

**VALIDITAS DAN RELIABILITAS BUTIR SOAL BERBASIS
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS**

***VALIDITY AND RELIABILITY BASED ON INDICATOR OF
CRITICAL THINKING ABILITY***

Nadila Aisyah Putri, Fakhruddin*, Naila Fauza

Program Studi Pendidikan Fisika, Universitas Riau
Jl. Bina Widya KM 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru, Riau, 28293,
Indonesia

*e-mail: fakhruddin.z@lecturer.unri.ac.id

Disubmit: 24 Januari 2023, Direvisi: 11 Mei 2023, Diterima: 06 Juni 2023

Abstrak. Berpikir kritis merupakan kemampuan yang penting bagi peserta didik, sehingga berpikir kritis hendaknya menjadi salah satu aktivitas yang harus dikembangkan dan diajarkan di setiap mata pelajaran, karena kemampuan berpikir kritis bukan bawaan sejak lahir dan tidak berkembang secara alami. Pengembangan keterampilan berpikir kritis tidak hanya dilakukan dalam pembelajaran saja, tetapi juga harus didukung dengan instrumen penilaian yang mencerminkan keterampilan berpikir kritis. Namun kenyataannya persentase soal berbasis kemampuan berpikir kritis masih rendah. Tujuan dilakukan penelitian ini adalah untuk mengembangkan soal berbasis kemampuan berpikir kritis pada materi listrik dinamis dan menentukan kelayakan soal yang telah dikembangkan tersebut ditinjau dari aspek validitas dan reliabilitas. Soal yang dikembangkan pada penelitian ini mengacu pada enam indikator berpikir kritis berdasarkan pendapat Facione. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan model penelitian 4D oleh Thiagarajan. Sampel uji coba dalam penelitian ini sebanyak 24 orang peserta didik. Dari hasil uji coba tersebut diketahui bahwa soal yang dikembangkan dinyatakan valid dan reliabel. Uji validitas terdiri dari validitas internal dan validitas eksternal, untuk uji validitas internal dilakukan oleh validator dengan hasil uji validitas berada pada kategori sangat valid dan layak digunakan dengan syarat revisi terlebih dahulu. Sementara itu, pada uji validitas eksternal dilakukan dengan dengan cara uji coba ruang lingkup terbatas pada peserta didik. Diperoleh hasil bahwa 12 dari 24 soal dinyatakan valid. Uji reliabilitas dengan diperoleh hasil sebesar 0,66 sehingga soal dinyatakan reliabel dan tingkat reliabilitas berada pada kategori tinggi. Hasil dari penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan tersebut dinyatakan layak dan dapat digunakan sebagai instrumen penilaian kemampuan berpikir kritis siswa.

Kata Kunci: *Validitas, Reliabilitas, Kemampuan Berpikir Kritis, Listrik Dinamis*

Abstract. Critical thinking is an important ability for students so that critical thinking should be one of the activities that must be developed and taught in every subject because critical thinking skills are not innate and do not develop naturally. The development of critical thinking skills is not only carried out in learning but must also be supported by assessment instruments that reflect critical thinking skills. But the percentage of questions based on critical thinking skills still needs to be higher. This research aimed to develop questions based on critical thinking skills in dynamic electricity material and to determine the feasibility of the questions that had been set in terms of validity and reliability. The questions developed in this study refer to six indicators of critical thinking based on Facione's opinion. This type of research is called "research and development" with the 4D research model by Thiagarajan. The trial sample in this study was 24 students. From the test results, it is known that the questions developed were declared valid and reliable. The validity test consists of internal validity and external validity. The internal validity test is carried out by the validator, with the results of the validity test being in a very correct category and suitable for use with prior revision requirements. Meanwhile, the external validity test was carried out using a limited-scope trial on students. The result was that

12 out of 24 questions were declared valid. The reliability test obtained a result of 0.66, so the item was declared reliable, and the level of reliability was in the high category. The results of the research and development that have been carried out are declared feasible and can be used as an instrument for assessing students' critical thinking skills.

