



## Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ) Universitas Papua

Web: <http://jurnal.unipa.ac.id/index.php/kpej>



### Development Assessment of Thinking Skills Interpretation, Analysis, and Inference Prospective Physics Teacher

Dewi Hikmah Marisda<sup>1\*</sup>, Yusri Handayani<sup>1</sup>, Riskawati<sup>1</sup>, Ana Dhiqfaini Sultan<sup>1</sup>,  
Ardiansah Hasin<sup>2</sup>, Nurazmi<sup>1</sup> & Andi Nur Samsi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universitas Muhammadiyah Makassar

<sup>2</sup>Universitas Indonesia Timur

\*Corresponding author: dewihikmah@unismuh.ac.id

**Abstract:** This thinks about points to create an appraisal of thinking skills of interpretation, analysis, and inference through analytical essay assessment instruments, worksheets, and problem-solving. Preliminary investigation of the advancement of basic considering aptitudes assessment instruments for prospective Physics teachers in the last 3 (three) years in the Basic Physics course, the test instruments in the Basic Physics course have not been fully oriented to indicators of interpretation, analysis, and inference thinking skills. The process of changing Physics learning, both at the tertiary level and at the secondary school level, is directed at training students to use their thinking potential. One of the Physics learning skills mentioned in Permendikbud Number 64 of 2013 is the development of thinking skills of interpretation, analysis, and inference. This shows that the process and evaluation of learning physics, especially basic physics, should be directed at developing thinking skills in interpretation, analysis, and inference. This inquiry is spurred by the requirement for an appraisal instrument that measures critical thinking skills, especially interpretation, analysis, and inference thinking skills. This study aims to develop an assessment of thinking skills of interpretation, analysis, and inference through analytical essay assessment instruments, worksheets, and problem-solving. This study refers to the 4D Thiagarajan model and produces an assessment that measures the ability to think of interpretation, analysis, and inference. The test instrument was created within the shape of essay analysis, and problem-solving on indicators of thinking skills of interpretation, analysis, and inference. The test instrument was further validated by two experts, and it can be concluded that the created test is exceptionally attainable to utilize.

**Keywords:** analytical thinking, inference thinking, interpretive thinking, problem solving

### Pengembangan Asesmen Keterampilan Berpikir Interpretasi, Analisis, dan Inferensi Calon Guru Fisika

**Abstrak:** Tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan asesmen keterampilan berpikir interpretasi, analisis, dan inferensi berupa instrumen penilaian esai analisis, LKS, dan pemecahan masalah. Analisis pendahuluan pengembangan instrumen penilaian keterampilan berpikir kritis bagi calon guru fisika dalam 3 (tiga) tahun terakhir pada mata kuliah Fisika Dasar, instrumen tes pada mata kuliah Fisika Dasar belum sepenuhnya berorientasi pada indikator kemampuan berpikir interpretasi, analisis, dan inferensi. Proses perubahan pembelajaran fisika, baik di tingkat perguruan tinggi maupun di tingkat sekolah menengah diarahkan pada upaya melatih siswa untuk menggunakan potensi berpikirnya. Salah satu keterampilan pembelajaran Fisika yang disebutkan dalam Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 adalah pengembangan keterampilan berpikir interpretasi, analisis, dan inferensi. Hal ini menunjukkan bahwa proses dan evaluasi pembelajaran fisika khususnya fisika dasar harus diarahkan pada pengembangan kemampuan berpikir dalam interpretasi, analisis, dan inferensi. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh perlunya alat evaluasi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis, khususnya kemampuan berpikir interpretasi, analisis, dan penalaran. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan penilaian keterampilan berpikir dalam interpretasi, analisis, dan penalaran melalui perangkat penilaian esai analitis, LKS, dan pemecahan masalah. Penelitian ini mengacu pada model 4D Thiagarajan, dan menghasilkan penilaian yang mengukur kemampuan berpikir

interpretasi, analisis, dan inferensi. Instrumen tes yang dikembangkan berupa essay analisis, dan problem solving pada indikator keterampilan berpikir interpretasi, analisis, dan inferensi. Instrumen tes selanjutnya divalidasi oleh dua ahli, dan dapat disimpulkan bahwa tes yang dikembangkan sangat layak untuk digunakan.

