

PENGEMBANGAN INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI DAN LITERASI SAINS PADA PEMBELAJARAN IPA KELAS V SD

S. Zulfiana¹, I.M. Gunamantha², I.B. Putrayasa³

¹²³Program Studi Pendidikan Dasar
Universitas Pendidikan Ganesha
Singaraja, Indonesia

e-mail: siti.zulfiana@undiksha.ac.id², made.gunamantha@undiksha.ac.id³,
ib.putrayasa@undiksha.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada pembelajaran IPA kelas V SD dengan melihat validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran butir serta keefektifannya. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan model 4D yaitu *define, design, develop dan disseminate*. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah tes pilihan ganda dan uraian. Teknik analisis data dengan menentukan validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran. Hasil penelitian menunjukkan bahwa validitas isi berkategori tinggi, validitas butir instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi 20 butir valid dan 5 butir tidak valid. Sedangkan instrumen literasi sains semua valid, koefisien reliabilitas instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi 0,937 dan literasi sains 0,940 dengan kategori sangat tinggi, daya beda butir berkategori cukup baik sampai sangat baik, tingkat kesukaran hanya 1 butir dengan kategori mudah, selain itu sedang dan sukar. Instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi efektif dan literasi sains kurang efektif.

Kata Kunci : Kemampuan Berpikir Tinggi; Literasi Sains

Abstract

This study aims to develop instruments of higher order thinking skills and scientific literacy in science learning for fifth grade elementary school by looking at the validity, reliability, discriminating power and level of difficulty item and their effectiveness. This research is a development research with a 4D model, namely define, design, develop and disseminate. The data collection method used in this study was a multiple choice test for higher order thinking skills and an essay for scientific literacy. Data analysis technique by determining validity, reliability, discriminating power and level of difficulty. The results showed that the content validity was in the high category, the validity of the higher order thinking ability instrument items was 20 valid items and 5 items were invalid. While the scientific literacy instruments are all valid, the reliability coefficient of the higher order thinking skills instrument is 0.937 and scientific literacy is 0.940 with a very high category, the discriminating power of items is categories as good enough to very good, the level of difficulty is only 1 item with an easy category, apart from it's medium and hard. Instruments of higher order thinking skills are effective and scientific literacy is less effective.

Keywords : Higher Order Thinking Skills, Scientific Literacy.

PENDAHULUAN

Dewasa ini peserta didik dituntut memiliki kemampuan yang memadai untuk dapat mengadaptasi dinamika perkembangan globalisasi secara dinamis. Kemampuan yang di maksud salah satunya adalah kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skill*

/HOTS). Conklin (2012) menyatakan bahwa ada dua karakteristik *HOTS* di antaranya berpikir kritis dan berpikir kreatif. Kedua kemampuan tersebut merupakan kemampuan yang sangat penting bagi peserta didik karena kemampuan berpikir kritis dapat merangsang individu untuk selalu melihat

berbagai persoalan yang di hadapi dengan rasa ingin tahu yang tinggi serta kemampuan berpikir kreatif dapat merangsang individu untuk mencari jawaban atas suatu persoalan dengan cara kreatif sehingga menghasilkan sesuatu yang baru dan bermanfaat bagi kehidupannya.

Peserta didik yang memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi tidak hanya mampu mengingat dan memahami suatu konsep tetapi mampu menganalisis, mengevaluasi dan mengkreasikan suatu konsep dengan baik (Arifin & Retnawati, 2017). Ditinjau dari penjelasan tentang kemampuan berpikir tingkat tinggi tersebut, dapat diketahui bahwa berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan yang penting untuk dimiliki peserta didik.

Selain kompetensi kognitif seperti kemampuan berpikir tingkat tinggi, pembelajaran abad 21 ini juga menuntut peserta didik untuk memiliki *life skill* yang dapat membantu mereka dalam beradaptasi dengan perkembangan zaman. *Life skill* yang di maksud adalah literasi sains. Holbrook & Rannikmae (2009) menyatakan bahwa literasi sains merupakan kemampuan seseorang mengaplikasikan pengetahuan sains yang dimiliki dalam kehidupan sehari-hari dalam memecahkan masalah dan membuat keputusan. Sejalan dengan pendapat tersebut Suastra (2017) menyatakan bahwa pada dasarnya literasi sains tidak hanya sebatas kemampuan membaca, menulis dan berbicara melainkan kesadaran serta kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah, menggunakan konsep-konsep sains.

Peserta didik dengan keterampilan literasi sains akan dapat menjelaskan fenomena ilmiah, mengevaluasi dan merancang penelitian ilmiah dan menafsirkan data serta bukti ilmiah. Menjelaskan fenomena ilmiah merupakan kemampuan untuk menjelaskan peristiwa alam yang terjadi, teknis, teknologi serta implikasinya bagi masyarakat (Adawiyah & Wisudawati, 2017). Seseorang yang mampu menjelaskan fenomena ilmiah akan mampu mengaplikasikan pengetahuan ilmiah yang relevan, menghasilkan ide untuk memecahkan

masalah, membuat prediksi dan membenarkan prediksi yang benar, membuat hipotesis yang benar, dan memberi penjelasan implikasi potensial pengetahuan ilmiah bagi masyarakat (OECD, 2013). Ditinjau dari penjelasan tentang literasi sains tersebut, dapat diketahui bahwa literasi sains merupakan kemampuan yang penting untuk di miliki peserta didik.

