



Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Tema Energi Ramah Lingkungan Pada Siswa Kelas IX



Ashri Fathia^{*}, Liska Berlian, R. Ahmad Zaky El Islami

Jurusan Pendidikan IPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, Serang, Indonesia

*Email: ashрифathia19@gmail.com

DOI: <https://doi.org/10.33369/pendipa.7.2.232-240>

ABSTRACT

The problem with test instruments made by teachers tends to test more aspects of memory without honing the ability to think at a high level of students is what prompted this research. The purpose of this study was to develop a high level thinking test instrument designed for grade IX students on the theme of environmentally friendly energy. The method used is Research and Development (R&D) consisting of potential problems, data collection, product design, design validation, design revision and product trials. This research resulted in the form of a high level thinking test instrument. The test instrument has been tested for feasibility based on expert validation obtaining a validity level of 98.36% (very valid) with details of material expert validation of 97.77% and science teacher experts of 98.96%. Based on the test of test instruments on 105 students measured by Anates software version 4.0.5, the results obtained 20 valid questions with moderate difficulty, reliability of 0.85 (high reliability) and good differentiating power as many as 5 questions and sufficient differentiating power as many as 15 questions. Therefore, it can be concluded that the test instrument with an overall product efficiency value obtained based on student responses is 89.12% (very efficient). The results of the development of test instruments can be used for further research that will measure the level of ability with high level thinking in class IX students on the theme of environmentally friendly energy.

Keywords: *Test Instrument; High Order Thinking Skill; Environmentally Friendly Energy.*

ABSTRAK

Permasalahan pada instrumen tes yang dibuat oleh guru cenderung lebih banyak menguji aspek ingatan tanpa mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal inilah yang mendorong dilakukannya penelitian ini, dengan tujuan untuk mengembangkan instrumen tes kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi yang dirancang untuk siswa kelas IX pada tema energi ramah lingkungan. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) yang terdiri dari potensi masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain dan uji coba produk. Penelitian ini menghasilkan berupa instrumen tes berpikir dalam tingkat tinggi. Instrumen tes telah diuji kelayakan berdasarkan validasi ahli memperoleh tingkat kevalidan sebesar 98,36% (sangat valid) dengan rincian validasi ahli materi sebesar 97,77% dan ahli guru IPA sebesar 98,96%. Berdasarkan uji coba instrumen tes pada 105 siswa yang diukur dengan *software Anates versi 4.0.5* didapatkan hasil 20 soal valid dengan tingkat kesukaran sedang, reliabilitas sebesar 0,85 (reliabilitas tinggi) dan daya pembeda baik sebanyak 5 soal serta daya pembeda cukup sebanyak 15 soal. Oleh karena itu, dapat disimpulkan instrumen tes dengan nilai efisiensi produk secara keseluruhan yang diperoleh berdasarkan respon siswa sebesar 89,12% (sangat efisien). Dari hasil pengembangan instrumen tes dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya yang akan mengukur tingkat kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi pada siswa kelas IX tema energi ramah lingkungan.

Kata kunci: Instrumen Tes; Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi; Energi Ramah Lingkungan.

PENDAHULUAN

Dalam kurikulum 2013 pada bagian standar isi berupa ranah kognitif diciptakan agar siswa mampu menguasai keterampilan berpikir sistematis, kritis, kreatif dan mendalam berupa kemampuan berpikir dengan tingkat tinggi agar mampu bersaing secara internasional. Kurikulum 2013 mengharuskan siswa mampu memprediksi, mendesain dan memperkirakan. Kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi juga menjadi perhatian utama dalam kurikulum tahun 2013 di ranah kognitif. Standar penilaian yang dipakai lebih menitikberatkan pada kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi yaitu hasil belajar siswa (Kemendikbud, 2017).

Mengembangkan keterampilan berpikir dengan tingkatan tinggi dari berbagai konsep, siswa harus mampu berpikir dalam tingkat kognitif yang lebih tinggi dari sebelumnya (Saputra, 2016). Pada level HOTS, siswa diharapkan mampu menggunakan pengetahuan yang sudah dipelajari sehingga dapat memecahkan masalah yang diberikan kepadanya. Menurut Budiarta (2018) menjelaskan berpikir dengan tingkat tinggi sebagai kapasitas mengolah pemikiran rumit yang dapat membedah informasi, menawarkan kritik dan menghasilkan jawaban atas masalah. Membuat koneksi dan menarik kesimpulan dari kesulitan adalah bagian dari pemecahan masalah dan membutuhkan siswa untuk melakukan lebih dari sekedar mengingat atau menghafal informasi.

