Copyright © 2024 The Author(s)
Didaktika: Jurnal Kependidikan Vol. 13 No. 4 Nopember 2024

Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Bioteknologi Kelas XII SMA Berbasis HOTS dan Kemampuan Berpikir Kritis

Yuli Varananda Hasibuan[1], Ashar Hasairin[2], Martina Restuati[3]
[1,2,3] Universitas Negeri Medan, Indonesia

[1]rena.mahriani.nasution@gmail.com

Abstrak

Meningkatkan kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa merupakan salah satu prioritas dalam pembelajaran di sekolah sehingga guru diharapkan dapat melakukan inovasi dalam mengembangkan instrumen penilaian berbasis HOTS dan berpikir kritis. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan berpikir kritis. Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan menggunakan model 4D. Subjek penelitian adalah siswa kelas XII SMAN 1 Padang Bolak. Data penelitian dikumpulkan dengan menggunakan lembar validasi ahli dan angket respon guru. Teknik analisis data mencakup analisis kelayakan, analisis butir tes, dan analisis respon guru. Instrumen yang dikembangkan dalam bentuk pilihan berganda (50 soal) berbasis HOTS dan bentuk essai/uraian (5 soal) berbasis kemampuan berpikir kritis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen penilaian yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat layak berdasarkan penilaian validator ahli. Hasil ujicoba dan analisis butir tes, untuk soal pilihan berganda sebanyak 37 soal valid dan 3 soal tidak valid (gugur) sedangkan pada soal essai/uraian seluruhnya (5 soal) valid, dengan tingkat kesukaran soal tergolong mudah, sedang dan sukar, serta daya pembeda tergolong cukup dan baik. Respon guru biologi terhadap instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dihasilkan sangat baik dan positif. Implikasi praktis dari hasil penelitian ini adalah pengembangan dan penggunaan instrumen penilaian berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis dapat melatih dan membiasakan siswa dalam menyelesaikan soal-soal HOTS dan berpikir kritis pada level C4, C5 dan C6.

Kata kunci: Bioteknologi, Berpikir Kritis, HOTS, Instrumen Penilaian

Pendahuluan

Higher Order Thinking Skill (HOTS) dan berpikir kritis kini ini telah menjadi fokus pembahasan utama dalam dunia pendidikan terutama untuk mempersiapkan dan membekali para siswa dalam menghadapi beragam tantangan globalisasi dan modernisasi abad 21. Kemampuan HOTS, seperti berpikir logis dan berpikir kritis merupakan keterampilan dasar di dalam kehidupan sehari-hari terlepas dari prestasi akademik di sekolah, sehingga proses pembelajaran yang dilakukan guru seharusnya diarahkan untuk mendidik siswa agar memiliki kemampuan HOTS dan kemampuan berpikir kritis.

Saat ini sudah banyak sekolah dan guru yang menerapkan pembelajaran HOTS di dalam kelas dengan menggunakan berbagai metode dan model pembelajaran yang berpusat pada siswa seperti model *Problem Based Learning* (PBL), *Project Based Learning* (PjBL), Inkuiri, Diskoveri maupun model pembelajaran kooperatif. Meskipun guru sudah menerapkan berbagai model pembelajaran HOTS seperti di atas, namun fakta yang ada menunjukkan bahwa kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa masih kurang dikembangkan. Hal ini dikarenakan proses pembelajaran HOTS yang dilakukan guru masih belum dibarengi dengan instrumen

penilain yang berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis dimana instrumen penilaian yang digunakan guru masih mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah, sehingga siswa kurang dilatih dan kurang dibiasakan untuk menyelesaikan soal-soal HOTS dan soal berpikir kritis.

Kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada dasarnya dapat dilatih melalui pembelajaran sains termasuk pembelajaran biologi. Hal ini dikarenakan biologi memerlukan kompetensi pembelajaran pada ranah pemahaman tingkat tinggi. Biologi memiliki peranan penting dalam mempersiapkan siswa mengatasi permasalahan di dunia nyata (Prianti et al., 2019). Ilmu biologi merupakan ilmu dasar yang mempelajari gejala, fenomena makhluk hidup baik tumbuhan, hewan maupun manusia yang peranannya dapat mensejahterakan kehidupan manusia. Mata pelajaran biologi pada tingkat SMA mempelajari segala sesuatu tentang kehidupan dan lingkungan (Harahap et al., 2020). Proses pembelajaran biologi juga lebih menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pembelajaran biologi juga memiliki keterkaitan dengan pemasalahan kehidupan sehari-hari yang sebagian besar mengkaji tentang makhluk hidup. Karakteristik pembelajaran biologi juga menuntut para siswa untuk dapat melakukan penalaran dan analisis (Mentari & Harahap, 2018).

