



PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS SAINTIFIK UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS PADA MATERI FLUIDA STATIS

Yusril Fadly dan Yeni Megalina

Jurusan Fisika, Universitas Negeri Medan

yusril.fadly@mhs.unimed.ac.id

Diterima: Mei 2024. Disetujui: Juni 2024. Dipublikasikan: Agustus 2025

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat kevalidan, kepraktisan dan keefektifan modul berbasis saintifik pada materi fluida statis yang telah dikembangkan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA yang berjumlah 43 orang peserta didik. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau Research and Development (R&D) menggunakan ADDIE. Hasil penelitian ini adalah sebagai berikut (1) modul berbasis saintifik yang sangat valid ditinjau dari ahli materi dengan persentase 97,56% dan ahli media 97,45%. (2) tingkat kepraktisan. Respon dari salah satu guru bidang studi sangat praktis dengan persentase sebesar 96,59%. Respon peserta didik pada uji coba terbatas dengan melibatkan 10 responden dengan presentasi 82,83% dan uji coba luas dengan melibatkan 43 responden memperoleh presentasi sebesar 88,62% keduanya termasuk dalam kriteria sangat praktis. (3) tingkat keefektifan modul berbasis saintifik pada materi fluida statis di SMA yang telah dikembangkan yaitu kategori tinggi. Hal ini berdasarkan hasil rata-rata N-gain sebesar 0,75. Maka disimpulkan bahwa modul dapat dinyatakan sangat valid, sangat praktis dan efektifitas digunakan.

Kata Kunci: Pengembangan, Modul Fisika, *Saintifik*, Fluida Statis

ABSTRACT

This research aims to determine the level of validity, practicality and effectiveness of the scientifically based module on static fluid material that has been developed. The subjects in this research were class XI Science students, totaling 43 students. This type of research is development research or Research and Development (R&D) using ADDIE. The results of this research are as follows (1) a very valid scientific-based module in terms of material experts with a percentage of 97.56% and media experts 97.45%. (2) level of practicality. The response from one of the study teachers was very practical with a percentage of 96.59%. Student responses in limited trials involving 10 respondents with a presentation of 82.83% and extensive trials involving 43 respondents obtained a presentation of 88.62%, both of which are included in the very practical criteria. (3) the level of effectiveness of the scientific-based module on static fluid material in high school that has been developed is in the high category. This is based on the average N-gain result of 0.75. So it is concluded that the module can be declared very valid, very practical and effective in use.

Keywords: Development, Physics Module, Scientific, Static Fluid

PENDAHULUAN

Fisika adalah ilmu pengetahuan yang berkaitan dengan penemuan dan pemahaman mendasar hukum-hukum yang menggerakkan materi, energi, ruang dan waktu. Fisika juga dapat diartikan sebagai ilmu pengetahuan tentang pengukuran, sebab segala sesuatu yang diketahui tentang dunia fisika dan tentang prinsip-prinsip yang mengatur perilakunya telah dipelajari melalui pengamatan- pengamatan terhadap gejala alam (Trianto, 2010). Sehingga dapat disimpulkan bahwa fisika merupakan ilmu yang mempelajari benda-benda beserta fenomena dan keadaan. Pelajaran fisika di sekolah yang berisi konsep-konsep, fakta dan hukum- hukum menuntut siswa mempunyai kemampuan berpikir agar dapat memahami konsep, fakta dan hukum-hukum tersebut serta dapat menerapkan konsep itu untuk menghasilkan karya teknologi sederhana yang berkaitan dengan kebutuhan manusia.

Hasil observasi studi pendahuluan di SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah menunjukkan bahwa banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam mempelajari ilmu fisika, hal ini dibuktikan dengan hasil angket yang menunjukkan bahwa minat peserta didik dan pemahaman peserta didik tidak sebanding dimana minat peserta didik akan pembelajaran fisika tinggi dengan persentase sebesar 67% namun untuk pemahaman peserta didik lebih rendah dengan persentase sebesar 39%. Hasil angket juga menunjukkan bahwa para peserta didik membutuhkan pengembangan bahan ajar berupa modul berbasis saintifik sebesar 85%.

