

PENGEMBANGAN TES BERPIKIR KRITIS SAINS UNTUK SISWA KELAS IV SEKOLAH DASAR

M.L.H. Saputri¹, I.M. Ardana², I.M.C. Wibawa³

¹²³Program Studi Pendidikan Dasar
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: madelusionaputri@gmail.com¹, ardanaimade@undiksha.ac.id²,
imadecitra.wibawa@undiksha.ac.id³

Abstrak

Kemampuan berpikir kritis siswa saat ini belum dikembangkan secara maksimal, apalagi dengan adanya covid 19 (pandemi) sangat berpengaruh menghambat proses belajar siswa sehingga masih banyak siswa yang kurang mampu dalam memecahkan suatu permasalahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan mendeskripsikan mengenai karakteristik tes berpikir kritis dan kualitas dari instrumen berpikir kritis sains untuk siswa kelas IV sekolah dasar. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan 4D dari Thiagarajan yang terdiri dari empat tahap, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *dissemination*. Karakteristik tes berpikir kritis sains pada penelitian ini, yaitu (1) tes berpikir kritis sains ini indikatornya diadopsi dari Ennis dalam konteks sains, (2) tes berpikir kritis ini dikembangkan dari kurikulum 2013 dengan materi gaya gaya otot, gaya listrik, gaya magnet, gaya gravitasi, dan gaya gesek, dan (3) bentuk tes yang digunakan adalah tes essay. Peneliti mengembangkan instrumen tes berpikir kritis sains dalam bentuk essay yang kemudian di validasi oleh lima para ahli. Hasil perhitungan dari *content validity index* (CVI) sebesar 0,61 dengan kategori validitas isi tinggi. Hasil validitas empirik terdapat 13 butir soal yang dinyatakan valid. Menghitung reliabilitas dilakukan dengan menggunakan rumus *Alpha Cronbach* dan hasil nilai *Alpha Cronbach's* sebesar 0,878. Nilai ini berada pada rentang $0,80 < r \leq 1,00$ sehingga dikategorikan reliabilitas instrumen yang digunakan dalam penelitian sangat tinggi. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa tes berpikir kritis sains untuk siswa kelas IV sekolah dasar dinyatakan valid dan reliabel.

Kata Kunci : Berpikir Kritis; Pengembangan Instrumen; Sains

Abstract

Currently, students' critical thinking skills have not been developed optimally, especially with the Covid 19 (pandemic) which has a very influential impact on the student learning process so that there are still many students who are less able to solve a problem. This study aims to discover and describe the characteristics of critical thinking and the science critical thinking instruments quality for fourth-grade elementary school students. This research employed Thiagarajan's 4D development research, which consists of four stages; define, design, develop, and disseminate. The characteristics of the scientific critical thinking test in this study are (1) adopted indicators from Ennis in the science context, (2) developed from the 2013 curriculum with the material force of muscle force, electric force, magnetic force, gravitational force, frictional force, and (3) the test form used is an essay test. The researcher developed science critical thinking test instruments in the form of an essay and validated by five experts. The content validity index (CVI) results are 0,61 with high content validity category. According to the empirical validity result, 13 items are declared valid. Reliability is calculated using the Cronbach's Alpha formula and the result of the Cronbach's Alpha Value is 0,878. This value is in the range of $0,80 < r < 1,00$ thus, the reliability of the instrument used is categorized as very high. Hence, for fourth-grade elementary school students science critical thinking test is declared valid and reliable.

Keywords : Critical Thinking; Instrument Development; Science

PENDAHULUAN

Proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 dilaksanakan untuk mengembangkan potensi siswa menjadi lebih meningkat dalam pengetahuan, sikap, dan keterampilan yang dapat digunakan dalam lingkungan masyarakat. Pendekatan yang digunakan dalam kurikulum 2013, yaitu dengan menggunakan pendekatan saintifik. Pendekatan saintifik merupakan proses pembelajaran yang dirancang dengan sedemikian rupa yang tujuannya agar siswa secara aktif mengkonstruksi konsep, hukum, dan prinsip melalui tahapan-tahapan (Subali et al., 2019; Sutarto, 2017; Suyanto, 2018). Pada kurikulum 2013, penilaian hasil belajar siswa lebih menitik beratkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skills/HOTS*). Proses kegiatan pembelajaran pada kurikulum 2013 siswa dituntut lebih aktif dan pendidik diharapkan memberikan kegiatan pemecahan masalah untuk menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa. Berpikir kritis merupakan suatu kegiatan dengan cara berpikir mengenai ide ataupun gagasan yang berhubungan dengan konsep ataupun permasalahan yang diberikan (Bustami et al., 2018; Kumullah et al., 2018; Mutakinati et al., 2018; Pursitasari et al., 2020; Santi et al., 2016). Siswa yang memiliki kemampuan berpikir kritis akan lebih mudah dalam menyelesaikan suatu permasalahan yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Namun faktanya kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah. Hal tersebut terlihat dari hasil PISA pada tahun 2018.

