

EFEKTIFITAS INSTRUMEN KETERAMPILAN INTERPRETASI, ANALISIS, DAN INFERENSI PADA TOPIK LISTRIK DAN KEMAGNETAN

ANALYSIS OF PROSPECTIVE PHYSICS TEACHERS' INTERPRETATION, ANALYSIS, AND INFERENCE SKILLS ON THE TOPIC OF ELECTRICITY AND MAGNETICITY

¹Ana Dhiqfaini Sultan*, ¹Edy Kurniawan, ¹Dewi Hikmah
Marisda, ¹Yusri Handayani, ¹Rezkawati Saad, ²Rezqi Sri Saleko Putri,
³Ardiansah Hasin

¹ Pendidikan Fisika, Universitas Muhammadiyah Makassar
Jl. Sultan Alauddin No. 259 Makassar, Indonesia

² Program Studi Ilmu Pendidikan, Universitas Negeri Makassar
Jl. Bonto Langkasa, Makassar, Indonesia

³ Program Studi Teknologi Laboratorium, Universitas Indonesia Timur
Jl. A. P. Pettarani, Makassar, Indonesia

*e-mail: anadhiqfaini@unismuh.ac.id

Disubmit: 26 Mei 2024, Direvisi: 01 Agustus 2024, Diterima: 08 November 2024

Abstrak. Penelitian berfokus pada pengujian kepraktisan dan efektivitas instrumen keterampilan interpretasi, analisis, dan inferensi (KBKr-IAI) dalam meningkatkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa pada topik listrik dan kemagnetan. Jenis penelitian adalah penelitian deskriptif kuantitatif yang bertujuan untuk mengukur efektivitas instrumen KBKr-IAI yang dikembangkan. Penelitian ini menggunakan desain penelitian *one-group pretest-posttest*. Sampel penelitian adalah mahasiswa pendidikan fisika yang berjumlah 13 orang, yang dipilih melalui teknik purposive sampling. Instrumen tes KBKr-IAI yang digunakan dalam penelitian telah dinyatakan valid melalui uji validitas. Instrumen tes yang dinyatakan valid berjumlah 7 soal, 3 soal untuk indikator interpretasi, 2 soal indikator analisis, dan 2 soal lainnya indikator inferensi. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh nilai N-gain yang berada pada kategori tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen KBKr-IAI yang dikembangkan efektif untuk mengukur keterampilan interpretasi, analisis dan inferensi calon guru Fisika. Penelitian ini direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut pada seluruh indikator KBKr, dan seluruh topik pada perkuliahan Fisika Dasar 1 dan 2.

Kata Kunci: Analisis, Inferensi, Interpretasi, KBKr, Listrik dan Kemagnetan .

Abstract. The content of electricity and magnetism in the Basic Physics course has lecture outcomes that are oriented to developing critical thinking skills (KBKr), especially in interpretation skills (I), analysis (A), and inference (I). The type of research is quantitative descriptive research that aims to measure the effectiveness of the KBKr-IAI instrument that was developed. This study used a one-group pretest-posttest research design. The research sample was 13 physics education students. The KBKr-IAI test instrument used in the study was declared valid by a validity test. The test instrument that was declared valid consisted of 7 questions: 3 questions for the interpretation indicator, 2 questions for the analysis indicator, and 2 other questions for the inference indicator. Based on the study's results, the N-gain value was obtained in the high category. So, it can be concluded that the KBKr-IAI instrument that was developed is effective for measuring the interpretation, analysis, and inference skills of prospective Physics teachers. This research is recommended to be further developed on all KBKr indicators and all topics in the Basic Physics 1 and 2 lectures.



Keywords: *Analysis, Inference, Interpretation, KBK_r, Electricity and Magnetism.*

PENDAHULUAN

Perkuliahan Fisika Dasar dirancang untuk memberikan landasan yang kuat dalam konsep dan prinsip dasar fisika kepada mahasiswa. Mata kuliah Fisika Dasar ini penting dibelajarkan pada mahasiswa semester awal sebagai landasan yang kuat dalam konsep dan prinsip dasar fisika (Ma'ruf, Setiawan, Suhandi, & Siahaan, 2020). Mata kuliah Fisika Dasar di Prodi Pendidikan Fisika pada salah satu Perguruan Tinggi Muhammadiyah dan Aisyiyah (PTMA) di Makassar terkandung konsep logis yang membentuk pola pikir manusia dalam mengembangkan ilmu pengetahuan (Effendi, Rosa Sinensis, Widayanti, & Firdaus, 2021; D. H. Marisda & Rahmawati, 2018; Riskawati & Marisda, 2020). Salah satu keterampilan berpikir tingkat tinggi yang menjadi orientasi capaian perkuliahan Fisika Dasar adalah Keterampilan Berpikir Kritis (KBK_r) (Firmansyah, Suhandi, Setiawan, & Permanasari, 2020).

