



Pengembangan Buku Ajar Fisika Matematika Berbasis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi yang Terintegrasi Nilai Filsafat: Uji Praktikalitas

Widya Wati

UIN Raden Intan Lampung

widyawati@radenintan.ac.id

Abstrak: Uji lanjut pengembangan buku ajar diperlukan untuk memastikan kualitas buku ajar dapat digunakan dan diimplementasikan dengan baik dalam pembelajaran, oleh sebab itu dilakukan uji kepraktisan, untuk mengetahui kualitas pengembangan buku ajar. Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pada uji lebih lanjut yakni uji Praktikalitas yang meliputi uji respon dosen dan mahasiswa, serta uji coba terbatas keterlaksanaan pembelajaran. Uji respon dosen menilai kesesuaian materi, kemudahan penggunaan, kejelasan konsep, tampilan visual, dan ketepatan bahasa melalui kuesioner. Sementara, uji respon mahasiswa fokus pada keterbacaan dan kemenarikan buku. Uji keterlaksanaan pembelajaran mengevaluasi perencanaan, pelaksanaan, pengelolaan kelas, evaluasi, serta relevansi materi dengan kreativitas dan inovasi. Hasil menunjukkan skor rata-rata 4.3 dalam kesesuaian materi, kemudahan penggunaan, kejelasan konsep, tampilan visual, dan ketepatan bahasa, serta 4.7 dalam dukungan keterampilan berpikir tinggi dan integrasi nilai filsafat. Respon mahasiswa mencatat skor 4.4 untuk keterbacaan dan 4.3 untuk kemenarikan. Skor untuk keterlaksanaan pembelajaran mencakup 4.5 dalam perencanaan, 4.3 dalam pelaksanaan, 4.7 dalam pengelolaan kelas, 4 dalam evaluasi, serta 4.3 dan 4.2 dalam relevansi materi dan inovasi. Secara keseluruhan, buku ini dinilai praktis dan layak sebagai sumber belajar yang berkualitas

Kata Kunci: Praktikalitas; Buku Ajar; Fisika Matematika; Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi; Filsafat

PENDAHULUAN

Pembelajaran dapat berhasil dengan adanya sumber belajar yang lengkap dan bervariasi (Al-Fraihat et al., 2020), komponen pendukung pembelajaran seperti media pembelajaran dan fasilitas lainnya (Williamson et al., 2020), serta strategi pembelajaran yang baik (Hayat et al., 2020). Sebaliknya, keterbatasan sumber belajar dapat menyebabkan banyak hambatan dalam pembelajaran yang berujung pada rendahnya hasil belajar (Huang et al., 2020; Barrot et al., 2021). Keterbatasan sumber belajar dimana yang dimaksud dalam artikel ini adalah buku ajar, dapat mengakibatkan keterbatasan mahasiswa dalam mendapat materi yang lengkap yang kemudian dibutuhkan untuk memahami topik secara mendalam, terstruktur dan kompleks (Morrison et al., 2019). Sedangkan bagi dosen, keterbatasan buku ajar memberikan kesulitan dosen untuk mengarahkan pembelajaran sesuai dengan kompetensi yang diharapkan dimana dalam hal ini adalah keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa (Suarniati et al., 2019; Tyas et al., 2020). Keterbatasan buku ajar juga dapat menciptakan ruang disparitas antar mahasiswa (Setyono & Widodo, 2019), dimana siswa yang mempunyai sumber daya lebih memungkinkan mendapatkan sumber belajar lebih banyak dari mahasiswa yang tidak memiliki sumber daya. Dampak lainnya dari keterbatasan buku ajar juga mengakibatkan mahasiswa kehilangan peluang penting untuk belajar mandiri pada waktu-waktu produktif yang dimiliki mahasiswa (Ninsiana et al., 2022).

Keterbatasan buku ajar ini terjadi pada mata kuliah fisika matematika. Berdasarkan tinjauan di lapangan, buku fisika matematika yang tersedia di perpustakaan dalam berbahasa asing dengan jumlah yang sangat terbatas. Oleh karena, buku yang tersedia adalah buku teks, maka buku tersebut tidak terintegrasi dengan kurikulum pembelajaran. Selain itu, dengan jumlah yang terbatas mengakibatkan kesulitan di akses lebih merata oleh semua mahasiswa. Sebagai mata kuliah *tools* dalam pembelajaran fisika, keberadaan mata kuliah fisika matematika sangat penting untuk mendukung keberhasilan mahasiswa pada mata kuliah fisika lainnya. Mata kuliah fisika matematika, menjadi mata kuliah sulit bagi mahasiswa. Hal ini terlihat dari hanya 2% yang mendapatkan nilai sangat memuaskan, 32 % harus mengulang karena tidak lulus (16%) atau karena nilai yang rendah (20%). Oleh

sebab itu, pengembangan buku ajar sangat diperlukan untuk memenuhi ketersediaan buku ajar, kemudahan akses terhadap sumber belajar, dan ketercapaian capaian pembelajaran yang optimal.