Hasil data *Programme for International Student Assessment (PISA)* pada tahun 2018 yang dikutip dari *Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD, 2019)* yang bertujuan untuk mengevaluasi sistem pendidikan di Indonesia tahun 2018 menempati peringkat 72 dari 77 negara. Indonesia memperoleh skor sains 379, sedangkan skor rata-rata PISA lainnya adalah 487. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa Indonesia dalam menjawab soal yang mengacu pada kemampuan berpikir kritis, logis, dan

pemecahan masalah masih rendah. Kemampuan berpikir kritis siswa harus ditingkatkan dari sekolah dasar agar pada jenjang pendidikan selanjutnya siswa sudah terbiasa dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Kemampuan berliterasi siswa berkaitan erat dengan tuntutan keterampilan membaca yang berujung pada kemampuan memahami informasi secara analitis, kritis, dan reflektif (Handayani, 2020).

Salah satu muatan pelajaran yang terkandung dalam kurikulum 2013 di sekolah dasar (SD) adalah pelajaran sains. Pelajaran sains memiliki peranan penting sebagai wujud dalam mempersiapkan siswa untuk menghadapi kehidupan sehari-hari. Ilmu pengetahuan alam atau sains menurut Aisiyah & Kusumah (2019) merupakan ilmu yang mempelajari tentang alam serta mempelajari berbagai peristiwa-peristiwa yang terjadi di alam ini. Klasifikasi IPA dapat dibagi menjadi tiga bagian, yaitu produk, proses, dan sikap (Ginting & Loliyana, 2017). Dengan adanya pelajaran sains diharapkan siswa dapat menumbuhkan kemampuan dalam menganalisis, berpikir logis, membuat suatu kesimpulan berdasarkan data maupun fakta di lapangan, serta melatih siswa untuk berpikir kritis. Kemampuan berpikir kritis siswa saat ini belum dikembangkan secara maksimal, apalagi dengan adanya covid 19 (pandemi) sangat berpengaruh menghambat proses belajar siswa sehingga masih banyak siswa yang kurang mampu dalam memecahkan suatu permasalahan.

Hasil dari penelitian yang relevan mengatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa di sekolah dasar masih rendah. Penelitian dari Jaya (2020) berpikir kritis siswa masih rendah disebabkan karena pendidik hanya terbiasa membuat soal-soal pada tingkatan C1-C3 berbasis *Lower order thinking skills (LOTS)*. Contoh soal tes yang dibuat guru berbasis LOTS, yaitu "apa yang menyebabkan buah jatuh dari pohon?" Jawaban dari soal tersebut, yaitu karena adanya gaya gravitasi. Soal LOTS tidak mengembangkan nalar siswa dalam menjawab sebuah pertanyaan. Pada abad

ke-21 ini pendidik harus terbiasa membuat soal-soal pada tingkatan C4-C6 berbasis *High Order Thinking Skills* (HOTS). Melalui soal-soal HOTS siswa akan diarahkan untuk dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan menyelesaikan berbagai permasalahan. Sejalan juga dengan penelitian dari Wangsa (2020) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah, hal itu dapat dilihat pada saat kegiatan proses pembelajaran hanya menekankan pada hafalan, kurang menekankan eksperimen ataupun penyelidikan serta kurang memberikan kegiatan pemecahan masalah, sehingga partisipasi siswa untuk mengembangkan ide dan berpikir kritis dalam proses kegiatan pembelajaran menjadi sangat minim. Kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah juga terbukti dari fakta di lapangan, yaitu hasil wawancara dengan guru kelas IV dan observasi siswa kelas IV di SD N 1 Sukasada, SD N 5 Sukasada, dan SD N 1 Banjar Tegal.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan diketahui bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah hal itu dikarenakan guru tidak menekankan pada aspek berpikir kritis dalam proses pembelajaran, ini dikarenakan kurangnya pengetahuan guru mengenai kemampuan berpikir kritis dan belum adanya instrumen yang mengukur kemampuan berpikir kritis (Pratama et al., 2020)(Firdaus et al., 2020). Selain itu, berdasarkan hasil wawancara dan observasi yang dilaksanakan di SD N 1 Sukasada dan SD N 5 Sukasada pada hari Kamis, 9 Desember 2021 serta SD N 1 Banjar Tegal yang dilaksanakan pada hari Jumat, 10 Desember 2021 mendapatkan hasil bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih rendah pada saat proses kegiatan pembelajaran berlangsung.