Hal yang penting bagi keberhasilan pembelajaran abad ke-21 yaitu keterampilan seorang guru untuk meningkatkan HOTS oleh siswa. Namun, kurangnya pemahaman guru mengenai HOTS menyebabkan keterbatasan ruang bagi siswa dalam HOTS (Heru dan Suparno, 2019). Kemampuan berpikir dengan tingkat rendah masih banyak menjadi fokus pembelajaran, padahal pembelajaran difokuskan dalam berpikir dengan tingkatan tinggi sangat dibutuhkan oleh siswa untuk bersaing serta mengatasi masalah di masa depan (Solekhah, dkk., 2018).

Berkaitan dengan hal tersebut, dari hasil observasi serta wawancara awal dengan guru IPA pada 3 SMP Negeri di Serang, diketahui bahwa guru telah membuat instrumen tes HOTS

secara formatif untuk evaluasi hasil belajar, namun terdapat kekurangan dalam cara pembuatan instrumen tes tersebut. Misalnya, guru tidak membuat sendiri instrumen tesnya melainkan menggunakan kumpulan soal dari internet yang sesuai dengan pembelajaran yang akan diujikan atau memodifikasi soal terlebih dahulu sesuai dengan pembelajaran yang telah diajarkan. Akan tetapi, soal yang dibuat belum bisa memberikan gambaran mengenai keterpaduan yang sesuai dengan pembelajaran IPA di SMP. Sering ditemukan siswa dalam menjawab soal masih kurang tepat dan bentuk soal yang biasa dibuat oleh guru IPA di SMP berbentuk pilihan ganda dengan memilih pilihan jawaban yang tersedia sehingga siswa tidak diberikan kesempatan dalam mengekspresikan ide-ide atau membuat solusi mereka.

Tidak semua siswa memiliki kemampuan HOTS, terutama siswa yang kemampuan kognitifnya kurang baik, maka guru berpendapat bahwa soal-soal HOTS dapat membebani siswa yang menyebabkan HOTS siswa tidak terlatih dan terukur. Hal ini terutama terjadi pada siswa dengan kemampuan kognitif rendah. Oleh karena itu, guru IPA kurang terampil untuk membuat instrumen tes HOTS. Guru kesulitan dalam menghadapi kapasitas siswa yang berbeda, menerapkan soal-soal HOTS dan mengembangkan bentuk soal disamping pemahaman siswa yang rendah (Pertiwi, dkk., 2016)

Permasalahan yang terdapat di sekolah berupa instrumen tes yang dibuat oleh guru lebih berfokus pada aspek ingatan daripada melatih kemampuan tingkat tinggi siswa. Guru hanya memakai soal dari berbagai buku atau kumpulan soal ujian untuk membuat instrumen penilaian sendiri yang hanya menguji kemampuan kognitif siswa. Salah satu strategi yang digunakan dalam proses penilaian dan pengukuran untuk mengatasi masalah yang ada adalah dengan memperbaiki kegiatan evaluasi. Karena seorang guru membutuhkan instrumen tes berbentuk uraian saat melakukan kegiatan penilaian, maka sangat penting untuk mengembangkan HOTS siswa. Kemampuan yang lebih kompleks yang tidak dapat diuji dengan bentuk tes lain dapat diukur dengan menggunakan tes uraian.

Pembelajaran IPA yang dikembangkan di SMP merupakan pembelajaran yaitu memadukan

beberapa aspek yaitu pengetahuan, sikap dan keterampilan (Heru dan Mulyaningsih, 2014). Dari beberapa pengembangan instrumen tes alasan pemilihan tema energi ramah lingkungan karena berdasarkan hasil wawancara, pada pelaksanaan proses kegiatan belajar IPA guru sering melibatkan siswa belajar dengan melaksanakan observasi di sekitar sekolah serta untuk mewujudkan sekolah ramah lingkungan, karena lingkungan dan pendidikan merupakan dua hal yang saling beriringan. Sekolah sebagai lingkungan untuk pendidikan dan pendidikan akan lingkungan sangat berpotensi dalam memberikan peran secara langsung dalam penanaman kecintaan siswa terhadap lestarnya lingkungan hidup.