Pengembangan buku ajar fisika matematika disesuaikan dengan perkembangan kognitif mahasiswa yang telah berda pada periode perkembangan operasional formal, dimana pada periode ini individu telah mampu melakukan kegiatan dengan berpikir abstrak, berpikir logis, matematis dan bahkan mampu berpikir untuk mengimplementasikan teori pada hal-hal yang belum terjadi (Dasen, 2022; Xu, 2019). Selain itu, pengembangan buku ajar ini juga didukung keterampilan berpikir tingkat tinggi dan terintegrasi nilai filsafat, yang akan membantu mahasiswa mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, beserta penalaran logis yang kuat. Dengan Terintegrasi keterampilan Berpikir tingkat tinggi, buku ajar diharapkan dapat mengembangkan keterampilan Berpikir mahasiswa menjadi lebih terasah. Kemudian disertai dengan integrasi nilai filsafat, diharapkan kan mahasiswa dapat membangun penalaran logis yang kuat dan kokoh. Dan membangun nilai kritis-konstruktif, logis-rasional, seimbang akal-pengalaman, holistic-integratif.

Pengembangan buku ajar perlu diuji kualitas dan kelayakan penggunaannya (Nassaji, 2020; Supriyatno et al., 2020). Kualitas pengembangan buku ajar harus memenuhi berbagai uji, seperti uji validitas, uji praktikalitas dan uji efektivitas (tabel 1) (Nieveen, 1999; Putri & Hartono, 2024). Pada artikel ini bertujuan untuk mengetahui uji praktikalitas yang dilakukan pada *prototype* buku ajar yang dikembangkan, yaitu pengembangan buku ajar fisika matematika berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi yang terintegrasi Nilai filsafat. Uji Praktikalitas ini ditujukan untuk mengetahui kepraktisan yakni kemudahan penggunaan baik bagi dosen maupun mahasiswa beserta implementasi keterlasaannya dalam Pembelajaran.

METODE

Uji praktikalitas merupakan salah satu uji untuk mengetahui kualitas sebuah pengembangan produk Pendidikan yang dalam artikel ini adalah buku ajar (Nieveen, 1999). Kepraktisan berkaitan dengan kemudahan penggunaan produk oleh pengguna dan kemudahan implementasi secara aktual dalam Pembelajaran (Samat et al., 2020; Wicaksono & Budiarmo, 2020).

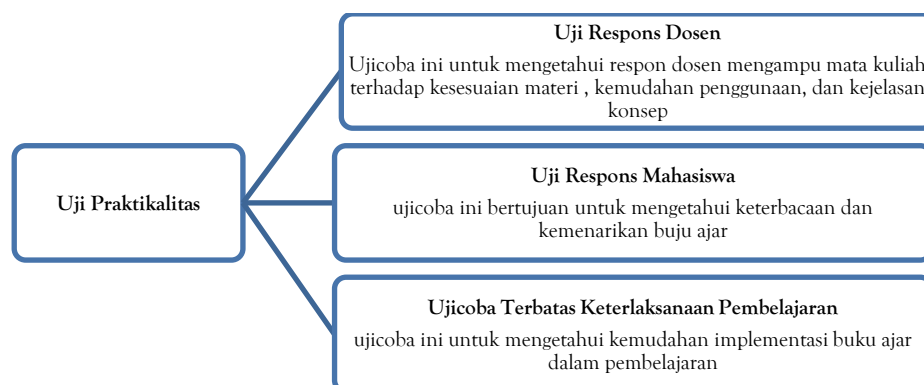
Tabel 1. Uji Kualitas Pengembangan Produk Pendidikan (Nieveen, 1999)

	Validity	Practicality	Effectiveness
Representations	Intended (Ideal + formal) • State of the art • Internally consistent	Consistency between • Intended ↔ perceived • Intended ↔ Operational	Consistency between • Intended ↔ Experiential • Intended ↔ Attained

Tabel 1 memberikan informasi bahwa kualitas pengembangan sebuah produk yang dalam hal ini adalah buku ajar, perlu diuji validitas, kepraktisan dan efektivitasnya. Pada uji Praktikalitas dapat diketahui bahwa perlu ada konsistensi dari pengembangan buku ajar terhadap kemudahan bagi pengguna buku dan dapat diimplementasikan secara aktula dalam pembelajaran

Desain Uji Praktikalitas

Uji praktikalitas mencakup ujicoba respons dosen pengampu mata kuliah, ujicoba respons mahasiswa, dan ujicoba terbatas keterlaksanaan pembelajaran. Berikut desain penelitian uji praktikalitas pada gambar 1.



Gambar 1. Desain Uji Praktikalitas

Uji respon dosen terkait dengan seberapa baik buku ajar dapat digunakan dengan mudah, dan seberapa baik buku ajar tersebut sudah dikembangkan sesuai dengan capaian Pembelajaran yang diinginkan. Uji respon mahasiswa dapat ditinjau dari seberapa baik buku ajar tersebut dapat dibaca dan dipahami dengan baik oleh mahasiswa. Sedangkan untuk uji terbatas keterlaksanaan pembelajaran dapat ditinjau dari implementasi buku ajar dalam pembelajaran secara aktual dapat diterapkan.