Hasil wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan dua orang guru fisika SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah, menunjukkan bahwa bahan ajar yang digunakan selama proses pembelajaran hanya menggunakan buku paket saja. Hasil observasi di kelas juga menunjukkan bahwa proses pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru, secara umum masih bersifat *teacher center* dan siswa kurang diberikan kesempatan untuk mengembangkan keterampilan berpikir (*student center*) dan selama belajar siswa berpegang pada buku paket sebagai sumber belajar.

Partisipasi siswa untuk belajar fisika rendah sekali, hal tersebut terbukti saat peneliti mengikuti kegiatan belajar mengajar terlihat siswa mendengarkan dan mencatat penjelasan guru di depan kelas. Ketika siswa dikonfirmasi tentang materi yang disampaikan oleh guru, siswa tidak dapat menjawab dan konsep fisika yang diperoleh kurang tepat dan banyak siswa yang kurang memahami materi juga cenderung terlihat mudah bosan dalam pembelajaran fisika ini. Sebagai upaya untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan inovasi pembelajaran yang dapat mendorong siswa menjadi aktif dalam belajar.

Salah satunya adalah dengan mengembangkan bahan ajar berupa modul. Modul adalah bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan di desain untuk membantu peserta didik menguasai tujuan belajar yang spesifik.

Pada penelitian ini, modul yang dikembangkan menerapkan pendekatan saintifik. Pengertian secara Istilah pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang dirancang sedemikian rupa yang mana tujuannya agar peserta didik secara aktif mengonstruksi konsep, hukum atau prinsip melalui beberapa tahapan seperti, mengamati (untuk mengidentifikasi atau menemukan masalah), merumuskan masalah, mengajukan atau merumuskan hipotesis, mengumpulkan data dengan berbagai teknik, menganalisis data, kemudian menarik kesimpulan serta mengomunikasikan konsep, hukum atau prinsip yang telah ditemukan (Sufairoh, 2016). Sedangkan menurut Yunus Abidin (2007), model pembelajaran proses saintifik merupakan model pembelajaran yang menuntut siswa beraktivitas sebagaimana seorang ahli sains.

Melalui pendekatan saintifik tersebut diharapkan dapat mencapai standar kompetensi pembelajaran fisika yang ditetapkan dalam kurikulum. Salah satu kompetensi pembelajaran fisika yang tertuang dalam Permendikbud nomor 64 tahun 2013 yaitu mengembangkan kemampuan berpikir kritis melalui pembelajaran fisika. Ini menunjukkan bahwa proses maupun asesmen pembelajaran fisika harus berorientasi untuk mengembangkan

kemampuan berpikir kritis siswa (Ritdamaya & Suhandi, 2016).

Keterampilan berpikir kritis menurut Redecker (2011) mencakup kemampuan mengakses, menganalisis, mensintesis informasi yang dapat dibelajarkan, dilatihkan dan dikuasai. Definisi lain menyatakan bahwa, *“critical thinking includes the component skills of analyzing arguments, making inferences using inductive or deductive reasoning, judging or evaluating, and making decisions or solving problems”* (Lai, 2011). Definisi menurut Lai tersebut memiliki arti, bahwa berpikir kritis meliputi komponen keterampilan-keterampilan menganalisis argumen, membuat kesimpulan menggunakan penalaran yang bersifat induktif atau deduktif, penilaian atau evaluasi, dan membuat keputusan atau memecahkan masalah.

Adapun penelitian yang sama dilakukan oleh Casmunah et al. (2020) mendapatkan hasil uji validasi oleh ahli materi didapatkan hasil skor rata-rata 81,25%. Hasil uji validasi oleh ahli media didapatkan hasil skor rata-rata 80,47%. Hasil uji validasi oleh ahli bahasa didapatkan hasil skor rata-rata 83,75%. Ketiga hasil skor rata-rata oleh ahli media, materi dan bahasa tergolong dalam kriteria “sangat layak” dengan kata lain media ini menurut para ahli layak untuk digunakan dan diujikan kepada siswa. Berdasarkan hasil analisis uji respon siswa didapat hasil skor rata-rata sebesar 80,04% sehingga dapat disimpulkan bahwa modul pembelajaran fisika berbasis saintifik pada materi momentum dan impuls ini layak untuk digunakan sebagai perangkat pendukung pembelajaran di sekolah.

