

PENGEMBANGAN INSTRUMEN SOAL HOTS UNTUK MENGUKUR KETERAMPILAN PEMECAHAN MASALAH PADA MATERI SISTEM GERAK MANUSIA***The Development Of HOTS Assessment To Measure Problem Solving Skill In The Human Movement System Topic*****Agustina Fajar Rini**Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: agustina.17030204028@mhs.unesa.ac.id**Widowati Budijastuti**Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Surabaya
e-mail: widowatibudijastuti@unesa.ac.id**Abstrak**

Perkembangan zaman saat ini membuat tantangan kompetensi peserta didik semakin tinggi, sehingga dibutuhkan kemampuan untuk menghubungkan dan mengintegrasikan pengetahuan dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemampuan tersebut adalah berpikir tingkat tinggi dalam keterampilan pemecahan masalah. Pemecahan masalah adalah keterampilan untuk memahami masalah sehingga mampu memberikan solusi yang tepat sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan validitas baik dari segi teoritis maupun empiris, reliabilitas butir soal, dan mengukur ketercapaian indikator pemecahan masalah serta respon peserta didik terkait instrumen soal HOTS pada materi sistem gerak manusia. Pemilihan materi sistem gerak manusia dikarenakan berhubungan langsung dengan peserta didik, sehingga mampu untuk mengembangkan pengetahuan konseptual dan prosedural. Metode penelitian pengembangan yang digunakan adalah model 4-D, tanpa tahap *disseminate*. Validasi instrumen soal HOTS dilakukan secara teoritis dan empiris. Validasi teoritis menggunakan skala *guttman*, validasi empiris dengan uji coba terbatas menggunakan *korelasi product-moment*, reliabilitas dianalisis menggunakan *cronbach alpha*, dan ketercapaian indikator pemecahan masalah serta respon peserta didik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen soal HOTS berdasarkan validitas teoritis mendapatkan hasil sangat valid dengan nilai 93,78%, validitas empiris yang diperoleh mencapai 86,67% kategori valid. Instrumen soal HOTS memiliki nilai reliabilitas sebesar 0,621 kategori reliabel, dan ketercapaian indikator pemecahan masalah kategori cukup mencapai 53,33%, respon peserta didik sebesar 73,33% kategori baik. Kesimpulan dari penelitian ini adalah produk instrumen soal HOTS pada materi sistem gerak manusia valid, reliabel dan mampu mengukur keterampilan pemecahan masalah serta kategori soal baik berdasarkan respon peserta didik.

Kata Kunci: HOTS, keterampilan pemecahan masalah, sistem gerak.**Abstract**

The current era development bring about challenges of higher student competence, it need the ability to connect and integrate knowledge in daily life. One of these abilities is higher-order thinking in problem-solving skills. Problem-solving is a skill to understand the problem can provide the right solution according to the knowledge owned. The purpose of this study was to describe the theoretical and empirical validities, reliability of the item tests and measure the achievement of problem-solving indicators and the response of students related to the HOTS instrument of the human movement system developed. Determining the topic of human movement system because of its direct relation to students to develop conceptual and procedural knowledge. The development research used the 4-D model without disseminating stage. Validation of the HOTS instrument done theoretically and empirically. Theoretical validation used the Guttman scale, the empirical validation was identified by limited test using product-moment correlation, analysis of reliability used cronbach alpha, achievement of problem-solving indicators and student's responses were analysed descriptively. The results showed that the theoretical validity of HOTS test item reached very valid category with value of 93,78%, the empirical validity obtained 86,67% as valid category. The HOTS test item instrument has a reliability value of 0,621 in the reliable category, and indicators of problem-solving ability achievements reached enough with 53,33%, the student response 73,33% positive response. The conclusion of this research is the HOTS item tests developed on the human movement system were valid, reliable and able to measure problem-solving and good based on student's responses.

Keywords: Higher Order Thinking Skill, problem-solving, human movement system.

PENDAHULUAN

Zaman yang semakin berkembang membuat tantangan kompetensi peserta didik semakin tinggi. Hal ini mengakibatkan peserta didik diharuskan memiliki kemampuan menghubungkan, mengintegrasikan dan menggunakan pengetahuan dalam permasalahan di sekitar. Pembelajaran perlu memberikan peluang peserta didik menerapkan pengetahuan yang didapat untuk memecahkan suatu permasalahan (Haryati, 2020). Kemampuan yang penting dimiliki dalam perkembangan zaman sekarang adalah berpikir tingkat tinggi, hal ini dikarenakan mampu mendorong peserta didik untuk menalar dan berpikir mendalam mengenai pelajaran dan penerapannya.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi bukan hanya berada pada tingkatan mengingat, memahami maupun menerapkan pengetahuan yang dimiliki. Kemampuan ini lebih menguji pada kemampuan berpikir menganalisis, mengevaluasi dan mencipta, sehingga mampu mentransfer satu teori ke teori lain, memproses informasi, mencari kaitan dan menggunakan informasi untuk memecahkan masalah serta berpikir kritis dalam mengkaji informasi (Widana, 2020). Berpikir tingkat tinggi dapat muncul dengan cara menggabungkan berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah (Lina & Titin, 2020). Pembiasaan pembelajaran dengan menyelesaikan permasalahan kontekstual yang terjadi sehari-hari dapat meningkatkan kompetensi dan dapat menjadikan sumber daya manusia yang unggul dalam persaingan bebas, sehingga keterampilan pemecahan masalah merupakan tujuan proses pendidikan diberbagai negara (Lonita, 2020).

Pembelajaran yang berkaitan dengan permasalahan kontekstual salah satunya adalah pembelajaran biologi. Bidang biologi sebagian besar mengkaji terkait makhluk hidup sehingga mengakibatkan materi ini berkaitan erat dengan peserta didik. Karakteristik pembelajaran mampu menuntut peserta didik dalam menalar dan menganalisis (Saptono dkk., 2013). Materi pelajaran biologi kelas XI yang memiliki tuntutan KD minimal menganalisis adalah KD 3.5 dan 4.5. Tuntutan minimal menganalisis tercantum dalam materi sistem gerak yang berkaitan dengan bioproses dan gangguan fungsi pada manusia. Pada materi ini peserta didik mampu menganalisis dan menyelesaikan masalah dengan keterampilan pemecahan masalah karena berkaitan dengan mekanisme kehidupan. Sistem gerak yang berkaitan dengan mekanisme yang ada di dalam tubuh makhluk hidup yang menghasilkan suatu gerakan salah satunya untuk berpindah tempat, membuat sistem ini mudah diamati oleh peserta didik jika terjadi

permasalahan atau gangguan fungsi. Sifatnya yang kontekstual/permasalahan sehari-hari dapat membentuk pola pikir peserta didik. Materi sistem gerak yang langsung berkaitan dengan peserta didik membuat materi ini mampu mengembangkan pengetahuan konseptual dan prosedural, sehingga cocok dikembangkan soal untuk membiasakan peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi, terutama berkaitan dengan pemecahan masalah (Nurwana dkk., 2020). Selain itu belum adanya soal HOTS yang mengukur indikator pemecahan masalah dan masih sedikit soal yang teruji valid serta reliabel pada materi sistem gerak membuat penelitian ini perlu untuk dilakukan.