KBK_r adalah kemampuan untuk menganalisis fakta secara objektif, memahami hubungan logis antara ide-ide, dan membuat penilaian yang logis (Wenno, Limba, & Silahoy, 2022). Bagi mahasiswa pendidikan fisika, KBK_r sangat penting dalam memahami materi perkuliahan, menyelesaikan masalah, dan membuat keputusan yang bijaksana. Dalam KBK_r melibatkan penilaian yang bersifat hati-hati dan beralasan terhadap informasi dan argumen (Marnita, Taufiq, Iskandar, & Rahmi, 2020), yaitu mencakup kemampuan mengidentifikasi dan mengevaluasi argumen, menganalisis dan menilai bukti dan data, mengenali asumsi dan bias, dan membuat kesimpulan yang logis. KBK_r merupakan aktivitas kognitif yang melibatkan pikiran, juga dapat mengcover ranah afektif, kebiasaan mental, dan psikomotorik (Cottrell, 2017; PU, 2021; Simorangkir, Tampubolon, Sitepu, & Barus, 2021). Berpikir kritis bukanlah keterampilan bawaan, oleh karena itu, mahasiswa harus dilatih untuk mengobservasi masalah dari berbagai perspektif dan berpikiran terbuka dalam mengembangkan pengetahuan. Hal ini dilakukan agar mahasiswa mampu bertahan dalam masyarakat yang kompetitif (Risdianto, Fitria, Johan, & Macariola, 2020). Oleh karena itu, capaian perkuliahan Fisika Dasar menekankan pada upaya dosen dalam melatih keterampilan berpikir mahasiswa. Adapun beberapa indikator KBK_r yang relevan dengan capaian perkuliahan Prodi Pendidikan Fisika adalah indikator Analisis, evaluasi, interpretasi, inferensi, eksplanasi, dan pengaturan diri.

Permasalahan terkait keterampilan berpikir kritis (KBK_r) di Universitas Muhammadiyah Makassar muncul karena belum adanya instrumen asesmen yang spesifik dan komprehensif untuk mengukur keterampilan interpretasi, analisis, dan inferensi pada topik listrik dan kemagnetan. Meskipun perangkat pembelajaran telah dikembangkan, kepraktisan dan efektivitasnya belum diuji secara empiris, sehingga belum dapat dipastikan fungsionalitasnya dalam mendukung capaian pembelajaran. Selain itu, kurikulum MBKM menuntut pengembangan keterampilan berpikir kritis mahasiswa secara optimal, tidak hanya pada ranah

kognitif tetapi juga afektif dan psikomotorik, yang penting bagi kesiapan mereka menghadapi tantangan dunia kerja dan masyarakat kompetitif. Beberapa tahun terakhir tim dosen pengampu mata kuliah Fisika dasar telah mengembangkan perangkat pembelajaran yang memfasilitasi keterampilan berpikir mahasiswa yang berorientasi pada kurikulum Merdeka Belajar Kampus Merdeka (MBKM). Salah satu perangkat perkuliahan yang telah dikembangkan adalah instrumen tes Keterampilan Interpretasi, Analisis, dan Inferensi (KBK_r-IAI) (Dewi Hikmah Marisda et al., 2022). Indikator KBK_r-IAI sangat tepat diujikan pada konten listrik dan kemagnetan.

Setelah berdiskusi dengan dosen pemangku mata kuliah Fisika Dasar diperoleh kesepakatan untuk mengambil konten Listrik dan Kemagnetan. Hal ini telah didasarkan pada analisis kurikulum, tujuan perkuliahan, dan analisis materi atau konten. Sebelumnya telah dikembangkan instrumen KBK_r-IAI namun belum diujikan kepraktisan dan keefektifitasan dari instrumen tersebut. Oleh karena itu, tim peneliti berencana menguji instrumen KBK_r-IAI pada mahasiswa pendidikan fisika di salah satu Perguruan Tinggi Muhammadiyah Aisyiyah (PTMA) di Makassar.

Penguasaan materi Fisika Dasar menuntut keterampilan berpikir logis, kritis, dan kreatif. Beberapa hasil penelitian yang relevan mengenai KBK_r di tingkat Perguruan Tinggi (PT), yaitu hasil penelitian Zainuddin (2019) yang menyatakan penerapan perangkat pembelajaran Fisika Dasar berbasis KBK_r menggunakan aplikasi EDMODO berplatform Android dapat meningkatkan KBK_r mahasiswa dan respon positif mahasiswa terhadap pembelajaran sehingga dapat dikatakan efektif (Halim et al., 2020). Sejalan dengan itu, Ika (2020) menyatakan bahwa ada korelasi positif antara KBK_r dengan hasil belajar mahasiswa. Hubungan KBK_r dan hasil belajar mahasiswa memiliki interpretasi yang sangat tinggi (Daruwati, 2020). Pengembangan kekritisan dalam ranah pengetahuan, diri, dan dunia harus menjadi tujuan dan difasilitasi melalui pembelajaran pada mahasiswa sains (Romero Ariza, Quesada Armenteros, & Estepa Castro, 2021).