Namun demikian fakta menunjukkan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains peserta didik masih rendah khususnya pada pembelajaran IPA. Hal ini berdasarkan hasil studi yang di laporkan PISA (*Programme for International Student Assessment*) tahun 2018 yang diikuti oleh 79 negara, peserta didik Indonesia menempati peringkat yang kurang memuaskan dan cenderung tidak meningkat dalam 10-15 tahun terakhir. Hasil studi ini menunjukkan kemampuan membaca menempati peringkat 74 dari 79 negara, matematika peringkat 73 dari 79 negara dan sains peringkat 71 dari 79 negara (OECD, 2019). Rendahnya peringkat peserta didik Indonesia berdasarkan laporan tersebut di sebabkan oleh proses pembelajaran yang di rancang dan di implementasikan guru masih belum mendukung peserta didik untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains khususnya dalam pembelajaran IPA demikian dengan instrumen yang digunakan hanya mengukur penguasaan konsep IPA. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Jamaluddin *et al.*, (2020) yang menunjukkan bahwa bentuk soal IPA yang dikembangkan guru masih menuntut jawaban yang sifatnya hafalan. Dalam artian soal yang dikembangkan guru sangat kurang menuntut jawaban yang berorientasi kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Selanjutnya Handayani *et al.*, (2021) melaporkan hasil penelitian terhadap soal yang dibuat oleh guru di sekolah dasar yang menunjukkan bahwa soal yang berorientasi pada kemampuan berpikir tingkat tinggi masih belum terpenuhi dengan persentase kurang dari 8%. Seyogyanya tes formatif yang dilaksanakan oleh guru 25% terdiri dari

soal-soal kemampuan berpikir tingkat tinggi. Soal yang ditemukan lebih banyak mencakup jawaban mengingat, memahami, dan mengaplikasikan yaitu C1-C3. Sedangkan soal-soal yang menuntut C4-C6 masih kurang diperhatikan. Selain itu Mardhiyyah *et al* (2016) mengemukakan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa (1) guru-guru kelas IV mengajarkan materi IPA dengan cara konvensional seperti ceramah dan tanya jawab, (2) peserta didik tidak dilatih untuk mengemukakan argumen atau gagasan-gagasan yang ada dalam pikiran mereka, sehingga ketika menghadapi soal yang terkait dengan makna dan keterkaitan materi dengan lingkungan sekitar peserta didik tidak mampu, dan (3) pembelajaran dan instrumen evaluasi sains di sekolah dasar kurang memiliki kemampuan memandang sains sebagai satu kesatuan yang terintegrasi dengan lingkungan, teknologi, dan masyarakat sehingga pemahaman peserta didik kurang mendalam dan hasil belajar menjadi rendah.

Agar kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains peserta didik berkembang secara optimal, maka perlu untuk membiasakan peserta didik melakukan berbagai aktivitas yang mendukung perkembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains itu sendiri. Adapaun cara yang dapat dilakukan adalah dengan mengembangkan instrumen yang relevan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains peserta didik. Ichsan *et al.*, (2019) menyatakan bahwa untuk mendukung keberhasilan pelaksanaan pembelajaran berbasis kemampuan berpikir tingkat tinggi diperlukan materi dan instrumen yang relevan. Instrumen relevan yang dimaksud dalam hal ini adalah instrumen yang memenuhi syarat-syarat instrumen yang berkualitas.

Instrumen yang berkualitas setidaknya memenuhi syarat validitas dan reliabilitas dan kepraktisan (Thoha, 1996). Selain itu, baik buruknya kualitas suatu instrumen tes juga tergantung pada karakteristik butir soalnya. Diantaranya daya pembeda soal yaitu kemampuan tes

membedakan peserta didik dengan kemampuan tinggi dan rendah (Arikunto, 2003; Basuki & Hariyanto, 2014; Susetyo, 2015). Selanjutnya karakteristik lain yang mencerminkan kualitas instrumen yaitu tingkat kesukaran. Arikunto (2013) mengemukakan bahwa tes yang baik memiliki tingkat kesukaran sedang, tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Kriteria tersebut dapat menjadi acuan dalam menembangkan instrumen yang berkualitas. Instrumen dalam dunia pendidikan di definisikan sebagai alat penilaian berupa soal-soal yang sistematis, sah, dan objektif sehingga dapat dipercaya untuk mengetahui kecakapan maupun pengetahuan peserta didik terhadap suatu materi ajar (Basuki & Hariyanto, 2014). Instrumen memiliki kontribusi yang besar terhadap kemajuan pendidikan. Data yang diperoleh melalui instrumen dapat menjadi indikator dalam mencapai tujuan pembelajaran sekaligus sebagai landasan dalam menetapkan program pendidikan selanjutnya (Susetyo, 2015). Oleh karena itu, penting untuk mengembangkan instrumen yang berkualitas melalui butir-butir soal yang berguna mengukur kemampuan peserta didik. dalam aspek berpikir tingkat tinggi dan literasi sains.

Berbagai pertimbangan tersebut yang mendorong peneliti untuk memilih topik penelitian "Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi dan Literasi Sains Pada Pembelajaran IPA kelas V SD". Ada beberapa tujuan penelitian ini meliputi (1) untuk mengembangkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada pembelajaran IPA kelas V SD, (2) untuk menganalisis validitas instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada pembelajaran IPA kelas V SD, (3) untuk menganalisis reliabilitas instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada pembelajaran IPA kelas V SD, (4) untuk menganalisis daya beda instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada pembelajaran IPA kelas V SD, (5) untuk menganalisis tingkat kesukaran instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada

pembelajaran IPA kelas V SD, (6) untuk menganalisis keefektifan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada pembelajaran IPA kelas V SD.