Berdasarkan tujuan utama proses pendidikan dan pembelajaran K.13 yang menekankan pada pembelajaran abad ke-21 yaitu kemampuan berpikir kritis (*critical thinking*), pemecahan masalah (*problem solving*), komunikasi (*communication*), kerjasama (*collaboration*), kreatif (*creativity*) dan inovasi (*innovation*), ternyata semua kemampuan tersebut belum dapat terlaksana dengan baik dan merata (Muhali, 2019). Hal ini dikarenakan sekolah di Indonesia secara umum masih melaksanakan pembelajaran dalam ranah menerima pengetahuan, ingatan, hafalan dan jarang menghubungkan dalam pengimplementasian permasalahan kehidupan sehari-hari, sehingga belum terbiasa dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hasil penelitian Baidlow dkk (2019) menyatakan bahwa pembelajaran yang dilaksanakan oleh guru sudah mengusahakan kemampuan berpikir tingkat tinggi, tetapi masih kesulitan dalam mengembangkan soal HOTS (*Higher Order Thinking Skill*). Hal ini ditunjukkan 85% soal buatan guru masih mengukur dalam ranah *Low Order Thinking Skill*, pada level mengingat (C1) dan memahami (C2) serta kemampuan berpikir *Middle Order Thinking Skill* pada level mengaplikasi (C3).

Berdasarkan studi literatur lain yaitu hasil penelitian Yohanif & Winarsih (2020), 80% peserta didik SMAN 1 Bangil Pasuruan belum terbiasa dengan soal berpikir tingkat tinggi, sehingga diketahui bahwa soal yang diberikan ke peserta didik masih dalam level (C1), (C2) dan (C3). Hasil penelitian Utami & Aryeni (2018) juga membuktikan bahwa soal UAS semester ganjil biologi di SMA N 1 Kisaran Medan, sebaran soal yang diberikan kepada peserta didik masih dalam kisaran dimensi kognitif tingkat rendah hal ini menyebabkan persebaran dimensi kognitif Taksonomi bloom masih belum merata. Berdasarkan penelitian Permatasari & Indana (2020) dalam evaluasi pembelajaran, peserta didik di SMAN 1 Menganti kemampuan dalam pemecahan masalah (*problem solving*) masih kurang,

karena belum terbiasanya peserta didik dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan masalah yang ada di sekitar, sehingga belum terbiasa menyelesaikan soal dengan level berpikir tingkat tinggi. Hasil pencapaian tersebut mencerminkan peserta didik di Indonesia masih memiliki kemampuan dalam mengenali pengetahuan dengan cara mengingat, tetapi belum terbiasa dalam mengaitkan dan menerapkan konsep yang abstrak serta kompleks untuk menyelesaikan masalah di kehidupan sehari-hari. Jika hal tersebut tidak diatasi maka peserta didik akan tertinggal dalam ranah kompetensi dengan negara lain.

Pembiasaan peserta didik dalam menyelesaikan masalah perlu untuk dilakukan. Keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah memerlukan beberapa indikator, yaitu dari menghubungkan informasi/data untuk memahami masalah sampai munculnya solusi berupa mengevaluasi alternatif pemecahan masalah yang disajikan dengan membuat rancangan/solusi nyata untuk memecahkan masalah. Hal tersebut membuat keterampilan ini penting untuk dibiasakan agar mampu mengembangkan pola berpikir. Hasil pengukuran keterampilan pemecahan masalah yang diukur menggunakan instrumen soal HOTS dapat digunakan sebagai acuan dalam perbaikan pembelajaran, hal ini dikarenakan pembiasaan peserta didik dengan soal HOTS mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi. Tetapi fakta di lapangan menunjukkan bahwa keterampilan pemecahan masalah di kalangan peserta didik belum berkembang. Salah satunya di kabupaten Sleman Yogyakarta, siswa SMA dalam keterampilan pemecahan masalah masih mengandalkan kemampuan kecerdasan yang dimiliki. Hal tersebut jika ditunjang dengan pembiasaan perangkat pembelajaran model pemecahan masalah dalam pembelajaran biologi diharapkan mampu untuk melatih pola keterampilan pemecahan masalah di kalangan peserta didik (Zahra dkk., 2021). Pemilihan model pembelajaran oleh guru dapat menambah inovasi, peluang peserta didik untuk aktif sehingga mampu mengembangkan pola pikir yang kritis. Penentuan model pembelajaran yang benar dengan suasana belajar yang nyaman juga mampu mempengaruhi peningkatan hasil belajar peserta didik yang berfungsi sebagai tolok ukur keberhasilan pendidikan. Pembelajaran yang sudah mengaitkan berpikir tingkat tinggi mampu membuat peserta didik terbiasa dengan pola berpikir tingkat tinggi sehingga apabila diberikan soal HOTS maka mereka sudah mampu untuk mengerjakannya (Mari'a & Ismono, 2021).

Adanya kesenjangan antara harapan dan kenyataan, mengakibatkan perlu adanya upaya untuk mengatasinya. Salah satunya dengan pengembangan instrumen soal level berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang mampu mengukur keterampilan pemecahan masalah. Hal tersebut selaras dengan penelitian Permatasari & Indana (2020) mengenai pengembangan tes untuk mengukur keterampilan *problem solving* yang mampu membiasakan peserta didik dalam soal level HOTS dan melatih keterampilan pemecahan masalah. Pada penelitian tersebut peserta didik disajikan soal yang berkaitan dengan permasalahan sehari-hari terkait materi lingkungan, sehingga mampu untuk memunculkan solusi.

Berpikir tingkat tinggi adalah proses berpikir yang berada pada tingkatan kognitif yang lebih tinggi, sehingga memerlukan proses bernalar, tidak sekedar *recall* (mengingat), *restate* atau *recite* (membaca kembali). Level berpikir tingkat tinggi ini jika dalam ranah taksonomi bloom akan dibagi menjadi menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6) (Mari'a & Ismono, 2021). Soal yang berada pada ranah berpikir tingkat tinggi memberikan kesempatan peserta didik untuk berpikir secara luas dan mendalam sehingga mampu menghubungkan banyak ilmu/konsep yang dimiliki tentang materi pelajaran (Ningsih dkk., 2018). Peserta didik yang terbiasa dengan soal berpikir tingkat tinggi akan lebih mudah dalam menyelesaikan suatu pekerjaan/ permasalahan dibandingkan dengan seseorang yang belum terbiasa dengan soal berpikir tingkat tinggi. Peserta didik akan mendapatkan level percaya diri yang tinggi karena mampu untuk berpikir lebih tinggi dalam untuk mendapatkan solusi dalam masalah sehari-hari dengan baik (Hanifah, 2019).

