

## Pembelajaran Berdiferensiasi Materi Virus: Sebuah Pengembangan Instrumen Penilaian *Higher Order Thinking Skill* (HOTS)

Shania Putri Apriani<sup>1\*</sup>, Meita Valentina Zuhro<sup>1</sup>, Nurhasanah Siregar<sup>1</sup>, Rizhal Hendi Ristanto<sup>1</sup>, Hanum Isfaeni<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Jakarta, Indonesia

\*Email: [Shania123.spa@gmail.com](mailto:Shania123.spa@gmail.com)

### Info Artikel

Diterima: 19 Juni 2023  
Direvisi: 29 Juli 2023  
Diterbitkan: 30 November 2023

### Keywords:

4-D, Berfikir kritis,  
Pembelajaran Berdiferensiasi,  
Virus.

### Abstrak

Dalam proses pendidikan pembelajaran berdiferensiasi memiliki peran dalam pemenuhan kebutuhan individual peserta didik. Tingkat kesiapan, minat dan gaya belajar yang berbeda-beda tidak menutup kemungkinan bagi peserta didik untuk tetap menciptakan proses berfikir tingkat tinggi dalam pembelajaran. Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan instrumen penilaian berbasis HOTS pada materi virus. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan instrumen penilaian pada materi virus berdasarkan tingkat pemahaman yang berbeda pada peserta didik SMA kelas X IPA. Metode yang digunakan adalah *research dan development* (R&D) dengan desain penelitian model 4-D, meliputi tahap *Define, Design, Develop* dan *Dessaminate*. Hasil yang diperoleh untuk validitas teoritis terhadap 1 dosen sebagai ahli pendidikan dan 2 guru sebagai ahli materi adalah sebesar 89,03 %, hasil validitas empiris terhadap 110 siswa SMA kelas XI dan XII menyatakan  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel, nilai reliabilitas instrumennya sebesar 0,977, analisis tingkat kesukaran soal menyatakan 30% (mudah), 63,33% (sedang) dan 6,67% (sukar), analisis daya pembeda menunjukkan 93,33% cukup memadai dan 6,67% lemah. Dapat disimpulkan bahwa soal yang digunakan dalam pengembangan instrumen penilaian sudah sangat baik dan memenuhi kriteria HOTS sehingga dapat digunakan sebagai instrumen penilaian materi virus kelas X SMA. Implikasi dari penelitian ini adalah agar siswa SMA terlatih untuk memecahkan soal dengan berfikir kritis.

© 2023 Shania Putri Apriani. This is an open-access article under the CC-BY license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>)

## PENDAHULUAN

Pembelajaran berdiferensiasi mengacu pada pembelajaran yang disesuaikan dengan preferensi belajar peserta didik yang berbeda (Renzulli, 1988). Tujuan pembelajarannya adalah sama untuk semua peserta didik, akan tetapi metode atau pendekatan pengajaran bervariasi menyesuaikan dengan preferensi masing-masing peserta didik atau menurut penelitian apa yang paling cocok untuk peserta



didik itu sendiri (Bray & Mc Celaskey, 2014). Reis & Renzulli, (2018) mengemukakan bahwa dalam pembelajaran berdiferensiasi terdapat beberapa komponen penting, yaitu: a.) *Content*, peserta didik memiliki kemampuan akademik dan minat yang berbeda sehingga guru dapat membedakannya dengan isi dari kurikulum yang akan disampaikan kepada peserta didiknya. Tidak setiap peserta didik harus menerima pembelajaran yang sama dalam setiap pelajaran yang diberikan. b.) *Instructional Strategies*, peserta didik dapat memiliki gaya belajar yang berbeda. Beberapa peserta didik dapat belajar secara maksimal melalui kerja kelompok ataupun bekerja sendiri, melakukan proyek bersama, atau berdiskusi. Guru dapat mengajarkan peserta didik dengan menggunakan strategi pembelajaran yang berbeda sesuai dengan preferensi individu atau kelompok di dalam kelasnya. c.) *The Classroom*, guru mengajar dengan menerapkan lingkungan belajar yang berbeda sehingga peserta didik memiliki kesempatan untuk menunjukkan gaya mereka yang berbeda, misal membawa kelas ke lingkungan baru seperti laboratorium komputer, perpustakaan, atau kunjungan lapangan. d.) *Products*, peserta didik mengungkapkan apa yang telah mereka pelajari dengan cara yang berbeda seperti dengan menulis, teknologi, aksi sosial, visual atau dengan mendemonstrasikan apa yang telah mereka pelajari. e.) *The Teacher*, diferensiasi menuntut guru dalam mempertimbangkan gaya belajar, minat, kemampuan, dan gaya ekspresi peserta didik dalam proses di kelas serta berusaha membuat mereka mendapatkan kebebasan dalam belajar, fleksibilitas, dan kreativitasnya. Kelima dimensi tersebut semuanya penting sesuai dengan bagaimana guru akan mengajarkan peserta didiknya.