Ilmu biologi kini ini juga telah mengalami perkembangan yang begitu pesat termasuk pada bidang bioteknologi. Materi bioteknologi merupakan penerapan dari ilmu biologi dan teknologi yang pada masa sekarang ini juga turut mempengaruhi hampir semua bidang kehidupan, seperti bidang pertanian, peternakan, perikanan, kesehatan lingkungan dan industri energi, sehingga kemampuan HOTS dan kemampuan berpikir kritis dibutuhkan oleh siswa agar dapat mempelajari dan memahami materi bioteknologi dengan baik.

Namun fakta yang ada menunjukkan bahwa kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa dalam belajar bioteknologi masih kurang dikembangkan, hal ini juga terjadi di SMAN 1 Padang Bolak. Hasil studi pendahuluan melalui wawancara peneliti dengan guru biologi kelas XII di SMAN 1 Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, juga ditemukan bahwa kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa masih sangat rendah yang ditunjukkan dari rendahnya capaian hasil belajar siswa kelas XII pada pelajaran biologi termasuk pada pembelajaran bioteknologi, serta banyak siswa yang memperoleh nilai kurang dari Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) dimana KKM pelajaran biologi yang ditetapkan sekolah yaitu sebesar 70. Berdasarkan data dari guru biologi kelas XII, nilai hasil ulangan sumatif atau ulangan akhir semeter murni, dari 34 siswa sebanyak 23 siswa (67,6%) memperoleh nilai $\geq$ 70 (tuntas), sementara 11 siswa (32,4%) mendapat nilai kurang dari 70 (belum tuntas).

Selanjutnya hasil analisis masalah melalui wawancara dengan guru biologi kelas XII di SMAN 1 Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, ditemukan bahwa guru biologi sudah menyusun perangkat pembelajaran dalam bentuk RPP dengan menggunakan model-model pembelajaran yang berpusat kepada siswa seperti PBL, Inkuiri dan *Contextual Teaching and Learning* (CTL). Namun dari hasil pengamatan di dalam kelas, proses pembelajaran biologi yang terjadi masih cenderung didominasi oleh guru serta kurang melatih dan mengembangkan kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa. Para siswa dalam belajar biologi juga cenderung terfokus pada penjelasan yang diberikan guru biologi kemudian membuat catatan dan mengerjakan tugas atau soal yang diberikan guru biologi. Tugas maupun soal latihan yang diberikan guru umumnya juga hanya mengukur kemampuan berpikir tingkat rendah (LOTS) siswa.

Lebih lanjut hasil analisis situasi atau masalah melalui wawancara yang dilakukan kepada 8 orang siswa kelas XII di SMAN 1 Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, juga ditemukan sebanyak 6 siswa kurang tertarik belajar biologi dan menganggap biologi adalah pelajaran hafalan karena banyak menggunakan istilah-istilah yang harus dihafalkan oleh siswa. Para siswa

Copyright © 2024 The Author(s)

juga menyatakan bahwa cara mengajar guru biologi kurang menarik sehingga para siswa kurang termotivasi dalam belajar biologi.

Guru merupakan ujung tombak di dalam pendidikan, sebagus apapun kurikulum serta potensi siswa, mustahil akan menghasilkan generasi yang berkualitas jika guru tidak memiliki profesionalisme yang tinggi. Selain kemampuan mengembangkan proses pembelajaran, seorang guru juga dituntut untuk memiliki kemampuan dalam melakukan evaluasi atau menilai hasil belajar siswa. Karenanya, seorang guru haruslah mampu membuat instrumen penilaian hasil belajar yang tepat, karena instrumen tersebut sangat berpengaruh dalam peningkatan pemahaman dan hasil belajar siswa. Sebaliknya jika instrumen penilaian kurang tepat maka akan terjadi kekeliruan dalam pengukuran hasil belajar maupun pemahaman siswa (Purba et al., 2021). Instrumen penilaian yang disusun guru juga perlu memperhatikan karakteristik suatu instrumen yang baik, diantaranya valid, reliabel, relevan, representatif dan praktis (Rohman, 2023).

Hasil studi pendahuluan terkait kemampuan guru biologi dalam menilai hasil belajar siswa di SMAN 1 Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara, ditemukan bahwa guru biologi sudah menyusun dan memiliki instrumen penilaian baik penilaian kognitif (pengetahuan) berupa tugas dan kuis; penilaian afektif berupa penilaian sikap dan penilaian diri siswa; serta penilaian prikomotorik berupa penilaian keterampilan atau kinerja siswa, yang semuanya terdapat di dalam perangkat pembelajaran yang disusun guru.