Keywords: *Validity, Reliability, Critical Thinking Ability, Dynamic Electrical*

PENDAHULUAN

Pada abad ke-21 telah terjadi beberapa pergeseran yang signifikan, salah satunya yang paling terlihat adalah di dalam pendidikan. Sebab pendidikan penting bagi kemajuan suatu bangsa, adalah tugas para pendidik saat ini untuk menunjukkan bahwa kemampuan siswa untuk berkembang di dunia yang saling terhubung secara global tidak terpengaruh oleh perbedaan sejarah (Hasibuan & Prastowo, 2019). Di abad ke-21, siswa harus mahir dalam tiga bidang ini: 1) *“Life and Career Skills*, 2) *Learning and Innovations Skills – 4Cs*, 3) *Information, Median and Teknologi Skills*. Khusus untuk aspek *learning and innovation skills* (keterampilan belajar dan berinovasi) meliputi: (1) berpikir kritis dan mengatasi masalah (2) komunikasi dan kolaborasi (3) kreativitas dan inovasi” (Ayu, 2019). Memiliki kapasitas untuk berpikir kritis adalah keterampilan vital dalam setiap jalan kehidupan. Masalah dalam hidup dapat diselesaikan dengan penerapan berpikir kritis pada berbagai keadaan dan kemungkinan. Orang tidak dilahirkan dengan kemampuan bawaan untuk berpikir kritis, oleh karena itu penting bagi mereka memperoleh keterampilan yang diperlukan untuk melakukannya melalui pendidikan. Kemampuan berpikir kritis merupakan suatu hal yang sangat penting, oleh karena itu menjadi fokus pengajaran di semua disiplin ilmu. Hal ini karena kemampuan berpikir kritis bukanlah sesuatu yang diperoleh anak secara otomatis saat mereka tumbuh dewasa (Hidayanti et al., 2020).

Thomson & Crompton dalam (dalam Dwy et al., 2016), mendefinisikan berpikir kritis sebagai kapasitas untuk menilai dan berpikir mendalam tentang materi yang ditawarkan adalah fokus dari penjelasan ini. Siswa yang belajar berpikir kritis lebih siap untuk menimbang pro dan kontra dari tindakan potensial sebelum melakukan tindakan dan cenderung menerima informasi begitu saja. Menurut Trilling dan Fadel (dalam Rusyna, 2014), berpikir kritis adalah kapasitas untuk menalar secara cerdas, mengajukan dan menyelesaikan masalah yang kompleks, mengevaluasi dan memahami sudut pandang yang bersaing, dan merefleksikan tindakan sendiri dan tindakan orang lain. Facione (2011) menambahkan bahwa berpikir kritis adalah pemikiran yang diarahkan pada tujuan, seperti yang berusaha memberikan penjelasan tentang sesuatu, menentukan maknanya, atau mengatasi suatu masalah. Terdapat banyak pendapat mengenai pendefinisian dan pengategorian kemampuan berpikir kritis. Namun di penelitian ini, penulis mengacu pada teori Facione.

Berpikir kritis yaitu salah satu kriteria dari kemampuan berpikir tingkat tinggi atau *“Higher Order Thinking Skills (HOTS)”* (Heong et al., 2011). Tujuan utama HOTS adalah untuk tujuan mendorong siswa untuk terlibat dalam pemikiran yang lebih kompleks, seperti kemampuan berpikir kritis ketika dihadapkan dengan

informasi baru, berpikir kreatif ketika menghadapi tantangan, dan berpikir strategis ketika menghadapi pengambilan keputusan yang kompleks (Saputra, 2016). Namun kenyataannya persentase soal berbasis kemampuan berpikir kritis rendah. Hal ini berdasarkan penelitian (Elyana et al., 2017), menunjukkan bahwa persentase kemampuan HOTS dalam soal UN tahun 2015/2016 adalah sekitar 15% dari 40 butir soal keseluruhan. Artinya hanya sekitar ada 6 soal UN yang merupakan soal HOTS. Peneliti lain (Iffa et al., 2017), iffa menyatakan hasil penelitiannya yakni hanya sekitar 8,7 % - 11,5 % kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam soal UN IPA fisika.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Radika Putra Anggara & Ariawan (2022), terhadap instrumen soal yang digunakan pendidik khususnya di MA PP Al-Rasyid Pekanbaru masih menggunakan soal yang sifatnya mengingat konsep bukan memahami konsep. Instrumen soal yang merupakan komponen utama dalam penilaian hasil belajar justru tidak mendapatkan perhatian yang serius dari pendidik. Artinya, guru belum kreatif dalam memunculkan pertanyaan, akibatnya soal yang dibuat oleh pendidik tidak sama dengan tuntutan KD dan masih jauh dari keterkaitan terhadap keterampilan abad 21 khususnya kemampuan berpikir kritis.