Berdasarkan permasalahan tersebut, guru diharuskan terampil dalam mengembangkan tes agar dapat meningkatkan kemampuan untuk berpikir bagi siswa dan menggunakan sarana belajar interaktif untuk membangkitkan semangat belajar siswa. Instrumen tidak hanya bisa mengukur tapi juga bisa dimanfaatkan sebagai alat untuk siswa terbiasa dengan butir tes tingkat tinggi. Berdasarkan pemaparan tersebut, tujuan penelitian ini adalah mengembangkan instrumen tes kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi tema energi ramah lingkungan pada siswa kelas IX.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode dan model pengembangan R&D. Sebanyak 3 sekolah yaitu SMPN A Kota Serang, SMPN B Ciruas dan SMPN C Ciruas dipilih sebagai lokasi penelitian. Berdasarkan beberapa faktor atau pertimbangan, bahwa ketiga sekolah tersebut memiliki analisis masalah yang hampir sama terkait dengan instrumen tes yang dibuat oleh guru yang cenderung lebih banyak menguji konsep-konsep yang berkaitan dengan ingatan tanpa meningkatkan berpikir dalam tingkat tinggi siswa, maka digunakanlah metode *purposive sampling* dalam memilih lokasi penelitian.

1. Potensi dan Masalah

Tahap pertama pada prosedur penelitian ini sebelum mengembangkan instrumen tes adalah menganalisis kebutuhan, yang meliputi potensi dan masalah. Wawancara dipakai untuk melakukan analisis kebutuhan. Penggunaan kemampuan dengan berpikir

dalam tingkat tinggi dalam kegiatan pembelajaran IPA dan pertanyaan-pertanyaan didiskusikan dalam wawancara dengan guru IPA kelas IX.

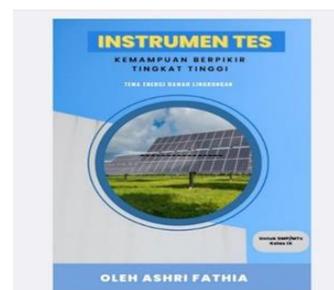
Hasil wawancara mengungkapkan guru tidak fokus pada aspek lain dari kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi siswa dan hanya memberikan tes untuk melatih kemampuan berpikir kritis mereka pada tingkat kognitif pengetahuan C1 sampai C3. Tujuan dari wawancara yaitu untuk menentukan sejauh mana guru dan siswa memiliki kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi.

2. Pengumpulan Data

Tahap selanjutnya yaitu melaksanakan tahap pengumpulan data atau informasi dari sumber-sumber yang dapat membantu pembuatan instrumen tes dengan kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi. Bahan-bahan referensi dari buku, jurnal atau artikel yang sesuai.

3. Desain Produk

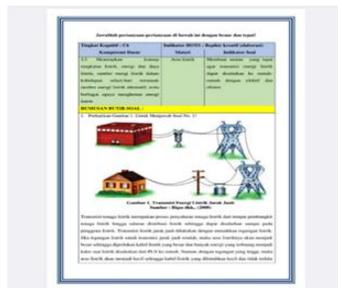
Tahap selanjutnya yaitu melakukan tahap desain produk yang merupakan tahap mendesain produk berbentuk instrumen tes. Peneliti mulai mendesain instrumen tes keterampilan dengan berpikir dalam tingkat tinggi dengan *software Microsoft Word* sesuai dengan tema yang dipilih. Kisi-kisi soal, kartu soal dengan 30 soal berbentuk uraian dan desain sampul untuk alat tes yang membutuhkan kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi dirancang sebagai bagian dari perencanaan produk awal. Berikut contoh dari rancangan instrumen tes yang telah dirancang yaitu:



Gambar 1. Bentuk Cover pada *Software Microsoft Word*

| Kompetensi Dasar | Materi | Indikator Soal | No. Soal | Indikator HOTS | Uraian/ Rangkai |
|---|---------------|--|----------|--------------------------------|-----------------|
| 3.2. Memaparkan konsep rangkaian listrik, energi dan daya listrik, sumber energi listrik, bahan-bahan yang digunakan untuk membuat sumber energi listrik alternatif, serta berbagai upaya pengembangan energi listrik | Araus listrik | Membaca uraian yang dapat mengaitkan energi listrik dengan perubahan energi mekanik dengan alat-alat listrik | 1 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik berdasarkan pengetahuan sebelumnya | 2 | Berpikir kritis (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 3 | Berpikir kritis (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 4 | Berpikir kritis (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 5 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 6 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 7 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 8 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 9 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 10 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 11 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 12 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 13 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 14 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 15 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 16 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 17 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 18 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 19 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |
| | | Mengaitkan kelistrikan yang dapat digunakan untuk mengaitkan arus listrik dengan pengetahuan sebelumnya | 20 | Berpikir kreatif (efektifitas) | CS |