Berdasarkan uraian di atas, maka tujuan penelitian adalah mengembangkan instrumen soal berpikir tingkat tinggi (HOTS) materi sistem gerak untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang valid, reliabel dan mengukur ketercapaian indikator pemecahan masalah. Kelebihan dari instrumen soal HOTS yang akan dikembangkan oleh peneliti yaitu berisikan indikator pemecahan masalah dengan stimulus permasalahan sehari-hari, terbarukan yang berkaitan dengan sistem gerak. Instrumen soal yang dikembangkan akan diuji validitas teoritis oleh pakar dan diuji cobakan terbatas kepada peserta didik untuk menilai uji validitas empiris, reliabilitas soal, ketercapaian indikator keterampilan pemecahan masalah dan respon peserta didik.

METODE

Penelitian yang dilakukan adalah penelitian pengembangan instrumen soal HOTS untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah materi sistem gerak. Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D dari *Define, Design, Develop* tanpa *Disseminate* (Thiagarajan, 1974). Tahap pertama *define* terdapat 3 langkah dalam membuat instrumen soal yaitu menganalisis KD yang mampu digunakan untuk soal HOTS, membuat kisi-kisi mengaitkan dengan indikator pemecahan masalah dan merumuskan stimulus kontekstual yang menarik. Tahap kedua *design* yaitu merencanakan bentuk tipe soal pilihan ganda dengan esai, menuliskan butir soal sesuai kisi-kisi dan menyusun rubrik penskoran/kunci jawaban. Tahap ketiga *develop* yaitu mengembangkan instrumen soal yang telah direvisi berdasarkan masukan dosen kemudian diuji validitas dan reliabilitasnya (Widana, 2020). Penelitian ini dilakukan di Jurusan Biologi, FMIPA Unesa dan di uji cobakan terbatas di SMAN 21 Surabaya.

Validasi instrumen soal yang dikembangkan diujikan kepada pakar instrumen soal HOTS dan materi. Instrumen yang digunakan berupa lembar validasi dinilai dari aspek materi, konstruksi dan bahasa. Uji validitas teoritis menggunakan pengukuran skala *guttman* yaitu skor tertinggi (1) dan skor terendah (0) (Riduwan, 2016). Nilai validasi yang didapatkan dari aspek yang telah ditentukan dihitung menggunakan rumus dibawah ini.

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

- Keterangan
 P = Presentasi Validasi
 f = Jumlah item validasi yang ditandai dengan ceklis (✓) / skor tertinggi
 N = Total semua item

Nilai yang didapatkan diinterpretasikan pada **Tabel 1**, sesuai dengan adaptasi dari Riduwan (2016).

Tabel 1. Kriteria Interpretasi Hasil Validasi

Persentase (%)	Kriteria Penilaian
0 - 20	Tidak Valid
21 - 40	Kurang Valid
41 - 60	Cukup Valid
61 - 80	Valid
81 - 100	Sangat Valid

Instrumen yang telah dinilai valid diuji terbatas terhadap 30 peserta didik XI MIPA 3 SMAN 21 Surabaya, hal ini agar lebih mudah dan teliti dalam pengumpulan data. Selanjutnya dihitung validitas empiris dan reliabilitas. Hasil uji coba ini dianalisis menggunakan *software* SPSS 23. Uji validitas empiris menggunakan rumus *product-moment* (Arifin, 2019).

Butir soal yang valid jika nilai r tabel lebih kecil dari r hitung (Arikunto, 2015). Sedangkan uji reliabilitas menggunakan rumus *Cronbach Alpha*. Hal ini dikarenakan perhitungan diperoleh dari instrumen soal tersebut saja, sehingga analisis data didapatkan dari satu kali pengtesan. Nilai yang diperoleh kemudian diinterpretasikan sesuai adaptasi dari Sugiyono (2015) pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Hasil Reliabilitas

Skor Rata-rata	Kriteria Penilaian
$0,00 \leq R_{11} \geq 0,20$	Tidak Reliabel
$0,20 \leq R_{11} \geq 0,40$	Kurang Reliabel
$0,40 \leq R_{11} \geq 0,60$	Cukup Reliabel
$0,60 \leq R_{11} \geq 0,80$	Reliabel
$0,80 \leq R_{11} \geq 1,00$	Sangat Reliabel

Nilai ketuntasan keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik menurut Sudjana (2011) dapat dihitung menggunakan rata-rata nilai peserta didik dan standar deviasi. Penilaian ini mengacu pada rata-rata dalam kelompok, sehingga dapat diketahui posisi kemampuan peserta didik dalam kelompoknya. Penentuan nilai ketuntasan keterampilan pemecahan masalah tercantum pada **Tabel 3**.

Tabel 3. Ketuntasan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta didik.

Ketentuan	Kategori
Nilai peserta didik $> \bar{X} + 0,25 SD$	Tuntas
Nilai peserta didik $< \bar{X} + 0,25 SD$	Tidak tuntas

Keterangan
 \bar{X} = Rata-rata nilai peserta didik
 SD = Standar Deviasi

Ketercapaian setiap indikator pemecahan masalah yang terdapat dalam soal dapat dihitung dengan cara membagi skor setiap butir soal yang benar dijawab oleh peserta didik dengan jumlah skor maksimal setiap butir soal kemudian dikali 100% .

Instrumen soal yang telah dikembangkan diuji cobakan secara terbatas kepada peserta didik untuk mengetahui respon peserta didik terhadap instrumen soal yang telah dikerjakan. Data yang didapatkan diubah menjadi persentase kemudian diinterpretasi sesuai pada **Tabel 4**.

Tabel 4. Kriteria Interpretasi Respon Peserta Didik.

Persentase (%)	Kriteria Penilaian
0 - 20	Sangat Kurang
21 - 40	Kurang
41 - 60	Cukup
61 - 80	Baik
81 - 100	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pengembangan ini menghasilkan produk soal pada level berpikir tingkat tinggi (HOTS) dalam ranah pemecahan masalah materi sistem gerak. Produk soal yang dikembangkan terdapat pada ranah (C4), (C5) dan (C6) dengan 3 indikator pemecahan masalah yaitu menghubungkan informasi/data untuk memahami masalah, mengevaluasi alternatif pemecahan masalah yang disajikan dan membuat rancangan/solusi nyata untuk memecahkan masalah. Produk soal ini telah melewati tahap perbaikan atas masukan dari dosen pembimbing maupun dosen pakar pendidikan dan materi.

Penelitian pengembangan ini menggunakan model 4-D dari *Define, Design, Develop* tanpa *Disseminate*. *Define* adalah tahap pertama. Pada tahap ini dilakukan analisis KD dan penyusunan kisi-kisi soal. Penyusunan indikator mengacu pada keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga penyusunannya sesuai dengan dimensi proses kognitif yang mampu membuat peserta didik bernalar. Produk soal yang dikembangkan 10 soal dengan 8 soal pilihan ganda dan 2 soal esai. Kisi-kisi soal yang dibuat terdapat pada **Tabel 5**.

Tabel 5. Kisi-kisi Instrumen Penilaian HOTS Pemecahan Masalah Pada Materi Sistem Gerak Manusia.