Penelitian yang sama juga dilakukan oleh Ulandari et al. (2018) dengan hasil mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis (ranah kognitif) dengan skor *N-Gain* rata-rata sebesar 0,53 yang masuk ke dalam kategori sedang. Berdasarkan beberapa penelitian tersebut, terlihat adanya respon serta peningkatan pemahaman konsep materi pada siswa melalui bahan ajar berupa modul berbasis saintifik, sehingga pembelajaran dapat ditingkatkan dengan adanya penelitian terkait pengembangan modul fisika berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa

terutama pada materi Fluida statis. di SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan dilaksanakan di SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah yang beralamat di Jl. Perintis Kemerdekaan Desa Hamparan Perak, Kecamatan Hamparan Perak, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. Jenis penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) yang digunakan untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan untuk mengetahui tingkat validitas produk yang dikembangkan. Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE, terdiri dari tahap analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) (Sani et al., 2018). Penelitian pengembangan ini dimulai dari menganalisis atau melakukan observasi. Membuat rancangan, melakukan pengembangan, implementasi, dan evaluasi modul fisika

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa modul fisika berbasis saintifik untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi fluida statis di SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah yang sangat valid, sangat praktis dan efektifitas. modul berbasis saintifik dalam penelitian ini dikembangkan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur dari pengembangan ADDIE yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*.

Tahap analisis adalah tahap awal dalam penyusunan modul. Pada pengembangan modul dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan peserta didik. Tahap analisis kebutuhan peserta didik dilakukan untuk mengetahui jenis-jenis modul yang dapat digunakan peserta didik sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik peserta didik di sekolah. Hal yang dilakukan dalam memperoleh informasi pada tahap ini adalah dengan melakukan wawancara terhadap guru fisika SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah untuk

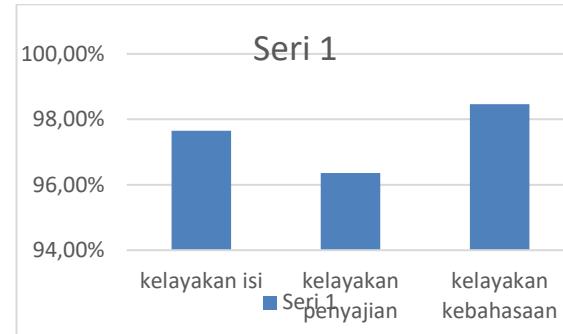
memperoleh informasi dalam mengembangkan modul.

Melalui wawancara yang dilakukan terhadap guru mengenai kegiatan belajar di SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah diketahui bahwa metode ceramah diskusi dan tanya jawab merupakan metode yang digunakan oleh guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil analisis penggunaan bahan ajar di sekolah, diketahui bahwa guru menggunakan bahan ajar yang digunakan selama proses pembelajaran hanya menggunakan buku paket saja, kurangnya minat siswa dalam pembelajaran fisika sehingga siswa merasa bosan.

Tahap selanjutnya adalah tahap desain atau perancangan, yaitu perancangan media, perancangan materi, perancangan bahasa dan perancangan instrumen. Pada perancangan media mulai mendesain modul seperti cover, draft modul (kerangka modul pembuka) seperti glosarium, kegiatan pembelajaran, merencanakan isi teks, peletakan bacaan, dan gambar yang digunakan untuk modul. Modul yang akan dikembangkan dibuat dengan menarik untuk memudahkan peserta didik dan guru bidang studi untuk melakukan proses belajar mengajar. Pada kegiatan perancangan materi, peneliti mencari dan mengumpulkan bahan pelajaran yang sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar. Bahan pelajaran yang dikenakan berkenaan dengan materi fluida statis. Kegiatan perancangan bahasa yang dilakukan peneliti adalah peneliti dalam membuat modul menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik dan pendidik, sesuai dengan kelayakan bahasa menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) dan bahasa yang digunakan sepadan dengan Pedoman Umum Bahasa Indonesia (PUEBI). Perancangan instrumen yang dilakukan oleh peneliti adalah membuat instrumen penilaian untuk memperoleh informasi mengenai produk yang telah dibuat oleh peneliti. Adapun instrumen penilaian yang memuat tentang kevalidan modul, kepraktisan modul dan keefektifan modul.