Penelitian yang dilakukan oleh Febriano et al. (2021) ditemukan bahwa guru di SMP Negeri 16 Pontianak masih belum memperhatikan indikasi keterampilan berpikir kritis, khususnya menginterpretasi, menganalisis, dan mengevaluasi, saat membuat soal dan tugas penilaian. Pemikiran kritis matematis tidak didorong atau dipupuk oleh siswa dengan pertanyaan-pertanyaan yang ditemukan di buku teks siswa atau pada ulangan harian karena pertanyaan-pertanyaan ini tidak mengungkapkan fitur-fitur yang menentukan topik. Bukti yang disajikan di sini didukung oleh penelitian Sari (2017), instrumen soal yang dibuat oleh guru IPA di SMPN 26 Makassar tidak benar-benar mempersiapkan pertanyaan dengan mengikuti langkah-langkah “validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda soal”.

Pembelajaran sangat penting untuk pertumbuhan keterampilan berpikir kritis, namun upaya ini harus didukung dengan penggunaan alat evaluasi yang secara akurat mencerminkan kemampuan tersebut. Sama dengan pandangan yang dikatakan oleh Kartimi dan Liliarsari (2012), salah satu cara melatih berpikir kritis yaitu dengan berlatih memecahkan masalah yang membutuhkan keterampilan tersebut. Salah satu contoh penelitian pengembangan soal dengan indikator kemampuan berpikir kritis pernah dilakukan oleh Amalia dan Susilaningsih (2014), untuk siapa deskripsi zat asam-basa berfungsi sebagai ujian kemampuan berpikir kritis. Kemudian, Kartimi dan Liliarsari (2012) membuat tes pilihan ganda keterampilan berpikir kritis berbasis kandungan termokimia

berdasarkan penelitian mereka tentang pengembangan alat untuk menguji kemampuan berpikir kritis.

Selain itu, Metode evaluasi kemampuan berpikir kritis siswa pada mata pembelajaran fisika pernah dipraktikkan oleh Kumalasari dan Putra (2021). Instrumen yang dikembangkan berbentuk soal uraian dengan materi gelombang cahaya untuk jenjang pendidikan SMA. Oleh karena itu, Mas'ula dan Rokhis (2020) melakukan penelitian dan membangun alat untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa dalam konteks kinematika, alat tersebut terdiri dari lima item yang berfungsi sebagai penanda kemampuan berpikir kritis siswa. Akan tetapi, untuk materi fisika khususnya pada materi listrik dinamis masih jarang dilakukan penelitian & pengembangan tes kemampuan berpikir kritis.

Jika ditinjau dari observasi langsung dalam proses pembelajaran yang ada di SMP Muhammadiyah Kuok, secara umum guru IPA cenderung menggunakan metode ceramah. Hal ini disebabkan oleh keterbatasan waktu pembelajaran, mengejar materi dan sarana prasarana yang kurang memadai. Pembelajaran yang kurang melibatkan peserta didik secara aktif menyebabkan kurangnya kemampuan berpikir kritis yang ada pada peserta didik. Sebagian besar dari peserta didik juga tidak mampu menghubungkan antara apa yang dipelajari dengan bagaimana pengetahuan tersebut akan dimanfaatkan atau dipergunakan. Oleh karena itu, peserta didik cenderung hanya menggunakan sebagian kecil dari potensi yang mereka punya sehingga menjadikan peserta didik tidak berpikir secara kritis. Instrumen tes yang digunakan juga tidak sesuai dengan indikator berpikir kritis karena menyesuaikan dengan metode pembelajaran yang tidak mendukung untuk peserta didik berpikir kritis.

Salah satu materi IPA di tingkat SMP yang cukup rumit bagi siswa ialah materi listrik dinamis. Hal tersebut disebabkan oleh materi listrik dinamis yang sangat erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari. Pendapat ini didukung oleh Izzah et al. (2017) yang menyatakan bahwa materi listrik dinamis adalah materi abstrak dan sulit untuk divisualisasikan. Berdasarkan hasil survey lapangan, pembelajaran pada materi listrik dinamis di SMP Muhammadiyah Kuok tidak terlaksana secara maksimal. Hal tersebut disebabkan oleh proses adaptasi kurikulum di era Covid-19. Waktu pembelajaran yang tidak efektif sehingga pembelajaran pada listrik dinamis di SMP Muhammadiyah Kuok tidak terlaksana sepenuhnya.

Pengembangan instrumen soal berbasis kemampuan berpikir perlu upaya untuk terus bereksplorasi dan berinovasi, khususnya pengembangan instrumen soal pada mata pelajaran fisika materi listrik dinamis. Namun dalam proses pengembangannya diperlukan instrumen yang valid dan realibel sehingga ketika instrumen tersebut digunakan sudah memenuhi syarat dalam sebuah penelitian.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini mengambil pendekatan kuantitatif dengan R&D (*“Research and Development”*). Model 4D Thiagarajan digunakan dalam investigasi ini. Digunakan untuk menghasilkan butir soal berbasis pada indikator kemampuan berpikir kritis kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya. Terdapat banyak pendapat mengenai pendefinisian dan pengategorian kemampuan berpikir

kritis. Namun di penelitian ini, penulis mengacu pada teori Facione. Menurut Facione (2011), kemampuan berpikir kritis meliputi 6 indikator yaitu “interpretasi, analisis, inferensi, evaluasi, eksplanasi dan regulasi diri”. Lihat Tabel 1 untuk perincian komponen indikator ini (Facione, 2011).