Berdasarkan hasil wawancara tersebut guru mengatakan bahwa pada saat proses kegiatan pembelajaran berlangsung hanya beberapa siswa yang mampu berpikir kritis. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari kurang aktifnya siswa dalam bertanya, mengembangkan suatu ide,

mengemukakan sebuah pendapat, menganalisis, menyelesaikan suatu permasalahan, dan memberi kesimpulan. Berdasarkan observasi peneliti mengamati bahwa berpikir kritis siswa masih rendah. Hal itu selalu terjadi setelah istirahat pertama dimana siswa sudah tidak fokus dalam belajar, rendahnya minat partisipasi siswa dalam pembelajaran, fasilitas yang kurang memadai (belum tersedia proyektor & bangku banyak yang rusak), kondisi kelas yang kurang kondusif (beberapa siswa mengobrol dengan temannya pada saat kegiatan pembelajaran berlangsung), guru hanya memberikan materi berpatokan pada buku tanpa menggunakan media pembelajaran, kurangnya kegiatan eksperimen, observasi, menganalisis dan penyelidikan. Hal itu menyebabkan kurang meningkatkan berpikir kritis siswa. Padahal kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu dari kemampuan yang penting dalam akademis dan karir.

Berpikir kritis harus dikembangkan secara maksimal sejak pendidikan dasar untuk mempersiapkan siswa ke jenjang pendidikan yang lebih tinggi, mempersiapkan generasi emas tahun 2045, mempersiapkan sumber daya manusia yang kritis dan kreatif sehingga mampu menjawab tuntutan era teknologi dan informasi. Berpikir kritis siswa yang masih rendah akan memberikan pengaruh yang buruk atau dapat menghambat dalam melanjutkan jenjang pendidikan yang lebih tinggi.

Permasalahan yang telah dijelaskan di atas jika dibiarkan akan berdampak buruk terhadap proses pembelajaran. Maka dari itu, diperlukan solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut, yaitu dengan mengembangkan instrumen penilaian. Instrumen penilaian sebagai alat penilaian atau alat evaluasi yang digunakan untuk mengumpulkan suatu data ataupun informasi (Bashooir & Supahar, 2018; Hasana et al., 2017; Lestari & Setyarsih, 2020). Peningkatan kualitas dalam pendidikan dipengaruhi oleh meningkatnya kualitas pembelajaran dan kualitas penilaian. Pentingnya instrumen penilaian, maka diperlukan instrumen pembelajaran yang dapat

memenuhi kriteria kemampuan berpikir kritis dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Guru hendaknya merancang penilaian sebagaimana diamanatkan dalam kompetensi pedagogik yang harus dikuasai oleh guru. Namun terjadi kesenjangan dalam hal tersebut, yaitu pengetahuan guru tentang penilaian masih sangat rendah. Kurangnya kegiatan pemecahan masalah dalam pembelajaran yang kurang menekankan kemampuan berpikir kritis siswa. Proses kegiatan pembelajaran menjadi tidak sesuai dengan abad ke-21 dan kurikulum 2013 dimana siswa harus memiliki *critical thinking*. Instrumen tes yang baik yaitu instrumen yang memenuhi persyaratan substansi, konstruksi, bahasa, serta memiliki bukti validitas dan reliabilitas. Tes yang dinyatakan valid membuktikan bahwa validator menyatakan instrumen tes tersebut layak untuk digunakan. Reliabilitas suatu instrumen diartikan sebagai keajegan. Sebelum menggunakan suatu instrumen, sebaiknya guru menganalisis terlebih dahulu kualitas instrumen yang akan digunakan. Instrumen menjadi alat pengumpulan data, sehingga instrumen harus dibuat dengan baik dan mampu mengumpulkan data yang sesuai dengan kebutuhan dalam penelitian.