METODE

Penelitian pengembangan adalah cara yang dapat dilakukan untuk menghasilkan suatu produk tertentu atau penyempurnaan terhadap produk yang telah ada untuk melakukan uji kelayakan serta keefektifan produk tersebut. penelitian pengembangan yang digunakan pada penelitian ini merupakan jenis pengembangan yang diadaptasi dari Thiagarajan (1974) dengan 4 four D Model (model 4D) yang terdiri atas empat tahap meliputi (1) tahap *define*; (2) tahap *design*; (3) tahap *develop*; dan (4) tahap *disseminate*. Pada penelitian ini, data dikumpulkan menggunakan lembar validasi pakar, tes pilihan ganda kemampuan berpikir tingkat tinggi, dan tes uraian literasi sains.

Metode analisis data pada penelitian ini dilakukan dengan beberapa cara yaitu: *Pertama* analisis validitas isi instrumen dilakukan dengan menguji validitas isi instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang telah dikembangkan pada 5 pakar yaitu 2 dosen ahli dan 3 praktisi lapangan (guru) kelas V sekolah dasar menggunakan lembar validasi pakar. Hasil validasi pakar dianalisis menggunakan analisis *Content Validity Ratio* (CVR) dengan rumus berikut:

$$CVR = \frac{2ne}{N} \quad (1)$$

(Azwar, 2013)

Keterangan :

CVR : *Content Validity Ratio* (Rasio Validitas Isi / RVI)

ne : Jumlah panelis/validator yang menyetujui kevalidan instrument

N : Jumlah panelis / validator seluruhnya

Setelah mengidentifikasi setiap sub pertanyaan instrumen dengan menggunakan CVR, maka selanjutnya yaitu menghitung CVI (*Content Validity*

Index). CVI digunakan untuk menghitung rata-rata dari keseluruhan nilai CVR untuk komponen instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains. Adapun rumus CVI, yaitu sebagai berikut:

$$CVI = \frac{\sum CVR}{k} \quad (2)$$

(Azwar, 2013)

Keterangan:

CVI : *Content Validity Index*

CVR : *Content Validity Ratio* (Rasio Validitas Isi/RVI)

k : banyaknya item

Setelah mendapatkan hasil perhitungan validitas isi, untuk mengetahui di kategori mana koefisien validitas itu berada, maka diketahui berdasarkan tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Kriteria Koefisien Validitas Isi

Koefisien	Validitas
0,80 – 1,00	Validitas isi sangat tinggi
0,60 – 0,79	Validitas isi tinggi
0,40 – 0,59	Validitas isi sedang
0,20 – 0,39	Validitas isi rendah
0,00 – 0,19	Validitas isi sangat rendah

Instrumen yang dinyatakan valid dan memiliki koefisien validitas isi dari sedang sampai tinggi oleh pakar, kemudian siap untuk diuji coba kepada peserta didik secara terbatas sebelum di sebarluaskan. Selanjutnya dilakukan uji validitas empiris menggunakan analisis butir, yaitu dengan mengkorelasikan skor tiap butir dengan skor total yang merupakan jumlah skor tiap butir soal. Validitas butir soal ditentukan dengan rumus *korelasi product moment* sebagai berikut

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}} \quad (3)$$

(Koyan, 2011)

Keterangan:

r_{xy} : korelasi antara skor butir dengan skor total

X : skor butir

Y : skor total

N : banyaknya responden

Kriteria yang digunakan adalah dengan membandingkan harga r_{xy} dengan harga tabel kritik r *product moment*. Jika r_{xy} lebih besar dari pada r_{xy} tabel (pada taraf signifikansi 5 %), maka butir tes dinyatakan valid begitu pula sebaliknya. Dalam penelitian ini validitas butir dihitung menggunakan *program microsoft excel 2010*.

Kedua analisis reliabilitas, nilai-nilai untuk uji reliabilitas diambil dari skor-skor item yang dinyatakan valid. Uji reliabilitas instrumen diuji dengan Analisis reliabilitas menggunakan rumus KR-20 untuk tes kemampuan berpikir tingkat tinggi dan *alpha cronbach* untuk tes literasi sains. Rumus KR-20:

$$r_{1.1} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{SD_t^2 - \Sigma pq}{SD_t^2} \right) \quad (4)$$

Keterangan:

- $r_{1.1}$: koefisien reliabilitas tes
- p : proporsi responden yang menjawab benar
- q : proporsi responden yang menjawab salah
- SD_t^2 : varian total tes
- k : jumlah butir tes

Rumus *alpha cronbach*:

$$r_{1.1} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{SD_t^2 - \Sigma SD_t^2}{SD_{tot}^2} \right) \quad (5)$$

(Koyan, 2011)

Keterangan:

- $r_{1.1}$: koefisien reliabilitas
- k : banyak butir dalam instrumen
- SD_t^2 : varians skor tiap butir
- SD_{tot}^2 : varian skor total

Selanjutnya hasil perhitungan atau pengujian reliabilitas yang telah diperoleh dibandingkan dengan kriteria reliabilitas. Berdasarkan cara perhitungan reliabilitas yang sama. Untuk kriteria derajat reliabilitas tes atau instrumen evaluasi digunakan kriteria yang dikemukakan oleh Guilford (dalam Koyan, 2011) dapat dilihat pada table 2 sebagai berikut.