Namun terkait dengan instrumen penilaian hasil belajar biologi (penilaian kognitif), berdasarkan hasil analisis peneliti ditemukan bahwa instrumen penilaian hasil belajar biologi yang digunakan guru biologi khususnya pada materi bioteknologi sebanyak 30 soal yang terdiri dari 25 soal berbentuk pilihan berganda dan 5 soal berbentuk uraian/essai. Untuk soal pilihan berganda, masih cenderung pada level LOTs yaitu 6 soal pada level mengingat (C1), 10 soal pada level memahami (C2) dan 8 soal pada level mengaplikasikan (C3) serta hanya 1 soal termasuk HOTs pada level menganalisis (C4). Untuk soal uraian/essai sebanyak 2 soal pada level memahami (C2), 2 soal mengaplikasikan (C3), dan 1 soal pada level menganalisis (C4). Soal essai yang digunakan guru juga kurang mampu melatih kemampuan berpikir kritis siswa.

Lebih lanjut berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru biologi kelas XII di SMAN 1 Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara diperoleh informasi bahwa instrumen yang disusun guru umumnya diadaptasi dari buku pegangan (buku paket) maupun dari internet, bahkan cenderung sama dari tahun ke tahun salah satu alasan guru biologi yaitu banyaknya beban mengajar guru serta padatnya materi biologi yang harus diajarkan untuk satu semester. Instrumen penilaian hasil belajar yang disusun guru juga kurang memperhatikan kualitas tes seperti tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas tes.

Berdasarkan hasil analisis situasi dan masalah yang telah dilakukan di SMAN 1 Padang Bolak Kabupaten Padang Lawas Utara terkait pembelajaran biologi terutama pembelajaran bioteknologi, menunjukkan bahwa perlu dilakukan pengembangan instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis. Hal ini juga sejalan dengan tuntutan pembelajaran pada abad 21 yang menerapkan pembelajaran HOTS untuk membekali siswa agar memiliki kemampuan HOTS dan berpikir kritis dalam menghadapi tantangan modernisasi pada abad 21.

Keberhasilan pembelajaran HOTS di dalam kelas tidak cukup hanya dengan menerapkan model-model pembelajaran yang melibatkan siswa aktif dalam belajar atau berpusat kepada siswa, namun juga perlu dibarengi dengan penggunaan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS dan berpikir kritis sehingga siswa terlatih dan terbiasa dalam menyelesaikan soal-soal HOTS dan berpikir kritis. Kemampuan guru dalam melakukan evaluasi atau penilaian juga dimaksudkan agar guru dapat mengetahui apakah siswa sudah memahami dan mengerti materi

yang telah disampaikan, disamping mengetahui apakah metode atau model pembelajaran yang digunakan sudah tepat atau tidak (Warsiyah, et al., 2023).

Penerapan HOTS dan berpikir kritis juga dapat dilihat dari seberapa baik guru mengembangkan dan menggunakan soal dalam evaluasi atau penilaian pembelajarannya (Catur, dkk, 2019). Meningkatkan kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa saat ini juga merupakan salah satu proiritas dalam pembelajaran di sekolah, sehingga guru diharapkan untuk melakukan inovasi dengan mengembangkan instrumen penilaian hasil belajar yang berbasis HOTS dan berpikir kritis agar siswa terlatih untuk mengasah kemampuan HOTS dan kemampuan berpikir kritisnya.

Penelitian dan pengembangan soal atau instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS maupun berpikir kritis juga telah dilakukan para peneliti terdahulu diantaranya penelitian Riswanda, et al (2018), tentang pengembangan soal berbasis HOTS biologi serta implementasinya di kelas X SMA. Penelitian Hartono, et al (2022), tentang pengembangan tes berbasis HOTS pada pembelajaran biologi materi Monera. Penelitian Afrita & Darussyamsu (2020), tentang validasi instrumen tes HOTS pada materi sistem respirasi di kelas XI SMA. Penelitian Anazalia, et al (2020), tentang validitas instrumen tes HOTS materi sistem pencernaan kelas XI SMA/MA. Penelitian Salsabila & Trimulyono (2023), tentang pengembangan instrumen penilaian HOTS materi virus untuk mengukur kemampuan berpikir kritis siswa kelas X SMA.