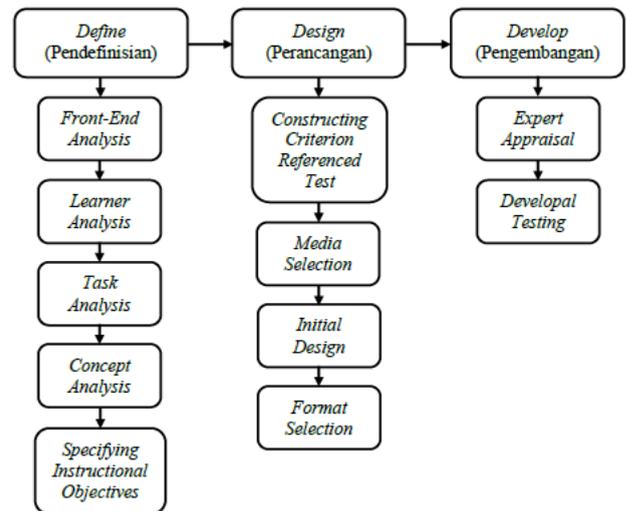
Tabel 1. Indikator dan Sub-Indikator Kemampuan Berpikir Kritis

Indikator	Sub-Indikator	Deskripsi
Interpretasi	1. Mengelompokkan	“Memahami dan mengekspresikan arti atau makna dari berbagai pengalaman, situasi, data, peristiwa, penilaian, konvensi, keyakinan, aturan dan prosedur atau kriteria yang luas
	2. Menyandikan arti	
	3. Makna jelas	
Analisis	4. Menguji ide-ide	Mengidentifikasi hubungan inferensial antara pernyataan, pertanyaan, konsep, deskripsi, data atau bentuk-bentuk lain dari representasi yang dimaksudkan untuk mengekspresikan
	5. Mengenali argumen-argumen	
	6. Mengenali alasan dan pernyataan	
Inferensi	7. Mempertanyakan bukti	Mengidentifikasi dan menetapkan unsur-unsur yang dibutuhkan untuk menarik kesimpulan yang masuk akal, merumuskan dugaan dan hipotesis; mempertimbangkan informasi yang relevan dan memetik konsekuensi yang mengalir dari data, laporan, prinsip, bukti, penilaian, keyakinan, pendapat, konsep, deskripsi, pertanyaan atau bentuk representasi lainnya.
	8. Menduga alternatif	
	9. Menarik kesimpulan dengan menggunakan pertimbangan induktif dan deduktif	

Evaluasi	10. Menilai kredibilitas pernyataan 11. Menilai kualitas argumen yang dibuat dengan menggunakan pertimbangan induktif dan deduktif	Menilai kredibilitas, pernyataan atau representasi lain yang memberi penjelasan atau deskripsi dari persepsi, pengalaman, situasi, pertimbangan, keyakinan atau pendapat seseorang dan untuk menilai kekuatan logika dari hubungan inferensial yang aktual atau yang dimaksudkan termasuk pernyataan, deskripsi, pertanyaan atau bentuk representasi lainnya.
Eksplanasi	12. Menyatakan hasil 13. Mendukung prosedur 14. Menyajikan argumen-argumen	Menyatakan hasil penalaran, membenarkan penalaran itu berdasarkan pertimbangan-pertimbangan bukti, konsep, metodologi, kriteria dan konteks; menyajikan penalaran dalam bentuk argumen yang meyakinkan.
Regulasi diri	15. Pemantau diri 16. Perbaikan diri	Sadar membantu kegiatan kognitif diri sendiri, unsur-unsur yang terlibat dalam kegiatan tersebut, hasil-hasil yang didapat, terutama dengan menerapkan keterampilan-keterampilan menganalisis dan mengevaluasi diri sendiri.”