Tabel 2. Kriteria Koefesien Reliabilitas Instrumen

Koefesien	Reliabilitas
$0,80 \leq r < 1,00$	Reliabilitas Sangat Tinggi
$0,60 \leq r < 0,80$	Reliabilitas Tinggi
$0,40 \leq r < 0,60$	Reliabilitas Sedang
$0,20 \leq r < 0,40$	Reliabilitas Rendah

Ketiga analisis daya beda dilakukan dengan menentukan kelompok atas dan kelompok bawah dengan yaitu 50% kelompok atas dan 50% kelompok bawah karena jumlah responden kurang dari 30 orang. Untuk mengetahui daya beda suatu tes dalam bentuk pilihan ganda dengan skor 0-1 digunakan indeks Johnson dengan rumus berikut:

$$IJ = \frac{RU - RL}{f} \quad (6)$$

(Dantes, 2012)

Keterangan:

- IJ : Indeks Johnson
- RU : Jumlah subjek golongan atas yang menjawab benar terhadap butir tes
- RL : Jumlah subjek golongan bawah yang menjawab benar terhadap butir tes
- f : Jumlah subjek masing-masing golongan

Sedangkan menghitung nilai daya beda untuk soal uraian digunakan rumus berikut.

$$\frac{\text{Rerata kelompok atas} - \text{rerata kelompok bawah}}{\text{skor maksimum soal}} \quad (7)$$

(Sudijono, 2006)

Kriteria Daya Beda (D) menurut (Koyan, 2011) skor 0,00-0,19 kriteria kurang baik, skor 0,20-0,39 kriteria cukup baik, skor 0,40-0,70 kriteria baik, skor 0,71-1,00 kriteria sangat baik. Jika "D" negatif, soal tersebut sangat buruk dan harus dibuang. Tes yang baik apabila memiliki D antara 0,15-0,20 atau lebih (Koyan, 2011).

Keempat, analisis tingkat kesukaran dilakukan dengan indeks kesukaran rat-

rata untuk instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi. Rumus indeks kesukaran rata-rata adalah sebagai berikut:

$$D = \frac{SB}{N} \quad (8)$$

(Dantes, 2012)

Keterangan:

- P IKR : Proporsi jawaban benar (Indeks kesukaran rata-rata)
SB : Subjek yang menjawab benar pada butir tes yang diuji
N : Jumlah semua subjek yang menjawab butir tes.

Sedangkan rumus untuk menghitung tingkat kesukaran tes uraian adalah sebagai berikut.

$$\frac{\text{mean}}{\text{skor maksimum yang ditetapkan}} \quad (9)$$

(Daryanto & Mulyo, 2012)

Keterangan:

- Mean : rata-rata
Skor maksimum yang ditetapkan : 4

Kriteria tingkat kesukaran (Koyan, 2011) skor 0,00-0,29 kriteria sukar skor 0,30-0,70 kriteria sedang, skor 0,71-1,00 kriteria mudah.

Kelima analisis keefektifan dilakukan pada peserta didik kelas V SD gugus 4 Sukasada. keefektifan instrumen ditinjau dari peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains peserta didik berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* yang dihitung dengan rumus indeks gain berikut ini.

$$N - \text{gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor tuntas} - \text{Skor Pretest}} \quad (10)$$

Pembagian kategori perolehan *N-gain* dalam bentuk persen (%) dapat dilihat pada tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4. Kategori Tafsiran Keefektifan *N-Gain*

Persentase (%)	Tafsiran
>76	Efektif
56-75	Cukup Efektif

40-55
<40

Kurang Efektif
Tidak Efektif

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian pengembangan ini adalah telah dikembangkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains pada pembelajaran IPA kelas V SD. Prosedur pengembangan terdiri dari empat tahap meliputi (1) *define*, (2) *design*, (3) *develop*, dan (4) *disseminate*.

Pada tahap *define* ada tiga kegiatan yang dilakukan yaitu analisis awal dengan melakukan observasi langsung ke SD Gugus 4 Sukasada dan di temukan bahwa belum ada instrumen yang secara baku mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains peserta didik setelah mencermati instrumen yang ada di sekolah, kedua melakukan analisis peserta didik dengan mencermati data-data terkait dan ditemukan bahwa tujuan pengembangan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains sesuai dengan karakteristik peserta didik, ketiga melakukan analisis konsep dengan menentukan *grand theory* dari masing-masing variabel untuk menghubungkan dengan tema, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator sesuai instrumen yang dikembangkan.

Pada tahap *design* ada beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu menentukan pola instrumen dengan tes pilihan ganda untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan tes uraian untuk mengukur literasi sains, selanjutnya menyusun kisi-kisi instrumen yang dihasilkan dari *grand theory* kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains, dan mengimplementasikan kisi-kisi tersebut menjadi butir-butir instrumen 25 butir untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan 10 butir untuk literasi sains.

Pada tahap *develop* ada dua kegiatan yang dilakukan yaitu penilaian ahli (*expert appraisal*) dengan menguji validitas instrumen yang telah di kembangkan kepada pakar yaitu 2 dosen ahli pendidikan dasar dan 3 praktisi (guru kelas V SD Gugus 4 Sukasada). Diperoleh hasil perhitungan validitas CVR dari instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi semua butir valid dengan nilai CVI sebesar 0,79 yang termasuk dalam

kategori tinggi dan CVR instrumen literasi sains semua butir valid dengan nilai CVI 0,72 yang termasuk dalam kategori tinggi.