Penelitian dan pengembangan soal dan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS maupun keterampilan berpikir kritis dalam beberapa tahun terakhir terus dilakukan dengan beragam materi, tingkatan kelas maupun berbagai model pengembangan yang digunakan. Penelitian ini memiliki nilai kebaruan karena belum ada pengembangan instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis dalam bentuk instrumen tes pilihan berganda dan bentuk essai/uraian.

Metode

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan (R&D), dengan subjek penelitian ini terdiri dari: 3 orang validator ahli (Dosen Pendidikan Biologi, Pascasarajana, Unimed); 2 orang guru biologi, dan 2 kelas (60 orang) siswa kelas XII SMAN 1 Padang Bolak sebagai subjek ujicoba. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model 4D (*define*, *design*, *develop* dan *disseminate*).

Instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dalam bentuk tes pilihan berganda dan tes essai/uraian. Instrumen tes pilihan berganda berbasis HOTS dikembangkan sebanyak 40 soal terdiri dari 16 soal pada level C4 (*analyze*), 18 soal pada level C5 (*evaluate*) dan 6 soal pada level C6 (*create*). Instrumen tes essai/uraian berbasis kemampuan berpikir kritis sebanyak 5 soal mencakup aspek kemampuan berpikir kritis yaitu: *basic clarification*, *base for a decision*, *advanced clarification*, *supposition and integration*, dan *inference*.

Alat pengumpulan data menggunakan lembar lembar validasi ahli serta angket respon guru. Teknik analisis data yang digunakan meliputi: (1) analisis kelayakan berdasarkan penilaian validator ahli mencakup validasi isi/materi, validasi konstruksi dan bahasa soal; (2) analisis butir tes berdasarkan hasil ujicoba pengembangan mencakup validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas tes; (3) analisis angket respon guru.

Copyright © 2024 The Author(s)

Hasil

Produk pendidikan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis. Instrumen dikembangkan menggunakan model 4D (define, design, develop, disseminate), dalam bentuk tes tertulis yaitu sebanyak 37 soal bentuk pilihan berganda (valid dan reliabel) dan sebanyak 5 soal bentuk essai/uraian (valid dan reliabel).

Analisis Kelayakan Instrumen (Hasil Penelaahan/Penilaian Validator Ahli)

Kelayakan instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan dianalisis dari lembar hasil penelaahan dan penilaian yang dilakukan oleh tima validator ahli (Dosen Biologi Pascasarjana, UNIMED) mencakup aspek validitas isi/materi, validitas konstruksi, dan aspek bahasa soal.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Penelahaan/Penilaian Validator Ahli

Aspek Penilaian	Validator / Persentase (%)			Mean (%)	Kriteria
	V-1	V-2	V-3		
Validasi Isi/Materi	88,0	92,0	92,0	90,7	Sangat Layak
Validasi Konstruksi	82,9	94,3	88,4	88,6	Sangat Layak
Bahasa Soal	80,0	95,0	90,0	88,3	Sangat Layak
Total				89,2	Sangat Layak

Tabel 1, menunjukkan bahwa hasil penilaian dari ketiga tim validator ahli (Dosen Biologi) diperoleh rerata total persentase sebesar 89,2% dan tergolong kriteria sangat layak. Pada aspek validasi isi/materi diperoleh rerata persentase sebesar 90,7% (sangat layak), pada aspek validasi konstruksi diperoleh rerata persentase sebesar 88,6% (sangat layak), dan pada aspek bahasa soal diperoleh rerata persentase sebesar 88,6% (sangat layak). Dengan demikian, dari hasil penelahaan dan penilaian tim validator ahli disimpulkan bahwa instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat layak untuk digunakan sebagai alat dalam mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada materi bioteknologi kelas XII SMA berdasarkan aspek validitas isi/materi, validitas konstruksi dan aspek bahasa soal.

Analisis Butir Tes

Kualitas butir tes dianalisis berdasarkan hasil ujicoba pengembangan yang dilakukan kepada 60 orang siswa kelas XII SMAN 1 Padang Bolak sebagai subjek ujicoba. Data hasil ujicoba pengembangan dianalisis menggunakan bantuan program Microsoft Excel 2013, mencakup validitas butir soal, tingkat kesukaran soal, daya pembeda soal dan reliabilitas soal.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Analisis Butir Tes