Terlepas dari apa yang diputuskan oleh seorang guru untuk membedakan apakah itu materi pelajaran, proses pembelajaran atau bahkan lingkungan tempat pembelajaran terjadi, pembelajaran diferensiasi adalah kesadaran dan respons aktif terhadap gaya belajar peserta didik yang bervariasi untuk melatih fleksibilitas dalam penilaian, pengelompokan dan instruksi untuk menciptakan pengalaman belajar terbaik (Ann Tomlinson & Moon, 2013). Contoh cara kerja pembelajaran diferensiasi misalnya, seorang guru menanggapi kebutuhan belajar peserta didik yang unik melalui proses pembelajaran, konten pendidikan, sarana atau produk pembelajaran tertentu berdasarkan minat, profil pembelajaran, atau kesiapan peserta didik.

Penilaian pada pembelajaran berdiferensiasi berhubungan erat dengan proses pembelajaran (Bondie et al., 2019). Proses penilaian tidak terjadi secara tiba-tiba, penilaian harus sudah dibuat saat merencanakan pembelajaran. Penilaian hasil belajar peserta didik dapat menunjukkan tingkat efisiensi pelaksanaan proses pembelajaran dan dapat mengidentifikasi suatu program yang telah direncanakan apakah telah berhasil atau belum (Saputra, 2016). Penilaian hasil belajar dilakukan dalam upaya mengimplementasikan peningkatan level kognitif dari peserta didik pada tahap berpikir kritis atau berpikir tingkat tinggi (Lile & Bran, 2014). Berpikir tingkat tinggi atau *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) dapat melatih peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi dengan arif dan bijaksana (Yayuk et al., 2019).

Penyusunan soal-soal HOTS menjadi salah satu cara dalam meningkatkan level kognitif peserta didik (Brookhart, 2010). Soal-soal HOTS penting diberikan kepada peserta didik untuk meningkatkan mutu pendidikan dengan cara mendorong peserta didik untuk mampu menelaah dan menyelesaikan masalah, serta menggunakan pengetahuannya ke dalam situasi baru (Brookhart, 2014).

Kualitas pendidikan masih tergolong lemah, hal ini ditandai dengan proses pendidikan yang hanya memberikan materi pelajaran sebanyak mungkin untuk mencapai target kurikulum yang berlaku, sedangkan kapasitas berpikir atau level kognitifnya tidak ditingkatkan pada taraf yang optimal (Royantoro et al., 2018). Berdasarkan temuan Khan & Inamullah, (2011) peserta didik jarang mendapatkan soal-soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) selama pembelajaran di kelas. Peserta didik hanya diberikan soal-soal pada tingkat *Low Order Thinking Skills* (LOTS) yang masih terbatas pada tipe soal mengingat (C1), memahami (C2), dan mengaplikasikan (C3), atau bahkan soal-soal pada tahap evaluasi tidak pernah diberikan kepada peserta didik (Chinedu & Kamin, 2015). Oleh karena itu dilakukan penyempurnaan standar penilaian secara berkala terhadap kurikulum Indonesia yang memfokuskan pada peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) yang akan mendorong peserta didik untuk berpikir secara luas dan mendalam tentang materi pelajaran (Iskandar, 2015). Kemendikbud, (2020) mengungkapkan bahwa soal-soal HOTS pada asesmen mengukur

