

Pengembangan Instrumen Penilaian Hasil Belajar Berbasis HOTS Pada Materi Biologi Semester Ganjil Kelas XI SMA

Rena Mahriani Nasution¹, Hasruddin², Fauziyah Harahap³

^{1,2,3}Magister Pendidikan Biologi Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Indonesia

¹rena.mahriani.nasution@gmail.com

Abstrak

Melatih dan meningkatkan kemampuan HOTS siswa dalam pembelajaran biologi tidak cukup hanya dengan melaksanakan pembelajaran yang berpusat pada siswa tetapi juga perlu mengembangkan instrumen penilaian berbasis HOTS yang layak dan berkualitas. Penelitian ini bertujuan mengembangkan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA. Penelitian ini termasuk jenis penelitian pengembangan menggunakan model 4D dengan subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI SMA Negeri 2 Kotapinang. Instrumen yang digunakan yaitu lembar angket validasi ahli dan angket respon guru. Teknik analisis data menggunakan analisis kelayakan dan analisis kualitas tes. Penelitian ini menghasilkan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang layak serta memiliki kualitas instrumen tes yang valid dengan rata-rata tingkat kesukaran tes tergolong sedang, daya pembeda tes tergolong baik serta reliabel dengan tingkat kehandalan yang sangat tinggi. Respon guru terhadap instrumen yang dikembangkan tergolong sangat baik. Temuan penelitian ini membawa implikasi bahwa untuk melatih dan mengembangkan kemampuan HOTS siswa, maka guru juga dituntut untuk kreatif dan inovatif dalam mengembangkan instrumen penilaian berbasis HOTS yang layak dan berkualitas untuk digunakan sebagai alat dalam mengukur kemampuan HOTS siswa.

Kata kunci: Instrumen Penilaian Hasil Belajar, HOTS, Biologi, SMA

Pendahuluan

Pendidikan dan sekolah pada abad 21 saat ini, dituntut untuk mampu membekali peserta didik yang mempunyai keterampilan berpikir kritis, kreatif, kolaboratif dan komunikatif yang dikenal dengan keterampilan 4C. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik memiliki bekal keterampilan dan kemampuan yang baik dalam menghadapi beragam tantangan hidup abad 21. Kemampuan berpikir dapat dimunculkan dari informasi yang tersimpan di dalam memori seseorang. Kemampuan berpikir dapat dikategorikan dalam dua bagian, yaitu berpikir tingkat rendah dan berpikir tingkat tinggi. Dalam taksonomi Bloom, mengingat, memahami, dan menerapkan termasuk kemampuan berpikir tingkat rendah, sedangkan menganalisis, mengevaluasi, dan menciptakan termasuk kepada kemampuan berpikir tingkat tinggi (Hasruddin *et al.*, 2018). Beberapa studi juga telah dilakukan terkait urgensi dan pentingnya meningkatkan keterampilan 4C siswa dalam proses pembelajaran (Selamat, 2021), (Riskayanti, 2021), (Agustinova *et al.*, 2022).

Ketika siswa dituntut untuk mampu berpikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan permasalahan yang ada, berarti siswa diharapkan untuk mempunyai kemampuan berpikir tingkat tinggi atau dikenal dengan *higher order thinking skill* (HOTS). Pendidikan bermutu tentunya akan dapat menghasilkan pribadi yang utuh melalui pembelajaran yang mampu mengembangkan kreativitas dan melatih kemampuan HOTS siswa (Panggabean *et al.*, 2021). Keterampilan HOTS harus menjadi bagian tak terpisahkan dalam kegiatan pembelajaran. Keterampilan HOTS juga

harus menjadi bagian dari kurikulum jika siswa ingin memecahkan masalah secara individu, kooperatif dan juga kreatif (Pantas *et al.*, 2020).