Jenis Soal	Kualitas Soal	Nilai	Jumlah Soal	Kriteria
Pilihan Berganda (40 soal)	Validitas	0,312 – 0,525	37	Valid
		0,222 – 0,233	3	Tidak Valid
	Tingkat Kesukaran	0,00 – 0,30	7	Sukar
		0,31 – 0,70	30	Sedang
		0,71 – 1,00	3	Mudah
	Daya Pembeda	0,20 – 0,39	11	Cukup
		0,40 – 0,69	29	Baik
	Reliabilitas	0,845		Reliabel (Sangat Tinggl
Essai/Uraian (5 soal)	Validitas	0,587 – 0,842	5	Valid
	Tingkat Kesukaran	0,00 – 0,30	1	Sukar
		0,31 – 0,70	4	Sedang
	Daya Pembeda	0,20 – 0,39	4	Cukup
		0,40 – 0,69	1	Baik

Reliabilitas	0,751	Reliabel (Tinggi)

Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil ujicoba dan analisis kualitas butir soal dari 40 soal tes pilihan berganda yang diujicobakan sebanyak 37 soal valid (r_{xy} > 0,254) dan 3 soal tidak valid atau gugur (r_{xy} < 0,254), dengan tingkat kesukaran soal tergolong sukar (7 soal), sedang (30 soal) dan mudah (3 soal), daya pembeda soal tergolong cukup (11 soal) dan tergolong baik (29) serta dinyatakan reliabel dengan tingkat kehandalan sangat tinggi. Ketidakvalidan soal pilihan berganda dapat disebabkan beberapa faktor diantaranya faktor jumlah soal maupun faktor siswa ketika mengerjakan soal. Siswa yang terbiasa mengerjakan soal-soal berpikir rendah (C1-C3) akan mengalami kesulitan memahami soal saat dihadapkan dengan soal-soal HOTS (C4-C6). Hasil analisis butir soal essai dari 5 soal seluruhnya dinyatakan valid dengan tingkat kesukaran tergolong sukar (1 soal) dan sedang (4 soal), daya pembeda soal tergolong cukup (4 soal) dan baik (1 soal) serta dinyatakan reliabel dengan tingkat kehandalan tinggi. Dengan demikian, disimpulkan bahwa instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan, telah memenuhi kualitas tes yang baik dan valid (37 soal pilihan berganda dan 5 soal essai) dan reliabel dengan tingkat kesukaran soal ada yang sukar, sedang dan mudah serta daya pembeda soal cukup dan baik, sehingga dapat digunakan untuk mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa.

Analisis Respon Guru

Respon guru biologi terhadap instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dihasilkan dianalisis berdasarkan hasil angket respon guru biologi mencakup aspek isi/materi soal, konstruksi soal dan bahasa soal.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Angket Respon Guru Biologi

Aspek Penilaian	Guru / Persentase (%)		Mean (%)	Kriteria
	G-1	G-2		
Isi/Materi Soal	80,0	86,7	83,3	Sangat Baik
Konstruksi Soal	80,0	80,0	80,0	Baik
Bahasa Soal	80,0	90,0	85,0	Sangat Baik
Total			82,0	Sangat Baik

Tabel 3, menunjukkan hasil angket respon guru biologi diperoleh rerata total persentase sebesar 82,0% atau tergolong kriteria sangat baik. Pada aspek isi/materi soal diperoleh rerata sebesar 83,0% (sangat baik), pada aspek konstruksi sebesar 80,0% (baik) dan pada aspek bahasa soal sebesar 85,0% (baik). Dengan demikian disimpulkan bahwa respon guru biologi terhadap instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dihasilkan rata-rata sangat baik.

Pembahasan

Produk pendidikan yang dihasilkan dari penelitian ini adalah instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis, yaitu sebanyak 37 soal bentuk pilihan berganda dan 5 soal bentuk essai/uraian yang telah dinyatakan layak berdasarkan penilaian validator ahli serta memenuhi kualitas tes yang baik mencakup validitas soal, tingkat kesukaran soal, daya pembeda soal serta reliabilitas soal. Kelayakan instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan, dianalisis dari hasil penelaahan dan penilaian yang dilakukan oleh tim validator. Hasil penilaian tim validator ahli, disimpulkan bahwa instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat layak berdasarkan validasi isi/materi, validasi konstruksi dan bahasa soal sehingga dapat digunakan dan dilanjutkan pada ujicoba pengembangan.

Copyright © 2024 The Author(s)

Berhasil tidaknya pencapaian tujuan pembelajaran ditentukan banyak faktor, salah satunya adalah instrumen penilaian hasi belajar yang digunakan guru. Kualitas pendidikan juga tidak cukup hanya didukung oleh perencanaan, kemampuan guru mengembangkan pembelajaran, penguasaan bahan ajar maupun penguasaan kelas, namun juga harus dilengkapi dengan kemampuan melakukan evaluasi/penilaian agar guru dapat mengetahui apakah siswa sudah memahami dan mengerti materi yang telah disampaikan, disamping mengetahui apakah metode yang digunakan sudah tepat atau tidak (Warsiyah, et al., 2023).