Penelitian dilaksanakan di “Laboratorium Pendidikan Fisika Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan PMIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau

dan SMP Muhammadiyah Kuok pada bulan Oktober hingga Desember semester ganjil tahun ajaran 2022/2023”. Proses penelitian ini memiliki 4 tahap yaitu “tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan) dan tahap *disseminate* (penyebaran)” (Thiagarajan, 1974). Namun pada pelaksanaannya penelitian ini hanya melalui 3 tahap saja yaitu “tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan) dan tahap *develop* (pengembangan)”. Seluruh tahapan tersebut dapat dilihat dalam bentuk skema pada Gambar 1.



Gambar 1. Prosedur Pengembangan (adaptasi Thiagarajan, 1974)

Proses yang dilalui peneliti pada tahap *define* meliputi “*front-end analysis* (analisis awal-akhir), *learner analysis* (analisis peserta didik), *task analysis* (analisis tugas), *concept analysis* (analisis konsep), *specifying instructional objectives* (perumusan tujuan pembelajaran)”. Tujuan dilakukannya tahap *define* yaitu “menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan dan batasan materi”. Di tahap ini peneliti mengidentifikasi pokok permasalahan yang akan mendasari pengembangan butir soal berbasis kemampuan berpikir kritis pada materi listrik dinamis. Selanjutnya pada tahap *design*, proses yang akan dilalui yaitu “*constructing criterion-referenced test* (penyusunan standar tes), *media selection* (pemilihan media), *format selection* (pemilihan format), *initial design* (perancangan awal)”. Pada tahap *design* ini, peneliti menjalankan penyusunan rancangan awal butir soal berdasarkan indikator berpikir kritis. Rancangan tersebut disusun dalam bentuk kisi-kisi butir soal berbasis kemampuan berpikir kritis pada materi listrik dinamis. Kemudian pada tahap *develop*, rancangan awal yang telah disusun tersebut akan melalui proses “*expert appraisal* (penilaian ahli) dan *developal testing* (uji coba pengembangan)”. Di tahapan ini akan dijalankan uji validitas dan uji reliabilitas terhadap butir soal yang sudah dikembangkan.

Validitas internal dan eksternal adalah dua komponen dari analisis validitas penuh. Tiga orang guru besar fisika bertugas sebagai validator untuk penilaian validitas internal yang meliputi pengecekan validitas isi, validitas konstruk, dan validitas bahasa (Utari & Ermawati, 2018). Para validator memberikan penilaian pada lembar

validasi yang telah diberikan, dengan ketentuan penilaian berdasarkan skala *likert*. Selain itu, Tabel 2 digunakan untuk memahami skor agregat dari ketiga validator (Sugiyono, 2015).

Tabel 2. Interval Validitas Instrumen Soal

No.	Interval Skor	Tingkat Validitas
1.	$3,44 \leq \bar{x} \leq 4$	Sangat Valid
2.	$2,88 \leq \bar{x} \leq 3,44$	Valid
3.	$2,32 \leq \bar{x} \leq 2,88$	Cukup Valid
4.	$\bar{x} < 2,32$	Tidak Valid

Uji validitas eksternal dilakukan pada butir soal yang telah dikembangkan yang akan diujicobakan kepada peserta didik. Data yang digunakan pada uji validitas eksternal berdasarkan uji coba skala terbatas pada peserta didik, kemudian dari data tersebut dapat ditentukan valid atau tidaknya setiap butir soal melalui persamaan koefisien korelasi *point biserial* yang dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$r_{pbi} = \frac{M_p - M_t}{SD_t} \sqrt{\frac{p}{q}} \quad (1)$$

(Anas Sudijono dalam Rahayu & Djazari, 2016).

Hasil perhitungan yang diperoleh melalui persamaan di atas kemudian akan dibandingkan dengan nilai r_{tabel} *product moment* dengan jumlah responden sebanyak 24 orang yaitu sebesar 0,404. Soal dapat dikatakan valid jika hasil perhitungan nilainya lebih besar dari 0,404.

Uji reliabilitas dapat ditentukan dengan menggunakan metode Kuder Richardson dengan persamaan KR-21 yang dapat dilihat pada persamaan berikut.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{M(k-M)}{k(S_t^2)} \right) \quad (2)$$

(Arikunto dalam Nuswowati et al., 2010).