Gambar 2. Bentuk Kisi-Kisi Tes pada Software Microsoft Word



Gambar 3. Bentuk Kartu Soal

4. Validasi Desain

Setelah produk selesai dibuat, penelitian ini melakukan uji validasi dengan menggunakan validator yang berkompeten untuk mengukur tingkat validitas instrumen tes. Uji validasi dilakukan oleh tiga orang ahli materi, yaitu tiga orang dosen pendidikan fisika Universitas Sultan Ageng Tirtayasa dan tiga orang guru IPA SMP Negeri Serang. Untuk mengumpulkan data kualitatif dan kuantitatif, pendekatan validasi dilakukan dengan mengisi lembar angket validasi. Sebagai data yang dapat diukur, komentar atau rekomendasi yang diperoleh dari penilaian validator ahli digunakan. Skala penilaian digunakan untuk mengukur data kuantitatif. Angka persentase yang lebih tinggi dari 75% menunjukkan bahwa para ahli memberikan penilaian yang tinggi terhadap produk yang dibuat. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa produk yang dihasilkan sangat valid dan layak digunakan sebagai bahan penilaian setelah proses pembelajaran.

5. Revisi Desain

Perhitungan dilakukan ketika validator mengevaluasi lembar angket validasi untuk mendapatkan skor rata-rata dan persentase

untuk setiap komponen. Kelemahan dalam produk akan ditemukan oleh validator dan upaya yang dilakukan untuk menguranginya dengan menyempurnakan desain. Masukan, kritik dan rekomendasi dari validator digunakan untuk menyempurnakan desain produk. Jika produk telah disempurnakan dan predikatnya baik atau dianggap valid, maka proses pengembangan produk dapat dilanjutkan ke tahap uji coba produk.

6. Uji Coba Produk

Tahap selanjutnya yaitu uji coba produk. Uji coba produk dilakukan dengan jumlah sebanyak 105 siswa kelas IX di tiga sekolah. Tujuan uji coba dilakukan untuk memperoleh data mengenai apakah instrumen soal yang dikembangkan lebih efisien atau tidak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data hasil penelitian dan pengembangan ini berasal dari validasi ahli materi dan ahli guru IPA berupa instrumen tes kemampuan siswa kelas IX untuk berpikir lebih tinggi terhadap tema energi ramah lingkungan. Hasil penilaian dari seluruh validator dengan cara kuantitatif ditampilkan dalam Tabel 1.

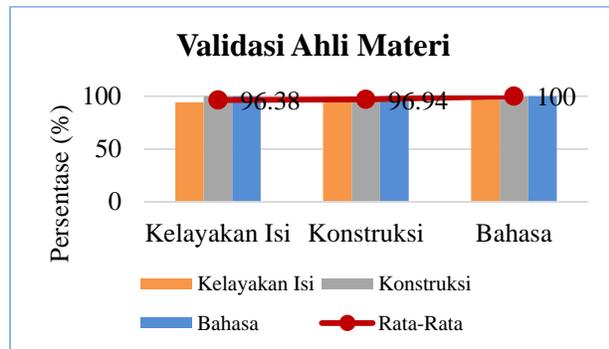
Tabel 1. Hasil Validasi Ahli

| No. | Validator | Persentase | Kategori |
|-----|------------------|---------------|---------------------|
| 1. | Ahli Materi | 97,77% | Sangat Valid |
| 2. | Ahli Guru IPA | 98,96% | Sangat Valid |
| | Rata-Rata | 98,36% | Sangat Valid |