Penerapan HOTS dan berpikir kritis juga dapat dilihat dari seberapa baik guru mengembangkan dan menggunakan soal dalam evaluasi atau penilaian pembelajarannya. Karenanya, seorang pendidik haruslah mampu membuat media evaluasi yang tepat, karena media evaluasi tersebut sangat berpengaruh dalam peningkatan pemahaman dan prestasi belajar siswa. Sebaliknya jika media evaluasi kurang tepat maka akan terjadi kekeliruan dalam pengukuran hasil belajar dan pemahaman siswa (Purba, et al., 2021). Instrumen penilaian HOTS dapat mengasah penalaran siswa sehingga mampu meningkatkan kemampuan HOTS. Instrumen penilaian HOTS dan berpikir kritis harus juga memperhatikan kompetensi yang dinilai, kontruksi dengan rumusan yang jelas, bahasa yang sesuai dengan kaidah yang berlaku, dan tingkatan kognitif yang sesuai dalam HOTS dan kemampuan berpikir kritis. Aspek ini diperoleh dengan adanya penilaian atau validasi yang dilakukan terhadap instrumen penilaian yang dibuat sehingga instrumen yang dikembangkan layak untuk digunakan (Afrita & Darussyamsu, 2020).

Suatu alat ukur atau instrumen tes baik dalam bentuk pilihan berganda maupun essai/uraian dikatakan memiliki kualitas yang baik jika validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitasnya tergolong baik dan memenuhi syarat atau kategori yang ditetapkan. Validitas berkaitan dengan ketepatan alat ukur yaitu kemampuan suatu instrumen atau alat ukur untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Valid juga dapat diartikan kesesuaian alat ukur dengan apa yang hendak diukur. Instrumen tes dikatakan valid jika instrumen tersebut dapat dengan tepat mengukur apa yang hendak diukur (Arikunto, 2019). Hasil ujicoba dan analisis butir tes untuk soal pilihan berganda sebanyak 37 soal yang dinyatakan valid serta untuk soal essai atau uraian semuanya atau 5 soal dinyatakan valid. Hal ini sekaligus menandakan bahwa instrumen penilaian berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan telah dinyatakan valid, tepat (sesuai) serta dapat digunakan untuk mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada materi bioteknologi kelas XII SMA.

Asumsi lain yang digunakan untuk memperoleh kualitas soal yang baik yaitu adanya keseimbangan dari tingkat kesulitan soal atau adanya soal-soal yang termasuk mudah, sedang dan sukar. Tingkat kesukaran soal dipandang dari kesanggupan atau kemampuan siswa dalam menjawabnya, bukan dilihat dari sudut guru sebagai pembuat soal. Tingkat kesukaran soal juga bergantung dari tujuan tes dan sulitnya materi yang diujikan (Arikunto, 2019). Hasil ujicoba dan analisis butir tes untuk soal pilihan berganda terdapat soal yang tergolong mudah, sukar dan mayoritas tergolong sedang, sementara untuk soal essai/uraian terdapat 1 soal sukar dan 4 soal sedang. Hal ini sekaligus menandakan bahwa instrumen penilaian berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan telah memenuhi syarat kesukaran soal tes sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada materi bioteknologi kelas XII SMA.

Analisis butir soal lainnya yang perlu dipenuhi untuk mendapatkan instrumen yang berkualitas adalah daya pembeda. Analisis daya pembeda mengkaji butir-butir soal dengan tujuan untuk mengetahui kesanggupan soal dalam membedakan siswa yang tergolong mampu (tinggi prestasinya) dengan siswa yang tergolong kurang (lemah prestasinya). Artinya, jika soal tersebut diberikan kepada anak yang mampu, hasilnya menunjukkan prestasi yang tinggi, dan jika diberikan kepada siswa yang lemah hasilnya rendah (Arikunto, 2019). Hasil ujicoba dan

analisis butir tes baik untuk soal pilihan berganda maupun soal essai rata-rata tergolong cukup dan baik (tidak ada soal yang tergolong jelek). Hal ini sekaligus menandakan bahwa instrumen penilaian berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan telah memenuhi syarat daya pembeda tes sehingga dapat digunakan sebagai alat untuk mengukur dan membedakan kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada materi bioteknologi kelas XII SMA.