Pada tahap *disseminate* ada beberapa kegiatan yang dilakukan yaitu *validation testing, packaging, diffusion and adoption* dengan menguji coba instrumen yang telah divalidasi oleh pakar pada peserta didik kelas V SD 4 Sukasada dari hasil uji coba instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi (1) 20 butir dinyatakan valid dan 5 butir tidak valid, (2) dinyatakan reliabel dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,937 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, (3) daya beda dengan kategori sangat baik sebanyak 6 butir, baik 12 butir, cukup baik 2 butir, dan (4) tingkat kesukaran dengan kategori sukar sebanyak 1 butir, sedang sebanyak 18 butir, dan mudah 1 butir. Sedangkan instrumen literasi sains (1) seluruhnya dinyatakan valid, (2) dinyatakan reliabel dengan koefisien reliabilitas sebesar 0,940 yang termasuk dalam kategori sangat tinggi, (3) daya beda dengan kategori baik sebanyak 3 butir dan cukup baik sebanyak 7 butir, dan (4) tingkat kesukaran dengan kategori sedang seluruhnya. Selanjutnya instrumen yang dinyatakan valid dan reliabel berdasarkan hasil uji coba disebar kepada seluruh peserta didik kelas V SD Gugus 4 Sukasada dan satu sekolah diluar gugus yaitu SDN 1 Banjar Tegal untuk menguji keefektifan instrumen dan diperoleh hasil instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi cukup efektif dengan skor N-gain sebesar 59,9%. Sedangkan instrumen literasi sains kurang efektif dengan skor N-gain sebesar 45,3%.

Uji validitas merupakan bagian penting dalam sebuah pengembangan. Oleh karena itu dalam pengembangan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains ini dilakukan uji validitas terlebih dahulu untuk mengetahui kelayakan instrumen sebelum digunakan. Blumberg & Cooper (2005) juga menyatakan bahwa validitas dapat menjadi alat untuk mengungkapkan sejauh mana instrumen yang di hasilkan meyakinkan untuk digunakan sebagai instrumen dalam proses pengumpulan data. Hasil uji validitas baik validitas isi

maupun validitas empiris menunjukkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang dikembangkan dinyatakan memiliki validitas tinggi.

Sudaryono (2011) menyatakan bahwa suatu instrumen dikatakan memiliki validitas tinggi apabila instrumen tersebut mampu mengukur kemampuan yang hendak di ukur secara tepat. Selain itu instrumen tersebut memiliki validitas tinggi karena beberapa hal yang didasari dari pendapat Istiyono *et al.*, (2014) meliputi: (1) 25 butir instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan 10 butir instrumen literasi sains telah melalui uji validitas isi oleh pakar maupun praktisi, (2) sebagian besar butir soal dinyatakan valid secara empiris, (3) setiap butir soal yang di kembangkan berasal dari indikator yang di turunkan dari aspek-aspek kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains serta materi IPA yang relevan, dan (4) peserta didik sebagai responden sungguh-sungguh dalam menjawab soal yang diberikan. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Solekhah *et al.*, (2018) yang menyatakan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi materi hukum Newton yang dikembangkan dinyatakan valid berdasarkan hasil analisis uji validitas isi dan uji coba empiris kepada peserta didik. Demikian dengan penelitian Rusilowati *et al.*, (2016) yang menyatakan bahwa instrumen assesmen literasi sains yang dikembangkan memenuhi validitas isi, konstruk dan kriteria dengan kategori valid, sangat valid, dan valid.

Uji reliabilitas dilakukan karena reliabilitas merupakan salah satu aspek kelayakan yang menjamin kualitas suatu instrumen. Setyosari (2013) dan Depknas (2008) menyatakan bahwa selain validitas, reliabilitas menjadi satu hal yang harus benar-benar diperhatikan dalam pengembangan instrumen. Hasil uji reliabilitas menunjukkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang dikembangkan memiliki reliabilitas tinggi. Basuki & Hariyanto (2014) menyatakan jika koefisien reliabilitas diatas 0,60 dan kurang dari 1 maka instrumen tersebut memiliki reliabilitas tinggi. Sedangkan jika koefisien

reliabilitasnya 0,50 ke bawah maka instrumen tersebut memiliki reliabilitas yang rendah bahkan dikatakan tidak reliabel. Sejalan dengan pendapat tersebut Suryabrata, (2002) menyatakan bahwa hasil uji coba instrumen yang memiliki koefisien reliabilitas minimal 0,90 dapat digunakan untuk mengambil keputusan tentang individu. Instrumen tersebut memiliki reliabilitas tinggi karena instrumen terdiri dari butir-butir soal yang memberikan hasil konsisten untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains peserta didik. Sukardi (2012) menyatakan bahwa suatu instrumen dikatakan memiliki reliabilitas yang tinggi apabila instrumen yang dikembangkan memiliki hasil yang konsisten dalam mengukur yang hendak diukur. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian penelitian Saputro & Supahar (2018) yang mengemukakan bahwa hasil uji coba terhadap semua *item* instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk mengukur pencapaian hasil belajar yang dikembangkan memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,97 dan layak digunakan.