Perbedaan pengembangan instrumen yang peneliti lakukan dengan penelitian yang lainnya, yaitu terletak pada indikator berpikir kritis. Para ahli (1) Kuswana dan Wowo (2012: 198) terdapat delapan indikator berpikir kritis, (2) Facione (2013: 5) terdapat lima indikator berpikir kritis, dan (3) Ennis (dalam Susanto, 2015: 125) terdapat dua belas indikator berpikir kritis. Kelemahan indikator Ennis adalah pada sub indikator tidak dirincikan mengenai keterampilan dalam menyimpulkan, padahal menyimpulkan merupakan salah satu hal yang penting untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Peneliti memilih mengembangkan indikator dari Ennis karena indikator-indikator tersebut sesuai diterapkan pada siswa sekolah dasar

berdasarkan hasil uji dari hasil penelitian yang relevan bahwa indikator dari Ennis dapat meningkatkan berpikir kritis siswa melalui soal HOTS. Peneliti mengembangkan indikator dari Ennis dengan menambahkan satu indikator, yaitu indikator keterampilan dalam menyimpulkan. Dengan penambahan satu indikator (keterampilan dalam menyimpulkan) untuk menutupi kelemahan indikator Ennis dan juga untuk mengetahui jika siswa diberikan suatu permasalahan (soal HOTS) sejauh mana sudut pandang siswa, atau penerapan ide melalui keterampilan siswa dalam menyimpulkannya. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen berpikir kritis untuk siswa kelas IV SD.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan tes berpikir kritis diadaptasi dari model 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Pengembangannya terdiri dari empat tahap, yaitu (1) *define*, (2) *design*, (3) *develop*, dan (4) *disseminate*. Subyek pada penelitian pengembangan tes ini meliputi para ahli dan praktisi, dalam hal ini adalah 2 dosen ahli Pendidikan Dasar dan 3 guru serta siswa kelas IV di SD N 1 Sukasada, SD N 5 Sukasada, dan SD N 1 Banjar Tegal. Sedangkan obyek dalam penelitian ini adalah kualitas instrumen tes kemampuan berpikir kritis (validitas, reliabilitas, kesukaran soal, dan daya beda soal).

Pada penelitian ini, pengumpulan data yang digunakan adalah data kemampuan berpikir kritis. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan berpikir kritis, yaitu dengan menggunakan tes *essay*. Tes yang digunakan dalam penelitian harus memiliki tingkat validitas dan reliabilitas oleh para ahli untuk mengetahui kelayakan dari tes tersebut. Kisi-kisi instrumen menurut teori Ennis (dalam Kurniawan *et al.*, 2018). Kisi-kisi instrumen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Kisi-kisi Tes Berpikir Kritis

No	Indikator	Sub Indikator	Indikator Pencapaian	Butir	No Butir	Ranah Kognitif
1	Memberikan Penjelasan Sederhana	Merumuskan pertanyaan	Siswa mampu membuat pertanyaan mengenai tertariknya paku oleh magnet	1	1	C6
		Menganalisis argumen	Siswa mampu menganalisis listrik statis	1	2	C4
		Bertanya dan menjawab mengenai suatu penjelasan ataupun tantangan.	Siswa mampu membuktikan secara sederhana mengenai adanya gaya otot	1	15	C6
2	Membangun Keterampilan Dasar	Mempertimbangkan kredibilitas suatu sumber	Siswa mampu mempertimbangkan sumber (dapat dipercaya atau tidak)	1	3	C5
		Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil dari observasi	Siswa mampu membuktikan mengenai terjadinya gaya gesek	2	11 dan 12	C6
3	Menyimpulkan	Keterampilan dalam menyimpulkan	Siswa mampu menyimpulkan mengenai gaya gravitasi pada pesawat kertas	1	5	C5
		Membuat deduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	Siswa mampu menyimpulkan mengenai gaya	1	6	C5
		Membuat induksi dan mempertimbangkan hasil induksi	Siswa mampu menyimpulkan mengapa astronot dapat melayang di bulan	1	7	C5
		Membuat dan menentukan nilai pertimbangan	Siswa mampu menyusun cara kerja magnet pada mesin derek	1	10	C5
4	Memberikan Penjelasan Lebih Lanjut	Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	Siswa mampu menyimpulkan pengaruh jarak dua kutub magnet terhadap gaya tarik menariknya	1	13	C5
		Mengidentifikasi asumsi	Siswa mampu mengungkapkan waktu yang tepat untuk mengembangkan parasut sebelum menyentuh tanah	1	14	C5

No	Indikator	Sub Indikator	Indikator Pencapaian	Butir	No Butir	Ranah Kognitif
5	Dugaan dan Keterpaduan	Menentukan suatu Tindakan	Siswa mampu mengungkapkan dampak yang terjadi bila tidak ada gaya gravitasi dalam bumi ini	1	9	C5
		Membuat dan mempertahankan sebuah keputusan	Siswa membuat dan mempertimbangkan sebuah keputusan mengenai pemindahan batu bata dan satu drum aspal ke atas truk	2	4 dan 8	C6