Tahap Selanjutnya yaitu tahap *development* (pengembangan), dimana peneliti

melakukan validasi produk modul yang sudah dikembangkan dan divalidasi ahli materi dan ahli media. Modul dibuat dengan aplikasi *Microsoft Word Office* untuk desain isi modul, dan untuk pembuatan cover menggunakan aplikasi canva. Data yang didapat dari ahli materi nilainya dalam persen yang akan disesuaikan dengan kriteria kelayakan. Kriteria tersebut yang bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk. Berikut data hasil validasi dari ahli materi.



Gambar 1. Diagram Hasil Penilaian oleh Ahli Materi

Hasil penilaian validator ahli media bertujuan untuk meningkatkan kualitas produk yang dikembangkan. Berikut hasil validasi oleh ahli media dapat dilihat pada Gambar 2.



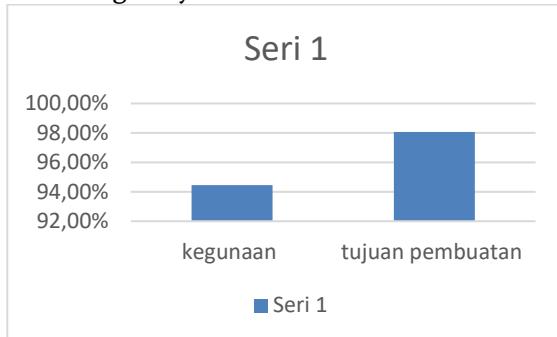
Gambar 2. Diagram Hasil Penilaian oleh Ahli Media

Tahap yang dilakukan setelah melakukan revisi dan perbaikan oleh ahli materi dan ahli media yaitu tahap implementasi. Tahap ini dilakukan dengan tiga tahapan, yaitu: (a) uji kepraktisan produk (b) respon peserta didik kelompok kecil (c) respon peserta didik kelompok besar.

a. Uji Kepraktisan Produk pada Guru

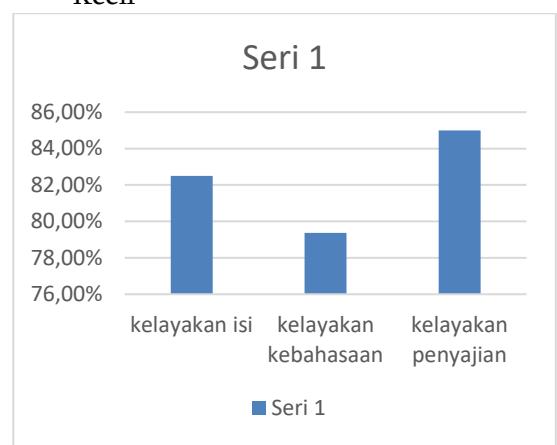
Setelah diperoleh data hasil uji kepraktisan oleh guru fisika SMA Swasta Tarbiyah Islamiyah terhadap modul fisika pada materi Fluida Statis, diperoleh kesimpulan bahwa modul yang telah dikembangkan mencapai persentase

sebesar 96,59% atau termasuk kriteria sangat layak.



Gambar 3. Diagram Hasil Penilaian oleh Guru Mata Pelajaran

b. Uji Kepraktisan Peserta Didik Kelompok Kecil



Gambar 4. Uji Kepraktisan Peserta Didik Kelompok Kecil

Diagram di atas menunjukkan respon peserta didik akan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil uji kepraktisan peserta didik dapat dilihat pada tabel diatas dimana hasil respon uji kepraktisan peserta didik ditinjau dari (1) aspek kelayakan isi materi memperoleh skor 82,5% dan (2) aspek kelayakan kebahasaan memperoleh skor 79,4% (3) aspek kelayakan penyajian memperoleh skor 85%.