Untuk menentukan tingkat reliabilitas instrumen soal, nilai koefisien reliabel r_{11} yang telah dihitung bisa dilihat di tabel indeks reliabilitas berikut ini (Arikunto, 2012)

Tabel 3. Kriteria Reliabilitas Instrumen Soal

No.	Indeks Reliabilitas	Kriteria Reliabilitas
1.	$0.80 > r_{11} \leq 1.00$	Sangat tinggi
2.	$0.60 > r_{11} \leq 0.80$	Tinggi
3.	$0.40 > r_{11} \leq 0.60$	Cukup
4.	$0.20 > r_{11} \leq 0.40$	Rendah
5.	$0.00 > r_{11} \leq 0.20$	Sangat rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji validitas dan reliabilitas rancangan butir berlandaskan kemampuan berpikir kritis dalam muatan listrik dinamis merupakan salah satu hasil yang dapat diperoleh dari penyelidikan dan pengembangan ini. Validitas internal soal yang dibuat terlebih dahulu dipastikan melalui proses validasi yang dilakukan oleh tiga dosen spesialis Fisika sebagai validator sebelum dilakukan uji coba skala kecil. Aspek yang dinilai pada validitas internal meliputi: 1) "validitas isi 2) validitas konstruk dan 3) validitas bahasa". Hasil rekapitulasi penilaian validitas

oleh ketiga dosen validator mencapai kategori sangat valid yang bisa disaksikan di tabel berikut.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Penilaian Validitas Internal

Aspek yang Dinilai	Validator			Rata-rata	Kategori		
	1	2	3				
Validitas Isi							
Butir soal sesuai indikator	4	4	4	3,67	Sangat Valid		
Isi materi benar secara keilmuan	3	4	4				
Hanya ada satu kunci jawaban benar	4	4	4				
Isi materi sesuai dengan kelas/jenjang pendidikan	4	3	4				
Butir pengecoh berfungsi dengan baik	3	3	3				
Validitas Konstruk							
Pokok soal dirumuskan dengan baik	3	3	4	3,83	Sangat Valid		
Pokok soal tidak mengarah ke jawaban benar	4	4	4				
Pilihan jawaban dirumuskan dengan jelas	4	3	3				
Pilihan jawaban homogeny	4	4	4				
Tidak ada bentuk negatif ganda	4	4	4				
Panjang pilihan jawaban kurang lebih sama	4	4	4				
Antar butir soal tidak bergantung satu sama lain	4	4	4				
Pilihan dalam bentuk angka/waktu diurutkan	4	4	4				
Validitas Bahasa							
Bahasa komunikatif	3	4	4			3,75	Sangat Valid
Kalimat gramatikal	4	3	4				
Kalimat tidak bermakna ganda	4	4	4				
Kosakata baku umum/ netral	4	3	4				

Berdasarkan hasil tersebut, dapat dinyatakan bahwa rancangan butir soal dinyatakan valid dan layak untuk dilakukan uji coba skala terbatas kepada peserta didik.

Tahap selanjutnya yaitu rancangan butir soal tersebut diujicobakan kepada 24 orang peserta didik kelas IX di SMP Muhammadiyah Kuok untuk dilakukan uji

validitas eksternal per butir soal. Data yang didapat hasil uji coba kemudian dianalisis agar menentukan valid atau tidaknya setiap butir soal. Untuk menghitung uji validitas butir soal menggunakan rumus koefisien korelasi *point biserial* dengan bantuan aplikasi SPSS Statistics 25. Kemudian hasil perhitungan tersebut dibandingkan dengan r_{tabel} *product moment*. Hasil dari analisis tersebut dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Validitas Per Butir Soal

Nomor Soal	r_{tabel}	r_{hitung}	Kategori
1	0,404	0,562	Valid
2	0,404	0,595	Valid
3	0,404	0,366	Tidak Valid
4	0,404	0,413	Valid
5	0,404	0,447	Valid
6	0,404	0,153	Tidak Valid
7	0,404	0,039	Tidak Valid
8	0,404	0,463	Valid
9	0,404	0,410	Valid
10	0,404	0,655	Valid
11	0,404	0,372	Tidak Valid
12	0,404	0,366	Tidak Valid
13	0,404	0,401	Tidak Valid
14	0,404	0,463	Valid
15	0,404	0,391	Tidak Valid
16	0,404	0,155	Tidak Valid
17	0,404	0,573	Valid
18	0,404	0,121	Tidak Valid
19	0,404	0,777	Valid
20	0,404	0,081	Tidak Valid
21	0,404	0,424	Valid
22	0,404	0,394	Tidak Valid
23	0,404	0,649	Valid
24	0,404	0,354	Tidak Valid

Dari Tabel 5 bisa dilihat dari total keseluruhan jumlah soal, terdapat 12 soal yang memiliki nilai r_{hitung} yang lebih besar dari 0,404. Artinya 12 soal valid tersebut layak digunakan dan dapat dilakukan uji reliabilitas. Soal valid tersebut adalah “soal dengan nomor 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 14, 17, 19, 20 dan 21”.