Pengumpulan Data Uji Respon Dosen

Data uji respon dosen didapatkan dari penyebaran kuisioner pada tiga dosen yang pernah mengajarkan mata kuliah fisika matematika. Kuisioner terdiri dari aspek kesesuaian materi, kemudahan penggunaan, kejelasan konsep, tampilan visual, dan ketepatan Bahasa dengan skala likert 1-5, secara terperinci dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Aspek Uji Respon Dosen

Aspek	Butir Pertanyaan
Kesesuaian Materi	Seberapa sesuai materi dalam buku ajar ini dengan capaian pembelajaran?
	Seberapa sesuai dukungan keterampilan berpikir tingkat tinggi terhadap materi dalam buku ajar ini?
	Seberapa sesuai integrasi nilai filsafat terhadap materi dalam buku ajar ini?
Kemudahan Penggunaan	Seberapa mudah buku ajar ini digunakan dalam proses pembelajaran?
Kejelasan Konsep	Apakah konsep-konsep yang disajikan dalam buku ajar ini jelas dan mudah dipahami?
Tampilan Visual	Bagaimana penilaian Anda terhadap tampilan visual buku ajar ini?
Ketepatan Bahasa	Apakah bahasa yang digunakan dalam buku ajar ini tepat dan mudah dimengerti oleh mahasiswa?

Pengumpulan Data Uji Respon Mahasiswa

Data uji respon mahasiswa didapatkan dari penyebaran kuisioner pada 10 mahasiswa yang pernah sudah pernah menyelesaikan mata kuliah fisika matematika. Kuisioner terdiri dari aspek keterbacaan dengan indikator kejelasan teks, ukuran dan jenis huruf, kejelasan penjelasan, struktur dan sistematika konten dan aspek kemenarikan dengan indicator desain dan layout, penggunaan gambar dan ilustrasi, contoh dan latihan. Kuisioner ini menggunakan skala likert 1-5, secara terperinci dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Aspek Uji Respon Mahasiswa

Aspek	Indikator	Butir Pertanyaan
Keterbacaan	Kejelasan Teks	Apakah teks dalam buku ajar ini mudah dibaca dan dipahami?
	Ukuran dan jenis Huruf	Bagaimana penilaian Anda terhadap ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam buku ajar ini?
	Kejelasan Penjelasan	Seberapa jelas penjelasan materi yang disajikan dalam buku ajar ini?
Kemenarikan	Struktur dan Sistematika Konten	Apakah struktur dan sistematika konten dalam buku ajar ini memudahkan Anda memahami materi?
	Desain dan Layout	Bagaimana penilaian Anda terhadap desain dan tata letak (layout) buku ajar ini?
Kemenarikan	Penggunaan Gambar dan Ilustrasi	Seberapa menarik penggunaan gambar dan ilustrasi dalam buku ajar ini?
	Contoh dan Latihan	Apakah contoh dan latihan yang diberikan dalam buku ajar membantu pemahaman Anda dan menantang keterampilan berpikir Anda?

Pengumpulan Data Uji Keterlaksanaan

Data ujicoba terbatas keterlaksanaan pembelajaran didapatkan dari hasil lembar observasi yang diobservasi oleh observer pada pelaksanaan pembelajaran terbatas yang dilakukan. Lembar observasi ini terdiri dari aspek perencanaan Pembelajaran, pelaksanaan Pembelajaran, pengelolaan kelas, evaluasi Pembelajaran, relevansi

materi, kreativitas dan inovasi. Lembar observasi ini menggunakan skala likert 1-5, secara terperinci dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4 Aspek Ujicoba Keterlaksanaan

Aspek	Indikator	Butir Deskripsi
Perencanaan Pembelajaran	Kesesuain dengan Rencana Pembelajaran	Buku ajar sesuai dengan rencana Pembelajaran dalam silabus
	Penyusunan Materi	Materi dalam buku ajar tersusun secara sistematis dan mendukung capaian pembelajaran
Pelaksanaan Pembelajaran	Kemudahan Penggunaan Buku	Buku ajar mudah digunakan oleh dosen selama pembelajaran berlangsung
	Kejelasan Instruksi dan Panduan	Instruksi dan panduan dalam buku ajar jelas dan mudah diikuti oleh dosen
	Keterlibatan Mahasiswa	Buku ajar efektif dalam melibatkan mahasiswa selama proses pembelajaran
Pengelolaan Kelas	Manajemen Waktu	Buku ajar membantu dosen dalam mengelola waktu pembelajaran dengan baik.
	Pengelolaan Aktivitas Mahasiswa	Buku ajar memfasilitasi pengelolaan aktivitas mahasiswa dengan baik
Evaluasi Pembelajaran	Kesesuain dengan Evaluasi	Materi dalam buku ajar sesuai dengan alat evaluasi yang digunakan
	Kemudahan dalam Pemberian Nilai	Buku ajar mudah digunakan dalam pemberian penilaian kepada mahasiswa
Relevansi Materi	Pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	Buku ajar membantu dalam pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.
	Integrasi Nilai Filsafat	Integrasi nilai filsafat membantu membuka wawasan mahasiswa dalam berpikir.
Kreativitas dan Inovasi	Dukungan terhadap Kreativitas Mahasiswa	Buku ajar mendukung pengembangan kreativitas mahasiswa.
	Inovasi Pembelajaran	Buku ajar memberikan pengalaman belajar yang inovatif bagi mahasiswa.