Tes berpikir kritis sains akan di uji validasinya oleh 3 praktisi dari guru SD, dan 2 dosen ahli Pendidikan Dasar dan siswa kelas IV sekolah dasar. Pada penelitian ini, hasil validasi dari validator dianalisis dengan menggunakan analisis *Content Validity Ratio* (CVR). Hasil uji validitas isi dari 5 para ahli, kemudian butir-butir soal yang valid disebarkan ke siswa kelas IV di SD N 1 Sukasada, SD N 5 Sukasada, dan SD N 1 Banjar tegal untuk menghitung uji validitas empirik. Pada penelitian ini terdapat 15 butir soal tes yang diuji cobakan ke siswa untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa. Validitas soal dihitung dengan menggunakan koefisien korelasi *Product Moment*. Setelah melakukan uji validitas empirik langkah selanjutnya adalah melakukan pengujian terhadap reliabilitas instrumen.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan instrumen yang diteliti adalah pengembangan tes berpikir kritis sains untuk siswa kelas IV sekolah dasar. Pada penelitian ini menggunakan model pengembangan dari Thiagarajan yang memiliki 4 tahapan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*.

Tahap *define* digunakan untuk memperoleh data mengenai analisis kebutuhan terhadap instrumen tes berpikir kritis sains pada kelas IV SD. Tahap *define* melakukan berbagai kegiatan, seperti (a) menganalisis instrumen tes berpikir kritis yang sudah ada. Analisis dilakukan untuk mengetahui kelemahan dari penelitian yang sebelumnya sehingga

pada penelitian ini dapat membenahi kekurangan/kelemahan dari penelitian sebelumnya. Hasil wawancara guru mengatakan bahwa pada saat proses kegiatan pembelajaran berlangsung hanya beberapa siswa yang mampu berpikir kritis. Rendahnya kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dari kurang aktifnya siswa dalam bertanya, mengembangkan suatu ide, mengemukakan sebuah pendapat, menganalisis, menyelesaikan suatu permasalahan, dan memberi kesimpulan dan hasil observasi dalam penelitian ini bahwa sekolah yang peneliti gunakan sudah memberlakukan kurikulum 2013 yang artinya sudah mengimplementasikan tiga konsep pendidikan abad 21 (keterampilan dan pengetahuan abad 21, pendekatan saintifik, dan penilaian autentik). Namun hasil observasi di lapangan bahwa siswa kurang aktif dalam proses pembelajaran, kualitas guru dalam memberikan soal masih terbatas pada ranah kognitif C1-C3, kurangnya kemampuan siswa dalam pemecahan masalah secara mandiri, kurangnya fasilitas yang tersedia untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Pada tahap *design*, setelah melakukan tahap *define* (analisis kebutuhan awal) selanjutnya adalah melakukan tahap perancangan. Pada tahap ini kegiatan yang dilakukan seperti (a) Membuat kisi-kisi soal. Kisi-kisi soal merupakan suatu format yang memuat kriteria mengenai soal yang akan disusun dan digunakan sebagai pedoman untuk membuat soal menjadi seperangkat tes.

Kisi-kisi bertujuan menentukan ruang lingkup dan sebagai petunjuk dalam membuat sebuah soal. Soal-soal yang dikembangkan adalah KD 3.3 mengenai materi macam-macam gaya, antara lain gaya otot, gaya listrik, gaya magnet, gaya gravitasi, dan gaya gesekan. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes essay. Tes essay digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa karena pada saat pemecahan masalah, siswa mencari solusi secara mandiri dengan mengembangkan ide yang dimilikinya dengan bahasa sendiri, (b) Membuat rubrik penskoran. Rubrik penskoran digunakan untuk membantu peneliti saat memberikan penilaian sesuai dengan pencapaian pembelajaran, (c) Membuat soal instrumen tes essay berpikir kritis, dan membuat kunci jawaban essay. Soal-soal yang dibuat berbasis HOTS dengan ranah kognitif C4-C6 untuk mengukur kemampuan berpikir kritis sains siswa kelas IV SD.