**Kata kunci:** berpikir analisis, berpikir inferensi, berpikir interpretasi, *problem solving*

## PENDAHULUAN

Struktur Kurikulum Berbasis Kerangka Kualifikasi Nasional Indonesia (KKNI) Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar (Unismuh) capaian pembelajaran untuk mata kuliah Fisika Dasar mengalami perubahan. Perubahan tersebut terjadi pada aspek proses pembelajaran Fisika. Proses transformasi pembelajaran fisika ditujukan untuk melatih calon guru fisika untuk memanfaatkan potensi berpikir mereka (Marisda et al., 2022). Mempersiapkan mahasiswa untuk dapat berpikir kritis merupakan salah satu tujuan utama yang diusung oleh Perguruan Tinggi. Keterampilan berpikir juga merupakan salah satu kualifikasi yang dibutuhkan oleh pengguna lulusan Perguruan Tinggi (Changwong et al., 2018). Salah satu kompetensi pembelajaran fisika yang disebutkan dalam Permendikbud Nomor 64 Tahun 2013 adalah pengembangan keterampilan berpikir kritis. Mahasiswa calon guru fisika yang memiliki keterampilan berpikir kritis telah dibekali keterampilan dalam menginterpretasi, menganalisis, menginferensi, dan memecahkan masalah melalui mata kuliah Fisika Dasar (Khaeruddin et al., 2013). Hal ini menunjukkan bahwa dalam proses dan asesmen pembelajaran Fisika, khususnya Fisika Dasar harus berorientasi dalam pengembangan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Ritdamaya & Suhandi, 2016).

Proses transformasi pembelajaran fisika ditujukan untuk melatih calon guru fisika untuk memanfaatkan potensi berpikir mereka khususnya pada Abad 21, di mana mahasiswa diharapkan memiliki keterampilan dalam menangani dan menyelesaikan masalah yang akan terjadi di masa yang akan datang (masa depan). Keterampilan berpikir kritis menjadi salah satu keterampilan berpikir Abad 21 yang menjadi perhatian khusus dalam bidang Pendidikan, karena dianggap sebagai salah satu keterampilan dasar dari keterampilan berkomunikasi, bekerja sama, dan berinovasi (Retnowati et al., 2020). Berpikir kritis merupakan keterampilan berpikir yang diperlukan dalam memecahkan masalah, selain itu keterampilan berpikir kritis juga diperlukan dalam mengevaluasi pemecahan metode pemecahan masalah yang dipilih. Berpikir kritis dapat menghasilkan pengetahuan baru karena melibatkan pemikiran kompleks yang lebih dalam, seringkali juga menghasilkan solusi kreatif (Doleck et al., 2017). Oleh karena itu berpikir kritis berperan penting dalam pengambilan keputusan yang tepat dalam menyelesaikan masalah, baik dalam kegiatan pembelajaran maupun dalam kehidupan sehari-hari (Khasanah et al., 2017). Lebih lanjut dijelaskan bahwa berpikir kreatif ini juga merupakan berpikir reflektif yang berfokus pada penentuan keputusan yang diperoleh melalui telaah asumsi yang ditemukan, nilai-nilai yang tersembunyi, serta evaluasi bukti (Fuad et al., 2017). Keterampilan berpikir kritis perlu diterapkan secara kontinu dalam pembelajaran, sejak Sekolah Dasar, Sekolah Menengah, hingga Perguruan Tinggi. Tujuannya untuk menghasilkan mahasiswa yang kompeten dan terampil dalam menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Wartono et al., 2018).

Pembelajaran Fisika Dasar selama ini cenderung konvensional, terlebih lagi ketika pandemi *Corona Virus Disease* (COVID-19) yang mengharuskan adanya pembatasan kegiatan, termasuk perkuliahan. Situasi pembatasan aktivitas ini berlangsung sejak awal tahun 2020 hingga sekarang (awal tahun 2022). Kegiatan perkuliahan berlangsung secara daring (*online*), namun untuk kegiatan praktikum dilaksanakan secara luring (*offline*). Hal ini menyebabkan perkuliahan Fisika Dasar yang salah satu capaian pembelajarannya

mengukur keterampilan berpikir kritis menjadi tidak maksimal. Proses asesmen yang dilakukan oleh dosen pengampu mata kuliah berlangsung secara online melalui *google form* atau *google drive* untuk mengukur kognitif, dan pengukuran aspek keterampilan secara langsung pada saat praktikum.