Berdasarkan penelitian sebelumnya yang telah mengembangkan perangkat pada perkuliahan Fisika Dasar untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis di PT, belum ditemukan pengembangan instrumen tes KBK_r pada konten listrik dan kemagnetan. Selain itu, dari beberapa penelitian yang telah diuraikan di atas, belum ada penelitian yang mengukur perangkat yang dikembangkan dari aspek kepraktisan dan efektivitas secara utuh. Hal ini yang merupakan kebaruan dalam penelitian pengujian kepraktisan dan efektivitas instrumen tes KBK_r-IAI.

METODE PENELITIAN

Efektifitas instrumen tes KBK_r-IAI pada topik listrik dan kemagnetan adalah penelitian deskriptif kuantitatif, yang menggunakan desain *one-group pretest-posttest*. Desain penelitian *one group pretest-posttest*

adalah desain penelitian sederhana yang sering digunakan peneliti untuk mengukur efektifitas dari instrumen yang dikembangkan (Ventura, Moadebi, & Damian, 2021). Sampel penelitian adalah sampel jenuh, yaitu seluruh populasi dijadikan sampel penelitian. Sampel penelitian adalah mahasiswa calon guru fisika yang berjumlah 13 orang.

Instrumen penelitian yang digunakan adalah instrumen tes keterampilan berpikir kritis untuk indikator interpretasi, analisis, dan inferensi. Perumusan sub-indikator, dan sub-indikator yang bersesuaian dengan konten listrik dan kemagnetan dapat dilihat pada tabel 1 di bawah ini.

Tabel 1. Pemetaan Sub-indikator Tes KBKr-IAI pada Konten Listrik dan Kemagnetan (adaptasi KBKr Ennis (Hidayati & Sinaga, 2019))

Indikator KBKr-IAI	Sub-indikator	Sub-indikator yang bersesuaian dengan konten listrik dan kemagnetan
Interpretasi	<ol style="list-style-type: none"> Memahami makna dari data, Memahami makna dari peristiwa, Mengategorikan suatu makna, Menjelaskan makna 	<ol style="list-style-type: none"> Memahami makna dari peristiwa
Analisis	<ol style="list-style-type: none"> Memahami lebih dalam suatu hal melalui data, Memahami lebih dalam suatu hal dari informasi, Mengusulkan ide dari identifikasi hubungan inferensial dan aktual, Mengajukan pendapat, Mengajukan alasan, klaim 	<ol style="list-style-type: none"> Memahami lebih dalam suatu hal melalui peristiwa, Mengajukan pendapat, Mengajukan alasan
Inferensi	<ol style="list-style-type: none"> Penarikan kesimpulan dari informasi atau peristiwa secara logis, Membentuk dugaan atau hipotesis, Mempertimbangkan informasi yang relevan, Kemampuan menanyakan bukti, Memberikan alternatif dugaan. 	<ol style="list-style-type: none"> Penarikan kesimpulan dari data secara logis, Membentuk dugaan atau hipotesis, Memberikan alternatif dugaan.

Pada tabel 1 terlihat bahwa tidak semua sub-indikator KBKr-IAI yang bersesuaian dengan capaian perkuliahan konten listrik dan kemagnetan. Oleh karena itu, peneliti

kembali memetakan sub-indikator yang sesuai, yang selanjutnya dijadikan panduan dalam merumuskan instrumen tes KBKr-IAI. Tahap penyusunan instrumen tes KBKr-IAI, terdiri dari 10 nomor soal yang terbagi ke dalam 3 indikator KBKr. Namun, setelah divalidasi hanya 7 butir soal yang dinyatakan valid. Validitas instrumen tes diuji melalui validasi pakar. Validasi pakar adalah langkah penting dalam pengembangan instrumen tes dalam memastikan tes KBKr-IAI yang dikembangkan tersebut valid. Validasi dengan melibatkan pakar, pengembang tes dapat memastikan bahwa instrumen telah memenuhi standar tinggi dalam pengukuran dan penilaian, serta menghasilkan data yang akurat dan bermakna (Rabiman, Nurtanto, & Kholifah, 2020). Terdapat 2 orang pakar yang memiliki kompetensi dalam bidang pendidikan fisika, dan asesmen penilaian hasil belajar dan instrumen tes.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian adalah tes yang berbentuk *Multiple Choice* (MC), *True-False* (TF), dan *Essay* (ES). Dengan menggunakan tes berbentuk essay, dosen dapat lebih efektif mengukur dan mengevaluasi keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Tes essay memberikan wawasan yang lebih mendalam dan komprehensif tentang kemampuan mahasiswa untuk menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi informasi, serta kemampuan mahasiswa untuk menyampaikan pemikiran dengan jelas dan logis (Zubaidah, Mahanal, Mistianah, & Fauzi, 2020). Peneliti memberikan pre-test kepada 13 orang sampel, kemudian dosen pengampu membelajarkan mahasiswa topik listrik dan kemagnetan, setelah itu peneliti memberikan post-test untuk kembali mengukur KBKr-IAI mahasiswa. Hal ini dilakukan untuk melihat efektifitas instrumen yang dikembangkan.