Analisis Data

Data uji respon dosen, uji respon mahasiswa dan ujicoba keterlaksanaan dianalisis dengan mengumpulkan semua skor sesuai skala yang diberikan kemudian menghitung rata-rata skor untuk setiap aspek yang diukur dan juga rata-rata total untuk seluruh aspek. Rata-rata skor masing-masing aspek dihitung menggunakan analisis skor setiap butir pertanyaan (Polit et al., 2007; Polit & Beck, 2006). Berikut rumus menghitung rata-rata setiap aspek dan rata-rata total semua aspek.

$$R_A = \frac{\sum R_i}{N_i} \quad (1)$$

$$R_T = \frac{\sum R_A}{N_A} \quad (2)$$

Interpretasi data berdasarkan rata-rata yang telah dihitung sesuai dengan kriteria skala (1-5):

Tabel 5. Interpretasi Data Kepraktisan

Skor	Interpretasi
$1,0 \leq P < 2,0$	Kepraktisan sangat tidak baik
$2,0 \leq P < 3,0$	Kepraktisan tidak baik
$3,0 \leq P < 4,0$	Kepraktisan cukup baik
$4,0 \leq P < 4,5$	Kepraktisan baik
$4,5 \leq P < 5,0$	Kepraktisan sangat baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

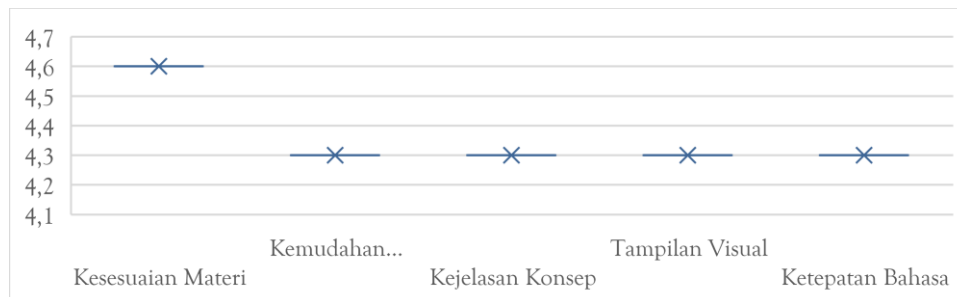
Hasil uji respon dosen terhadap buku ajar menunjukkan bahwa buku ini mendapatkan penilaian positif dalam berbagai aspek, termasuk kesesuaian materi, kemudahan penggunaan, kejelasan konsep, tampilan visual, dan ketepatan Bahasa. Skor masing-masing butir disajikan pada tabel 6 berikut.

Tabel 6. Skor Hasil Uji Respon Dosen

Aspek	Butir Pertanyaan	Skor
Kesesuaian Materi	Seberapa sesuai materi dalam buku ajar ini dengan capaian pembelajaran?	4.3
	Seberapa sesuai dukungan keterampilan berpikir tingkat tinggi terhadap materi dalam buku ajar ini?	4.7
	Seberapa sesuai integrasi nilai filsafat terhadap materi dalam buku ajar ini?	4.7
Kemudahan Penggunaan	Seberapa mudah buku ajar ini digunakan dalam proses pembelajaran?	4.3
Kejelasan Konsep	Apakah konsep-konsep yang disajikan dalam buku ajar ini jelas dan mudah dipahami?	4.3
Tampilan Visual	Bagaimana penilaian Anda terhadap tampilan visual buku ajar ini?	4.3
Ketepatan Bahasa	Apakah bahasa yang digunakan dalam buku ajar ini tepat dan mudah dimengerti oleh mahasiswa?	4.3

Hasil uji respon dosen terhadap buku ajar menunjukkan hasil yang positif, dengan skor rata-rata 4.3 untuk kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, kemudahan penggunaan, kejelasan konsep, tampilan visual, dan ketepatan bahasa. Dukungan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan integrasi nilai filsafat dalam materi masing-masing memperoleh skor 4.7, mencerminkan bahwa buku ajar ini berhasil mengintegrasikan keterampilan berpikir kritis dan konsep filsafat dengan baik.

Hasil uji respon dosen untuk masing-masing aspek disajikan dalam Gambar 2 berikut



Gambar 2. Grafik Hasil Uji Respon Dosen

Hasil uji respon dosen terhadap buku ajar matematika fisika berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi menunjukkan bahwa buku ini dinilai sangat baik, dengan rata-rata skor 4.6 untuk kesesuaian materi dan 4.3 untuk kemudahan penggunaan, kejelasan konsep, tampilan visual, serta ketepatan Bahasa, sehingga rata-rata total diperoleh 4.36. Hal ini menunjukkan bahwa buku ajar ini memenuhi kategori tingkat kepraktisan yang baik, yakni kesesuaian materi yang sangat baik terhadap capaian pembelajaran, keterampilan berpikir tingkat tinggi dan nilai-nilai filsafat, dan mudah digunakan serta dipahami oleh mahasiswa, menjadikannya efektif dalam mendukung proses pembelajaran.

