul ini termasuk dalam kategori sangat berguna dengan skor 0,67 yang artinya soal-soal pada modul ini valid. Soal-soal dalam modul ini telah memenuhi kemampuan berpikir analisis menurut Taksonomi Bloom.

DAFTAR PUSTAKA

- Amin, M., Ibrahim, M., & Alkusaeri, A. (2022). Meta analisis: Keefektifan stem terhadap kemampuan berpikir kreatif siswa. *Journal of Authentic Research on Mathematics Education (JARME)*, 4(2), 248-262.
- Anas, L. (2019). Pengembangan sistem aplikasi multimedia interaktif pada pelajaran (fisika energy) untuk tingkat sekolah menengah atas. *JTP-Jurnal Teknologi Pendidikan*, 21(1), 24-41.
- Ariana, D., Situmorang, R. P., & Krave, A. S. (2020). Pengembangan modul berbasis discovery learning pada materi jaringan tumbuhan untuk meningkatkan kemampuan literasi sains siswa kelas XI IPA SMA. *Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 11(1), 34-46.
- Ariska, T., Mariyam, M., & Utami, C. (2020). Model sinektik untuk meningkatkan kemampuan analisis matematis pada siswa MTS Ushuluddin Singkawang. *Jurnal Derivat: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 11-20.
- Aryana, S., Subyantoro, S., & Pristiwati, R. (2022). Tuntutan kompetensi guru profesional bahasa Indonesia dalam menghadapi abad 21. *Semantik*, 11(1), 71-86.
- Azwar, S. (2012). Reliabilitas dan validitas. *Yogyakarta: Pustaka Pelajar*.
- Fitriani, F., Fadly, W., & Faizah, U. N. (2021). Analisis keterampilan berpikir analitis siswa pada tema pewarisan sifat. *Jurnal Tadris IPA Indonesia*, 1(1), 55-67.
- Gunawan, Y., Makur, A. P., & Jehadus, E. (2019). Pengaruh model pembelajaran generatif terhadap kemampuan koneksi matematis siswa kejuruan. *IndoMath: Indonesia Mathematics Education*, 2(2), 59-70.
- Hendriana, H., Johanto, T., & Sumarmo, U. (2018). The role of problem-based learning to improve students' mathematical problem-solving ability and self-confidence. *Journal on Mathematics Education*, 9(2), 291-300.

- Lawshe, C. H. (1975). A quantitative approach to content validity. *Personnel Psychology*, 28(4), 563-575.
- Lesmono, A. D., Wahyuni, S., & Alfiana, R. D. N. (2021). Pengembangan bahan ajar fisika berupa komik pada materi cahaya di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(1), 100-105.
- Liza, S. (2021). Upaya peningkatan minat dan hasil belajar fisika siswa kelas XII. IPA. 3 SMAN 3 Muaro Jambi melalui media pembelajaran animasi 3 dimensi tahun pelajaran 2018/2019. *Science: Jurnal Inovasi Pendidikan Matematika dan IPA*, 1(2), 170-176.
- Mohammad, R. R. H., Maknun, T., & Lewa, I. (2021). Peningkatan kemampuan siswa SMA Negeri 4 Kota Palu dalam menulis resensi film laskar pelangi melalui model *discovery learning*. *Jurnal Al-Qiyam*, 2(1), 26-36.
- Murniati, M., & Muslim, M. (2017). Pengembangan bahan ajar mata kuliah mekanika berdasarkan analisis kompetensi. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan (JPFK)*, 1(2), 67-73.
- Napsiyah, N., Nurmaningsih, N., & Haryadi, R. (2022). Analisis kemampuan numerasi matematis siswa berdasarkan level kognitif pada materi kubus dan balok. *JagoMIPA: Jurnal Pendidikan Matematika dan IPA*, 2(2), 103-117.
- Nurhayati, D. I., Yulianti, D., & Mindyarto, B. N. (2019). Bahan ajar berbasis problem based learning pada materi gerak lurus untuk meningkatkan kemampuan komunikasi dan kolaborasi siswa. *UPEJ Unnes Physics Education Journal*, 8(2), 208-218.
- Pornamasari, E. I. (2016). Pengembangan modul pembelajaran berbantu flipbook maker dengan model pembelajaran *numbered heads together* (NHT) berbasis teori Vygotsky materi pokok relasi dan fungsi. *Aksioma: Jurnal Matematika dan Pendidikan Matematika*, 7(1), 74-83.
- Rahmadhani, E., & Wahyuni, S. (2020). Integrasi pembelajaran matematika berbasis ICARE dan Islam pada materi pecahan. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, 4(1), 110-124.
- Saraswati, P. M. S., & Agustika, G. N. S. (2020). Kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menyelesaikan soal HOTS mata pelajaran matematika. *Jurnal Ilmiah Sekolah Dasar*, 4(2), 257-269.
- Sari, W. P., Sahidu, H., & Harjono, A. (2022). Efektivitas perangkat pembelajaran fisika berbasis *discovery* berbantuan simulasi PhET untuk meningkatkan keterampilan berpikir kreatif peserta didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 7(2), 995-1000.
- Turnip, R. F., & Karyono, H. (2021). Pengembangan e-modul matematika dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *JEMS: Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*, 9(2), 485-498.
- Widiasih, N. P. A. (2020). Pengaruh model *discovery learning* berorientasi konstruktivisme sosiokultural terhadap curiosity dan hasil belajar IPA siswa kelas IV SD Negeri Gugus RA Kartini Denpasar Barat. *PENDASI: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2), 34-41.
- Wijaya, T. T., Rofiah, S., & Damayanti, N. W. (2022). Pengembangan lembar aktivitas siswa berbasis model *discovery learning* pada materi aritmatika. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 5(1), 287-306.