Data pre-test dan post-test yang dikumpulkan, selanjutnya dianalisis menggunakan teknik statistik deskriptif. Besaran deskriptif yang dianalisis yaitu nilai mean, modus, standar deviasi untuk pretest dan posttest. Selain itu juga dianalisis nilai rata-rata pretest dan posttest untuk kemudian dilanjutkan dengan mencari nilai n-gain. Setelah itu data yang diperoleh disajikan dalam bentuk tabel dan grafik, kemudian diinterpretasikan dalam bentuk deskripsi. Kategori penilaian n-gain dapat dilihat pada tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2. Kategori penilaian

Rentang Skor	Kriteria
$X \geq M + 1SD$	Tinggi
$M - 1SD < X < M + 1SD$	Sedang
$X \leq M - 1SD$	Rendah

(Dewi Hikmah Marisda et al., 2024)

Selanjutnya, peneliti juga mencari nilai N-Gain (*Normalized Gain*). N-Gain adalah ukuran yang digunakan untuk menilai efektifitas instrumen KBKr-IAI yang dikembangkan. Rumus N-Gain dinyatakan sebagai berikut.

$$N - Gain = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{skor pretest}} \quad (1)$$

Skor *pretest* adalah skor yang diperoleh mahasiswa sebelum diberikan perlakuan, sedangkan skor *post-test*

merupakan skor yang diperoleh mahasiswa setelah perlakuan diberikan. Selain itu, skor maksimum adalah skor tertinggi yang mungkin dicapai pada test.

Adapun interpretasi Nilai N-Gain dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Interpretasi Nilai N-Gain

Nilai	Kategori
$N - \text{Gain} > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq N - \text{Gain} \leq 0,7$	Sedang
$N - \text{Gain} < 0,3$	Rendah

(Hake, 1998)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berpikir kritis adalah kemampuan untuk menganalisis informasi secara objektif, mengevaluasi argumen dan bukti, serta membuat keputusan yang berdasarkan pada penalaran logis dan sistematis (Alsaleh, 2020). Berpikir kritis sangat penting untuk dilatihkan pada

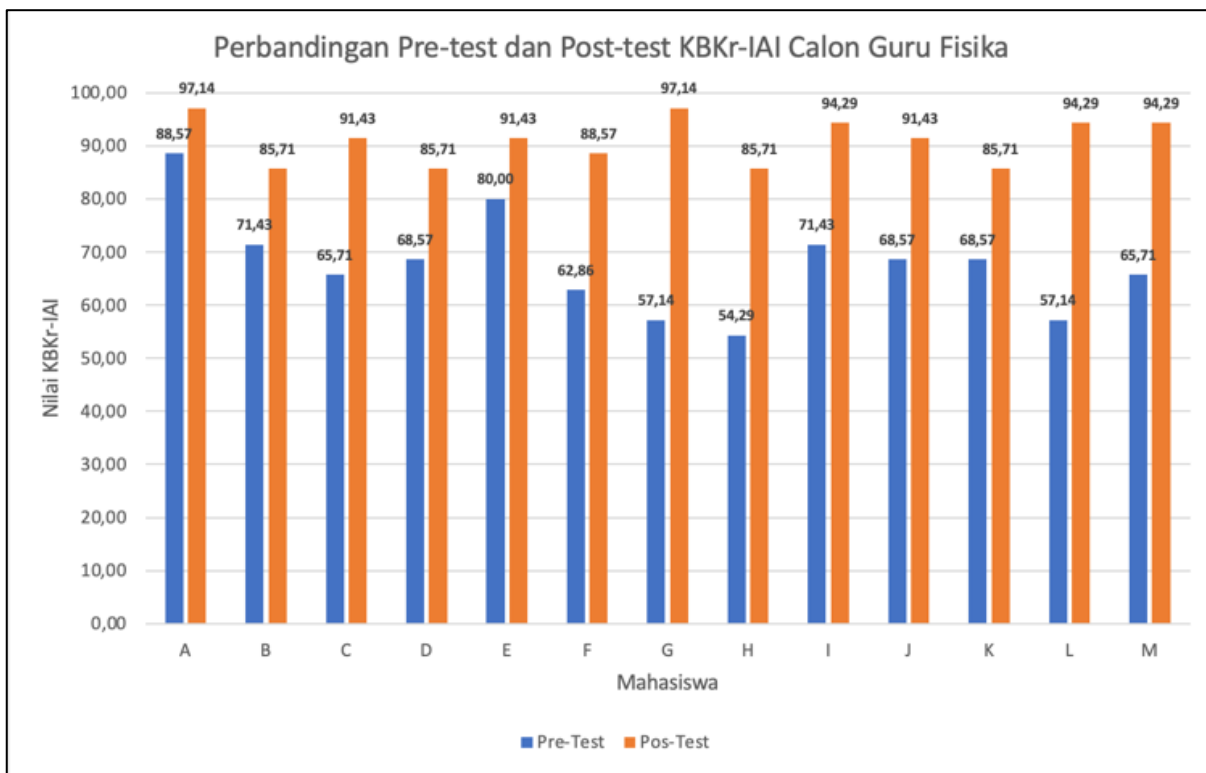
mahasiswa calon guru fisika karena berpikir kritis melibatkan kemampuan untuk berpikir jernih, rasional, reflektif (Daruwati, 2020), dan mandiri dalam memahami, mengevaluasi, dan menyusun argumen atau klaim (Safitri, Hamidah, Setiawan, & Kaniawati, 2021). Indikator KBK yang sesuai dengan capaian perkuliahan Fisika Dasar, khususnya pada topik listrik dan kemagnetan adalah indikator Interpretasi, Analisis, dan Inferensi.