IPK	Pemecahan Masalah	Level Kognitif	No. Soal	Bentuk Penilaian	
3.5.1	Menganalisis faktor yang mempengaruhi grafik aktivitas kerja otot.	Menghubungkan informasi/data untuk memahami permasalahan.	C-4	1	Pilihan Ganda
3.5.2	Menentukan faktor yang mempengaruhi penambahan panjang tulang.		C-4	2	Pilihan Ganda
3.5.3	Menentukan aktivitas kerja otot berdasarkan stimulus yang diberikan.		C-4	7	Pilihan Ganda
3.5.4	Merumuskan ide dan gagasan yang menyebabkan gangguan aktivitas kerja otot.	Mengevaluasi alternatif pemecahan masalah yang disajikan.	C-5	9	Esai
4.5.1	Membuat rancangan pengaruh macam stimulus dengan aktivitas kerja	Membuat rancangan untuk menyelesaikan masalah.	C-6	10	Esai

IPK	Pemecahan Masalah	Level Kognitif	No. Soal	Bentuk Penilaian	
otot.					
3.5.5	Menentukan gangguan pada sistem gerak berdasarkan data/grafik yang disajikan.	Menghubungkan informasi/data untuk memahami permasalahan.	C-4	3, 4, 5, 6	Pilihan Ganda
3.5.6	Menentukan upaya yang tepat untuk mengatasi gangguan sistem gerak.	Menghubungkan informasi/data untuk memahami permasalahan.	C-4	8	Pilihan Ganda

Berdasarkan **Tabel 5**, kisi-kisi yang dibuat berada pada level kognitif HOTS sehingga peserta didik mampu berpikir secara luas dan mendalam, menalar, mengintegrasikan serta mengaitkan informasi untuk menyelesaikan masalah. Tipe soal pilihan ganda masih berhubungan dengan level menganalisis dengan indikator pemecahan masalah, memahami masalah dengan menghubungkan data. Peserta didik dalam menganalisis masalah masih diberikan alternatif jawaban yang terdapat dalam pilihan jawaban. Semakin tinggi level kognitif maka peserta didik tidak lagi diberikan alternatif jawaban, mereka diminta untuk merumuskan ide dan gagasan sendiri dengan tepat dan membuat rancangan untuk menyelesaikan masalah yang disajikan, sehingga perlu soal yang bertipe esai. Soal tipe esai (subjektif) adalah soal yang memerlukan jawaban uraian kata-kata dari peserta didik langsung, sehingga mampu mengukur gagasan ide dari peserta didik (Fietri dkk., 2021).

Tahap selanjutnya adalah *design* yaitu menuliskan butir soal yang disesuaikan dengan kisi-kisi yang telah dibuat. Penulisan butir soal ini harus disesuaikan dengan karakteristik soal HOTS, yaitu dapat mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi, berbasis permasalahan kontekstual dan terbaru. Kemampuan berpikir tingkat tinggi terdapat pada ranah taksonomi bloom (C4), (C5) dan (C6), yaitu tingkatan yang mampu membuat peserta didik menalar dan berpikir lebih. Soal berbasis HOTS tidak terlepas dengan stimulus yang menarik dan kontekstual (berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik). Pemberian stimulus yang menarik ini bertujuan untuk memotivasi peserta didik untuk membaca. Stimulus ini dapat berupa gambar, grafik, tabel maupun kasus suatu peristiwa yang didasarkan pada permasalahan kontekstual (Widana, 2020). Berikut contoh soal yang dikembangkan terdapat pada **Tabel 6**.

Tabel 6. Contoh soal HOTS sistem gerak yang dikembangkan.

Contoh soal	Level Kognitif															
<p>Cermati grafik berikut!</p> <table border="1"> <tr> <td></td> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>fosfor</td> <td>3000</td> <td>5500</td> <td>6800</td> <td>7200</td> </tr> <tr> <td>kalsium</td> <td>4050</td> <td>5000</td> <td>3000</td> <td>2500</td> </tr> </table> <p>Andi suka dengan minuman bersoda, setiap hari Dia selalu minum minimal 2 botol selama 4 bulan. Suatu ketika Dia memeriksakan kandungan kadar massa tulangnya, dan hasilnya seperti pada grafik. Gangguan apa yang terjadi pada Andi?</p> <p>A. Osteoporosis. B. Hiperkalsemia. C. Kekurangan fosfor. D. Kelebihan kalsium. E. Kepadatan massa tulang optimal.</p>		1	2	3	4	fosfor	3000	5500	6800	7200	kalsium	4050	5000	3000	2500	C4
	1	2	3	4												
fosfor	3000	5500	6800	7200												
kalsium	4050	5000	3000	2500												
<p>Perlombaan lari yang diadakan dalam rangka <i>classmeeting</i> disuatu sekolahan, terdapat dua siswa perwakilan beda kelas yang datang 10 menit sebelum lomba dimulai, sehingga mereka hanya melakukan pemanasan sebentar. Ketika perlombaan lari dimulai, dipertengahan jalan tiba-tiba kedua siswa tersebut mengalami kram atau otot menegang sehingga tidak bisa digerakkan. Satu siswa sebut saja si A mendapatkan penanganan di kompres dengan air dingin, sedangkan siswa si B mendapatkan penanganan dikompres dengan air hangat. Berdasarkan kedua penanganan tersebut, cara manakah yang menurut kalian paling tepat untuk meredakan otot yang kram/menegang? Berikan alasan! Sertakan pula bagaimana upaya yang baik untuk mencegah terjadinya kram otot saat olahraga!</p> <p>Jawab :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	C5															
<p>Buatlah rancangan percobaan sederhana untuk mengetahui macam aktivitas tubuh yang dilakukan dapat mempengaruhi kerja suatu otot jantung. Untuk mengukur kerja otot jantung dapat menghitungnya dari denyut nadi permenit. Berikut adalah alat yang digunakan dan aktivitas yang perlu diukur. Aktivitas dilakukan selama 5 menit sebelum pengukuran denyut nadi dilakukan.</p> <p>Alat: stopwatch. Aktivitas : duduk, lari di tempat. Tentukan variabel bebas dan variabel terikat serta langkah-langkah percobaan!</p> <p>Jawab :</p> <p>.....</p> <p>.....</p>	C6															

Berdasarkan **Tabel 6.** instrumen soal yang dikembangkan berkaitan dengan kehidupan peserta didik, seperti sering mengonsumsi minuman bersoda, olahraga dan perhitungan denyut nadi. Stimulus yang disajikan

berupa grafik, kasus dan menuntut kemampuan untuk menciptakan eksperimen. Penulisan stimulus yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari mampu memberikan tantangan tersendiri bagi peserta didik untuk menyelesaikannya karena berkaitan langsung dengan permasalahan yang ditemukan (Hadiprayitno dkk., 2020). Stimulus yang digunakan harus berfungsi yaitu terikat langsung dengan pertanyaannya, sehingga peserta didik tidak dapat menjawab soal tanpa ada stimulus yang diberikan. Kemampuan peserta didik dalam membaca isi stimulus dapat mengembangkan kemampuan analisis dan evaluasi (Haryati, 2020).