Reliabilitas tes menunjukan pada pengertian apakah sebuah tes dapat mengukur sesuatu yang diukur secara konsisten dari waktu ke waktu. Jadi, kata kunci untuk syarat kualitas suatu tes adalah konsistensi, keajegan, atau tidak berubah-ubah. Suatu tes dikatakan reliabel atau dapat dipercaya jika beberapa kali pengujian dilakukan menunjukkan hasil yang relatif sama (Arikunto, 2019). Soal dengan reliabilitas yang tinggi memperlihatkan bahwa soal tersebut mampu memberikan hasil yang sama jika diujikan pada kelompok yang sama pada waktu yang berbeda (Hartono, et al., 2022). Hal ini menunjukkan bahwa instrumen penilaian berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan memiliki konsistensi yang tinggi dalam mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada materi bioteknologi.

Dengan demikian, berdasarkan hasil ujicoba dan analisis butir soal disimpulkan bahwa instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan, telah memenuhi kualitas tes yang baik (validitas, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas tes) sehingga layak dan dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat dalam mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada pembelajaran bioteknologi kelas XII SMA.

Pengembangan instrumen berbasis HOTS dan berpikir kritis penting dilakukan agar dapat melatih dan menumbuhkembangkan kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa sehingga siswa memiliki kemampuan HOTS dan berpikir kritis dalam mendapatkan beragam informasi, mengatasi persoalan dan membuat keputusan yang tepat dalam berbagai situasi (Salsabila & Trimulyono, 2023). Instrumen penilaian juga perlu memperhatikan karakteristik suatu instrumen yang baik, diantaranya valid, reliabel, relevan, representatif dan praktis (Rohman, 2023). Hal yang diutamakan dalam penyusunan instrumen baku adalah kesahihan (*validity*) dan keterandalan (*reliability*). Pengembangan kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa di sekolah juga tidaklah cukup hanya diberikan ketika kegiatan pembelajaran di dalam kelas saja, tetapi juga diperlukan instrumen penilaian yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan HOTS, berpikir kritis maupun hasil belajar siswa serta dapat digunakan sebagai bahan evaluasi bagi guru (Salsabila & Trimulyono, 2023). Karenanya, guru dituntut untuk memiliki pemahaman dan kemampuan memadai baik secara konseptual maupun secara praktikal dalam bidang penialaian atau evaluasi pembelajaran guna menentukan apakah penguasaan kompetensi sebagai tujuan pembelajaran telah berhasil dikuasai oleh siswa atau belum agar kemampuan siswa selalu dipantau perkembangannya oleh guru (Adam & Hasni, 2023).

Implikasi praktis dari hasil penelitian ini adalah instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis, dirancang dan dikembangkan untuk memenuhi kriteria layak dan memiliki kualitas tes yang baik dengan adanya soal yang tergolong mudah, sedang dan sukar, handal dan dapat dipercaya untuk digunakan sebagai alat dalam mengukur kemampuan HOTS dan kemampuan berpikir kritis siswa. Instrumen yang dihasilkan ini juga dapat diterapkan dan digunakan dalam mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada pembelajaran bioteknologi di masa mendatang sehingga dapat menjadi tolak ukur kualitas pelaksanaan pemebelajaran yang dilakukan. Penggunaan instrumen penilaian berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis ini, juga diharapkan dapat melatih dan membuat siswa terbiasa dalam menyelesaikan soal-soal berbasis HOTS dan berpikir kritis pada level C4, C5 dan C6.

Copyright © 2024 The Author(s)

Kesimpulan

Penelitian ini menghasilkan produk pendidikan berupa instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang telah memenuhi kriteria layak digunakan sebagai alat penilaian atau evaluasi berdasarkan penilaian validator ahli meliputi aspek validasi isi materi, validasi konstruksi dan aspek bahasa soal. Instrumen penilaian yang dikembangkan juga telah memenuhi kualitas tes yang baik mencakup validitas butir soal, tingkat kesukaran, daya pembeda dan reliabilitas soal. Pada soal pilihan berganda sebanyak 37 soal valid dan 3 soal tidak valid (gugur), pada soal essai/uraian seluruhnya (5 soal) dinyatakan valid, dengan adanya soal yang tergolong mudah, sedang dan sukar serta daya pembeda tergolong cukup dan baik. Respon guru biologi terhadap instrumen penilaian hasil belajar bioteknologi kelas XII SMA berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis yang dihasilkan juga sangat baik dan positif serta berharap instrumen yang dihasilkan dapat membantu guru dalam mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa pada pembelajaran bioteknologi di masa mendatang. Temuan penelitian ini juga telah memajukan pengetahuan ilmiah di bidang pembelajaran biologi dengan dihasilkannya instrumen penilaian bioteknologi berbasis HOTS dan kemampuan berpikir kritis, sehingga diharapkan dengan adanya instrumen yang dihasilkan dari penelitian ini dapat melatih dan membuat siswa untuk terbiasa menyelesaikan soal-soal HOTS dan berpikir kritis pada level C4, C5 dan C6. Perlu adanya inovasi dan penelitian lebih lanjutan mengenai pengembangan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS dan berpikir kritis pada tingkatan kelas dan materi biologi lainnya sehingga dihasilkan instrumen-instrumen penilaian yang layak dan handal digunakan dalam mengukur kemampuan HOTS dan berpikir kritis siswa.