Pada tahap *develop* dalam model 4-D, produk yang sudah dirancang kemudian tahap selanjutnya adalah

melakukan uji validitas isi oleh 5 para ahli (2 dosen dan 3 guru) mengenai tes essay berpikir kritis siswa. Berdasarkan hasil uji validitas isi pengembangan tes berpikir kritis dengan lima pakar ahli yang terdiri dari 2 dosen ahli dan 3 guru menggunakan rumus Lawshe mendapatkan hasil bahwa terdapat 5 soal yang tidak valid dan 15 soal yang valid. Soal yang tidak valid dibuang (tidak digunakan). Hasil perhitungan *content validity index* pada instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan mendapatkan hasil 0,61 dengan kategori validitas isi tinggi. Peneliti menggunakan 15 soal essay yang valid yang sudah mencakup indikator berpikir kritis untuk diuji cobakan ke siswa kelas IV. Dalam penelitian ini, setelah melakukan uji judges, maka soal-soal yang valid akan di uji cobakan ke siswa untuk mencari validitas empirik, reliabilitas, daya beda soal, dan tingkat kesukaran soal. Validitas empirik disebarluaskan ke siswa kelas IV yang semua responden berjumlah 71 siswa. Uji validitas empirik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Validitas Empirik

Butir Soal	r-hitung	r-tabel	Keterangan	Validitas
1	0,701	0,235	Valid	Tinggi
2	0,508	0,235	Valid	Sedang
3	0,627	0,235	Valid	Tinggi
4	0,609	0,235	Valid	Tinggi
5	0,688	0,235	Valid	Tinggi
6	0,667	0,235	Valid	Tinggi
7	0,667	0,235	Valid	Tinggi
8	0,643	0,235	Valid	Tinggi
9	0,657	0,235	Valid	Tinggi
10	0,118	0,235	Tidak Valid	Rendah
11	0,121	0,235	Tidak Valid	Rendah
12	0,621	0,235	Valid	Tinggi
13	0,588	0,235	Valid	Sedang
14	0,645	0,235	Valid	Tinggi
15	0,635	0,235	Valid	Tinggi

Berdasarkan Tabel 2, nilai r_{tabel} untuk jumlah responden sebanyak 71 siswa dengan taraf signifikansi 5% adalah sebesar 0,235. Kriteria pengambilan keputusan jika nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka, butir pernyataan dinyatakan valid namun, jika

nilai $r_{hitung} < r_{tabel}$ maka, butir pernyataan dinyatakan tidak valid. Perolehan hasil validitas empirik terdapat 2 butir soal yang tidak valid, yaitu butir soal nomor 10 dan 11. Hasil dikatakan tidak valid karena nilai r-hitung lebih kecil daripada r-tabel.

Terdapat 15 butir soal yang dinyatakan valid. Dalam perhitungan reliabilitas menggunakan 13 butir soal yang valid. Uji reliabilitas pengembangan tes berpikir kritis diuji dengan menggunakan teknik formula *Alpha Cronbach*. Berdasarkan hasil analisis diperoleh hasil nilai *Alpha Cronbach's* sebesar 0,878. Nilai ini berada pada rentang $0,80 < r \leq 1,00$. Hal ini

valid. Selanjutnya dilakukan uji reliabilitas. menunjukkan reliabilitas instrumen yang digunakan dalam penelitian sangat tinggi. Perhitungan daya beda butir soal pada instrumen hanya untuk butir-butir yang dinyatakan valid. Indeks daya beda butir dihitung dengan menggunakan formula Ferguson. Perhitungan dan hasil daya beda soal dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Uji Daya Beda

Butir Soal Valid	Indeks Daya Beda	Keterangan
1	0,522	Sedang
2	0,537	Sedang
3	0,663	Tinggi
4	0,503	Sedang
5	0,640	Tinggi
6	0,756	Tinggi
7	0,639	Tinggi
8	0,688	Tinggi
9	0,728	Tinggi
12	0,587	Sedang
13	0,733	Tinggi
14	0,625	Tinggi
15	0,638	Tinggi

Berdasarkan Tabel 3, diketahui bahwa terdapat 9 butir soal yang memiliki indeks daya beda tinggi, sedangkan terdapat 4 butir soal memiliki indeks daya beda sedang. Selanjutnya dilakukan tingkat kesukaran. Pada uji tingkat kesukaran soal dalam penelitian ini

dinyatakan dengan indeks kesukaran butir. Perhitungan tingkat kesukaran butir soal pada instrumen hanya untuk butir-butir yang dinyatakan valid. Tingkat kesukaran soal dihitung dengan menggunakan formula Ferguson. Tingkat kesukaran soal pengembangan tes berpikir kritis dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Uji Kesukaran Soal

Butir Soal Valid	Indeks Tingkat Kesukaran	Keterangan
1	0,190	Sukar
2	0,335	Sedang
3	0,319	Sedang
4	0,338	Sedang
5	0,333	Sedang
6	0,350	Sukar
7	0,276	Sukar
8	0,326	Sedang
9	0,236	Sukar
12	0,415	Sedang
13	0,379	Sedang
14	0,299	Sukar
15	0,331	Sedang

Berdasarkan Tabel 4 diketahui bahwa terdapat 5 butir soal yang memiliki tingkat kesukaran sulit, sedangkan 8 butir soal memiliki tingkat kesukaran sedang.