Berdasarkan Tabel 1, diperoleh berbagai persentase untuk hasil validasi instrumen tes oleh ahli materi dan guru IPA. Kategori "Sangat Valid" termasuk dalam persentase 97,77% untuk penilaian ahli materi. Kategori "Sangat Valid" termasuk dalam penilaian ahli guru IPA yang memperoleh nilai 98,96%. Kategori "Sangat Valid" termasuk dalam nilai rata-rata total penilaian para ahli, yaitu 98,36%. Hasil dari para ahli tersebut dapat digunakan untuk menjelaskan instrumen tes yang mengukur kemampuan dengan berpikir kritis telah mencapai tingkat

validitas yang telah ditentukan. Rincian hasil validitas dari para ahli dapat dinyatakan sebagai berikut:

Validasi yang dilakukan ahli materi mengenai aspek kelayakan isi (7 indikator), aspek konstruksi (5 indikator) dan aspek bahasa (5 indikator) dengan mengisi angket berskala 1-4. Hasil validasi ahli materi disajikan pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil Validasi Ahli Materi

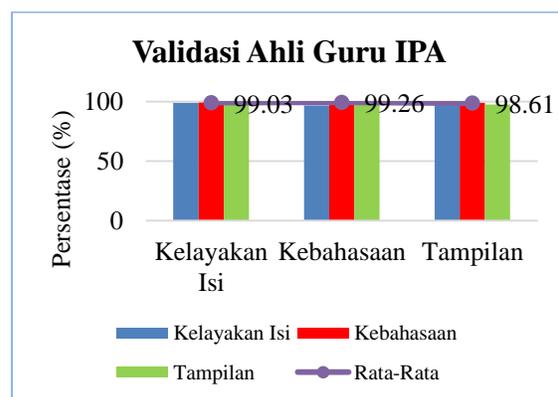
Peneliti berupaya untuk membuat butir soal yang sesuai dengan kisi-kisi tes yang telah direncanakan, kompetensi, materi dan indikator soal yang diperbaiki dengan menggunakan indikator kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi dan level kognitif C4-C6. Upaya ini menghasilkan evaluasi dengan kategori sangat valid. Selain itu, soal-soal yang sesuai dengan kisi-kisi akan diberi bobot lebih. Pengembangan soal yang sesuai dengan tujuan tes dan memudahkan penyusunan tes dapat dilakukan dengan menggunakan kisi-kisi (Susiati, 2019). Selain itu, indikasi pertanyaan yang singkat dan tidak ambigu memberikan petunjuk untuk mengembangkan pertanyaan yang dibutuhkan (Kadarwati, 2017).

Validasi aspek bahasa memiliki persentase tertinggi, yaitu 100% dari ketiganya. Hal ini dikarenakan peneliti bekerja keras untuk membuat soal yang jelas, informatif dan sesuai dengan ketentuan PUEBI Bahasa Indonesia agar dapat dipahami oleh siswa. Perkembangan kecerdasan emosional dan kemampuan sosial siswa serta keberhasilan mereka dalam semua

bidang pembelajaran, sangat dipengaruhi oleh bahasa.

Stimulus yang dibuat oleh instrumen tes memiliki karakter menarik dan relevan. Hal ini sesuai dengan (Fanani, 2018) bahwa stimulus didasarkan dengan isu-isu global atau lokal yang mempengaruhi unit sekolah. Selain itu, tema energi ramah lingkungan telah digabungkan dengan mengadopsi tiga keterampilan dasar, yaitu KD 3.5, 3.9, dan 3.10 dalam keterpaduan *Webbed*. Pembelajaran IPA terpadu dapat digabungkan dalam sebuah tema tentang suatu bacaan yang ditelaah dari berbagai ide dan disiplin ilmu, namun cukup sederhana untuk dipahami dan diingat oleh siswa.

Penelitian ini mengangkat tema energi ramah lingkungan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi mengenai lingkungan berarti mengurangi keterampilan mengingat kembali dan penilaian lebih mengukur kemampuan analisis, evaluasi dan mencipta. Kemampuan dengan berpikir tingkat tinggi mengenai lingkungan ialah kemampuan siswa untuk memutuskan kaitan dari setiap peristiwa di wilayahnya, mengevaluasi persoalan lingkungan, melatih kemampuan berpikir kritis dan meningkatkan kemampuan intelektual dalam menyelesaikan permasalahan lingkungan (Nisa dkk., 2018).