Kemampuan HOTS yang dimiliki setiap individu tentu berbeda-beda, bergantung pada latihan yang sering dilakukan untuk mengembangkannya (J. Purba *et al.*, 2021). Kemampuan HOTS siswa dapat dikembangkan dan dilatih lewat belajar biologi. Pembelajaran biologi memiliki karakteristik tersendiri jika dibandingkan dengan ilmu-ilmu lainnya. Belajar biologi berusaha memperkenalkan siswa pada kehidupan nyata (Mentari & Harahap, 2018). Pembelajaran biologi termasuk salah satu pembelajaran yang mempunyai keterkaitan dengan masalah kontekstual, yang sebagian besar mengkaji tentang makhluk hidup sehingga materi biologi erat kaitannya dengan siswa. Karakteristik pembelajaran biologi juga menuntut siswa untuk dapat menalar dan menganalisis (Rini & Budijastuti, 2022). Melalui pembelajaran biologi, siswa diharapkan mampu menumbuhkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan permasalahan kontekstual di sekitar siswa. Siswa yang mampu mengidentifikasi permasalahan ilmiah adalah siswa yang mampu mengenali masalah yang dapat diselidiki secara ilmiah, mengidentifikasi kata-kata kunci guna mendapatkan informasi dan mengenali fitur-fitur investigasi ilmiah (Angraini & Sriyati, 2019).

Biologi termasuk salah satu pembelajaran yang kini telah banyak berinovasi mengikuti perkembangan era revolusi abad 21 (Ramadhani & Qomariyah, 2023). Biologi sebagai salah satu cabang sains merupakan ilmu yang mempelajari sesuatu yang hidup serta beragam masalah yang berkaitan dengan kehidupan dengan objek kajian yang amat luas dan mencakup semua makhluk hidup. Oleh karenanya, para siswa diharapkan untuk memiliki keterampilan dan pola pikir praktis dari metode ilmiah untuk memecahkan masalah dalam kehidupan dan sosial. Siswa dalam belajar biologi tidak hanya diharuskan memahami materi namun dibutuhkan sikap ilmiah yang bagus (Surbakti & Pulungan, 2020).

Namun fakta yang ada menunjukkan bahwa kemampuan HOTS siswa dalam belajar biologi masih rendah. Permasalahan rendahnya kemampuan HOTS siswa disinyalir dikarenakan metode atau model pembelajaran yang diterapkan guru biologi masih cenderung berpusat pada guru (*teacher center*) yang mengakibatkan rendahnya tingkat berpikir siswa, siswa cenderung pasif, enggan, takut atau malu mengemukakan pendapatnya, yang tentu saja kondisi seperti ini akan mengganggu kelancaran juga kreativitas siswa dalam kegiatan pembelajaran sehingga kemampuan HOTS siswa cenderung rendah (Hasruddin & Saputri, 2020). Selain penggunaan metode dan model yang kurang tepat, rendahnya kemampuan HOTS siswa juga disebabkan guru kurang melatih dan membiasakan siswa untuk mampu menyelesaikan soal-soal yang berbasis HOTS.

Hasil analisis situasi/masalah ditemukan bahwa para guru biologi selama ini masih menganggap bahwa untuk melatih kemampuan berpikir siswa, guru cukup memiliki kemampuan mengelola pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran. Guru biologi juga sudah menerapkan beragam jenis instrumen dan penilaian baik instrumen dalam bentuk tes maupun non tes. Namun untuk instrumen tes atau alat penilaian yang dipakai guru masih belum mampu mengukur kemampuan HOTS siswa. Hal ini dibuktikan dari soal tes yang digunakan guru masih fokus pada kognitif tingkat rendah yang umumnya berbentuk tes pilihan berganda yang hanya mengukur keterampilan berpikir tingkat rendah (LOTS) pada level mengingat (C1), memahami (C2) dan mengaplikasikan (C3) serta hanya 2 atau 3 soal saja yang termasuk pada level menganalisis (C4).

Guru biologi juga masih kesulitan menuangkan kata-kata kerja operasional taksonomi Bloom pada level C4, C5 dan C6 dalam menyusun soal berbentuk pilihan ganda. Soal-soal tes yang disusun guru biologi juga kurang mempertimbangkan kualitas instrumen yang baik seperti tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas butir tes maupun reliabilitas tes. Bertolak pada

fenomena dan pemasalahan yang ada, serta keterbatasan dan kurangnya kemampuan guru dalam menuangkan kata kerja operasional taksonomi Bloom pada level C4, C5 dan C6 dalam mengembangkan dan menyusun instrumen penilaian hasil belajar untuk mengukur HOTS siswa, dianggap perlu untuk melakukan inovasi melalui pengembangan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA. Hal ini perlu dilakukan dengan tujuan untuk membekali siswa agar memiliki kemampuan HOTS serta menghasilkan lulusan yang siap dan mampu menghadapi beragam tantangan hidup abad 21.