Pembelajaran yang berorientasi pada keterampilan berpikir kritis saja belum cukup untuk mengukur efektifitas dari pembelajaran yang dilakukan. Olehnya itu diperlukan adanya asesmen yang sesuai dengan indikator keterampilan berpikir kritis. Sebelumnya telah ada beberapa penelitian dan pengembangan terdahulu yang mengkaji tentang penilaian atau asesmen yang mengukur keterampilan berpikir kritis. Salah satunya yaitu pengembangan asesmen berpikir kritis dalam pembelajaran berbasis proyek pada topik kelistrikan dengan menerapkan metode *Analysis, Design, Develop, Implement, dan Evaluate* (ADDIE) mengungkapkan bahwa produk yang berupa rubrik asesmen yang dikembangkan sangat membantu pendidik untuk mengetahui pemetaan tingkat kemampuan berpikir peserta didik, sehingga guru dapat merencanakan strategi pembelajaran selanjutnya (Murdani & Suhandi, 2021). Selain itu dengan topik berbeda, yaitu pengembangan tes kemampuan berpikir kritis pada materi optik geometri telah dilakukan pada tahun 2017 yang memberikan hasil bahwa sebagian besar instrumen tes yang dikembangkan berkategori baik dan layak untuk digunakan. Setelah dilakukan implementasi pada mahasiswa Fisika Universitas Negeri Malang menunjukkan hasil kemampuan berpikir kritis mahasiswa Fisika masih kurang (Pradana et al., 2017). Sejalan dengan itu, ada pula penelitian pengembangan instrumen yang mengukur keterampilan berpikir kritis pada materi gerak lurus yang dinyatakan valid secara teoretik dan layak diterapkan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis peserta didik (Yuliantaningrum & Sunarti, 2020).

Berdasarkan analisis pendahuluan pengembangan instrumen asesmen keterampilan berpikir kritis calon guru fisika pada mata kuliah Fisika Dasar 3 (tiga) tahun terakhir, instrument tes pada mata kuliah Fisika Dasar belum sepenuhnya berorientasi pada indikator keterampilan berpikir interpretasi, analisis, dan inferensi (Marisda et al., 2022). Dengan melihat manfaat yang diperoleh dari pengembangan asesmen keterampilan berpikir kritis, peneliti berinisiatif membuat asesmen keterampilan berpikir kritis, khususnya pada keterampilan berpikir interpretasi, analisis, dan inferensi pada materi Listrik dan Kemagnetan yang sebelumnya memang belum pernah ada. Penelitian ini menjadi sesuatu yang baru, terkhusus pada Prodi Pendidikan Fisika Unismuh Makassar, lebih luas akan memberikan kontribusi dari segi keilmuan dan inovasi pada pengembangan asesmen Pendidikan Fisika secara umum (mata kuliah Fisika Dasar). Kebaruan lain dari penelitian pengembangan ini yaitu instrumen tes yang digunakan. Instrumen tes yang dibuat yakni dari segi kognitif yaitu asesmen essay analisis, dan *problem solving*. Tidak hanya mengukur keterampilan berpikir kritis dari segi kognitif, tetapi juga dari aspek keterampilan melalui instrumen lembar kerja aktivitas mahasiswa.

Instrumen asesmen essay analisis merupakan salah satu instrumen penilaian yang digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis. Essay analisis sering digunakan karena instrumen tes ini dapat mengukur seluruh indikator dari keterampilan berpikir kritis. Adanya pertanyaan kepada mahasiswa yang berbentuk essay merangsang mahasiswa untuk berpikir tingkat tinggi, dibandingkan jika soal disajikan dalam bentuk *multiple choice* atau pilihan ganda (Dharmawati et al., 2016).

Lembar Aktivitas Mahasiswa merupakan salah satu instrument tes yang sering dikembangkan dan digunakan pada pembelajaran matematika dan sains. Lembar Aktivitas Mahasiswa ini dapat meningkatkan kemampuan pemahaman konsep mahasiswa, serta kemampuan berpikir tingkat tinggi mahasiswa, salah satunya keterampilan berpikir kritis

mahasiswa (Ningsih, 2016). Penggunaan Lembar Aktivitas Mahasiswa pada perkuliahan Fisika Dasar khususnya pada konten kelistrikan dapat mengatasi kesulitan mahasiswa dalam mempelajari rangkaian listrik arus searah (Saepuzaman et al., 2019).