Hasil uji respon mahasiswa terhadap buku ajar ini mendapatkan penilaian positif dalam aspek keterbacaan maupun kemenarikan. Skor masing-masing butir disajikan pada tabel 7 berikut.

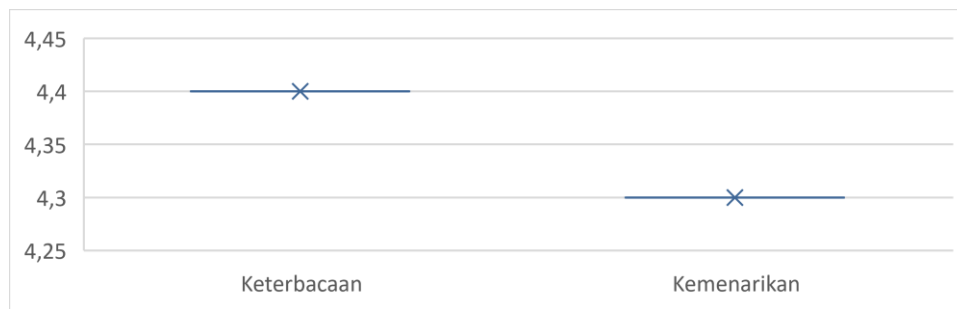
Tabel 7 Skor Hasil Uji Respon Mahasiswa

Aspek	Indikator	Butir Pertanyaan	Skor
Keterbacaan	Kejelasan Teks	Apakah teks dalam buku ajar ini mudah dibaca dan dipahami?	4.4
	Ukuran dan jenis Huruf	Bagaimana penilaian Anda terhadap ukuran dan jenis huruf yang digunakan dalam buku ajar ini?	4.4

	Kejelasan Penjelasan	Seberapa jelas penjelasan materi yang disajikan dalam buku ajar ini?	4.4
	Struktur dan Sistematika Konten	Apakah struktur dan sistematika konten dalam buku ajar ini memudahkan Anda memahami materi?	4.5
Kemenarikan	Desain dan Layout	Bagaimana penilaian Anda terhadap desain dan tata letak (layout) buku ajar ini?	4.6
	Penggunaan Gambar dan Ilustrasi	Seberapa menarik penggunaan gambar dan ilustrasi dalam buku ajar ini?	4.2
	Contoh dan Latihan	Apakah contoh dan latihan yang diberikan dalam buku ajar membantu pemahaman Anda dan menantang keterampilan berpikir Anda?	4.1

Hasil uji respon mahasiswa terhadap buku menunjukkan bahwa aspek keterbacaan dan kemenarikan buku ajar dinilai dengan baik. Pada aspek keterbacaan, skor rata-rata untuk kejelasan teks, ukuran dan jenis huruf, serta kejelasan penjelasan masing-masing adalah 4.4, sementara struktur dan sistematika konten memperoleh skor 4.5, menunjukkan bahwa buku ajar ini mudah dibaca dan dipahami. Pada aspek kemenarikan, desain dan layout buku ajar mendapatkan skor tertinggi dengan 4.6, diikuti penggunaan gambar dan ilustrasi dengan skor 4.2, serta contoh dan latihan dengan skor 4.1, menunjukkan bahwa buku ajar ini memiliki desain yang menarik dan mendukung pemahaman serta keterampilan berpikir mahasiswa dengan baik.

Hasil uji respon mahasiswa untuk masing-masing aspek disajikan dalam Gambar 3 berikut



Gambar 3. Grafik Hasil Uji Respon Mahasiswa

Hasil uji respon mahasiswa terhadap buku ajar dalam dua aspek utama yakni, keterbacaan 4.4 dan kemenarikan 4.3, sehingga rata-rata total 4.35 menunjukkan bahwa hasil tersebut dalam kategori tingkat kepraktisan yang baik.

Hasil ujicoba terbatas keterlaksanaan pembelajaran menggunakan buku ajar ini, menunjukkan hasil yang baik dari berbagai aspek. Skor masing-masing butir disajikan dalam tabel 8 berikut.