Selain validitas dan reliabilitas daya beda juga menjadi aspek penting untuk diuji dalam pengembangan instrumen. Kadir (2015) menyatakan bahwa daya beda merupakan salah satu aspek yang harus dianalisis untuk menghasilkan instrumen yang baik. Pada penelitian ini hasil uji daya beda menunjukkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang dikembangkan memiliki daya beda yang baik. Daya beda instrumen tersebut dikatakan baik karena indeks daya beda berada pada kategori cukup baik, baik, dan sangat baik. Arikunto (2003) menyatakan bahwa setelah uji daya beda dilakukan tidak semua butir instrumen dapat digunakan kecuali butir instrumen yang mempunyai daya beda “cukup”, “baik”, dan “sangat baik”. Hasil penelitian ini sejalan Adawiyah & Wisudawati (2017) yang menunjukkan bahwa butir instrumen berbasis literasi sains yang diuji coba menghasilkan indeks daya beda dengan kategori sangat baik 1 butir, baik sebanyak 7 butir, dan cukup baik sebanyak 12 butir.

Tingkat kesukaran merupakan salah satu aspek penting yang harus dianalisis dalam pengembangan instrumen. Arifin (2017) menyatakan bahwa selain validitas dan reliabilitas terdapat langkah analisis yang lain dalam pengembangan instrumen salah satunya adalah tingkat kesukaran. Pada penelitian ini hasil uji tingkat kesukaran menunjukkan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang dikembangkan memiliki tingkat kesukaran yang baik karena sebagian besar instrumen memiliki indeks tingkat kesukaran dalam kategori sedang. Arikunto (2013) menyatakan bahwa instrumen yang baik adalah instrumen yang memiliki indeks tingkat kesukaran dengan kategori sedang tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah. Soal yang terlampau mudah tidak membuat peserta didik berpikir dan soal yang terlampau sukar dapat membuat peserta didik putus asa dalam menjawab pertanyaan. Hal ini sejalan dengan pendapat Daryanto dalam (Ndiung & Jediut, 2020) yang menyatakan bahwa. Soal yang terlalu mudah tidak dapat merangsang peserta didik untuk berpikir. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan berpotensi menghadirkan jawaban peserta didik yang asal-asalan. Pada penelitian ini ditemukan 1 butir soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang memiliki indeks tingkat kesukaran dengan kategori mudah dan 1 butir lagi dengan kategori sukar. Keduanya tetap dapat digunakan karena 18 butir lainnya memiliki indeks kesukaran dengan kategori sedang yang berarti sebagian besar telah memenuhi syarat tingkat kesukaran yang baik untuk suatu instrumen. Namun butir soal dengan kategori mudah perlu ditelaah kembali dengan cara mengecek sehingga dapat diketahui faktor penyebabnya karena hampir semua responden dapat menjawab butir soal. Jika butir soal termasuk kategori mudah maka pengecoh butir soal tersebut tidak berfungsi dengan baik karena semua responden menguasai materi yang ditanyakan. Sebaliknya untuk butir soal dengan kategori sukar juga perlu dikaji ulang melacak dan menelusuri sehingga dapat diketahui faktor penyebab butir soal tersebut sulit dijawab responden (Yani et al., 2013). Hasil penelitian ini

sejalan dengan penelitian Anwar & Puspita (2018) yang menunjukkan bahwa hasil analisis tes berpikir tingkat tinggi pada aspek tingkat kesukaran menunjukkan item dengan kategori sedang sebanyak 75% dan sukar sebanyak 25%.

Instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi berdasarkan hasil uji keefektifan dinyatakan cukup efektif. Hal ini berarti instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan pada penelitian ini cukup efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Instrumen tersebut dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi karena terdiri dari butir-butir soal yang merangsang kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Hal ini sejalan dengan panduan penyusunan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam Puspendik (2019) yang menyatakan penyajian soal-soal yang menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat menjadi alternatif untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Soal kemampuan berpikir tingkat tinggi yang di maksud dalam hal ini adalah soal yang menuntut peserta didik untuk menganalisis dan mengevaluasi peristiwa yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari terkait konsep IPA yang telah di pelajari. Hidayati (2017) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi melibatkan kemampuan menganalisis, mengevaluasi dan mencipta dalam menyelesaikan persoalan. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian Tarliany *et al.*, (2019) yang mengemukakan bahwa instrumen penilaian kognitif untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan efektif. Keefektifan produk instrumen dilihat dari nilai tes peserta didik dengan perbandingan nilai 88,90 untuk kelas yang dilatih dengan tes kemampuan berpikir tingkat tinggi 86,70 untuk kelas yang tidak dilatih.

Instrumen literasi sains berdasarkan hasil uji keefektifan dinyatakan kurang efektif Hal ini terjadi karena instrumen tersebut terdiri dari butir soal yang menuntut jawaban berbentuk hasil analisis, penjabaran, dan pembuktian

secara rinci tentang peristiwa-peristiwa dalam kehidupan sehari-hari terkait konsep IPA yang telah dipelajari sehingga peserta didik kesulitan dalam menjawab. Peserta didik kesulitan menjawab soal-soal tersebut karena terbiasa dengan soal-soal yang diberikan guru yang menuntut jawaban dalam bentuk hafalan dan ingatan Jamaluddin *et al.*, (2020) yang menyatakan bahwa bentuk soal IPA yang dikembangkan guru masih menuntut jawaban yang sifatnya hafalan. Sejalan dengan pendapat tersebut Ridwan *et al.*, (2013) menyatakan bahwa pembelajaran sains yang diberikan guru hanya ditekankan pada hafalan, ingatan maupun aplikasi rumus praktis. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Mardhiyyah *et al.*, (2016) yang menunjukkan bahwa instrumen literasi sains yang dikembangkan valid dan reliabel namun profil literasi sains peserta didik masih rendah terutama dalam aspek sains, teknologi dan masyarakat. Dengan demikian guru perlu melakukan upaya-upaya penting untuk meningkatkan literasi sains peserta didik melalui penyajian soal-soal literasi sains yang relevan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ridwan *et al.*, (2013) yang menyatakan bahwa Upaya-upaya penting perlu dilakukan oleh guru utamanya pada pengembangan instrumen untuk mengukur kompetensi literasi sains peserta didik yang lebih kompleks.