Penelitian dan pengembangan soal tes atau instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS juga telah banyak dilakukan. Penelitian Riswanda et al (2018), tentang pengembangan soal berbasis HOTS biologi di kelas X SMA. Hartono et al (2022) tentang pengembangan tes berbasis HOTS pada materi Monera. Zainuddin et al (2020), tentang pengembangan instrumen evaluasi pembelajaran tematik berbasis HOTS. Afrita & Darussyamsu (2020), tentang validasi instrumen tes HOTS materi sistem respirasi. Anazalia et al (2020), tentang validitas instrumen tes HOTS materi sistem pencernaan, serta penelitian Salsabila & Trimulyono (2023), tentang pengembangan instrumen penilaian HOTS materi virus.

Penelitian dan pengembangan instrumen penilaian berbasis HOTS selama beberapa tahun terakhir terus dilakukan dengan subjek berbagai mata pelajaran, tingkatan pendidikan (kelas) dan beragam metode pengembangan yang digunakan. Penelitian ini secara *state of the art*, memiliki nilai kebaruan dari segi materi dimana belum ada penelitian pengembangan instrumen penilaian berbasis HOTS untuk materi biologi semester ganjil kelas XI SMA meliputi materi: Struktur dan Fungsi Sel; Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan; Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan; Sistem Gerak pada Manusia; dan materi Sistem Sirkulasi Manusia. Penelitian ini dimaksudkan untuk mengembangkan dan menghasilkan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang layak berdasarkan aspek validitas isi materi, konstruksi dan bahasa soal serta memenuhi kualitas instrumen yang baik berdasarkan tingkat kesukaran tes, daya pembeda, validitas dan reliabilitas tes.

Metode

Penelitian ini termasuk jenis penelitian dan pengembangan (R&D), dengan menggunakan model pengembangan 4D meliputi tahap *define, design, develop* dan *disseminate*. Instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS yang dikembangkan adalah materi biologi kelas XI SMA semester ganjil meliputi materi: (1) Struktur dan Fungsi Sel; (2) Struktur dan Fungsi Jaringan Tumbuhan; (3) Struktur dan Fungsi Jaringan Hewan; (4) Sistem Gerak pada Manusia; dan (5) Sistem Sirkulasi Manusia. Instrumen penilaian dikembangkan dalam bentuk tes pilihan berganda dengan 5 (lima) pilihan jawaban (A, B, C, D, dan E) pada level C4, C5 dan C6.

Subjek penelitian dan pengembangan ini terdiri dari: 4 orang validator ahli (Dosen Pendidikan Biologi, Pascasarjana, Unimed); 3 orang guru biologi, dan 60 orang siswa kelas XI SMA Negeri 2 Kotapinang sebagai subjek ujicoba. Instrumen dan alat pengumpulan data menggunakan lembar lembar angket validasi untuk validator ahli serta angket respon guru. Data hasil penilaian validator ahli dianalisis untuk mengetahui kelayakan instrumen berdasarkan validitas isi (materi), validitas konstruksi dan kebahasaan. Instrumen penilaian hasil belajar yang telah dinyatakan layak berdasarkan penilaian validator ahli, selanjutnya diujicobakan kepada 60 orang siswa sebagai sasaran pengguna untuk menguji tingkat kesukaran, daya pembeda, validitas dan reliabilitas instrumen tes dan dianalisis dengan menggunakan bantuan program Microsoft Excell 2013. Program ini dipilih karena menggunakan rumus dan fungsi dalam pengolahan data serta lebih sederhana dibanding SPSS.

Hasil

Produk yang dikembangkan pada penelitian ini berupa instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan menggunakan model 4D (*define, design, develop dan disseminate*). Secara garis besar konsep atau materi yang dikembangkan pada instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS ini meliputi: (a) pengembangan spesifikasi tes, mencakup: wilayah pengukuran, subjek yang akan dites, tujuan tes, materi tes, tipe tes, jumlah tes, dan penulisan kisi-kisi soal tes; (b) penulisan dan penelaahan soal tes; (c) perakitan soal tes; (d) ujicoba soal tes, mencakup: tingkat kesukaran butir tes, daya pembeda butir tes, validitas butir tes, dan reliabilitas tes; (e) seleksi dan pencetakan soal. Instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS dikembangkan dalam bentuk tes pilihan berganda sebanyak 50 soal yang terdiri dari 31 soal pada level kognitif C4 (menganalisis), 13 soal pada level C5 (mengevaluasi), dan 6 soal pada level C6 (mencipta) serta masing-masing soal memiliki 5 (lima) pilihan jawaban (A, B, C, D, dan E).