Tahap selanjutnya adalah *develop* yaitu mengembangkan instrumen soal. Instrumen soal awal yang dibuat dinamakan draf 1, kemudian diberikan revisi oleh dosen menghasilkan draf 2. Tahap terakhir diajukan uji validitas oleh pakar menggunakan lembar validasi yang mencakup aspek materi, konstruksi dan bahasa, hal ini penting dilakukan untuk mengetahui produk yang dikembangkan sudah baik sesuai dengan tujuan penelitian atau tidak (Rahmani, 2015). Hasil rekapitulasi uji validitas teoritis terhadap instrumen soal yang dikembangkan dapat dilihat pada **Tabel 7.**

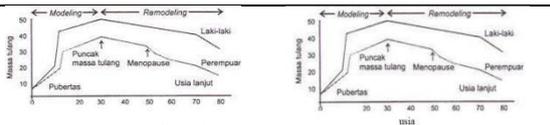
Tabel 7. Hasil Rekapitulasi Uji Validitas Teoritis

Aspek	Persentase (%)	Kriteria Penilaian
Materi	93,34	Sangat valid
Konstruksi	90	Sangat valid
Bahasa	98	Sangat valid
Rata-rata	93,78	Sangat valid

Berdasarkan **Tabel 7.** validitas teoritis instrumen soal yang ditinjau dari hasil validasi pakar ahli didapatkan kriteria penilaian sangat valid dengan rata-rata dari 3 aspek materi, konstruksi dan bahasa adalah 93,78%. Kriteria penilaian instrumen soal ini masuk kategori sangat valid dikarenakan soal yang dikembangkan sebagian besar telah mencakup level HOTS sehingga memperlihatkan proses menalar, butir soal yang merujuk pada permasalahan sehari-hari, sesuai dengan rumusan indikator pemecahan masalah, sebagian stimulus berfungsi dan mengandung jawaban tersirat serta menggunakan bahasa yang komunikatif. Namun instrumen soal tersebut perlu di revisi sedikit sesuai saran pakar agar ketika uji coba mendapatkan hasil yang lebih optimal. Saran dan masukan dari pakar terdapat pada **Tabel 8.**

Tabel 8. Saran instrumen soal HOTS

No	Saran	
	Sebelum	Sesudah
1.	Cermati gambar berikut!	Cermati gambar berikut!



Berdasarkan grafik di atas, agar memperkecil resiko terjadinya **penyakit osteoporosis saat usia lanjut**, upaya apa yang harus dilakukan untuk mencegah gangguan tersebut?

Mengacu pada grafik, upaya apa yang harus dilakukan untuk mencegah terjadinya gangguan tersebut?

- Ketika perlombaan lari dilaksanakan, dipertengahan jalan tiba-tiba **atlet** mengalami kram, atau otot menegang. Untuk penanganan tersebut dapat dilakukan dengan cara mengompres dengan air. **Mengompres dapat dilakukan dua cara yaitu kompres air dingin dan kompres air hangat.**

Ketika perlombaan lari dimulai, dipertengahan jalan tiba-tiba **kedua siswa** tersebut mengalami kram atau otot menegang sehingga tidak bisa di gerakkan. Satu siswa sebut saja **si A** mendapatkan penanganan di **kompres dengan air dingin**, sedangkan siswa **si B** mendapatkan penanganan di kompres dengan air hangat.
- Buatlah rancangan percobaan sederhana untuk mengetahui lamanya waktu dan **banyaknya** aktivitas tubuh yang dilakukan dapat mempengaruhi kerja suatu otot jantung. Berikut adalah alat yang digunakan dan aktivitas yang diukur. Alat: stopwatch, **timbangan.** Aktivitas : duduk, lari ditempat. Tentukan variabel **bebas** yang digunakan dan langkah-langkah percobaan!

Buatlah rancangan percobaan sederhana untuk mengetahui **macam** aktivitas tubuh yang dilakukan dapat mempengaruhi kerja suatu otot jantung. **Untuk mengukur kerja otot jantung dapat menghitungnya dari denyut nadi permenit.** Berikut adalah alat yang digunakan dan aktivitas yang perlu diukur. Aktivitas dilakukan selama 5 menit sebelum pengukuran denyut nadi di lakukan. Alat: stopwatch. Aktivitas : duduk, lari ditempat. Tentukan **variabel bebas dan variabel terikat** serta langkah-langkah percobaan!

Berdasarkan **Tabel 8**, saran dari pakar ahli adalah 1) menghilangkan kalimat penyakit osteoporosis, hal ini agar stimulus gambar mampu berfungsi dengan baik dan mampu mendorong peserta didik berpikir lebih dalam memahami grafik. Stimulus yang baik mampu mendorong peserta didik berpikir lebih (Ulfa & Kuswanti, 2021). 2) Perubahan kata atlet dengan siswa, hal ini agar kasus yang disajikan lebih berhubungan langsung dengan kehidupan peserta didik sehari-hari. Selanjutnya merubah kalimat mengompres dapat dilakukan dengan dua cara, hal ini agar peserta didik tidak diberi alternatif jawaban. 3) Menggantikan kinerja otot jantung dengan denyut nadi yang diukur permenit, hal ini agar peserta didik tidak kesulitan dalam mengukur

kontraksi otot jantung secara langsung, sehingga perlu perwakilan objek yang masih berhubungan dengan keseharian peserta didik.

Uji validitas teoritis mendapatkan hasil sangat valid, sehingga instrumen soal tersebut sudah layak untuk diuji cobakan. Hasil validasi menunjukkan bahwa soal yang dikembangkan sudah sesuai dengan soal HOTS dan mampu mengukur keterampilan pemecahan masalah serta sudah sesuai dengan penulisan butir soal sehingga valid. Syarat soal yang mampu digunakan untuk alat ukur salah satunya adalah valid (Arikunto, 2019).

Instrumen soal yang valid berdasarkan uji validitas teoritis maka diuji cobakan secara terbatas kepada 30 peserta didik kelas XI MIPA 3 SMAN 21 Surabaya. Hasil yang didapatkan digunakan untuk mengidentifikasi validitas empiris, reliabilitas, ketercapaian indikator keterampilan pemecahan masalah dan respon peserta didik terkait soal yang dikembangkan. Identifikasi validitas empiris bertujuan untuk mengetahui setiap butir soal yang dikembangkan benar-benar valid atau tidak setelah diujikan kepada peserta didik. Hasil uji validitas empiris terlihat pada **Tabel 9**.