Hasil analisis statistik deskriptif untuk pre-test dan post-test dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Statistik Deskriptif KBK untuk pre-test

N statistik	Nilai Min.	Nilai Maks.	Mean	St.dev
13	54,29	88,57	67,69	9,36
13	85,71	97,14	90,99	4,34

Perbandingan nilai perolehan KBK-IAI untuk data pre-test dan post-test mahasiswa calon guru Fisika disajikan pada grafik 1 di bawah ini.



Gambar 1. Perbandingan Pre-test dan Post-test KBK-IAI Calon Guru Fisika

Grafik tersebut menunjukkan perbandingan hasil pre-test dan post-test keterampilan berpikir kritis (KBK-IAI) pada topik listrik dan kemagnetan untuk 13 calon guru fisika. Secara keseluruhan, terdapat peningkatan signifikan pada nilai post-test dibandingkan pre-test, dengan sebagian besar mahasiswa mencapai nilai di atas 90 pada post-test, sedangkan nilai pre-test berkisar antara 54,29 hingga 88,57. Peningkatan ini mencerminkan efektifitas instrumen dalam mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa. Namun, meskipun terjadi peningkatan, nilai N-gain berada dalam kategori sedang karena selisih peningkatan antara pre-test dan post-test tidak cukup besar secara proporsional untuk masuk ke

kategori tinggi. Hal ini dapat disebabkan oleh fakta bahwa sebagian mahasiswa sudah memiliki kemampuan awal yang cukup baik pada pre-test, sehingga ruang peningkatan (gain) tidak terlalu signifikan, serta adanya variasi tingkat pemahaman awal di antara mahasiswa yang mempengaruhi hasil akhir.

Tabel 4 menunjukkan deskripsi Hasil pre-test menunjukkan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa sebelum intervensi masih bervariasi dan relatif rendah, dengan rata-rata 67,69 dan simpangan baku sebesar 9,36. Namun, setelah penerapan instrumen KBK-IAI, terdapat peningkatan signifikan dalam hasil post-test dengan rata-rata nilai 90,99 dan simpangan baku 4,34.