Gambar 5. Hasil Validasi Ahli Guru IPA

Validasi yang dilakukan ahli guru IPA mengenai aspek kelayakan isi (11 indikator), aspek kebahasaan (6 indikator) dan aspek

tampilan (3 indikator) dengan mengisi angket berskala 1-4. Hasil validasi ahli guru IPA disajikan pada Gambar 5. Instrumen tes yang sudah divalidasi validator ahli, langkah berikutnya adalah memperbaiki desain produk sesuai komentar atau saran yang telah diberikan validator ahli. Hasil validasi dari validator memberikan informasi bagi peneliti mengenai kekurangan terhadap instrumen tes dengan kemampuan untuk berpikir tingkat tinggi yang dikembangkan. Revisi dilakukan selaras dengan saran para ahli materi dan guru IPA terhadap produk instrumen tes dijelaskan melalui Tabel 2.

Tabel 2. Komentar dan Saran Ahli

| Validator | Komentar atau Saran | Revisi |
|-------------------|--|---|
| Ahli Materi I | Soal yang belum mencapai level pada tingkat kognitifnya diperbaiki | Merubah rumusan butir soal |
| Ahli Materi II | Redaksi soal yang belum tepat diperbaiki | Merubah beberapa kata pada pokok soal |
| Ahli Materi III | Perbaiki soal dengan ditambah tabel agar soal yang dibuat menjadi kontekstual | Menambahkan tabel dan beberapa kata pada pokok soal |
| Ahli Guru IPA I | Instrumen tes yang dibuat sudah baik dan layak diuji coba | Tidak ada revisi |
| Ahli Guru IPA II | Instrumen tes sangat baik dan jelas, petunjuk dan gambar jelas, layak diuji coba | Tidak ada revisi |
| Ahli Guru IPA III | Harus memperbanyak literasi mengenai cara membuat soal HOTS | Merubah rumusan butir soal dan materi |

Setelah hasil validasi dari validator sudah diperbaiki maka selanjutnya melakukan tahap uji coba dalam bentuk terbatas pada 105 siswa kelas IX di 3 SMP Negeri Serang yang menjadi subjek penelitian. Pengujian ini dijalankan untuk memastikan data akurat dan dapat dipercaya. Persebaran jumlah siswa dalam uji coba produk dijelaskan pada Tabel 3.

Tabel 3. Jumlah Siswa pada Uji Coba Produk

| Nama Sekolah | Jumlah Satu Kelas Siswa |
|--------------------------|-------------------------|
| SMP Negeri A Kota Serang | 35 Siswa |
| SMP Negeri B Ciruas | 35 Siswa |
| SMP Negeri C Ciruas | 35 Siswa |
| Total | 105 Siswa |

Instrumen yang dipakai dalam penelitian adalah tes formatif sehingga harus mengadakan uji validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran soal dan daya pembeda. Dalam pengujian instrumen ini untuk memudahkan peneliti menggunakan alat bantu berupa *software Anates versi 4.0.5*.

Tabel 4. Hasil Persentase Indeks Validitas Tes

| No. | Kategori | Σ | Nomor Soal | % |
|-----|--------------|----|--|--------|
| 1. | Sangat Valid | 16 | 3, 5, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 17, 20, 24, 25, 26, 27, 28 | 53,33% |
| 2. | Valid | 4 | 1, 6, 16, 19 | 13,34% |
| 3. | Tidak Valid | 10 | 2, 4, 7, 10, 18, 21, 22, 23, 29, 30 | 33,33% |

Data uji coba instrumen tes yang digunakan yaitu :

- a. Validitas
 Tahap pertama dalam perhitungan uji instrumen tes dengan menggunakan *software Anates versi 4.0.5* adalah menghitung validitas. Berdasarkan hasil perhitungan butir

30 soal yang telah diketahui bahwa soal yang termasuk dalam kategori valid yaitu sebanyak 20 butir soal. Sedangkan soal yang termasuk tidak valid berjumlah 10 butir soal. Hasil persentase perhitungan butir soal berdasarkan indeks validitas pada Tabel 4. Salah satu soal tidak valid dalam penelitian ini terdapat pada butir soal 21. Soal ini termasuk kategori tidak valid dengan indeks validitas sebesar -0,042 (indeks terendah dalam penelitian ini).

b. Reliabilitas

Langkah kedua dalam perhitungan menggunakan *software Anates versi 4.0.5* adalah menghitung nilai reliabilitas. Salah satu faktor penilaian kualitas butir tes adalah reliabilitas. Dalam penelitian ini mendapatkan hasil sebesar 0,85 yang menunjukkan reliabilitas yang tinggi pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Perhitungan Reliabilitas Tes

| Rata-Rata | Simpangan Baku | Korelasi XY | Reliabilitas Tes |
|-----------|----------------|-------------|------------------|
| 47,69 | 6,18 | 0,75 | 0,85 |