Instrumen tes yang berorientasi pada *problem solving* melalui beberapa penelitian terbukti dapat mengukur keterampilan berpikir kritis. Salah satunya penelitian yang mengembangkan perangkat pembelajaran yang berorientasi metode pemecahan masalah efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Putri, 2017). Selain itu penelitian serupa yang juga menggunakan pemecahan masalah menyatakan bahwa dengan pengembangan perangkat pembelajaran Fisika dan penggunaan asesmen dengan metode pemecahan masalah dapat melatih keterampilan berpikir kritis mahasiswa (Nur & Widodo, 2015). Tujuan penelitian yaitu mengembangkan asesmen KBK<sub>r</sub> yang berupa instrument asesmen essay analisis dan problem solving pada konten Listrik dan Kemagnetan yang dapat digunakan untuk mengukur indikator interpretasi, analisis, dan inferensi pada mata kuliah Fisika Dasar.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (research and development) yang berkaitan dengan langkah-langkah penelitian 4D Thiagarajan yang diadaptasi sesuai kebutuhan penelitian, yaitu hanya menggunakan langkah *Define*, *Design*, dan *Development* (Marisda et al., 2021; Sugiyono, 2019).



**Gambar 1.** Langkah-langkah Penelitian dan Pengembangan Menurut Thiagarajan (1974)

Fokus kajian pengembangan ini adalah mengembangkan alat evaluasi untuk analisis esai, LKS untuk kegiatan siswa, dan pemecahan masalah untuk mengukur kemampuan interpretasi, analisis, dan penalaran listrik dan magnet. Survei ini dilakukan mulai September 2021 hingga Desember 2021. Pengguna alat evaluasi yang dikembangkan adalah pengajar dan mahasiswa yang memprogram mata kuliah dasar fisika.

Tahapan penelitian ini terdiri dari tahap *Define* (pendefinisian), yaitu dilakukan analisis kebutuhan terhadap asesmen yang akan dikembangkan. Tahap *Define* diawali dengan mengumpulkan soal Ujian Akhir Semester (UAS) Mata Kuliah Fisika Dasar selama 3 (tiga) tahun terakhir. Dari hasil analisis terhadap soal UAS diperoleh informasi bahwa selama tiga tahun terakhir soal UAS belum sepenuhnya berorientasi pada keterampilan berpikir kritis. Selain itu pada tahap *Define* ini juga dilakukan kajian literatur lebih dalam terkait model instrumen yang akan dikembangkan. Pada tahap *Define*, telah ditetapkan bahwa asesmen keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan terdiri dari indikator interpretasi, analisis, dan inferensi. Materi yang dipilih yaitu Listrik dan Kemagnetan. Bentuk instrumen yang ditetapkan yaitu *asesmen essay analisis*, lembar kerja mahasiswa, dan *problem solving*.

Tahap selanjutnya adalah tahap *Design* (Desain), pada tahap ini tim peneliti melakukan pemetaan terkait sub indikator untuk masing-masing indikator keterampilan berpikir kritis yang dikembangkan. Pada tahap ini telah dilakukan 3(tiga) kali *Focus Group Discussion* (FGD) yang membahas pembagian indikator, sub indikator, dan jenis instrumen yang

dihasilkan. Dari hasil FGD tim peneliti diperoleh kisi-kisi soal yang akan dikembangkan dan rancangan (*prototype*) soal yang selanjutnya disebut sebagai draft 1.