PENUTUP

Pengembangan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains dilakukan dengan *four D Model* (model 4D) yang terdiri dari empat tahapan meliputi (1) *define* (pendefinisian); (2) *design* (perancangan); (3) *develop* (pengembangan); dan (4) *disseminate* (penyebaran). Validitas instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains memenuhi syarat validitas isi dengan nilai CVI sebesar 0,79 untuk kemampuan berpikir tingkat tinggi dan 0,72 untuk literasi sains yang termasuk dalam kategori tinggi. Sedangkan validitas butir instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains memenuhi syarat dengan 20 instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dinyatakan valid dan

10 instrumen literasi sains dinyatakan valid. Reliabilitas instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang memenuhi syarat reliabilitas dengan nilai 0,937 untuk instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan 0,940 untuk instrumen literasi sains termasuk dalam kategori sangat tinggi. Daya beda instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang memenuhi syarat kelayakan instrumen yang baik. Tingkat kesukaran instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang memenuhi syarat kelayakan instrumen yang baik. Keefektifan Instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang dikembangkan memperoleh skor N-gain sebesar 59,9% termasuk dalam kategori cukup efektif dan untuk instrumen literasi sains memperoleh skor N-gain sebesar 45,3% termasuk dalam kategori kurang efektif.

Adapun saran yang dapat disampaikan dalam penelitian pengembangan ini guna meningkatkan kualitas instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains dalam pembelajaran IPA sebagai berikut. Guru sebaiknya lebih berinovasi dalam menyusun instrumen sebagai alat evaluasi pada proses pembelajaran. Selanjutnya kepala sekolah dapat membuat kebijakan terkait pengembangan instrumen kemampuan berpikir tingkat tinggi dan literasi sains yang sesuai dengan kurikulum yang diterapkan di sekolah.

DAFTAR RUJUKAN

Adawiyah, R., & Widi Wisudawati, A. (2017). Pengembangan Instrumen Tes Berbasis Literasi Sains: Menilai Pemahaman Fenomena Ilmiah Mengenai Energi. *IJCETS: Indonesian Journal of Curriculum and Educational Technology Studies*, 5(2), 112–121. <https://doi.org/10.15294/ijcets.v3i1.8675>

Anwar, M. & Puspita, V. (2018). *Analisis Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SD IT Adzka Seminar Nasioanal PGSD UNIKAMA*. <https://www.researchgate.net/publication/329164521>

- [ation/329164521](https://www.researchgate.net/publication/329164521)
- Arifin, Z. (2017). Kriteria Instrumen dalam suatu Penelitian. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28–36. <https://jurnal.unma.ac.id/index.php/th/article/view/571>
- Arifin, Z., & Retnawati, H. (2017). Pengembangan Instrumen Pengukur Higher Order Thinking Skills Matematika Siswa SMA kelas X. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(1), 98–108. <https://doi.org/10.21831/pg.v12i1.14058>
- Arikunto, S. (2003). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Arikunto, S. (2013). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Bumi Aksara.
- Azwar, S. (2013). *Reliabilitas dan Validitas*. Pustaka Pelajar.
- Basuki, I., & Hariyanto. (2014). *Asesmen Pembelajaran*. Remaja Rosdakarya.
- Blumberg, B., & Cooper, D. R. (2005). *Business Research Methods*. Berkshire: McGrawHill Education.
- Conklin, W. (2012). *Higher Order Thinking Skills to Develop 21st Century Learners*. Shell Education.
- Dantes Nyoman. (2012). *Metode Penelitian*. Andi Offset.
- Daryanto, & Mulyo, R. (2012). *Model Pembelajaran Inovatif*. Gava Media.
- Hake, R. R. (1998). Interactive Engagement Versus Traditional Methods: A Six Thousand Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physic Course. *American Association of Physics Teachers*, 66(1), 64-74. https://www.researchgate.net/publication/228710512_Interactive-Engagement_Versus_Traditional_Methods_A_Six-Thousand-Student_Survey_of_Mechanics_Test_Data_for_Introductory_Physics_Courses
- Handayani, S,N., Suarni, N., & Arnyana, I. (2021). Pengembangan Instrumen