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa instrumen tes dengan kemampuan dalam berpikir tingkat tinggi memiliki reliabilitas yang baik dan dapat dipercaya dalam mengukur berpikir tingkat tinggi pada tema energi ramah lingkungan.

c. Tingkat Kesukaran Soal

Langkah ketiga dalam perhitungan menggunakan *software Anates versi 4.0.5* adalah menghitung tingkat kesukaran. Tingkat kesukaran tiap butir soal dapat menjadi indikator kualitas dari butir tes. Hasil persentase perhitungan butir soal berdasarkan tingkat kesukaran pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Persentase Perhitungan Tingkat Kesukaran

| No. | Kategori | Σ | Nomor Soal | % |
|-----|----------|---|------------|--------|
| 1. | Sukar | 5 | 2, 7, 18, | 16,67% |

| | | | | |
|----|--------|----|--|--------|
| | | | 22, 23 | |
| 2. | Sedang | 20 | 1, 3, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 26, 27, 28 | 66,67% |
| 3. | Mudah | 5 | 4, 10, 21, 29, 30 | 16,66% |

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah atau tidak terlalu sukar (Arikunto, 2012). Butir soal berkualitas adalah yang termasuk kategori sedang yaitu 0,31-0,70. Salah satu soal yang memiliki tingkat kesukaran yang sedang dalam penelitian ini terdapat pada butir soal 20. Soal ini termasuk kategori sedang dengan tingkat kesukaran 0,45 (tingkat kesukaran sedang dalam penelitian ini).

d. Daya Pembeda

Langkah terakhir dalam perhitungan menggunakan *software Anates versi 4.0.5* adalah menghitung daya pembeda. Kemampuan butir soal untuk membedakan antara siswa yang menguasai keterampilan dan mereka yang tidak menguasai keterampilan dikenal sebagai daya pembeda. Hasil persentase perhitungan butir soal berdasarkan daya pembeda pada Tabel 7.

Tabel 7. Hasil Persentase Perhitungan Daya Pembeda

| No. | Kategori | Σ | Nomor Soal | % |
|-----|----------|----|--|--------|
| 1. | Buruk | 10 | 2, 4, 7, 10, 18, 21, 22, 23, 29, 30 | 33,33% |
| 2. | Cukup | 15 | 1, 6, 8, 9, 11, 12, 15, 16, 17, 19, 20, 24, 25, 27, 28 | 50,00% |
| 3. | Baik | 5 | 3, 5, 13, 14, 26 | 16,67% |

Daya pembeda yang tinggi ditunjukkan dengan nilai yang positif, sedangkan daya

pembeda yang rendah ditunjukkan dengan nilai yang negatif. Secara keseluruhan, ada beberapa soal yang memiliki daya pembeda rendah, cukup, dan baik, sesuai dengan pengetahuan tentang daya pembeda soal. Dari 30 soal uraian yang diujikan, soal dengan daya beda baik sebanyak 5 butir soal (16,67%), soal dengan daya beda cukup 15 butir soal (50,00%) dan soal dengan daya beda buruk 10 butir soal (33,33%). Karena tidak dapat membedakan antara siswa yang memahami materi dan yang tidak, soal dengan kriteria yang tidak memadai tidak dapat digunakan dan harus dihilangkan.

Setelah uji coba instrumen tes dilakukan, maka siswa diakhir pembelajaran diberikan lembar angket untuk mengetahui keefisienan instrumen tes. Adapun persentase di setiap indikator dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Respon Siswa

| No. | Aspek Pernyataan | Persentase | Kategori |
|------------------------------|------------------|---------------|-----------------------|
| 1. | Aspek Konstruksi | 90,85% | Sangat Efisien |
| 2. | Aspek Materi | 88,01% | Sangat Efisien |
| 3. | Aspek Bahasa | 88,50% | Sangat Efisien |
| Rata-Rata Keseluruhan | | 89,12% | Sangat Efisien |

Pernyataan pada angket dikembangkan berdasarkan tiga aspek pernyataan yaitu materi, penyajian dan bahasa. Pada saat pengisian angket, siswa diinstruksikan untuk mengisi semua pernyataan agar data terkait efisiensi produk dapat diperoleh lebih akurat. Hasil persentase nilai efisiensi produk secara keseluruhan yang diperoleh berdasarkan respon siswa sebesar 89,12% (Sangat Efisien).