Instrumen tes draft 1, dilanjutkan dengan tahap *Development* (pengembangan). Pada tahap ini tim peneliti, melakukan finalisasi terhadap rancangan asesmen yang dikembangkan. Untuk selanjutnya diberikan kepada pakar untuk menguji validitas asesmen yang dikembangkan. Tujuan tahapan validasi yaitu untuk mengetahui kevalidan dari instrumen (produk) yang dikembangkan (Gelerstein et al., 2016; Hikmah, 2020; Marwan et al., 2020). Setelah validasi, tim peneliti melakukan perbaikan draft 2 berdasarkan saran validator, kemudian diperoleh asesmen keterampilan berpikir kritis yang valid. Adapun indikator penilaian yang menjadi perhatian validator yaitu aspek konstruksi soal, bahasa, dan alokasi waktu pengerjaan soal.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan instrumen kemampuan berpikir kritis pada indikator interpretasi, analisis dan penalaran, sesuai dengan capaian pembelajaran mata kuliah Fisika Dasar pada materi Listrik dan Kemagnetan Prodi Pendidikan Fisika Unismuh Makassar. Setelah melalui tahapan pengembangan instrumen dan FGD, tim peneliti mengembangkan produk asesmen dalam bentuk tes essay (*open-ended*) sesuai dengan instrumen yang dihasilkan oleh Ennis dan Wier, yang dikenal dengan *Ennis-Wier Critical Thinking Essay Test* (Ningsih et al., 2018). Pada Tabel 1 disajikan kisi-kisi pengembangan asesmen keterampilan berpikir kritis pada indikator interpretasi, analisis, dan inferensi materi listrik dan kemagnetan.

**Tabel 1.** Kisi-kisi Pengembangan Asesmen KBK<sub>r</sub> untuk Ranah Kognitif

Indikator	Sub Indikator	Instrumen		Jumlah Soal
		Essay Analisis	Problem Solving	
Interpretasi	a. Memahami makna dari peristiwa	✓	✓	2
	b. Memahami makna dari data		✓	2
	c. Mengkategorikan suatu makna		✓	1
Analisis	a. Memahami lebih dalam suatu hal melalui peristiwa	✓		1
	b. Mengajukan pendapat	✓	✓	2
	c. Mengajukan alasan	✓	✓	2
Inferensi	a. Penarikan kesimpulan dari data secara logis	✓		1
	b. Membentuk dugaan atau hipotesis	✓	✓	2
	c. Memberikan alternatif dugaan		✓	1
	d. Membentuk dugaan atau hipotesis		✓	1
Jumlah Soal				15

Instrumen soal yang dikembangkan masing-masing terdiri dari 5 (lima) soal untuk tiap indikator keterampilan berpikir kritis (KBK<sub>r</sub>), yang terbagi menjadi 6 (enam) soal berbentuk asesmen essay analisis dan 8 (delapan) soal berbentuk *problem solving*. Gambar 2 merupakan contoh dari butir soal asesmen KBK<sub>r</sub> dengan indikator inferensi pada instrument asesmen essay analisis.

Aliran listrik pada rumah penduduk umumnya dirangkai secara paralel. Hal ini dimaksudkan agar lampu yang terpasang dapat diberikan tegangan sesuai spesifikasi. Jika dua alat dirangkai secara paralel maka tegangan pada kedua alat tersebut sama dengan tegangan sumber. Jika dua alat dirangkai seri, maka arus listrik pada kedua alat tersebut sama, dan tegangan pada kedua alat tersebut terbagi pada masing-masing alat. Terkadang dijumpai Ketika kita memasang alat listrik, tiba-tiba saja aliran listrik terputus, ataukah alat listrik yang dipasang tidak dapat bekerja secara normal, misalnya setrika tidak dapat panas sempurna. Berdasarkan fenomena ini, uraikan dugaan atau hipotesis ilmiah Anda!

**Gambar 2.** Asesmen Essay Analisis pada Indikator Inferensi

Gambar 2 adalah butir asesmen soal berbentuk essay analisis pada indikator inferensi. Soal ini merupakan asesmen pada sub indikator membentuk dugaan atau membangun hipotesis. Dari ilustrasi peristiwa (kasus) yang disajikan akan merangsang mahasiswa untuk berpikir kritis (Ritdamaya & Suhandi, 2016). Sejalan dengan itu, bentuk soal essay analisis yang membangun dugaan atau hipotesis terhadap suatu kasus atau peristiwa mendukung kemampuan menganalisis, mensintesis dari mahasiswa yang berujung pada pembuatan keputusan yang masuk akal (Ulger, 2018).