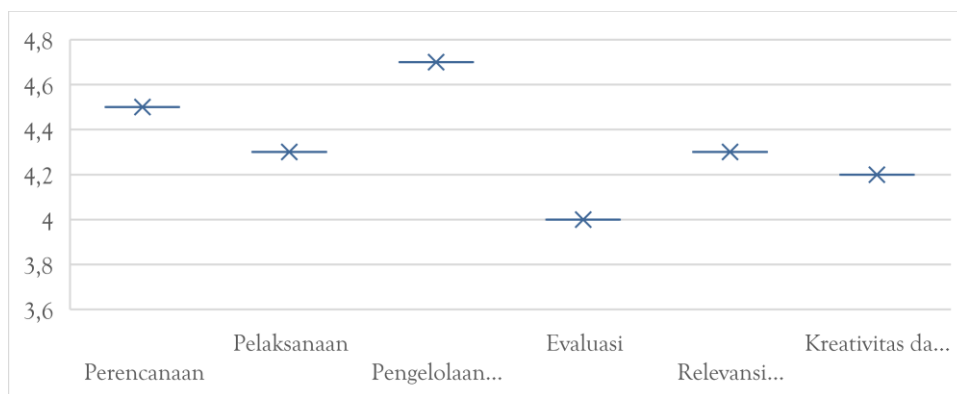
Tabel 8 Skor Keterlaksanaan Pembelajaran

Aspek	Indikator	Deskripsi	Skor
Perencanaan Pembelajaran	Kesesuaian dengan Rencana Pembelajaran	Buku ajar sesuai dengan rencana Pembelajaran dalam silabus	4.3
	Penyusunan Materi	Materi dalam buku ajar tersusun secara sistematis dan mendukung capaian pembelajaran	4.7
Pelaksanaan Pembelajaran	Kemudahan Penggunaan Buku	Buku ajar mudah digunakan oleh dosen selama pembelajaran berlangsung	4.3
	Kejelasan Instruksi dan Panduan	Instruksi dan panduan dalam buku ajar jelas dan mudah diikuti oleh dosen	4
	Keterlibatan Mahasiswa	Buku ajar efektif dalam melibatkan mahasiswa selama proses pembelajaran	4.7
Pengelolaan Kelas	Manajemen Waktu	Buku ajar membantu dosen dalam mengelola waktu pembelajaran dengan baik.	4.7

	Pengelolaan Aktivitas Mahasiswa	Buku ajar memfasilitasi pengelolaan aktivitas mahasiswa dengan baik	4.7
Evaluasi Pembelajaran	Kesesuaian dengan Evaluasi	Materi dalam buku ajar sesuai dengan alat evaluasi yang digunakan	4
	Kemudahan dalam Pemberian Nilai	Buku ajar mudah digunakan dalam pemberian penilaian kepada mahasiswa	4
Relevansi Materi	Pengembangan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	Buku ajar membantu dalam pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi mahasiswa.	4.3
	Integrasi Nilai Filsafat	Integrasi nilai filsafat membantu membuka wawasan mahasiswa dalam berpikir.	4.3
Kreativitas dan Inovasi	Dukungan terhadap Kreativitas Mahasiswa	Buku ajar mendukung pengembangan kreativitas mahasiswa.	4
	Inovasi Pembelajaran	Buku ajar memberikan pengalaman belajar yang inovatif bagi mahasiswa.	4.3

Hasil uji keterlaksanaan buku ajar matematika fisika menunjukkan bahwa buku ini dinilai baik oleh observer dalam berbagai aspek pembelajaran. Pada aspek perencanaan pembelajaran, buku ajar mendapat skor 4.3 untuk kesesuaian dengan rencana pembelajaran dan 4.7 untuk penyusunan materi yang sistematis. Dalam pelaksanaan pembelajaran, buku ajar dinilai mudah digunakan dengan skor 4.3, instruksi dan panduannya jelas dengan skor 4, serta efektif dalam melibatkan mahasiswa dengan skor 4.7. Aspek pengelolaan kelas juga mendapat penilaian tinggi, dengan skor 4.7 untuk manajemen waktu dan pengelolaan aktivitas mahasiswa. Evaluasi pembelajaran menunjukkan bahwa materi sesuai dengan alat evaluasi dan mudah digunakan dalam pemberian penilaian, masing-masing dengan skor 4. Aspek relevansi materi menunjukkan bahwa buku ajar membantu pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan integrasi nilai filsafat dengan skor 4.3. Terakhir, pada aspek kreativitas dan inovasi, buku ajar mendukung pengembangan kreativitas dan memberikan pengalaman belajar yang inovatif, dengan skor masing-masing 4 dan 4.3.

Hasil uji keterlaksanaan pembelajaran untuk masing-masing aspek disajikan dalam Gambar 4 berikut



Gambar 4 Grafik Uji Keterlaksanaan Pembelajaran

Hasil uji keterlaksanaan pembelajaran menggunakan buku ajar ini dengan rata-rata skor untuk berbagai aspek. Aspek perencanaan pembelajaran mendapatkan skor rata-rata sekitar 4.5, dengan kategori sangat praktis. Aspek pelaksanaan pembelajaran memiliki skor rata-rata sekitar 4.3, dengan kategori praktis. Pengelolaan kelas dinilai sangat baik dengan skor mendekati 4.7, dengan kategori sangat praktis. Aspek evaluasi pembelajaran mendapatkan skor rata-rata sekitar 4 dengan kategori praktis. Relevansi materi dan kreativitas serta inovasi memperoleh skor rata-rata sekitar 4.3 dan 4.2, masing-masing dalam kategori praktis.

Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buku ajar matematika fisika berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi dinilai sangat baik dan efektif dalam mendukung proses pembelajaran oleh dosen, mahasiswa, dan observer. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian yang menyatakan bahwa buku ajar yang terstruktur dengan

baik, mendukung keterampilan berpikir kritis, dan relevan dengan capaian pembelajaran akan lebih efektif dalam mendukung proses pendidikan (Almekhlafi et al., 2020; Smets et al., 2022; Ziernwald et al., 2022)

Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran, dukungan terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi, dan integrasi nilai filsafat mendapatkan skor tertinggi masing-masing 4.7. Hal ini mendukung teori Bloom (Newton et al., 2020) yang menekankan pentingnya menyusun materi pembelajaran yang sesuai dengan tujuan pendidikan dan taksonomi keterampilan berpikir. Integrasi nilai filsafat dalam buku ajar juga mencerminkan pandangan Piaget tentang pentingnya pembelajaran yang menekankan pada pengembangan keterampilan berpikir logis dan reflektif (Ziernwald et al., 2022). Aspek kemudahan penggunaan, kejelasan konsep, tampilan visual, dan ketepatan bahasa mendapatkan skor 4.3, yang sejalan dengan penelitian sebelumnya oleh Mayer (2020) yang menyatakan bahwa visualisasi dan kejelasan konsep penting dalam mendukung pemahaman dan retensi informasi.

Hasil uji respon mahasiswa menunjukkan bahwa aspek keterbacaan dan kemenarikan buku ajar dinilai sangat baik, dengan skor rata-rata masing-masing 4.4 dan 4.3. Hal ini sesuai dengan teori Clark & Mayer (2023) yang menekankan pentingnya elemen visual dan desain yang baik untuk meningkatkan keterlibatan dan pemahaman siswa. Desain dan tata letak buku ajar mendapatkan skor tertinggi 4.6, yang sejalan dengan temuan Albus & Seufert (2023) tentang pengaruh positif desain instruksional terhadap motivasi dan pembelajaran siswa.

Hasil ujicoba keterlaksanaan pembelajaran menunjukkan hasil yang baik dari berbagai aspek, dengan skor rata-rata tertinggi pada pengelolaan kelas (4.7). Menurut teori manajemen kelas oleh Sabornie & Espelage (2023), pengelolaan yang baik dapat meningkatkan efektivitas pembelajaran dan keterlibatan siswa. Aspek perencanaan pembelajaran mendapatkan skor 4.5, mencerminkan pentingnya perencanaan yang matang sebagaimana diungkapkan oleh An (2021) dalam model pengajaran terstruktur. Evaluasi pembelajaran mendapatkan skor 4, menunjukkan bahwa materi dalam buku ajar sesuai dengan alat evaluasi yang digunakan, mendukung teori evaluasi formatif yang diajukan oleh Brandmo et al (2020).

Secara keseluruhan, buku ajar matematika fisika berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi ini tidak hanya memenuhi standar kepraktisan yang baik tetapi juga mendukung teori pendidikan yang ada, sehingga efektif dalam mendukung proses pembelajaran. Hasil ini menunjukkan bahwa buku ajar ini layak digunakan sebagai sumber belajar yang berkualitas, mendukung pengembangan keterampilan berpikir kritis, dan memberikan pengalaman belajar yang inovatif bagi mahasiswa

SIMPULAN

Pengembangan buku ajar fisika matematika berbasis keterampilan berpikir tingkat tinggi ini dinilai sangat baik oleh dosen, mahasiswa, dan observer. Dengan rata-rata skor yang tinggi di berbagai aspek, buku ajar ini memenuhi kategori tingkat kepraktisan yang baik. Buku ini tidak hanya sesuai dengan capaian pembelajaran dan mendukung keterampilan berpikir tingkat tinggi, tetapi juga mudah digunakan dan dipahami oleh mahasiswa, serta menarik dan inovatif dalam desain dan kontennya. Hasil ini menunjukkan bahwa buku ajar ini efektif dalam mendukung proses pembelajaran dan layak digunakan sebagai sumber belajar

Daftar Pustaka

- Albus, P., & Seufert, T. (2023). The modality effect reverses in a virtual reality learning environment and influences cognitive load. *Instructional Science*, 51(4), 545–570.
- Al-Fraihat, D., Joy, M., & Sinclair, J. (2020). Evaluating E-learning systems success: An empirical study. *Computers in Human Behavior*, 102, 67–86.
- Almekhlafi, A. G., Ismail, S. A., & Hassan, A. A. (2020). Teachers' Reported Use of Marzano's Instructional Strategies in United Arab Emirates K-12 Schools. *International Journal of Instruction*, 13(1), 325–340.
- An, Y. (2021). A History of Instructional Media, Instructional Design, and Theories. *International Journal of Technology in Education*, 4(1), 1–21.
- Barrot, J. S., Llenares, I. I., & Del Rosario, L. S. (2021). Students' online learning challenges during the pandemic and how they cope with them: The case of the Philippines. *Education and Information Technologies*, 26(6), 7321–7338.