Soal yang telah dinyatakan valid tersebut dapat dianalisis tingkat reliabilitasnya dengan menggunakan metode Kuder Richardson dengan persamaan KR-21. Berdasarkan analisis uji reliabilitas data, didapat besarnya nilai reliabilitas pada penelitian dan pengembangan ini adalah sebesar 0,66. Reliabilitas butir soal dalam penelitian dan pengembangan ini berada pada kategori tinggi karena nilai reliabilitas yang didapat > 0,60 (Arikunto, 2012). Dari hasil uji reliabilitas yang sudah dijalankan bisa dinyatakan bahwa butir soal berbasis kemampuan berpikir kritis pada materi listrik dinamis yang telah dikembangkan tersebut sudah reliabel.

Valid atau tidaknya sebuah instrumen dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor. Beberapa faktor tersebut secara garis besar dapat dibedakan menurut sumbernya, yaitu faktor internal dari tes, faktor eksternal tes dan faktor yang berasal dari peserta didik yang bersangkutan (Sukardi, 2011). Secara keseluruhan butir soal yang telah dikembangkan berada pada kategori sangat valid yang

artinya 24 butir soal tersebut telah memenuhi faktor internal tes sehingga layak untuk diuji pada tahap validitas eksternal. Terdapat 12 dari 24 butir soal yang dinyatakan valid pada tahap validitas eksternal dan 12 butir soal lainnya dinyatakan tidak valid. Dapat diketahui bahwa butir soal yang telah dikembangkan dipengaruhi oleh faktor eksternal tes dan faktor yang berasal dari peserta didik. salah satu yang menjadi faktor eksternal tes dan faktor yang berasal dari peserta didik ialah adanya kecurangan dalam menjawab tes yang tidak diketahui oleh pengawas.

Nilai hasil uji reliabilitas yang diperoleh merupakan hasil uji reliabilitas pada 12 butir soal yang telah valid pada tahap validitas eksternal. Sedangkan 12 butir soal yang tidak valid tidak dapat diuji nilai reliabilitasnya sebelum dilakukan perbaikan pada soal-soal tersebut. Hasil uji reliabilitas pada penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan berada pada kategori tinggi. Menurut Sumarna Surapranata (dalam Setiyawan, 2014) tes yang terdiri atas soal-soal yang banyak akan lebih reliabel dibandingkan dengan tes yang terdiri atas soal yang sedikit. Semakin banyak soal pada suatu tes maka semakin reliabel tes tersebut.

KESIMPULAN

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa butir soal berbasis kemampuan berpikir kritis pada materi listrik dinamis yang dikembangkan dalam penelitian dan pengembangan ini dinyatakan layak berdasarkan hasil uji validitas dan uji reliabilitas yang telah dilakukan.

Uji validitas yang dilaksanakan meliputi validitas internal dan validitas eksternal. Pada uji validitas internal terdapat 3 aspek validitas yang dinilai yaitu aspek validitas isi, validitas konstruk dan validitas bahasa. Hasil uji validitas dari ketiga aspek tersebut berada pada kategori sangat valid. Pada uji validitas eksternal per butir soal diperoleh 12 dari 24 soal yang dinyatakan valid.

Hasil uji reliabilitas butir soal yang dihasilkan dalam penelitian dan pengembangan ini yaitu sebesar 0,66 yang berarti tingkat reliabilitas butir soal berbasis kemampuan berpikir kritis pada materi listrik dinamis berada pada kategori tinggi.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, N. F., & Susilaningih, E. (2014). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sma Pada Materi Sistem Pencernaan. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 8(2), 1380–1389. <https://doi.org/10.15294/jipk.v8i2.4443>
- Anggara, R. P., & Ariawan, R. (2022). Pengembangan Soal Berbasis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Materi SPLTV Bernuansa Islami Kelas X. *Prisma*, 11(1), 122–129. <https://doi.org/10.35194/jp.v11i1.1994>
- Arikunto, S. (2012). Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2. *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Ayu, P. E. S. (2019). Keterampilan Belajar dan Berinovasi Abad 21 Pada Era Revolusi Industri 4.0. *Purwadita: Jurnal Agama Dan Budaya*, 3(1), 77–83.
- Dwy, E., Fitri, A., & Utari, T. (2016). Instrumen Penilaian 4C'S (Creative Skill, Cmmunicative Skill,