Analisis Kelayakan Instrumen

Kelayakan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan dianalisis dari lembar hasil validasi yang telah diisi oleh keempat validator ahli (Dosen) berdasarkan aspek validitas isi materi, validitas konstruksi, bahasa soal tes serta aspek alokasi waktu dan petunjuk tes.

Tabel 1. Rangkuman Hasil Analisis Kelayakan Instrumen

Validator Ahli	Persentase Skor (%)	Kriteria
Ahli-1	70,0	Layak
Ahli-2	88,0	Sangat Layak
Ahli-3	89,0	Sangat Layak
Ahli-4	93,0	Sangat Layak
Rata-Rata	85,0	Sangat Layak

Tabel 1, menunjukkan bahwa rata-rata persentase skor hasil penilaian dari keempat validator ahli (Dosen Biologi) terhadap instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS yang dikembangkan sebesar 85,0% dan tergolong kriteria sangat layak sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan telah memenuhi kriteria sangat layak untuk digunakan sebagai alat dalam mengukur kemampuan HOTS siswa pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA berdasarkan aspek validitas isi materi, validitas konstruksi, bahasa soal tes serta aspek alokasi waktu dan petunjuk tes.

Analisis Kualitas Butir Tes

Kualitas butir tes meliputi tingkat kesukaran butir tes, daya pembeda butir tes, validitas butir tes dan reliabilitas tes dianalisis berdasarkan hasil ujicoba lapangan yang dilakukan kepada 60 orang siswa kelas XII SMA yang telah mempelajari materi biologi kelas XI SMA semester ganjil sebagai subjek ujicoba. Data hasil ujicoba dianalisis menggunakan bantuan program Microsoft Excel 2013.

Tabel 2. Rangkuman Hasil Analisis Kualitas Butir Tes

Kualitas Butir Tes	Nilai	Jumlah Soal Tes	Kriteria
Tingkat Kesukaran	0,00 – 0,30	7	Sukar
	0,31 – 0,70	43	Sedang
Daya Pembeda	0,20 – 0,39	8	Cukup
	0,40 – 0,69	42	Baik
Validitas Tes	0,321 – 0,486	50	Valid
Reliabilitas Tes	0,884	50	Reliabel

Tabel 2, menunjukkan bahwa hasil ujicoba kualitas butir tes dari 50 soal tes yang diujicobakan untuk tingkat kesukaran butir tes terdapat 43 butir soal yang tergolong kriteria

sedang dan 7 butir soal tergolong kriteria sukar; untuk daya pembeda butir tes terdapat 42 butir soal yang tergolong baik dan 8 butir soal tergolong cukup; untuk uji validitas butir tes seluruhnya dinyatakan valid; untuk uji reliabilitas tes diperoleh nilai sebesar 0,884 atau dinyatakan reliabel dengan tingkat kehandalan sangat tinggi. Berdasarkan hasil tersebut disimpulkan bahwa instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang diujicobakan telah memenuhi kriteria kualitas tes yang baik dengan tingkat kesukaran soal rata-rata tergolong sedang, daya pembeda soal rata-rata tergolong baik serta instrumen tes dinyatakan valid (sahih) dan reliabel (handal) untuk digunakan dalam mengukur kemampuan HOTS siswa.

Analisis Respon Guru

Respon guru biologi terhadap instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan dianalisis berdasarkan hasil angket yang telah diisi oleh 3 (tiga) orang guru biologi.

Tabel 3. Rangkuman Hasil Angket Respon Guru

Guru Biologi	Persentase Skor (%)	Kriteria
Guru-1	83,3	Sangat Baik
Guru-2	81,7	Sangat Baik
Guru-3	81,7	Sangat Baik k
Rata-Rata	82,2	Sangat Baik k

Tabel 3, menunjukkan hasil angket respon guru biologi didapat rata-rata persentase skor dari ketiga guru biologi sebesar 82,2% atau tergolong kriteria sangat baik sehingga disimpulkan bahwa tanggapan atau respon guru biologi terhadap instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan rata-rata sangat baik.