Tabel 9. Hasil Uji Validitas Empiris Instrumen Soal

No Soal	r Hitung	Keterangan
1	0,372	Valid
2	0,430	Valid
3	0,259	Tidak valid
4	0,173	Tidak valid
5	0,407	Valid
6	0,380	Valid
7	0,391	Valid
8	0,422	Valid
9	0,475	Valid
10	0,740	Valid

Berdasarkan **Tabel 9**, hasil uji validitas secara empiris dari 10 soal didapatkan 8 soal valid dan 2 soal tidak valid. Soal yang dikatakan valid apabila nilai r tabel lebih kecil dari nilai r hitung (Arikunto, 2019). Nilai r tabelnya adalah 0,361, sehingga terdapat 8 soal yang dikatakan valid dan tepat mengukur apa yang seharusnya diukur, yaitu berpikir tingkat tinggi dengan keterampilan pemecahan masalah (Sudjana, 2011). Soal yang dikatakan tidak valid belum mampu mengukur apa yang hendak diukur sehingga perlu untuk diperbaiki kembali. Hasil uji validitas ini juga bergantung dengan kondisi dari peserta didik ketika mengerjakan soal. Kondisi peserta didik yang sudah siap dalam menerima soal, akan lebih mudah memahami soal. Minat peserta didik juga dapat mempengaruhi jawaban soal. Peserta didik yang memiliki minat tertentu dalam suatu bidang maka perhatiannya menjadi lebih tinggi, sehingga mudah untuk memahami soal (Berutu & Tambunan, 2018). Kondisi lain yang

mampu mempengaruhi adalah gaya belajar peserta didik sendiri. Setiap peserta didik ketika memahami sebuah masalah akan berbeda, sehingga penting bagi peserta didik untuk memahami gaya belajar yang sesuai dengan diri mereka agar hasil belajar baik (Nurlia dkk., 2017). Hal ini yang membuat soal ada yang tidak valid, walaupun sudah dikatakan valid oleh pakar ahli. Metode ini digunakan untuk menerangkan hubungan antar dua variabel, sehingga prinsip metode ini adalah menghubungkan dan mengkorelasikan masing-masing skor item dengan skor jawaban responden/peserta didik (Arikunto, 2013). Uji validitas empiris perlu dilakukan agar instrumen tersebut dapat mengukur dengan tepat dan akurat sesuai dengan kondisi responden.

Instrumen soal yang dikembangkan perlu diujikan reliabilitasnya. Reliabilitas adalah keajegan instrumen pengukuran dalam menilai apa yang hendak dinilai. Jika suatu instrumen itu reliabel maka hasil pengukuran yang dilakukan saat ini akan tetap sama hasilnya pada waktu yang berbeda terhadap peserta didik yang sama (Sudjana, 2011). Hasil uji coba uji reliabilitas instrumen soal terdapat pada **Tabel 10**.

Tabel 10. Hasil Uji Reliabilitas Instrumen Soal

Nilai Reliabilitas	Keterangan
0,612	Reliabel

Berdasarkan **Tabel 10**, hasil uji reliabilitas instrumen soal yang dikembangkan adalah reliabel dengan nilai 0,612. Data yang diukur reliabilitasnya harus data yang valid, sehingga hanya 8 soal yang diukur reliabilitasnya. Menurut Arikunto (2013) reliabilitas menunjukkan pada suatu instrumen dapat digunakan jika instrumen tersebut baik, sehingga instrumen yang reliabel adalah instrumen tersebut cukup baik untuk mengukur data. Pada uji reliabilitas menggunakan *Cronbach Alpha*. Analisis data yang digunakan berdasarkan satu kali pengetesan dan menghasilkan data yang reliabel.

Instrumen soal HOTS yang dikembangkan bertujuan untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik. Pembuatan soal ini berdasarkan pada kompetensi dasar yang ingin dicapai disesuaikan dengan indikator dalam pemecahan masalah dari memahami masalah sampai membuat solusi yang tepat. Hasil nilai dari pengerjaan soal peserta didik dapat digunakan untuk menentukan ketuntasan dalam keterampilan pemecahan masalah berdasarkan soal yang sudah valid dan reliabel. Hasil pengukuran ini dapat dilihat pada **Tabel 11**.

Tabel 11. Hasil Ketuntasan Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik.

Ketentuan	Kategori	∑Peserta didik	Persentase (%)
Nilai > 54,901	Tuntas	16	53,33
Nilai < 54,901	Tidak tuntas	14	46,66

Jumlah	30	100
Berdasarkan Tabel 11 , dari 30 peserta didik terdapat 16 peserta didik yang dinyatakan tuntas memiliki keterampilan pemecahan masalah dengan persentase 53,33% dengan kategori cukup. Walaupun jumlah peserta didik yang tidak tuntas sebesar 46,66% lebih sedikit dari yang tuntas, tapi tidak menunjukkan keterampilan pemecahan masalah dalam peserta didik baik. Hal ini karena selisih yang masih sedikit antara persentase tuntas dan tidak tuntas. Hasil tersebut didukung oleh penelitian Permatasari & Indana (2020). Hasil penelitiannya yaitu keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik masih dalam kategori cukup 54,03%. Hal ini karena peserta didik masih rendah dalam merumuskan ide baru untuk mengkaji fenomena lain, merancang penyelesaian masalah serta mengomunikasikan kesimpulan yang tepat. Peningkatan hasil yang lebih baik dapat dicapai dengan pembiasaan pemberian soal yang berkaitan dengan pemecahan masalah.		

Berdasarkan ketuntasan keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik hanya 53,33% peserta didik yang tuntas, sehingga kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah masih dalam kategori cukup. Hal ini dikarenakan hasil nilai peserta didik setelah menjawab soal beragam. Butir soal yang disesuaikan dengan indikator pemecahan masalah ada yang belum tuntas di selesaikan. Rata-rata peserta didik dalam menjawab setiap indikator pemecahan masalah dapat dilihat dari skor setiap butir soal dibagi dengan jumlah skor maksimal setiap butir soal kemudian dikali 100%. Hasil rekapitulasi ketercapaian setiap indikator dapat terdapat pada **Tabel 12**.

Tabel 12. Hasil Rekapitulasi Ketercapaian Setiap Indikator Pemecahan Masalah.

Indikator Pemecahan Masalah	Presentase (%)	Kategori
Menghubungkan informasi/data untuk memahami permasalahan.	72,916	Baik
Mengevaluasi alternatif pemecahan masalah yang disajikan.	29,333	Kurang
Membuat rancangan untuk menyelesaikan masalah.	38,666	Kurang

Berdasarkan **Tabel 12**, ketecapaian indikator pemecahan masalah pada peserta didik menghasilkan data kategori baik dan kurang. Katagori baik tersebut didapatkan pada indikator menghubungkan informasi/data untuk memahami permasalahan. Hal ini membuktikan bahwa sebenarnya peserta didik mampu dalam memahami sebuah permasalahan yang disajikan dengan menganalisis/menghubungkan beberapa konsep. Kemampuan tersebut berada pada level kognitif C4 (menganalisis). Soal yang mengarah pada menganalisis terdapat pada 8 soal pilihan ganda. Peserta didik disajikan stimulus berupa grafik, bagan dan data hasil penelitian. Dari stimulus tersebut peserta didik diminta

berpikir lebih kaitannya dengan masalah yang dituliskan. Data menunjukkan 72,916% peserta didik mampu dalam memahami permasalahan dengan menganalisis informasi menjadi beberapa bagian, kemudian menghubungkan satu sama lain sehingga menjadi satu kesatuan (Angraini & Sriyati, 2019).

Indikator pemecahan masalah yang kedua adalah mengevaluasi alternatif pemecahan masalah yang disajikan. Berdasarkan rekapitulasi data menunjukkan hasil hanya 29,333% peserta didik yang mampu menyelesaikan soal. Pada indikator ini bentuk soal yang digunakan adalah esai, hal ini bertujuan agar peserta didik mampu mengevaluasi permasalahan sendiri, sesuai dengan kemampuannya tanpa ada alternatif jawaban pilihan. Pada soal ini disesuaikan dengan level kognitif C5 (mengevaluasi), peserta didik diminta menilai suatu peristiwa kemudian memberikan upaya penanggulangan yang tepat. Hasil tersebut masuk kategori kurang, sebab memang sedikit peserta didik yang dapat menjawab benar sesuai pedoman penskoran.