Jenis Lampu	Gambar Lampu	Spesifikasi Lampu	Harga Lampu (Rp.)	Garansi Toko
A	 <a href="https://www.tokopedia.com/bangunku/lampu-tl-15-watt-philips-lampu-neon-lampu-panjang">https://www.tokopedia.com/bangunku/lampu-tl-15-watt-philips-lampu-neon-lampu-panjang</a>	<input type="checkbox"/> Neon <input type="checkbox"/> Panjang <input type="checkbox"/> 18 W <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> 220V-240V	65.000	1 Tahun
B	 <a href="https://www.arsitur.com/2019/03/jenis-lampu-kelebihan-dan-kekurangannya.html">https://www.arsitur.com/2019/03/jenis-lampu-kelebihan-dan-kekurangannya.html</a>	<input type="checkbox"/> Pijar <input type="checkbox"/> 40 W <input type="checkbox"/> Kuning <input type="checkbox"/> 220V-240V	35.000	2 Tahun
C	 <a href="https://www.arsitur.com/2019/03/jenis-lampu-kelebihan-dan-kekurangannya.html">https://www.arsitur.com/2019/03/jenis-lampu-kelebihan-dan-kekurangannya.html</a>	<input type="checkbox"/> LED <input type="checkbox"/> 12 W setara 40 W <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> 220V-240V	70.000	1,5 tahun
D	 <a href="https://fixcomart.com/blog-detail/perkakas-and-otomotif/mengenal-jenis-lampu-rumah-sesuai-kegunaan">https://fixcomart.com/blog-detail/perkakas-and-otomotif/mengenal-jenis-lampu-rumah-sesuai-kegunaan</a>	<input type="checkbox"/> Neon <input type="checkbox"/> 32 W <input type="checkbox"/> Putih <input type="checkbox"/> 220V-240V	58.000	2,5 Tahun

Lampu akan dinyalakan selama 10 jam per hari (harga kWh adalah Rp. 1.500) dan pengelola hanya memiliki anggaran Rp. 15.000/bulan. Jenis lampu yang mana sebaiknya dibeli oleh pengelola agar efisien dalam pemakaian selama tiga bulan dan seterusnya jika berdasarkan jenis lampu? Jelaskan alasanmu!

**Gambar 3.** Asesmen Problem Solving pada Indikator Interpretasi

Gambar 3 adalah asesmen soal yang mengukur indikator interpretasi dengan bentuk instrumen *problem solving*. Di mana pada soal disajikan beberapa data lampu dengan spesifikasi yang berbeda. Kemudian mahasiswa diminta untuk memecahkan masalah secara kreatif. Bentuk soal yang memunculkan wawasan terhadap setiap makna, menginterpretasi data atau peristiwa, mengembangkan pola penalaran, dan membangun asumsi atau dugaan merupakan dasar dari proses berpikir kritis (Putri & Djamas, 2017). Bentuk soal yang meminta mahasiswa untuk memberikan pernyataan dengan menyertakan alasan atau argumen akan merangsang keterampilan berpikir kritis mereka (Kurniawan, Setyadi, Bekti & Sriyono, 2017). Beberapa contoh asesmen merupakan deskripsi dari beberapa fenomena, baik disajikan dalam bentuk peristiwa maupun data yang dikembangkan secara menarik yang dapat merangsang mahasiswa untuk berpikir secara kritis.

Penelitian pengembangan ini tidak hanya mengukur kemampuan pada ranah kognitif, tetapi juga mengukur kemampuan mahasiswa pada ranah keterampilan (psikomotorik). Asesmen pada ranah keterampilan mahasiswa dikembangkan dalam bentuk lembar kerja aktivitas mahasiswa yang mengukur keterampilan pada praktikum. Pemberian lembar kerja aktivitas mahasiswa akan mengaktifkan mahasiswa dalam menemukan dan mengembangkan pengetahuan baru, serta memahami fenomena melalui pengalaman langsung di laboratorium sehingga kemampuan ini dapat menyelesaikan permasalahan di kehidupan nyata dan mengembangkan kemampuan berpikir kritis (Zulfawati et al., 2021).