c. Uji Kepraktisan Peserta Didik Kelompok Besar

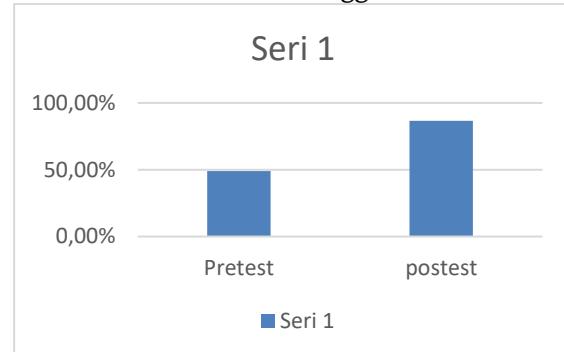


Gambar 5. Uji Kepraktisan Peserta Didik Kelompok Besar

Diagram di atas menunjukkan respon peserta didik akan media pembelajaran yang telah dikembangkan. Data hasil uji kepraktisan peserta didik dapat dilihat pada tabel diatas dimana hasil respon uji kepraktisan peserta didik ditinjau dari (1) aspek kelayakan isi materi memperoleh skor 86,4% dan (2) aspek kelayakan kebahasaan memperoleh skor 87,8% (3) aspek kelayakan penyajian memperoleh skor 90,5%.

d. Keefektifan Modul

Berdasarkan data pada Gambar 6, data yang disajikan di bawah menunjukkan keefektifan modul dalam meningkatkan pemahaman konseptual diukur menggunakan gain yang kemudian mengklasifikasikannya. Pada penelitian ini, cara yang dipakai adalah *Gain of Averages* $\langle g \rangle$ dengan cara menghitung terlebih dahulu nilai rata-rata dari nilai *pretest* dan *posttest* dan mencari besar gain. Dengan memasukkan nilai- nilai tersebut ke dalam rumus, maka didapatkan nilai gain sebesar 0,75 termasuk kriteria Tinggi.



Gambar 6. Diagram Hasil Analisis Uji *Gain*

Tahap terakhir adalah *evaluation* (evaluasi), dimana pada setiap tahapan pengembangan, sehingga pada setiap tahapan yang dilakukan terdapat kegiatan evaluasi untuk mendapatkan data yang sesuai agar produk yang dikembangkan baik untuk dilanjutkan ke tahapan berikutnya. Dari semua tahap pengembangan dan semua uji coba yang dilakukan terhadap produk modul mendapatkan hasil yang baik dan sangat baik.

Pembahasan

Berdasarkan hasil analisis uji coba pengembangan modul yang sudah di

kembangkan dapat dijadikan sebagai acuan kelayakan suatu perangkat pembelajaran yang telah dirancang untuk di implementasikan dalam proses belajar mengajar. Perangkat pembelajaran yang dirancang di evaluasi. Berdasarkan nilai kevalidan, respon atau tanggapan peserta didik dan nilai keefektifan dari perangkat tersebut, media yang dihasilkan peneliti merupakan modul berbasis saintifik. Hasil analisis melalui wawancara dengan guru dan menganalisis beberapa jurnal menunjukkan bahwa dalam proses pembelajaran guru masih menggunakan buku cetak dari penerbit dan kurang tersedianya modul berbasis saintifik. Oleh karena itu guru dan peserta didik setuju bila dikembangkan modul yang menarik yang mudah untuk dipahami oleh peserta didik.

Berdasarkan validator oleh ahli materi, modul yang dikembangkan peneliti dapat dinyatakan bahwa diperoleh dengan rata-rata hasil persentasinya berdasarkan kelayakan isi 97,65%. kelayakan penyajian sebesar 96,36%, dan kelayakan kebahasaan sebesar 98,46%. Maka presentasi rata-rata yaitu 97,56%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kelayakan, maka skor pencapaian ini termasuk dalam kriteria sangat layak, Sedangkan berdasarkan ahli media, bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti dapat dinyatakan bahwa kelayakan isi sebesar 97,27%, dan kelayakan kebahasaan sebesar 100%. Maka persentasi rata-rata sebesar 97,5%. Jika dicocokkan dengan tabel kriteria kelayakan, maka skor pencapaian ini termasuk dalam kriteria sangat layak.