- Brandmo, C., Panadero, E., & Hopfenbeck, T. N. (2020). Bridging classroom assessment and self-regulated learning. In *Assessment in Education: Principles, Policy & Practice* (Vol. 27, Issue 4, pp. 319–331). Taylor & Francis.
- Clark, R. C., & Mayer, R. E. (2023). *Elearning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning*. John Wiley & sons.
- Dasen, P. R. (2022). Culture and cognitive development. *Journal of Cross-Cultural Psychology*, 53(7–8), 789–816.
- Hayat, A. A., Shateri, K., Amini, M., & Shokrpour, N. (2020). Relationships between academic self-efficacy, learning-related emotions, and metacognitive learning strategies with academic performance in medical students: a structural equation model. *BMC Medical Education*, 20, 1–11.
- Huang, R., Tlili, A., Chang, T.-W., Zhang, X., Nascimbeni, F., & Burgos, D. (2020). Disrupted classes, undisrupted learning during COVID-19 outbreak in China: application of open educational practices and resources. *Smart Learning Environments*, 7, 1–15.
- Mayer, R. E. (2020). Designing multimedia instruction in anatomy: An evidence-based approach. *Clinical Anatomy*, 33(1), 2–11.
- Morrison, G. R., Ross, S. J., Morrison, J. R., & Kalman, H. K. (2019). *Designing effective instruction*. John Wiley & Sons.
- Nassaji, H. (2020). Good qualitative research. In *Language Teaching Research* (Vol. 24, Issue 4, pp. 427–431). Sage Publications Sage UK: London, England.
- Newton, P. M., Da Silva, A., & Peters, L. G. (2020). A pragmatic master list of action verbs for bloom's taxonomy. *Frontiers in Education*, 5, 107.
- Nieveen, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*.
- Ninsiana, W., Gabidullina, F. I., Widodo, M., Patra, I., Pallathadka, H., Alkhateeb, D. A. A. M., Zainal, A. G., & Gheisari, A. (2022). High School Students' Attitudes towards E-Learning and Impacts of Online Instruction on Their General English Learning: Challenges and Issues. *Education Research International*, 2022(1), 9103862.
- Polit, D. F., & Beck, C. T. (2006). The content validity index: Are you sure you know what's being reported? Critique and recommendations. *Research in Nursing and Health*, 29(5), 489–497. <https://doi.org/10.1002/nur.20147>
- Polit, D. F., Beck, C. T., & Owen, S. V. (2007). Focus on research methods: Is the CVI an acceptable indicator of content validity? Appraisal and recommendations. *Research in Nursing and Health*, 30(4), 459–467. <https://doi.org/10.1002/nur.20199>
- Putri, R. I. I., & Hartono, Y. (2024). Developing Mathematics Teaching Materials Using Maritime Context for Higher-Order Thinking in Junior High School. *Journal on Mathematics Education*, 15(1), 173–190.
- Sabornie, E. J., & Espelage, D. L. (2023). *Handbook of classroom management*. Routledge, Taylor & Francis Group.
- Samat, M. F., Awang, N. A., Hussin, S. N. A., & Nawil, F. A. M. (2020). Online Distance Learning amidst COVID-19 Pandemic among University Students: A Practicality of Partial Least Squares Structural Equation Modelling Approach. *Asian Journal of University Education*, 16(3), 220–233.
- Setyono, B., & Widodo, H. P. (2019). The representation of multicultural values in the Indonesian Ministry of Education and Culture-Endorsed EFL textbook: a critical discourse analysis. *Intercultural Education*, 30(4), 383–397.
- Smets, W., De Neve, D., & Struyven, K. (2022). Responding to students' learning needs: How secondary education teachers learn to implement differentiated instruction. *Educational Action Research*, 30(2), 243–260.

- Suarniati, N. W., Ardhana, I. W., Hidayah, N., & Handarini, D. M. (2019). The difference between the effects of problembased learning strategy and conventional strategy on vocational school students' critical thinking skills in civic education. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, 18(8), 155–167.
- Supriyatno, T., Susilawati, S., & Hassan, A. (2020). E-learning development in improving students' critical thinking ability. *Cypriot Journal of Educational Sciences*, 15(5), 1099–1106.
- Tyas, M. A., Nurkamto, J., & Marmanto, S. (2020). Cultivating Students' Higher-Order Thinking Skills in EFL Classes: The Role of the Teacher and the Textbook. *International Online Journal of Education and Teaching*, 7(1), 267–276.
- Wicaksono, I., & Budiarmo, A. S. (2020). Validity and Practicality of the Biotechnology Series Learning Model to Concept Mastery and Scientific Creativity. *International Journal of Instruction*, 13(3), 157–170.
- Williamson, B., Eynon, R., & Potter, J. (2020). Pandemic politics, pedagogies and practices: digital technologies and distance education during the coronavirus emergency. In *Learning, media and technology* (Vol. 45, Issue 2, pp. 107–114). Taylor & Francis.
- Xu, F. (2019). Towards a rational constructivist theory of cognitive development. *Psychological Review*, 126(6), 841.
- Ziernwald, L., Hillmayr, D., & Holzberger, D. (2022). Promoting high-achieving students through differentiated instruction in mixed-ability classrooms—A systematic review. *Journal of Advanced Academics*, 33(4), 540–573.