Pembahasan

Produk pendidikan yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan ini berupa instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA. Produk dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D meliputi: *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Pada tahap *define* diperoleh gambaran terkait permasalahan yang dihadapi guru biologi dan siswa kelas XI SMA, berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada guru dan siswa serta hasil analisis terhadap instrumen penilaian yang sebelumnya dimiliki oleh guru biologi, sehingga perlu dikembangkan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA.

Pada tahap *design*, dilakukan perancangan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS yang akan dikembangkan serta menyusun instrumen yang akan digunakan untuk menilai produk yang dikembangkan meliputi instrumen lembar validasi ahli serta instrumen angket respon guru biologi. Pada tahap *design*, juga ditentukan bahwa instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS dirancang pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA, dan dikembangkan dalam bentuk tes pilihan berganda sebanyak 50 soal dengan 5 pilihan jawaban (A, B, C, D, dan E) pada level kognitif: menganalisis (C4), mengevaluasi (C5) dan mencipta (C6). Instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS didesain dan disusun melalui beberapa tahapan antara lain: (1) pengembangan spesifikasi tes secara menyeluruh, lengkap dan menunjukkan kepada karakteristik tes yang disusun mencakup wilayah yang dikenai pengukuran, subjek yang akan dites, tujuan, materi, tipe tes, jumlah, aspek kognitif, dan kisi-kisi soal tes; (2) penulisan dan penelaahan soal, dan (3) perakitan soal. Rancangan awal instrumen (draf I) dicetak pada kertas HVS dengan ukuran A4 (21 × 29,7 cm) yang selanjutnya dilakukan tahap pengembangan meliputi validasi ahli dan ujicoba pengembangan.

Pada tahap *develop*, dari hasil validasi ahli dan ujicoba pengembangan menunjukkan bahwa instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan telah memenuhi kriteria layak (*valid*), memenuhi kriteria kualitas tes yang baik untuk digunakan dalam mengukur kemampuan HOTS biologi siswa. Instrumen penilaian hasil belajar dikatakan layak berarti instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan layak digunakan sebagai instrumen atau alat dalam mengukur kemampuan HOTS maupun hasil belajar biologi siswa. Tingkat kelayakan instrumen penilaian yang dikembangkan diketahui dari hasil validasi (penilaian) oleh validator ahli meliputi validasi isi materi, validasi konstruksi, bahasa soal, serta aspek alokasi waktu dan petunjuk tes. Verdianto seperti dikutip Ramadhani & Qomariyah (2023), menjelaskan bahwa, instrumen penilaian merupakan alat yang digunakan oleh pendidik untuk mengetahui sejauh mana siswa dapat menguasai kompetensi yang diharapkan. Instrumen penilaian yang digunakan dalam melakukan evaluasi pembelajaran memiliki syarat tertentu yang harus dipenuhi, yaitu instrumen harus reliabel dan valid yang diartikan bahwa sebuah instrumen telah memenuhi pedoman penulisan soal dari segi materi, konstruksi maupun substansinya.

Instrumen penilaian hasil belajar dikatakan telah memenuhi kualitas instrumen yang baik (tingkat kesukaran butir tes, daya pembeda butir tes, validitas butir tes dan reliabilitas tes), berarti instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA yang dikembangkan telah memenuhi kriteria tes yang berkualitas sehingga dapat digunakan sebagai alat dalam mengukur kemampuan HOTS siswa. Tes dikatakan berkualitas, jika dalam penyusunan soal tes memperhatikan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran dan daya pembeda serta kesesuaian soal dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar. Kualitas tes sangat penting untuk diperhatikan, karena kualitas tes akan dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam pengambilan keputusan hasil belajar siswa. Dengan demikian, sebelum soal-soal tes diberikan kepada siswa, guru harus mengetahui kualitas soal-soal tersebut melalui kegiatan analisis butir soal (R. A. Purba et al., 2019).