Produk asesmen yang telah difinalisasi dan divalidasi oleh pakar, selanjutnya dianalisis dengan perhitungan sederhana untuk menghitung kevalidan dari instrumen tersebut. Setelah divalidasi, asesmen yang dikembangkan layak untuk digunakan, namun ada beberapa bagian yang membutuhkan perbaikan agar dapat digunakan. Perbaikan tersebut dari aspek ilustrasi gambar, ada dua soal yang membutuhkan ilustrasi gambar, sehingga mengurangi penjelasan verbal pada soal. Selanjutnya validator meminta untuk mencantumkan segala rujukan yang digunakan pada ilustrasi gambar, seperti sumber pengambilan gambar lampu pada indikator interpretasi. Pada aspek Bahasa, untuk indikator analisis yaitu bahasanya sebaiknya dibuat lebih sederhana dan kontekstual. Dari aspek alokasi waktu pengerjaan soal, yaitu perlu diberikan penambahan waktu sekitar lima menit. Hasil validasi pakar juga dapat dilihat secara kuantitatif. Rincian hasil validasi ditunjukkan pada Tabel 2.

**Tabel 2.** Hasil validasi Instrumen Asesmen KBKr

Validator	Nilai			
	Soal	Konstruksi	Bahasa	Waktu
V-1	87,50	100	87,50	100
V-2	91,60	81,25	81,25	91,60
Rata-rata	89,55	90,62	84,37	95,80
Kriteria	Sangat layak	Sangat layak	Layak	Sangat layak

Berdasarkan analisis kuantitatif hasil validasi ahli, maka Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis (KBKr) pada materi kelistrikan dan kemagnetan dinyatakan sangat layak. Meskipun hasil validasi ahli rata-rata berada pada kategori sangat layak dan layak. Namun, ada beberapa catatan yang memerlukan sedikit revisi. Revisi tersebut dari segi ilustrasi yang digunakan. Setiap gambar harus menyertakan sumber (referensi). Pada aspek kebahasaan butir-butir indikator kemampuan berpikir interpretatif perlu dibuat lebih komunikatif agar lebih mudah dipahami oleh mahasiswa. Pada aspek alokasi waktu untuk indikator kemampuan berpikir analitis perlu diperhatikan.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan data output penelitian dapat disimpulkan bahwa instrumen Keterampilan Berpikir Kritis (KBKr) pada indikator interpretasi, analisis, dan inferensi menggunakan bentuk instrumen essay dinyatakan sangat layak digunakan untuk mengukur keterampilan berpikir kritis mahasiswa calon pengajar fisika. Rencana penelitian lanjutan yaitu peneliti akan menguji keefektifitasan instrumen yang dikembangkan. Instrumen yang dihasilkan akan diuji pada Prodi Pendidikan Fisika di Unismuh dan di Perguruan Tinggi lain.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis berterima kasih pada Dewan Pimpinan Pusat Penelitian dan Pengembangan Perguruan Tinggi Muhammadiyah yang telah mendanai penelitian pengembangan ini melalui Hibah Penelitian Muhammadiyah Batch V di bawah Program Penelitian Dasar.

## DAFTAR PUSTAKA

- Changwong, K., Sukkamart, A., & Sisan, B. (2018). Critical thinking skill development: Analysis of a new learning management model for Thai high schools. *Journal of International Studies*, 11(2), 37–48.
- Dharmawati, Rahayu, S., & Mahanal, S. (2016). Pengembangan Instrumen Asesmen Berpikir Kritis Untuk Siswa SMP Kelas VII Pada Materi Interaksi Makhluk Hidup Dengan Lingkungan. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(8), 1598–1606.
- Doleck, T., Bazelais, P., Lemay, D. J., Saxena, A., & Basnet, R. (2017). Algorithmic thinking, cooperativity, creativity, critical thinking, and problem solving: exploring the relationship between computational thinking skills and academic performance. *Journal of Computers in Education*, 4(4), 355–369.
- Fuad, N. M., Zubaidah, S., Mahanal, S., & Suarsini, E. (2017). Improving junior high schools' critical thinking skills based on test three different models of learning. *International Journal of Instruction*, 10(1), 101–116.
- Gelerstein, D., Nussbaum, M., Chiuminatto, P., & López, X. (2016). Designing and implementing a test for measuring critical thinking in primary school. *Thinking Skills and Creativity*, 20, 40–49.
- Hikmah, D. (2020). Validitas Pengembangan Modul Pembelajaran Fisika pada materi Deret. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs Universitas Negeri Makassar*, 60–63.
- Khaeruddin, Amin, B. D., & Jasruddin. (2013). Analisis keterampilan berpikir kritis pada Kompetensi Dasar Kurikulum 2013 Mata Pelajaran Fisika SMA. *Prosiding Seminar Nasional Lembaga Penelitian Universitas Negeri Makassar*.
- Khasanah, A. N., Sajidan, S., & Widoretno, S. (2017). Effectiveness of critical thinking indicator-based module in empowering student's learning outcome in respiratory system study material. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 6(1), 187–195.
- Kurniawan, Setyadi, E., Bekti, A. S., & Sriyono, S. (2017). Pengembangan lembar kegiatan peserta didik (lkpd) thinking activity berbasis science practical work assessment (peka) untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada peserta didik. *Radiasi: Jurnal Berkala Pendidikan Fisika*, 10(1), 1-5.
- Marisda, D. H., Rahmawati, R., Ma'ruf, M., & Samsi, A. N. (2021). Self Regulated Learning Oriented Physics Module: Design and Validity. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 10(2), 81–87.
- Marisda, D. H., Hasin, A., & Riskawati, R. (2022). Penelitian Pendahuluan Pengembangan Instrumen Assesmen Keterampilan Berpikir Kritis Calon Guru Fisika. *Jurnal IPA Terpadu*, 6(1), 43–49.