Penurunan simpangan baku ini menunjukkan bahwa setelah instrumen diterapkan, nilai mahasiswa lebih konsisten dan mendekati rata-rata, menandakan peningkatan efektivitas dan homogenitas keterampilan kritis mereka. Demikian pula penelitian Putri (2023) yang juga mengembangkan butir soal berbasis KBK. Setelah mengimplementasikan butir soal KBK di tingkat sekolah menengah mendapatkan hasil yang berada pada kategori tinggi. Indikator KBK yang dikembangkan oleh Putri yang serupa dengan yang dikembangkan dalam penelitian adalah indikator analisis. (N. A. Putri, Z, & Fauza, 2023). Penelitian serupa yang mengkaji profil KBK di tingkat sekolah menengah Gusvita (2023) menemukan peningkatan nilai post-test siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL secara signifikan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa, terutama pada aspek analisis, sintesis, dan evaluasi masalah. Indikator KBK yang sama dengan yang dikembangkan dalam penelitian adalah indikator analisis, yang berbeda adalah konten materi yang dikembangkan. Dengan bantuan pendekatan PBL mendorong siswa untuk aktif dalam menemukan solusi terhadap masalah nyata, mengembangkan keterampilan berpikir logis, serta memperkuat kemampuan siswa dalam menghubungkan konsep teori dengan aplikasi praktis (Gusvita, Purwanto, & Syarkowi, 2023). Namun, berbeda dengan penelitian Mas'ula (2020), yang menemukan nilai tes KBK mahasiswa Fisika pada perkuliahan Fisika Dasar topik Kinematika berada pada kategori rendah pada indikator KBK analisis, interpretasi, dan evaluasi gerak. Data penelitian ini sangat berbeda dengan yang ditemukan dalam penelitian penulis yang menemukan kemampuan analisis dan interpretasi pada kategori tinggi (Mas'ula & Rokhis, 2020). Demikian pula pada penelitian Syifa (2021) yang menemukan bahwa keterampilan berpikir kritis mahasiswa Fisika berada pada kategori kurang, hanya 32,6% mahasiswa yang mampu menjawab soal berorientasi berpikir kritis, khususnya pada indikator analisis dan evaluasi. Sehingga menyarankan pentingnya pengintegrasian teknologi dan kesehatan dalam pengajaran fisika untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis mahasiswa secara utuh (Syifa & S, 2021).

Selain pengembangan instrumen tes KBK di tingkat Perguruan Tinggi (PT), penelitian serupa lainnya juga marak dikembangkan untuk melatih KBK mahasiswa, melalui pengembangan perangkat pembelajaran (Anggraeni, Prahani, Suprpto, Shofiyah, & Jatmiko, 2023; Isnaeni, Sujatmiko, & Pujiasih, 2021; Sidiq et al., 2021; Wibowo et al., 2024; Zainudin & Pambudi, 2019), dan model pembelajaran yang diintegrasikan dengan berbagai metode (A. S. Putri, Prasetyo, Purwastuti, Prodjosantoso, & Putranta, 2023). Penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan untuk melatih KBK adalah perangkat pembelajaran yang berorientasi PBL dengan mengembangkan kemampuan KBK mahasiswa pada indikator analisis, evaluasi, dan sintesis. Selain itu pengembangan instrumen tes berbasis HOTS yang dikembangkan pada penelitian Sidiq (2021) memfasilitasi mahasiswa dalam menganalisis, mengevaluasi, dan memecahkan masalah, sehingga mendorong mahasiswa berpikir lebih mendalam tentang konsep-konsep sains.

Hasil penelitian ini mendukung pentingnya penerapan pertanyaan berbasis HOTS dalam pembelajaran sains untuk mengembangkan KBK.

Beberapa keunggulan pengembangan KBK pada mahasiswa, khususnya mahasiswa calon guru Fisika adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah (Yuliantaningrum & Sunarti, 2020), mengembangkan kemampuan analitis (Zulfawati, Mayasari, & Handhika, 2021), meningkatkan pemahaman konsep (Rezkillah & Haryanto, 2020), membantu penelitian dan pengembangan, meningkatkan kemandirian belajar, mengembangkan keterampilan komunikasi, memperkuat kolaborasi dan diskusi, menghadapi tantangan kompleks (D. H. Marisda, Hasin, & Riskawati, 2022), dan mempersiapkan pada karir profesional (Putra & Amalia, 2020).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, diperoleh rata-rata data pretest 67,69 dan rata-rata data posttest 90,99. Selain itu diperoleh juga nilai N-gain sebesar 0,71 berada pada kategori tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen KBK-IAI yang dikembangkan efektif untuk mengukur keterampilan interpretasi, analisis dan inferensi calon guru Fisika. Penelitian ini direkomendasikan untuk dikembangkan lebih lanjut pada seluruh indikator KBK, dan seluruh topik pada perkuliahan Fisika Dasar 1 dan 2.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penelitian ini mendapat pendanaan eksternal dari Majelis Pendidikan Tinggi Penelitian dan Pengembangan melalui hibah riset nasional muhammadiyah batch VIII tahun 2024 skema penelitian fundamental reguler 1, dengan nomor kontrak: 0258.374/I.3/D/2024.