- Kemampuan Berpikir Kritis dan Literasi Sains Siswa Kelas V SD. *Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 5(1), 12-22. https://ejournal2.undiksha.ac.id/index.php/jurnal_pendas/article/view/270
- Hidayati, U, A. (2017). Melatih Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dalam Pembelajaran Matematika Pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Dasar*, 4(2), 143-156. <http://ejournal.radenintan.ac.id/index.php/terampil/article/view/2222>
- Holbrook, J., & Rannikmae, M. (2009). The Meaning of Scientific Literacy. *International Journal of Environmental & Science Education*, 4(3), 275-288. <http://www.ijese.com/>
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., & Miarsyah, M. (2019). Environmental Learning based on Higher Order Thinking Skills: A Needs Assessment. *International Journal for Educational and Vocational Studies*, 1(1), 21-24. <https://doi.org/10.29103/ijevs.v1i1.1389>
- Istiyono, E., Mardapi, D., & Suparno. (2014). Pengembangan Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika (Pysthots) Peserta Didik SMA. *Jurnal Penelitian Dan Evaluasi Pendidikan*, 18(1), 1-12. <https://journal.uny.ac.id/index.php/jpep/article/view/2120/1765>
- Jamaluddin, J., Jufri, A. W., Muhlis, M., & Bachtiar, I. (2020). Pengembangan Instrumen Keterampilan Berpikir Kritis Pada Pembelajaran IPA di SMP. *Jurnal Pijar Mipa*, 15(1), 13-19. <https://doi.org/10.29303/jpm.v15i1.1296>
- Kadir, A. (2015). Menyusun dan Menganalisis Hasil Belajar. *Jurnal Al-Ta'dib*, 8(2), 70-81. <https://ejournal.iainkendari.ac.id/al-tadib/article/view/411>
- Koyan, I. W. (2011). *Assesmen dalam Pendidikan*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Mardhiyyah, A. L. R. A. & L. S. (2016). Pengembangan Instrumen Asesmen Literasi Tema Energi. *Journal of Primary Education*, 5(2), 147-154. <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jpe>
- Ndiung, S., & Jediut, M. (2020). Pengembangan instrumen tes hasil belajar matematika peserta didik sekolah dasar berorientasi pada berpikir tingkat tinggi. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar Dan Pembelajaran*, 10(1), 94-111. <https://doi.org/10.25273/pe.v10i1.6274>
- OECD. (2019). PISA 2012 Result in Focus: What 15 – Year – Olds Know and What They can Do with What They Know (Student Performance in Mathematics, Reading and Sciences). OECD.
- Puspendik. (2019). *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Soal Hots*. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Ridwan, S. M., Mardhiyyah, A. L., & Rusilowati, A. (2013). Pengembangan Instrumen Asesmen Dengan Pendekatan Kontekstual Untuk Mengukur Level Literasi Sains Siswa. *Seminar Nasional Evaluasi Pendidikan Tahun 2013*, 179-190. <https://conf.unnes.ac.id/index.php/snep/l/paper/viewFile/23/17>
- Rusilowati, A., Kurniawati, L., Nugroho, S. E., & Widiyatmoko, A. (2016). Developing an Instrument of Scientific Literacy Assessment on the Cycle Theme. In *International Journal Of Environmental & Science Education*, 11(12), 5718-5727. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1115684.pdf>
- Saputro, B., & Supahar. (2018). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi untuk Mengukur Pencapaian Hasil Belajar Fisika Peserta Didik SMA Kelas XI Materi Optika. *Jurnal*

- Pendidikan Fisika*, 7(6), 1–6.
<https://journal.student.uny.ac.id/ojs/index.php/pfisika/article/view/11431>
- Setyosari, P. (2013). *Metode Penelitian Pendidikan & Pengembangan*. Prenadamedia group.
- Solekhah, F. M., Maharta, N., & Suansa Wayan. (2018). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi pada Materi Hukum Newton tentang Gerak. *Journal of Physics and Science Learning*, 2(1), 17–26.
<https://jurnal.uisu.ac.id/index.php/PASCAL/article/view/625>
- Suastra, I. W. (2017). *Pembelajaran Sains Terkini: Mendekatkan Siswa dengan Lingkungan Alamiah dan Sosial Budayanya*. Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sudaryono. (2011). Aplikasi Analisis (Path Analysis) Berdasarkan Urutan Penempatan Variabel dalam Penelitian. *Jurnal Pendidikan Dan Kebudayaan*, 17(4), 391–403.
<https://jurnaldikbud.kemdikbud.go.id/index.php/jpnk/article/view/36>
- Sudijono, A. (2006). *Pengantar Statistik Pendidikan*. PT Raja Grafindo Persada.
- Sukardi. (2012). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. PT Bumi Aksara.
- Suryabrata, S. (2002). *Psikologi Pendidikan*. PT Grafindo Persada.
- Susetyo, B. (2015). *Prosedur Penyusunan dan Analisis Tes untuk Penilaian Hasil Belajar Bidang Kognitif*. Refika Aditama.
- Tarliany, E., Sajidan, S., & Karyanto, P. (2019). Keefektifan Produk Pengembangan Instrumen Penilaian Kognitif Untuk Mengukur Kemampuan Kognitif Siswa (Menurut Taksonomi Bloom yang Terevisi) Pada Materi Protista. *INKUIRI: Jurnal Pendidikan IPA*, 8(1), 72-80.
<https://doi.org/10.20961/inkuiri.v8i1.31818>
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teacher of Exceptional Children*. Indiana University.
- Thoha, C. (1996). *Teknik Evaluasi Pendidikan*. PT Raja Grafindo persada.
- Yani, A., Asri, A. F., & Burhan, A. (2013). Analisis Tingkat Kesukaran, Daya Pembeda, dan Fungsi Distraktor Soal Ujian Semester Ganjil. *E-Journal Universitas Sriwijaya*, 1(2), 98–115.
<https://ejournal.unsri.ac.id/index.php/ptm/article/view/7410>