Penggunaan instrumen tes ini dapat meningkatkan ketelitian siswa dalam memilah kredibilitas suatu sumber informasi (lebih teliti), berani mengemukakan pendapat, mencari solusi dalam sebuah permasalahan secara mandiri, membuat dan mempertahankan sebuah keputusan, serta meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal ini sejalan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh (Rusdianto, 2020) yang mengatakan bahwa guru kurang memberikan soal-soal berbasis HOTS, sehingga siswa berpikir kritis siswa rendah. Soal-soal yang mengacu pada ranah kognitif C4-C6 dapat melatih siswa dalam menganalisis, menyimpulkan, mengevaluasi, bahkan mencipta. Dalam pembuatan soal masih kebanyakan guru hanya menggunakan ranah kognitif C1-C3 sehingga daya pikir siswa tidak maju atau kritis dalam menghadapi suatu permasalahan.

Peneliti yang telah dilakukan oleh (Kistiono, 2019) mengatakan bahwa pentingnya pengembangan berpikir kritis siswa untuk memajukan suatu bangsa khususnya dalam dunia pendidikan. Guru-guru di sekolah seharusnya lebih meningkatkan kreativitasnya dalam mengembangkan soal-soal tes khususnya pada pelajaran sains, mengikuti *workshop* atau seminar mengenai soal HOTS, lebih aktif mencari sumber-sumber informasi, membiasakan memberikan permasalahan kepada siswa agar siswa menemukan solusinya secara mandiri dan berlatih dalam merancang instrumen berbasis HOTS. Karakteristik dari tes berpikir kritis sains siswa, yaitu (1) indikator yang dikembangkan dapat untuk mengukur berpikir kritis, (2) tes yang dikembangkan dapat melatih siswa untuk percaya diri dalam membuat sebuah keputusan, dan (3) tes yang dikembangkan dapat melatih siswa dalam memecahkan suatu permasalahan secara mandiri.

Perbedaan penelitian ini dengan penelitian yang lainnya, yaitu terletak pada indikator berpikir kritis. Para ahli (1)

Kuswana dan Wowo (2012: 198) terdapat delapan indikator berpikir kritis, (2) Facione (2013: 5) terdapat lima indikator berpikir kritis, dan (3) Ennis (dalam Susanto, 2015: 125) terdapat dua belas indikator berpikir kritis. Peneliti mengembangkan indikator dari Ennis untuk mengukur berpikir kritis siswa karena indikator tersebut sesuai diterapkan pada siswa sekolah dasar berdasarkan hasil uji dari hasil penelitian yang relevan bahwa indikator dari Ennis dapat meningkatkan berpikir kritis siswa melalui soal HOTS. Pada pengembangan tes berpikir kritis, peneliti menggunakan 5 kelompok dan 13 indikator. Pada penelitian yang lainnya pengembangan instrumen hanya berakhir pada tahap ke-3, yaitu *develop* (pengembangan) dimana hanya di validasi dan reliabilitas oleh 5 pakar ahli dan tidak diuji cobakan kepada siswa, sehingga belum disebarluaskan kepada sasaran yang sesungguhnya. Dengan belumnya diuji cobakan kepada siswa, hasil dari pengembangan instrumen menjadi kurang maksimal dan akurat. Namun penelitian pengembangan instrumen yang peneliti laksanakan saat ini dilakukan sampai pada tahap ke-4, yaitu *disseminate* (penyebarluasan) dimana instrumen yang sudah di uji kelayakannya (di revisi) akan disebarluaskan ke sasaran yang sesungguhnya (siswa). Berdasarkan penelitian dari tesis-tesis yang peneliti temukan terdapat bahwa dalam penelitian pengembangan instrumen penelitian yang lainnya subyeknya selalu siswa kelas V SD, sedangkan subyek yang digunakan peneliti dalam penelitian ini, yaitu siswa kelas IV SD dengan materi gaya otot, gaya listrik, gaya magnet, gaya gravitasi, dan gaya gesek

PENUTUP

Sebelum siswa diukur kemampuan berpikir kritisnya, dalam proses pembelajaran guru membiasakan dan melatih kemampuan berpikir kritis siswa dengan menggunakan model

pembelajaran yang kreatif dan inovatif, juga melatih dengan soal-soal seperti soal cerita. Selain itu, guru juga agar menggunakan instrumen tes yang dikembangkan ini sebagai alat evaluasi dalam pembelajaran untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa, sehingga kemampuan berpikir kritis siswa dapat selalu terasah dan dapat berkembang dengan baik.