DAFTAR PUSTAKA

- Alsaleh, N. J. (2020). Teaching critical thinking skills. *TOJET: The Turkish Online Journal of Educational Technolog*, 19(1), 21–39. Retrieved from <https://doi.org/10.4324/9780429342042>
- Anggraeni, D. M., Prahani, B. K., Suprpto, N., Shofiyah, N., & Jatmiko, B. (2023). Systematic review of problem based learning research in fostering critical thinking skills. *Thinking Skills and Creativity*, 49, 101334. Retrieved from <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tsc.2023.101334>
- Cottrell, S. (2017). *Critical Thinking Skills: Effective Analysis, Argument and Reflection* (Third edit). London: Bloomsbury Publishing.
- Daruwati, I. (2020). Analisis Korelasi Kemampuan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Mahasiswa Pada Mata Kuliah Fisika Dasar. *Jurnal Edu Research*, 9(2), 14–18. Retrieved from <https://doi.org/10.30606/jer.v9i2.703>
- Effendi, E., Rosa Sinensis, A., Widayanti, W., & Firdaus, T. (2021). Keterampilan Proses Sains Mahasiswa Pendidikan Fisika STKIP Nurul Huda pada Mata

- Kuliah Optika. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(1), 21–26. Retrieved from <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i1.1000>
- Firmansyah, J., Suhandi, A., Setiawan, A., & Permasari, A. (2020). Development of augmented reality in the basic physics practicum module. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022003>
- Gusvita, A., Purwanto, A., & Syarkowi, A. (2023). Profil Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Dalam Pembelajaran Menggunakan Lkpd Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Materi Kesetimbangan Benda Tegar. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(1), 44. Retrieved from <https://doi.org/10.24114/jpf.v12i1.38937>
- Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. Retrieved from <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Halim, A., Soewarno, S., Elmi, E., Zainuddin, Z., Huda, I., & Irwandi, I. (2020). The Impact of the E-Learning Module on Remediation of Misconceptions in Modern Physics Courses. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 6(2), 203–216. Retrieved from <https://doi.org/10.21009/1.06207>
- Hidayati, Y., & Sinaga, P. (2019). The profile of critical thinking skills students on science learning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1402(4). Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1402/4/044075>
- Isnaeni, W., Sujatmiko, Y. A., & Pujiasih, P. (2021). Analysis Of The Role Of Android-Based Learning Media In Learning Critical Thinking Skills And Scientific Attitude. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(4), 607–617. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/jpii.v10i4.27597>
- Ma'ruf, M., Setiawan, A., Suhandi, A., & Siahaan, P. (2020). Identification of the ability to solve the problem of contextual physics possessed by prospective physics teachers related to basic physics content. *Journal of Physics: Conference Series*, 1521(2). Retrieved from <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1521/2/022011>
- 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.
- Marisda, D. H., & Rahmawati. (2018). Model Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Mata Kuliah IPA Terpadu. In *Simposium Fisika Nasional (SFN-XXXI)* (pp. 106–115). Medan: Physical Society of Indonesia SUMUT.
- Marisda, Dewi Hikmah, Handayani, Y., Riskawati, Sultan, A. D., Hasin, A., Nurazmi, & Samsi, A. N. (2022). Development Assessment of Thinking Skills Interpretation, Analysis, and Inference Prospective Physics Teacher. *Kasuari: Physics Education Journal (KPEJ)*, 5(1), 33–41.
- Marisda, Dewi Hikmah, Nurlina, N., Maruf, M., Rahmawati, R., Idamayanti, R., & Akbar, M. (2024). Challenges in secondary school education: profile of physics students' critical thinking skills. *Journal of Education and Learning (EduLearn)*, 18(3), 1091–1098. Retrieved from <https://doi.org/10.11591/edulearn.v18i3.21666>
- Marnita, Taufiq, M., Iskandar, & Rahmi. (2020). The effect of blended learning problem-based instruction model on students' critical thinking ability in thermodynamic course. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(3), 430–438. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i3.23144>
- Mas'ula, N., & Rokhis, T. A. (2020). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pada Pokok Bahasan Kinematika. *SAP (Susunan Artikel Pendidikan)*, 4(3), 177–185. Retrieved from <https://doi.org/10.30998/sap.v4i3.6279>
- PU, S. (2021). *Critical Thinking in Academic Writing: A Cultural Approach*. Taylor & Francis Group.
- Putra, E. D., & Amalia, R. (2020). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Melalui Pembelajaran Discovery Learning Berbasis Assessment Learning. *Journal of Education and Learning Mathematics Research (JELMaR)*, 1(1), 57–64. Retrieved from <https://doi.org/10.37303/jelmar.v1i1.17>
- Putri, A. S., Prasetyo, Z. K., Purwastuti, L. A., Prodjosantoso, A. K., & Putranta, H. (2023). Effectiveness of STEAM-based blended learning on students' critical and creative thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 12(1), 44–52. Retrieved from <https://doi.org/10.11591/ijere.v12i1.22506>
- Putri, N. A., Z. F., & Fauza, N. (2023). Validitas Dan Reliabilitas Butir Soal Berbasis Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 12(1), 28. Retrieved from <https://doi.org/10.24114/jpf.v12i1.42833>
- Rabiman, R., Nurtanto, M., & Kholifah, N. (2020). Design and development E-learning system by learning management system (Lms) in vocational education. *International Journal of Scientific and Technology Research*, 9(1), 1059–1063.
- Rezkillah, I. I., & Haryanto. (2020). Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning Terintegrasi High Order Thinking Skill Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Sikap Percaya Diri. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia (Indonesian Journal of Science Education)*, 8(2), 257–268. Retrieved from <https://doi.org/10.24815/jpsi.v8i2.17322>
- Risdianto, E., Fitria, J., Johan, H., & Macariola, J. S. (2020). Teacher's Perception of Thermodynamic Law Module Developed in Training through Student's Critical Thinking Skills. *Journal of Social Work and Science Education*, 1(1), 78–86. Retrieved from <https://doi.org/10.52690/jswse.v1i1.19>
- Riskawati, & Marisda, D. H. (2020). The Effectiveness of Experimental Method in Teaching Motion Topic at Senior High School Level. *Jurnal Pendidikan Fisika Universitas Muhammadiyah Makassar*, 8(1), 33–42. Retrieved from <https://doi.org/10.26618/jpf.v8i1.3004>
- Romero Ariza, M., Quesada Armenteros, A., & Estepa