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh partisipan, pembimbing, dosen validator ahli, guru biologi serta siswa kelas XII SMAN 1 Padang Bolak, yang telah berkontribusi dalam pengerjaan penelitian ini.

References

Adam, M. W. S., & Hasni. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Menggunakan Computer Based Test di SMA Negeri 10 Sidrap. *Journal on Education*, *06*(01), 5560–5573.

Afrita, M., & Darussyamsu, R. (2020). Validitas Instrumen Tes Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) pada Materi Sistem Respirasi di Kelas XI SMA. *Mangifera Edu*, *4*(2), 129–142. https://doi.org/10.31943/mangiferaedu.v4i2.83

Anazalia, M., Darussyamsu, R., Lufri, L., Syamsurizal, S., & Atifah, Y. (2020). Validitas Instrumen Tes Berpikir Tingkat Tinggi (HOTS) Tentang Materi Sistem Pencernaan Untuk Peserta Didik Kelas XI SMA/MA. *BIOTIK: Jurnal Ilmiah Biologi Teknologi Dan Kependidikan*, *8*(2), 232–244. https://doi.org/10.22373/biotik.v8i2.7090

Arikunto, S. (2019). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.

Catur, N., Watinah, A., & Wikanengsih. (2019). Implementasi HOTs (High Order Thinking Skill) Pada Soal Bahasa Indonesia Disusun Oleh Guru Kelas VII SMP. *Parole (Jurnal Pendidikan Bahasa Dan Sastra Indonesia)*, *2*(6), 1043–1052. https://journal.ikipsiliwangi.ac.id/index.php/parole/article/view/3300

Harahap, I. H., Restuati, M., & Hasairin, A. (2020). Analysis of Students' Critical Thinking Skills, Scientific Literacy and Scientific Attitude in Ecosystem Materials. *Proceedings of the 5th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership*, *488*, 93–96. https://doi.org/10.2991/assehr.k.201124.023

Hartono, A., Hasairin, A., & Diningrat, D. S. (2022). Development of Hots-Based Questions on Biology Learning. *Jurnal Biolokus: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi Dan Biologi*, *5*(1), 54–65. https://doi.org/10.30821/biolokus.v5i1.1351

Mentari, M. S., & Harahap, F. (2018). Pengembangan Ensiklopedia Genetika Mendel Sebagai Sumber Belajar Biologi pada Materi Hereditas di Kelas XII IPA. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya Universitas Negeri Medan*, 1–9.

Prianti, A. L., Silitonga, M., & Gultom, T. (2019). Analysis of Student's Science Process Skill on Respiration System Topic in Langsa City-Aceh. *Proceedings of The 4th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership (AISTEEL)*, *4*, 17–20.

Purba, J., Panggabean, F. T. M., & Widarma, A. (2021). Development of General Chemical Teaching Materials (Stoichiometry) in an Integrated Network of Media- Based Higher Order Thinking Skills. *Proceedings of the 6th Annual International Seminar on Transformative Education and Educational Leadership*, *591*(Aisteel), 949–954.

Riswanda, J., Agusta, E., & Lestari, E. (2018). Pengembangan Soal Berbasis Higher Order Thinking Skill (HOTS) serta Implementasinya di SMA Negeri 8 Palembang. *Didaktika Biologi: Jurnal Penelitian Pendidikan Biologi*, *2*(1), 49–58.

Rohman, S. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Berbasis Taksonomi Bloom. *Al-Ibrah*, *8*(30), 86–107.

Salsabila, P. A., & Trimulyono, G. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian HOTS Materi Virus untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas X SMA. *Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi (BioEdu)*, *12*(2), 287–297. https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu

Warsiyah, Athoillah, S., & Soqiluqi, A. (2023). Implikasi Kurikulum Merdeka Pada Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar PAI. *Jurnal Progress: Wahana Kreativitas Dan Intelektualitas*, *11*(1), 1–16. https://doi.org/10.31942/pgrs.v11i1.8231