Indikator pemecahan masalah yang ketiga adalah membuat rancangan untuk menyelesaikan masalah. Pada indikator ini bentuk soal yang diterapkan adalah esai. Hal ini bertujuan agar peserta didik mampu menciptakan bagaimana langkah-langkah metode ilmiah yang benar untuk mengetahui pengaruh faktor tertentu. Berdasarkan rekapitulasi data menunjukkan hasil 38,666% peserta mampu menjawab benar, sisanya masih belum tepat dalam menjawab. Pada soal tersebut disesuaikan dengan level kognitif C6 (menciptakan), peserta didik diminta membuat rancangan sederhana untuk mengetahui macam aktivitas mempengaruhi kerja otot jantung. Berdasarkan data kemampuan peserta didik dalam indikator tersebut masih kurang, hal ini karena belum terbiasanya peserta didik untuk membuat suatu eksperimen. Peserta didik masih belum terbiasa dengan level yang menuntut kreativitas, mereka terbiasa dengan menganalisis data yang diberikan guru sehingga tidak ada motivasi dan minat dalam menyelesaikan soal tersebut (Mari'a & Ismono, 2021). Pengembangan soal C6 perlu untuk dilakukan agar peserta didik dapat mencapai kemampuan berpikir tinggi aspek elaborasi untuk menciptakan suatu hal (Kurniawan dkk., 2021).

Instrumen soal HOTS pemecahan masalah juga diujikan keefektifannya berdasarkan respon peserta didik. Data diambil setelah peserta didik mengerjakan soal, kemudian mengisi data dengan “ya” atau “tidak” mengenai bentuk soal yang dikembangkan. Hasil rekapitulasi terdapat pada **Tabel 13**.

Tabel 13. Hasil Rekapitulasi Angket Respon Peserta Didik.

Aspek	Presentase (%)	Kriteria
Materi yang digunakan tidak sulit.	90	Sangat Baik
Soal bentuk esai mudah dipahami/tidak membingungkan.	66,66	Baik
Soal esai mampu untuk diselesaikan	63,33	Baik
Rata-rata	73,33	Baik

Berdasarkan **Tabel 13** respon peserta didik terhadap soal yang dikembangkan adalah 90% mengatakan materi yang dipilih sangat baik, yaitu tidak sulit. Stimulus soal yang dipilih mendapatkan hasil sangat baik karena menggunakan grafik dan gambar yang menarik dengan kalimat soal yang singkat padat dan jelas. Hal ini membuat peserta didik termotivasi untuk menyelesaikannya. Penulisan butir soal yang padat dan jelas membuat peserta didik lebih mudah memahami, sehingga ketika memilih jawaban kebanyakan peserta didik mampu menentukan dengan menganalisis jawaban yang tepat. Tetapi disamping itu peserta didik mengalami kesulitan dalam membedakan ciri-ciri penyakit/gangguan dalam sistem gerak, sehingga banyak yang salah dalam menentukan gangguan apa yang terjadi hal ini terdapat pada nomer soal 3 dan 4.

Bentuk soal esai mendapatkan hasil 66,66% dengan kategori baik. Angka tersebut menggambarkan sebagian peserta didik masih bingung terkait jawaban soal yang ditanyakan. Mereka tidak bisa menjawab karena tidak terbiasa mengerjakan soal HOTS terutama tipe esai karena tidak ada alternatif pilihan jawaban seperti tipe pilihan ganda. Penulisan stimulus berupa deskripsi sebuah kasus masih membuat peserta didik malas membaca karena soal terlalu panjang. Terbiasanya peserta didik mengerjakan soal pilihan ganda membuat mereka kesusahan ketika mengerjakan soal esai dengan menuliskan jawaban gagasan/ ide mereka sendiri dengan tepat. Poin soal esai mampu diselesaikan 63,33%. Hal ini dikarenakan sebagian peserta didik masih bingung dengan metode ilmiah apa yang akan dibuat untuk dapat mengetahui keterkaitan beberapa variabel tersebut. Mereka masih belum terlatih dengan membuat suatu metode ilmiah, sehingga mereka tidak paham harus menjawab soal seperti apa. Mereka juga kebingungan dalam menyimpulkan makna dari soal karena masih belum paham terkait perbedaan variabel terikat dan respon, sehingga jawaban peserta didik masih ada yang terbalik.

Berdasarkan data keseluruhan berpikir tingkat tinggi dalam ranah keterampilan pemecahan masalah pada peserta didik masih dalam kategori cukup. Oleh karena itu, penting dilakukan pembiasaan dalam pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk lebih berpikir tingkat tinggi dalam memecahkan masalah. Pembiasaan ini dapat dilakukan dengan memberikan peserta didik soal latihan, maupun tes tulis yang mengukur dalam ranah berpikir tingkat tinggi. Penyajian masalah yang dirancang dalam bentuk soal sebuah peristiwa mampu membuat peserta didik untuk berpikir menalar sehingga terpicu dan terbiasa dalam menganalisis masalah dan memberikan solusi yang tepat (Mari'a & Ismono, 2021). Pembiasaan pembelajaran *student center* yang berbasis kontekstual juga dapat melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi. Hal tersebut dikarenakan peserta didik harus mengembangkan, mencari dan menghubungkan informasi untuk memutuskan, menyelesaikan masalah dengan tepat tanpa menerima materi penuh dari guru.

Kegiatan tersebut membuat peserta didik aktif berpikir dan mampu melatih cara bernalar untuk menyelesaikan masalah. Ketuntasan peserta didik mengerjakan soal yang berbasis HOTS dapat terjadi karena mereka terbiasa dengan model pembelajaran tingkat tinggi (Rani & Budijastuti, 2019).

PENUTUP

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa instrumen soal HOTS materi sistem gerak sudah mampu/berhasil untuk mengukur keterampilan pemecahan masalah. Hal ini karena produk soal yang dikembangkan sudah valid baik teoritis maupun empiris dan reliabel. Uji validitas teoritis mendapatkan nilai 93,78% dengan kategori sangat valid yang ditinjau dari aspek materi, konstruksi dan bahasa. Uji validitas empiris menunjukkan 8 soal valid dan 2 soal tidak valid. Uji reliabilitas instrumen soal sebesar 0,612 dengan kategori reliabel. Rata-rata ketuntasan indikator keterampilan pemecahan masalah peserta didik adalah 53,33% dengan kategori cukup. Hasil respon peserta didik terkait soal adalah 73,33% dengan kategori baik.

Saran

Penelitian lanjutan yang dapat dilakukan yaitu pengembangan instrumen soal HOTS berbasis pemecahan masalah pada materi biologi yang lain. Hal ini agar peserta didik dapat terbiasa menyelesaikan masalah pada materi dan situasi apapun. Pembuatan soal HOTS tidak menggunakan materi yang sulit/terlalu tinggi, tapi materi yang dapat membuat peserta didik menalar, hal ini agar soal bisa dijawab oleh semua peserta didik. Pemahaman konsep peserta didik harus matang sebelum diaplikasikan soal berpikir tingkat tinggi.