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa

instrumen tes kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi tema energi ramah lingkungan telah diuji kelayakan berdasarkan validasi ahli memperoleh tingkat kevalidan sebesar 98,36% yang termasuk kategori “Sangat Valid” dengan rincian hasil validasi ahli materi (97,77%) dan ahli guru IPA (98,96%). Hasil uji coba instrumen tes di 3 SMP Negeri di Serang pada kelas IX sebanyak 105 siswa yang diukur dengan perangkat *software Anates versi 4.0.5*, ditemukan bahwa 20 soal yang valid dengan tingkat kesukaran sedang, reliabilitas tinggi sebesar 0,85 dan daya pembeda soal baik (5 soal) serta daya pembeda soal cukup (15 soal). Untuk hasil tingkat efisiensi produk instrumen tes memperoleh persentase nilai sebesar 89,12% dengan kategori “Sangat Efisien”. Maka instrumen tes sangat efisien dijadikan sumber referensi dengan penilaian yang diberikan oleh siswa berupa aspek konstruksi, materi dan bahasa. Dari hasil pengembangan instrumen tes dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya dan dapat digunakan oleh guru di sekolah untuk mengukur kemampuan dengan berpikir dalam tingkat tinggi pada tema energi ramah lingkungan.

DAFTAR PUSTAKA

Arikunto, Suharsimi. (2012). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.

Budiarta, K., Harahap, M. H., Faisal, & Mailani, E. (2018) Potret Implementasi Pembelajaran Berbasis High Order Thinking Skills (HOTS) di Sekolah Dasar Kota Medan. *Jurnal Pembangunan Perkotaan*, 6(2), 102-111.

Fanani, Moh. Zainal 2018, “Strategi Pengembangan Soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Dalam Kurikulum 2013”, *Journal of Islamic Religious Education*, vol. 11 no 1.

Heru dan Mulyaningsih 2014, ‘Penerapan Pembelajaran IPA Terpadu Tipe Webbed Menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Pada Tema Roket Air Di Kelas VIII SMP Negeri 1 Dlanggu

- Mojokerto', *Jurnal Pendidikan Sains e-Pensa*, vol. 02 no. 01.
- Heru, Mohamad & Suparno, "The Development of Reasoned Multiple Choice Test in Interactive Physics Mobile Learning Media (PMLM) of Work and Energy Material to Measure High School Students' HOTS", *Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, vol. 9, no. 2, pp. 141-150, 2019.
- Kadarwati, Ani 2017, Peningkatan Kompetensi Calon Pendidik SD Dalam Pengembangan Tes Hasil Belajar", *Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, vol. 7 no. 1.
- Kemendikbud. (2017). *Modul Penyusunan Higher Order Thinking Skill (HOTS)*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pendidikan Dasar dan Menengah Departemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Nisa, Nur Choerun, Nadiroh dan Eko Siswono 2018, Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Tentang Lingkungan Berdasarkan Latar Belakang Akademik Siswa", *Jurnal Ilmiah Pendidikan Lingkungan dan Pembangunan*, vol. XIX no. 2.
- Pertiwi, N. L. S. A., Arini, N. W., & Widiyana, I. (2016). Analisis Tes Formatif Bahasa Indonesia Kelas IV Ditinjau Dari Taksonomi Bloom Revisi. *E-Journal PGSD Universitas Pendidikan Ganesha*, 4, 10.
- Saputra. 2016. *Pengembangan Mutu Pendidikan Menuju Era Global: Penguatan Mutu Pembelajaran dengan Penerapan HOTS (High Order Thinking Skills)*. Bandung: SMILE's Publishing.
- Sholekhah, F. M., Maharta, N., & Suana, W., "Development of Higher Thinking Instrument of Newton's Laws of Motion", *Journal of Physics and Science Learning*, vol. 2, no. 1, pp. 17–26, 2018.
- Susiati, "Meningkatkan Kemampuan Guru Dalam Menyusun Kisi-Kisi Soal Dengan Metode Pendampingan Pola "OCF" di SDN Yanti Jogoroto.", *Jurnal Dinamika Manajemen Pendidikan*, vol. 4, no. 1, pp. 17–24, 2019.