Respon peserta didik terhadap modul berbasis saintifik pada materi Fluida Statis yang yang dikembangkan diperoleh berdasarkan pengisian angket. Untuk mengetahui respon peserta didik melalui pengisian angket terdiri dari 15 indikator penilaian pada kelompok kecil yang berjumlah 10 peserta didik dan 14 indikator pada kelompok besar sebanyak 43 peserta didik. Respon peserta didik terhadap modul yang dikembangkan yang terdiri dari beberapa aspek pada kelompok kecil diperoleh skor dengan hasil rata-rata persentase sebesar 82,8% dengan kriteria "sangat baik". Pada kelompok besar hasil skor rata-rata persentasenya sebesar 88,6% kriteria "sangat

baik". Berdasarkan hasil penelitian ini membuktikan bahwa pengembangan modul berbasis *saintifik* sangat mempengaruhi minat belajar peserta didik.

Berdasarkan tes belajar peserta didik melalui *pretest* dan *posttest* yang diberikan pada kelompok besar sebanyak 43 peserta didik yang terdiri dari 10 soal pilihan berganda diperoleh bahwa peningkatan skor ketuntasan belajar menunjukkan hasil yang signifikan dimana skor jawaban yang didapatkan peserta didik mengalami peningkatan. Hasil perhitungan skor ternormalisasi (N-gain) menyatakan bahwa n-gain hasil belajar aspek pengetahuan kognitif peserta didik tergolong tinggi karena memiliki skor diantara 0,60 – 1,00.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, pengembangan modul berbasis *Saintifik* untuk melatih kemampuan berpikir kritis pada materi Fluida Statis yang telah berhasil dikembangkan melalui lima tahap *analisis, design, development, implementation dan evaluation (ADDIE)*.

Tingkat validitas modul berbasis *Saintifik* pada materi fluida statis yang sudah dikembangkan memperoleh hasil dengan kategori sangat valid. Tahapan yang telah dilalui berdasarkan hasil validasi oleh validator ahli materi memiliki persentase rata-rata 97,56%, dan ahli media 97,45% dengan tahapan *analisis, design, development, implementation* dan *evaluation* (ADDIE).

Pada pengembangan modul berbasis saintifik pada materi fluida statis memperoleh kategori sangat praktis untuk tingkat kepraktisannya. Uji coba kepraktisan ini mendapatkan hasil dari beberapa pihak responden yaitu hasil uji coba dari guru bidang studi memperoleh persentase 96,6%, uji coba pada kelompok kecil dengan 10 peserta didik memperoleh persentase 82,8% dan uji coba pada kelompok besar dengan 43 peserta didik memperoleh persentase 88,6%.

Pada pengembangan modul berbasis saintifik pada materi fluida statis memperoleh kategori tinggi untuk tingkat keefektifannya. Hasil yang diperoleh sebesar 0,75 dan dikatakan