DAFTAR RUJUKAN

- Bashoor, K., & Supahar, S. (2018). Validitas dan reliabilitas instrumen asesmen kinerja literasi sains pelajaran Fisika berbasis STEM. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 22(2), 168–181. <https://doi.org/10.21831/pep.v22i2.20270>
- Bustami, Y., Syafruddin, D., & Afriani, R. (2018). The implementation of contextual learning to enhance biology students' critical thinking skills. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(4), 451–457. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i4.11721>
- Firdaus, F. Z., Suryanti, S., & Azizah, U. (2020). Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendekatan SETS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 4(3), 681–689. <https://doi.org/10.31004/basicedu.v4i3.417>
- Hasana, I., Saptasari, M., & Wulandari, N. (2017). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Literasi Sains Siswa Kelas XI Materi Sistem Ekskresi dan Koordinasi di SMAN 9 Malang. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 8(2), 52–56. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/um052v8i2p52-56>
- Kistiono, K. (2019). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika SMA. *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 6(1), 70-81. <https://doi.org/https://doi.org/10.36706/jipf.v6i1.7817>
- Kumullah, R., Djatmika, E. T., & Lia, Y. (2018). Kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep siswa dengan problem based learning pada materi sifat cahaya". *Teori, Penelitian Dan Pengembangan*, 3(12), 1583–1586. <http://journal.um.ac.id/index.php/jptpp/article/view/11798>
- Kurniawan, N. A., Hidayah, N., & Rahman, D. H. (2018). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMK. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, Dan Pengembangan*, 6(3), 334-338. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17977/jptpp.v3i2.10490>
- Lestari, D., & Setyarsih, W. (2020). Kelayakan Instrumen Penilaian Formatif Berbasis Literasi Sains Peserta Didik Pada Materi Pemanasan Global. *Ipf: Inovasi Pendidikan Fisika*, 09(03), 561–570. <https://doi.org/https://doi.org/10.26740/ipf.v9n3.p561-570>
- Mutakinati, L., Anwari, I., & Yoshisuke, K. (2018). Analysis of students' critical thinking skill of middle school through stem education project-based learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 7(1), 54–65. <https://doi.org/10.15294/jpii.v7i1.10495>
- Pratama, D. G. W. S., Suranata, K., & Arini, N. W. (2020). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Kritis untuk Kelas V SD. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Profesi Guru*, 3(2), 495-504. <https://doi.org/10.23887/jippg.v3i3.29435>
- Pursitasari, I. D., Suhardi, E., Putra, A. P., & Rachman, I. (2020). Enhancement of student's critical thinking skill through science context-based inquiry learning. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 97–105. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i1.21884>
- Rusdianto, A. (2020). Pengembangan instrumen penilaian berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS)

Pelajaran matematika kelas IV Sekolah Dasar. *JP3D (Jurnal Pembelajaran Dan Pengajaran Pendidikan Dasar)*, 3(1), 1-19.
<https://doi.org/doi:>
<http://dx.doi.org/10.33369/>

Santi, B., Murbangun, N., & Edy, C. (2016). Guided inquiry berbantuan e-modul untuk meningkatkan keterampilan berpikir kritis. *Journal of Innovative Science Education*, 1(1), 1–9.
<https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/view/14264>

Subali, B., Kumaidi, Aminah, N. S., & Sumintono, B. (2019). Student achievement based on the use of scientific method in the natural science subject in elementary school. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 8(1), 39–51.
<https://doi.org/10.15294/jpii.v8i1.16010>

Sutarto, S. (2017). Dampak Pengiring Pembelajaran Pendekatan Saintifik Untuk Mengembangkan Sikap Spiritual Dan Sosial Siswa. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 36(1), 44–56.
<https://doi.org/10.21831/cp.v36i1.12792>

Suyanto, S. (2018). The implementation of the scientific approach through 5MS of the revised curriculum 2013 in Indonesia. *Jurnal Cakrawala Pendidikan*, 1, 22–29.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21831/cp.v37i1.18719>