Ucapan Terima Kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada Dr. Widowati Budijastuti, M.Si. selaku dosen pembimbing. Dr. Nur Kuswanti, M. Sc. St. dan Nur Qomariyah, S.Pd., M.Sc. selaku dosen penguji dan validator, guru Biologi SMAN 21 Surabaya, Rusdiana Halim, S.Pd. yang berkenan memberikan masukan terkait produk soal yang dikembangkan, serta peserta didik XI MIPA 3 SMAN 21 Surabaya dan semua pihak yang telah membantu.

DAFTAR PUSTAKA

Angraini, G., & Sriyati, S. 2019. Analisis Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMAN Kelas X di

Kota Solok Pada Konten Biologi. *Journal of Education Informatic Technology and Science*. 1(1): 114-124.

- Arifin, Z. 2019. *Evaluasi Pembelajaran: Prinsip, Teknik, dan Prosedur*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2015. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2019. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan. Edisi 3*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Baidlowi, H. M., Sunarmi., & Sulisetijono. 2019. Pengembangan Instrumen Soal Essay Tipe Higher Order Thinking Skills (HOTS) Materi Struktur Jaringan dan Fungsi Organ Pada Tumbuhan Kelas XI SMAN 1 Tumpang. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 10(2): 57-65.
- Berutu, A.H.M., & Tambunan, H.I.M. 2018. Pengaruh Minat dan Kebiasaan Belajar Terhadap Hasil Belajar Biologi SMA Sekota Setabat. *Jurnal Biologus*. 1(2): 109-115.
- Fietri, W. A., Zulyusri., & Violita. 2021. Analisis Butir Soal Kelas XI Madrasah Aliyah Sakinah Kerinci Menggunakan Program Komputer Anates 4.0 For Windows. *Jurnal Natural Science*. 7(1): 28-35.
- Hadiprayitno, G., Muhlis., & Artayasa, I.P. 2020. Pendampingan Guru Biologi dalam Penyusunan Instrumen Penilaian Berorientasi HOTS di Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*. 3(2): 143-148.
- Hanifah, N. 2019. Pengembangan Instrumen Penilaian Higher Order Thinking Skill (HOTS) di Sekolah Dasar. *Seminar Nasional Universitas Pendidikan Indonesia*. 1(1): 1-8.
- Haryati, M. 2020. Analisis Soal UN Biologi SMA/MA Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif, Karakter Soal dan Bentuk Stimulus. *Jurnal Education and development*. 8(2): 91-94.
- Kurniawan, N.Y., Zulfadli., & Adhani, A. 2021. Analisis Soal Penilaian Akhir Semester Pada Mata Pelajaran Biologi Kelas X Berdasarkan Taksonomi Anderson di SMAN 1 Tarakan. *Journal of Biology Education*. 3(1): 18-28.
- Lina, Y., & Titin, S. 2020. Pengembangan Instrumen Soal HOTS untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif dan Pemecahan Masalah Materi Gerak Lurus Pada Peserta Didik SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 9(2): 76-82.
- Lonita, F. 2020. Pengaruh Model *Problem Based Learning* Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Materi Pencemaran Lingkungan Siswa SMA Negeri 13 Medan. *Jurnal Biologus*. 3(1). 245-251.

- Mari'a, H., & Ismono. 2021. Pengaruh Implementasi Model Pembelajaran Problem Solving Dipadukan Dengan Keterampilan HOTS Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Berdasarkan Studi Literatur. *Jurnal of Chemical Education*. 10(1):10-21.
- Muhali. 2019. Pembelajaran Inovatif Abad ke-21. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan:e-Saintika*. 3(2): 25-50 .
- Ningsih, L. D., Marpaung, T.R.R., & Yolida, B. 2018. Analisis Soal Ujian Nasional Biologi Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Bioterdidik*. 6(6): 1-10.
- Nurlia., Hala, Y., Muchtar, R., Jumadi, O., & Taiyeb, M.A. 2017. Hubungan Antara Gaya Belajar dan Minat Belajar dengan Hasil Belajar Biologi Siswa. *Jurnal Pendidikan Biologi*. 6(2): 321-328.
- Nurwana., Syamsudduha., & Ali, A. 2020. Pengembangan Butir Soal Higher Order Thinking Skills Materi Sistem Gerak Untuk Siswa SMA. *Jurnal Al-Ahya*. 2(2): 24-38.
- Permatasari, N., & Indana, S. 2020. Pengembangan Tes Elektronik (E-Test) Materi Perubahan Lingkungan Untuk Mengukur Kemampuan Problem Solving Siswa Kelas X SMA. *Jurnal BioEdu*. 9(1): 319-324.
- Rahmani, M. 2015. Analisis Kualitas Butir Soal Buatan Guru Biologi Kelas X SMA Negeri 1 Tanah Pinoh. *Artikel Penelitian Pendidikan*. Pontianak: Universitas Tanjungpura.
- Rani, M., & Budijastuti, W. 2019. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Problem Posing Untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Pada Materi Pewarisan Sifat Berdasarkan Hukum Mendel. *Jurnal BioEdu*. 8(3): 135-144.
- Riduwan. 2012. *Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Saptono, S., Rustaman, N., & Widodo, A. 2013. Model Integrasi Atribut Assesmen Formatif (IAAF) Dalam Pembelajaran Biologi Sel Untuk Mengembangkan Kemampuan Penalaran Dan Berpikir Analitik Mahasiswa Calon Guru. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 2(1): 31-40.
- Sudjana, N. 2011. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2015. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Thiagarajan, S. S. (1974). *Instraction Development For Training Of Exceptional Children* . Indiana: Indiana Univercity.
- Ulfa, M., & Kuswanti, N. 2021. Development Of Assessment Instrument Based On Higher Order Thinking Skills Of Respiratory System Of Grade XI Of Senior High School. *Jurnal Bioedu* . 10(1): 1-11.
- Utami, I.P., & Aryeni. 2018. Analisis Soal UAS Mata Pelajaran Biologi Berdasarkan Dimensi Proses Kognitif Taksonomi Anderson. *Jurnal Pelita Pendidikan*. 6(3): 185-190.
- Widana, I. W. 2020. Pengaruh Pemahaman Konsep Assesmen HOTS terhadap Kemampuan Guru Matematika SMA/SMK Menyusun Soal HOTS. *Jurnal Edukasi Matematika dan Sains*. 9(1):66-75.
- Yohanif, P. A. A., & Winarsih. 2020. Pengembangan Instrumen Penilaian Sebagai Contoh Paket Soal Higher Order Thinking Skill (HOTS) Materi Pencemaran Lingkungan Kelas X SMA. *Jurnal BioEdu*. 9(1): 217-223.
- Zahra, P., Gresinta, E., & Pratiwi, H. R. 2021. Pengaruh Kecerdasan Interpersonal Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Pada Mata Pelajaran Biologi. *Jurnal EduBiologia*. 1(1): 48-54.