Analisis soal merupakan prosedur yang sistematis untuk mengkaji kualitas pertanyaan dalam tes dari jawaban siswa yang meliputi validitas empiris, tingkat kesukaran soal, daya beda soal, dan reliabilitas soal ujian (Putra & Ritonga, 2017). Dari segi kuantitatif, instrumen tes dikatakan baik untuk digunakan sebagai alat evaluasi pembelajaran jika mempunyai validitas dan reliabilitas yang tinggi. Validitas merupakan kemampuan instrumen untuk mengukur dengan tepat sesuai keadaan yang akan diukur, sehingga sebuah instrumen tes yang mempunyai validitas tinggi maka instrumen tes tersebut layak digunakan untuk melakukan pengukuran atau pengambilan data dan hasilnya akan tepat dan akurat. Instrumen tes yang baik memiliki reliabilitas yang tinggi artinya instrumen akan dipercaya jika menghasilkan data hasil pengukuran yang relatif stabil dan konsisten (Purniasari et al., 2021).

Temuan penelitian ini membawa implikasi bahwa untuk melatih dan mengembangkan kemampuan HOTS siswa dalam belajar biologi, maka guru biologi tidak cukup hanya merancang dan melaksanakan pembelajaran yang melibatkan siswa aktif belajar biologi di dalam kelas, namun juga perlu mengembangkan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS yang layak dan berkualitas dalam mengukur kemampuan HOTS siswa. Pengembangan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS sangat bermanfaat bagi guru biologi dalam mengukur sejauhmana kemampuan HOTS biologi siswa serta sebagai bahan informasi dan umpan balik bagi guru biologi untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang dilakukan. Sementara bagi siswa, melalui soal-soal yang berbasis HOTS maka siswa akan menjadi terbiasa dan terlatih menyelesaikan soal-soal HOTS sehingga diharapkan kemampuan HOTS siswa dapat berkembang dengan maksimal. Oleh karena itu, guru biologi sebagai pendidik yang kompeten hendaknya juga membekali diri lebih baik lagi dalam menyusun dan mengembangkan instrumen

penilaian hasil belajar berbasis HOTS, karena kegiatan penilaian juga merupakan salah satu komponen yang tak terpisahkan dari rangkaian kegiatan pembelajaran yang dilakukan serta salah satu ciri yang melekat pada guru yang profesional.

Conclusion

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan produk pendidikan berupa instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada materi biologi semester ganjil kelas XI SMA telah memenuhi kriteria layak untuk dijadikan alat dalam mengukur kemampuan HOTS siswa serta telah memenuhi kualitas instrumen tes yang baik yang seluruhnya dinyatakan valid dengan tingkat kesukaran tes rata-rata tergolong sedang, daya pembeda tes rata-rata tergolong baik serta reliabel dengan tingkat kepercayaan dan kehandalan yang tergolong sangat tinggi. Respon guru terhadap instrumen yang dikembangkan juga tergolong sangat baik. Penelitian yang dilakukan ini juga telah memajukan pengetahuan ilmiah di bidang pendidikan biologi dengan mengembangkan instrumen penilaian berbasis HOTS yang diharapkan dapat melatih dan membiasakan siswa mampu menyelesaikan soal-soal HOTS serta diharapkan dapat membantu meningkatkan kemampuan HOTS siswa, sehingga perlu adanya inovasi dan penelitian lebih lanjut oleh peneliti selanjutnya terkait pengembangan instrumen penilaian hasil belajar berbasis HOTS pada tingkatan kelas, materi serta bentuk instrumen tes lainnya (tes esai atau uraian) yang diharapkan dapat melatih dan mengukur kemampuan HOTS siswa.

Ucapan terima kasih

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada seluruh partisipan, Dosen Pascasarjana UNIMED sebagai validator ahli, Guru Biologi dan siswa kelas XII SMAN 2 Kotapinang, serta pembimbing yang telah berkontribusi dalam pengerjaan penelitian ini.