- Marwan, M., Khaeruddin, & Amin, B. D. (2020). Pengembangan Instrumen Asesmen Higher Order Thinking Skills (HOTS) pada Bidang Studi Fisika. *Prosiding Seminar Nasional Fisika PPs UNM*, 2, 116–119.
- Murdani, E., & Suhandi, A. (2021). Pengembangan Asesmen Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Topik Kelistrikan. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021 "Redesain Pembelajaran IPA Yang Adaptif Di Masa Pandemi COVID-19" Palembang, 16 Oktober 2021*.
- Ningsih, D. R., Ramalis, T. R., & Purwana, U. (2018). Pengembangan Tes Keterampilan Berpikir Kritis Berdasarkan Analisis Teori I Respon Butir. *Jurnal Wahana Pendidikan Fisika*, 3(2), 45–50.
- Ningsih, Y. L. (2016). Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Melalui Penerapan Lembar Aktivitas Mahasiswa (LAM) Berbasis Teori APOS Pada Materi Turunan. *Edumatica*, 6(1), 1–8.
- Nur, M., & Widodo, W. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Model Problem Based Learning (PBL) Untuk Melatih Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 5(1), 802–810.
- Pradana, S. D. S., Parno, P., & Handayanto, S. K. (2017). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Kritis pada Materi Optik Geometri untuk Mahasiswa Fisika. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 21(1), 51–64.
- Putri, S. D. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis dalam Problem-Based Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 6(1), 125–135.
- Putri, S. D., & Djamal, D. (2017). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis dalam Problem-Based Learning. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 06(1), 125–135.
- Retnowati, S., Riyadi, & Subanti, S. (2020). The Stem Approach: The Development of Rectangular Module To Improve Critical Thinking Skill. *Online Journal of Education and Teaching (IOJET)*, 7(1), 2–15.
- Ritdamaya, D., & Suhandi, A. (2016). Konstruksi Instrumen Tes Keterampilan Berpikir Kritis Terkait Materi Suhu dan Kalor. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 02(2), 87–96.
- Saepuzaman, D., Perdana, S., Karim, S., Fisika, D. P., Indonesia, U. P., & No, J. S. (2019). *Searah Pada Perkuliahan Fisika Dasar*. 1, 34–42.
- Sugiyono. (2019). *Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/R & D)* (S. Y. Suryandari, Ed.; 4th ed.). Penerbit Alfabeta.
- Ulger, K. (2018). The effect of problem-based learning on the creative thinking and critical thinking disposition of students in visual arts education. *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning*, 12(1), 3–6.
- Wartono, W., Hudha, M. N., & Batlolona, J. R. (2018). How are the physics critical thinking skills of the students taught by using inquiry-discovery through empirical and theoretical overview? *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 14(2), 691–697.
- Yuliantaningrum, L., & Sunarti, T. (2020). Pengembangan Instrumen Soal HOTS untuk Mengukur Keterampilan Berpikir, Berpikir Kreatif, dan Pemecahan Masalah Materi Gerak Lurus Pada Peserta Didik SMA. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(02), 76–82.
- Zulfawati, Z., Mayasari, T., & Handhika, J. (2021). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA dengan Lembar Kerja Proses pada Mata Pelajaran Fisika. *Kappa Journal*, 5(1), 10–19.