- Collaborative Skill And Critical Thinking Skill) dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*, 38–50.
- Elyana, Yennita, & Fakhruddin. (2017). Analysis Higher Order Thinking Skills (Hots) Student Man 2 Model Pekanbaru in Problem Solving of Physic National Exam. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan Universitas Riau*, 4(1), 1–9.
- Facione, P. a. (2011). Critical Thinking: What It Is and Why It Counts. *Insight Assessment, ISBN 13: 978-1-891557-07-1.*, 1–28.
- Febriano, R., Tandililing, E., & Enawaty, E. (2021). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Dengan Menggunakan Analisis Model Rasch Pada Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 10(9), 1–12. <https://jurnal.untan.ac.id/index.php/jpdpb/article/viewFile/49587/75676590680>
- Hasibuan, A. T., & Prastowo, A. (2019). Konsep Pendidikan Abad 21: Kepemimpinan Dan Pengembangan Sumber Daya Manusia Sd/Mi. *MAGISTRA: Media Pengembangan Ilmu Pendidikan Dasar Dan Keislaman*, 10(1), 26–50. <https://doi.org/10.31942/mgs.v10i1.2714>
- Heong, Y. M., Othman, W. B., Yunos, J. B. M., Kiong, T. T., Hassan, R. Bin, & Mohamad, M. M. B. (2011). The Level of Marzano Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Journal of Social Science and Humanity*, 1(2), 121–125. <https://doi.org/doi.org/10.7763/Ijssh.2011.V1.20>
- Hidayanti, R., Alimuddin, & Syahri', A. A. (2020). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Perbedaan Gender Pada Siswa Kelas VII.1 Smp Negeri 2 Labakkang. *SIGMA (Suara Intelektual Gaya Matematika)*, 12(1), 71–80.
- Iffa, U., Fakhruddin, & Yennita. (2017). Analisis Higher Order Thinking Skills (HOST) Siswa SMP N 1 Salo Dalam Menyelesaikan Soal Ujian Nasional IPA Fisika Tingkat SMP/MTS. *Jurnal Online Mahasiswa Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan*, 4(1), 1–9.
- Izzah, L., Supriadi, B., & Maryani. (2017). Pengembangan Modul Dilengkapi Kejadian Nyata Pada Konseplistrik Dinamis Ipa Smp. *FKIP E-PROCEEDING*, 2(1), 1–7.
- Kartimi, & Liliarsari. (2012). Pengembangan Alat Ukur Berpikir Kritis Pada Konsep Termokimia Untuk Siswa SMA Peringkat Atas Dan Menengah. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 1(1), 21–26. <https://doi.org/10.15294/jpii.v1i1.2008>
- Kumalasari, S. N., & Putra, N. M. D. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Keterampilan Berpikir Kritis Pada Materi Gelombang Cahaya Untuk Siswa SMA. *Unnes Physics Education Journal*, 10(3), 256–263. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>
- 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. <https://doi.org/10.30998/sap.v4i3.6279>
- Putri, N. A., dkk : Validitas dan Realibilitas Butir Soal...
- Nuswowati, M., Binadja, A., Soeprodjo, & Ifada, K. E. N. (2010). Pengaruh validitas dan reliabilitas butir soal ulangan akhir semester bidang studi Kimia terhadap pencapaian kompetensi. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 4(1), 566–573.
- Rahayu, R., & Djazari, M. (2016). Analisis Kualitas Soal Pra Ujian Nasional Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 14(1). <https://doi.org/10.21831/jpai.v14i1.11370>
- Rusyna, A. (2014). Keterampilan berpikir. *Yogyakarta: Ombak*.
- Saputra, H. (2016). *Pengembangan mutu pendidikan menuju era global: Penguatan mutu pembelajaran dengan penerapan hots (high order thinking skills)*. Bandung: Smile's Publishing.
- Sari, A. P. (2017). Analisis Validitas Butir Soal IPA Fisika Kelas VIII Buatan Mahasiswa Berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi Dasar Dan Tujuan Pembelajaran di SMP Negeri 26 Makassar. universitas Islam Negeri Alauddin Makassar.
- Setiyawan, A. (2014). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Reliabilitas Tes. *Jurnal An Nûr*, VI(2), 341–354. <https://jurnalannur.ac.id/index.php/An-Nur/article/download/53/55/164#:~:text=Berdasarkan uraian sebelumnya%2C dapat disimpulkan,kesulitan tes%2C dan homogenitas tes.>
- Sugiyono. (2015). Metode penelitian dan pengembangan. *Res. Dev. D*, 2015, 39–41.
- Sukardi, H. M. (2011). Evaluasi pendidikan prinsip dan operasionalnya. *Jakarta: Bumi Aksara*.
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional development for training teachers of exceptional children: A sourcebook*.
- Utari, J. I., & Ermawati, F. U. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Diagnostik Miskonsepsi Berformat Four-Tier untuk Materi Suhu, Kalor dan Perpindahannya. *Inovasi Pendidikan Fisika*, 7(3), 434–439.