- Castro, A. (2021). Promoting critical thinking through mathematics and science teacher education: the case of argumentation and graphs interpretation about climate change. *European Journal of Teacher Education*. Retrieved from <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02619768.2021.1961736>
- Safitri, H., Hamidah, I., Setiawan, W., & Kaniawati, I. (2021). Profil Keterampilan Berpikir Kritis dan Perilaku Mahasiswa Pendidikan Fisika. *JIPFRI (Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika Dan Riset Ilmiah)*, 5(2), 87–94. Retrieved from <https://doi.org/10.30599/jipfri.v5i2.1055>
- Sidiq, Y., Ishartono, N., Dessty, A., Prayitno, H. J., Anif, S., & Hidayat, M. L. (2021). Improving elementary school students' critical thinking skill in science through hots-based science questions: A quasi-experimental study. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 10(3), 378–386. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/JPII.V10I3.30891>
- Simorangkir, L., Tampubolon, L. F., Sitepu, A. B., & Barus, M. B. (2021). *Hypnoteaching: Upaya Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis*. Penerbit NEM.
- Syifa, A. M., & S, S. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa Pendidikan Fisika Tentang Teknologi Pemanfaatan Sinar Ultraviolet Pada Bidang Kesehatan. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 3(2), 89–97. Retrieved from <https://doi.org/10.31540/sjpif.v3i2.1135>
- Ventura, M., Moadebi, S., & Damian, D. (2021). Impact of motivational interviewing training on emergency department nurses' skills: A one-group pretest–posttest pilot study. *International Emergency Nursing*, 56, 100980. Retrieved from <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ienj.2021.100980>
- Verawati, N. N. S. P. (2020). Efektivitas Penggunaan E-Learning dalam Pengajaran di Kelas untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa. *Jurnal Ilmiah IKIP Mataram*, 7(2), 168–175. Retrieved from <https://ojs.ikipmataram.ac.id/index.php/jiim/article/view/3375>
- Wenno, I. H., Limba, A., & Silahoy, Y. G. M. (2022). The development of physics learning tools to improve critical thinking skills. *International Journal of Evaluation and Research in Education*, 11(2), 863–869. Retrieved from <https://doi.org/10.11591/ijere.v11i2.21621>
- Wibowo, A. M., Utaya, S., Wahjoedi, W., Zubaidah, S., Amin, S., & Prasad, R. R. (2024). Critical Thinking and Collaboration Skills on Environmental Awareness in Project-Based Science Learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 13(1), 103–115. Retrieved from <https://doi.org/10.15294/jpii.v13i1.48561>
- 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.
- Zainudin, Z., & Pambudi, B. (2019). Efektifitas Penerapan Perangkat Pembelajaran Fisika Dasar Berbasis Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Aplikasi Edmodo Berplatform Android. *Prisma Sains : Jurnal Pengkajian Ilmu Dan Pembelajaran Matematika Dan IPA IKIP Mataram*, 7(1), 17. Retrieved from <https://doi.org/10.33394/j-ps.v0i0.1039>
- Zubaidah, S., Mahanal, S., Mistianah, & Fauzi, A. (2020). Critical Thinking Embedded Essay Test. In *International Conference on Biology, Sciences and Education (ICoBioSE 2019)* (Vol. 10, pp. 171–177). Retrieved from <https://doi.org/10.2991/absr.k.200807.036>
- 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. Retrieved from <https://doi.org/10.29408/kpj.v5i1.3371>