References

- 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>
- Agustinova, D. E., Sariyatun, Sutimin, L. A., & Purwanta, H. (2022). Urgensi Keterampilan 4C Abad ke-21 dalam Pembelajaran Sejarah. *Socia: Jurnal Ilmu-Ilmu Sosial*, 19(1), 49–60.
- 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>
- 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 (JeITS)*, 1(1), 114–124.
- 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>
- Hasruddin, Harahap, F., & Mahmud. (2018). Efektivitas Penerapan Perangkat Perkuliahan Mikrobiologi Berbasis Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Pendidikan Biologi Unimed. *BIOEDUKASI: Jurnal Pendidikan Biologi*, 11(1), 51–54.
- Hasruddin, & Saputri, Z. S. (2020). Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan Inkuiri Bebas Tema Komponen Ekosistem dan

- Jaring-Jaring Makanan pada Siswa Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Pembelajaran IPA Indonesia (JPPIPAI)*, 1(1), 1–6.
- 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.
- Panggabean, F. T. M., Pardede, P. O., Sitorus, R. M. D., Situmorang, Y. K., Naibaho, E. S., & Simanjuntak, J. S. (2021). Application of 21st Century Learning Skills Oriented Digital-Age Literacy to Improve Student Literacy HOTS in Science Learning in Class IX SMP. *Jurnal Mantik*, 5(36), 1922–1930.
- Pantas, A. A., Hasruddin, & Sipayung, M. (2020). The Influence of Student Learning Style on Higher Order Thinking Skill (HOTS) of Cell Structure and Function Topic. *Jurnal Pelita Pendidikan*, 8(1), 71–79.
- 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.
- Purba, R. A., Susanti, N., & Rosna, R. (2019). Analisis Butir Soal Ujian Semester Ganjil Kimia Kelas X SMA Negeri 1 Perbaungan. *Jurnal Inovasi Pembelajaran Kimia*, 1(1), 38–43. <https://doi.org/10.24114/jipk.v1i1.12536>
- Purniasari, L., Masykuri, M., & Ariani, S. R. D. (2021). Analisis Butir Soal Ujian Sekolah Mata Pelajaran Kimia SMA N 1 Kutowinangun Tahun Pelajaran 2019/2020 Menggunakan Model Iteman dan Rasch. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 10(2), 205–214. <https://jurnal.uns.ac.id/jpkim>
- Putra, I. B. T., & Ritonga, P. S. (2017). Analisis Butir Soal Ujian Semester Ganjil Pelajaran Kimia Kelas X di SMA/MA Sekecamatan Pekaitan. *Konfigurasi: Jurnal Pendidikan Kimia Dan Terapan*, 1(1), 25–32. <https://doi.org/10.24014/konfigurasi.v1i1.4051>
- Ramadhani, N. F., & Qomariyah, N. (2023). Pengembangan Butir Soal Menggunakan Wondershare Quiz Creator pada Materi Sistem Respirasi Manusia Kelas XI SMA. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 12(1), 67–77.
- Rini, A. F., & Budijastuti, W. (2022). Pengembangan Instrumen Soal HOTS untuk Mengukur Keterampilan Pemecahan Masalah pada Materi Sistem Gerak Manusia. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(1), 127–137.
- Riskayanti, Y. (2021). Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis, Komunikasi, Kolaborasi Dan Kreativitas Melalui Model Pembelajaran Project Based Learning di SMA Negeri 1 Seteluk. *SECONDARY: Jurnal Inovasi Pendidikan Menengah*, 1(2), 19–26. <https://doi.org/10.51878/secondary.v1i2.117>
- 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.
- 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>
- Selamat, I. . (2021). Keterampilan Abad Ke-21 Pada Pembelajaran Sains Dengan Konteks Socio-Scientific Issues di Indonesia: Tinjauan Literatur Sistematis. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran IPA Indonesia*, 11(2), 14–21. <https://doi.org/10.23887/jppii.v11i2.60895>
- Surbakti, D. K. B., & Pulungan, A. S. S. (2020). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Materi Sistem Respirasi di Kelas XI IPA SMA Negeri 15

Medan Tahun Pembelajaran 2019/2020. *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajarannya Ke-VI 2020 Jurusan Biologi, FMIPA, Unimed, 7 November 2020*, 74–79.

Zainuddin, Sutansi, Untari, E., & Perdana, K. R. (2020). Pengembangan Instrumen Evaluasi Pembelajaran Tematik Berbasis HOTS (Higher Order Thinking Skill) dengan Penekanan Karakter. *Briliant: Jurnal Riset Dan Konseptual*, 5(4), 739–748. <https://doi.org/10.28926/briliant.v5i4.565>

---Halaman ini sengaja dikosongkan---