sangat efektif dalam mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Anisa, A. & Yusuf, I. (2016). *Twin Master Outlines Fisika*. Bandung: Yrama Widya
- Anggraini, R., Hendri, M., & Basuki, F. R. (2017). Pengembangan E-modul Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Pada Materi Gerak Melingkar Untuk SMA/MA Kelas X. *Jurnal Pembelajaran Fisika*
- Arikunto, S. (2012). *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan* (R. Damayanti (ed.)). Jakarta: Bumi Aksara.
- Bailin, S. (2002). Critical thinking and science education. *Science & Education*: 11(4).
- Bao, L, at al (2022). *Theoretical Model and Quantitative Assessment of Scientific Thinking and Reasoning, Physical Review Physics Education Research* 18, 010115
- Casmunah., Okyranida, I. Y., & Nurhayati. (2020). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Saintifik Pada Materi Momentum dan Impuls Kelas X SMA. *Schrodinger Jurnal Ilmiah Mahasiswa didik Pendidikan Fisika*, 1(1): 269-273.
- Daryanto. (2013). *Menyusun modul Bahan Ajar Untuk persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Davies Maree J., & Willing Lauren. (2023). An examination of teachers' beliefs about critical thinking in New Zealand high schools, *Thinking Skills and Creativity* 48,101280
- Depdiknas. (2008). *Penulisan Modul*. Jakarta: Depdiknas.
- Lai, E. (2011). *Critical Thinking: A Literature Review*. Research Report. Always Learning. Pearson.
- Giancolli, D. C. (2001). *Fisika Edisi Kelima Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Hosman, M. (2014). *Pendekatan Saintifik dan Kontekstual dalam Pembelajaran Abad 21*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Indriyanti, N. Y. (2010). *Pengembangan Modul*. Surakarta: Universitas Sebelas Maret.
- Kadir, S. A., Pomalato, S. W. Dj. & Jahja, M. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika Berbasis Pendekatan Saintifik Untuk Peserta didik SMA/MA Kelas X Semester Genap. *Jurnal Riset dan Pengembangan Ilmu Pengetahuan*, 3(1): 13-19.
- Kanginan, M. (2007). *Fisika Untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.
- Kemendiknas. (2003). *Pengantar Kurikulum 2013*. Jakarta: Kemendiknas.
- Kirana, F. C, Halim, A., & Rahwanti, A. (2018). Pengembangan dan Implementasi Modul Fisika Berbasis Saintifik pada Materi Alat Optik untuk meningkatkan KPS Peserta didik di SMA Negeri 5 Banda Aceh. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 06(02): 107-111.
- Muhibbuddin, Ulfah S, Safrida, & Nurmaliah P. (2020). The Implementation of Science-Based Module in Improving Students' Critical Thinking Skills and Learning Outcomes in State Senior High School in Southwest Aceh District. *E-Journal of Advances in Education*. Vol 6: 203-209
- Mustaji. (2009). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif dalam Pembelajaran. Tersedia pada tanggal 18 Maret 2023.
- Redecker, C., et al. (2011). *The Future of Learning: Preparing for Change*. Luxembourg: Publications Office of the European Union.
- Ritdamaya, D. & A. Suhandi. (2016). Konstruksi instrumen tes keterampilan berpikir kritis terkait materi suhu dan kalor. *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Fisika*. 2(2): 87-96.
- Rofiah, E., N.S. Aminah, & E.Y. Ekawati. (2013). Penyusunan instrumen tes kemampuan berpikir kritis tingkat tinggi fisika pada peserta didik SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 1(2): 17-22.
- Rusman. (2015). *Pembelajaran Tematik Terpadu*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sani, R.A., Manurung, S.R., Suswanto, H. & Sudiran. (2018). *Penelitian Pendidikan*. Tangerang: Tira Smart.
- Sari, N. K. L. M, Widiartini, N. K, & Angendari, M. D. (2022). Pengembangan Bahan Ajar

- Embroidery Berbasis Merdeka Belajar Kampus. *Jurnal Bosaparis: Pendidikan Kesejahteraan Keluarga*, 13(1): 28-36.
- Smith Emily M, At Al. Evaluating Instructional Labs' Use of Deliberate Practice to Teach Critical Thinking Skills, *Physical Review Physics Education Research* 16, 020150
- Sugiyono. (2017). Metode *Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit alfabeta.
- Supadi., Rosallia, D., & Gita, Y. (2015). *Big Book Fisika*. Jakarta Selatan: Penerbit Cmedia.
- Susilo, A. B., Wiyanto. & Supartono. (2012). Model Pembelajaran IPA Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Motivasi Belajar dan Berpikir Kritis Siswa SMP. *Unnes Science Education Journal*, 1(1): 13-20.
- Sukiminiandari, Y. P, Budi, A. S., & Supriyati, Y. (2015). Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika dengan Pendekatan Saintifik. Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal) SNF2015, IV: 161-164.
- Trianto. (2010). *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ulandari, F. U., Wahyuni, S., & Bachtiar, R. W. (2018). Pengembangan Modul Berbasis Saintifik untuk Melatih Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Gerak Harmonis di SMAN Balung. *Jurnal pembelajaran Fisika*, 7(1): 15-21.