kemampuan: 1) transfer suatu konsep ke konsep lainnya, 2) memproses dan menerapkan informasi, 3) mencari kaitan dari berbagai informasi yang berbeda, 4) menggunakan informasi untuk menyelesaikan masalah, 5) menelaah ide dan informasi secara kritis. HOTS menggunakan level kognitif C4 (analisis), C5 (evaluasi) dan C6 (mencipta) sehingga keterampilan berpikir tingkat tinggi dapat diintegrasikan melalui pengetahuan yang diperoleh di dalam kehidupan nyata (Salsabila & Trimulyono, 2023). Pengimplementasian HOTS dalam mengungkapkan fenomena pada makhluk hidup yang diperoleh dari kehidupan nyata merupakan bagian dari ilmu sains Biologi. Hal ini didukung dengan banyaknya penelitian pengimplementasian HOTS dalam Biologi seperti pada materi metabolisme sel oleh Saputri et al., (2019), pada sistem pernapasan manusia oleh Sara et al., (2020), tentang tanaman obat selama masa COVID-19 oleh Ichsan et al., (2020), dan pada virus oleh Salsabila & Trimulyono, (2023).

Soal-soal berbasis HOTS relevan dengan kehidupan sehari-hari seperti yang berkaitan dewasa ini mengenai dengan COVID-19 (Sofyan, 2019). Hal ini termasuk dalam pembelajaran tentang materi virus. Berdasarkan hasil survei guru biologi SMA, materi virus merupakan materi yang cukup sulit untuk peserta didik SMA, karena objek yang diamati tidak dapat dilihat secara langsung dan diperlukan bantuan alat yaitu mikroskop electron (Widyatyastuti et al., 2016). Materi virus juga banyak mengandung istilah yang membuat peserta didik sulit untuk belajar dan mengingat sehingga mengakibatkan hasil belajar yang diperoleh peserta didik rendah. Materi virus banyak mengaitkan dengan contoh penyakit dikehidupan sehari-hari dan butuh analisis dalam mengetahui bagaimana penyebaran dan gejala yang ditimbulkannya. Hal ini dibuktikan dari penelitian Agustine et al., (2020) tentang analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA kelas X IPA pada materi virus, (Arifin, 2017). Hasil penelitian Çimer, (2012) menunjukkan bahwa terdapat faktor internal dan eksternal yang mempengaruhi kesulitan belajar peserta didik kelas X IPA pada materi virus. Faktor internal yang paling mempengaruhi kesulitan belajar adalah faktor minat, sedangkan faktor eksternal yang mempengaruhi kesulitan belajar peserta didik adalah cara pandang terhadap alat penunjang belajar. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan instrumen penilaian *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi virus berdasarkan pembelajaran diferensiasi pada peserta didik SMA kelas X IPA.

## **METODE**

### **Desain Penelitian**

Penelitian ini menggunakan metode *research dan development* (R&D) dengan desain penelitian model 4-D dari Thiagarajan, (1974) dapat dilihat pada Gambar 1. Penelitian pengembangan ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu tahap *Define*, tahap *Design*, tahap *Develop* dan tahap *Disseminate*.

### **Partisipan**

Partisipan penelitian ini untuk uji validitas teoritis dilakukan oleh validator ahli yaitu dosen dan guru Biologi SMA. Uji validasi empiris instrumen soal HOTS materi virus dilakukan kepada 110 peserta didik kelas XI dan XII IPA SMA yang diperoleh dengan menggunakan teknik *simple random sampling*.

### **Instrumen**

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket uji validasi teoritis oleh ahli (dosen dan guru Biologi SMA) yang dibuat berdasarkan panduan pengembangan bahan ajar BSNP, (2014) dan diadaptasi dari Salsabila & Trimulyono, (2023) dapat dilihat pada table 1. Angket uji validasi teoritis oleh validator digunakan untuk menguji aspek materi, konstruksi, dan bahasa serta untuk mengetahui tanggapan dosen, dan guru Biologi SMA terhadap soal HOTS materi virus yang terdiri dari 30 soal pilihan ganda. Soal HOTS materi virus diberikan kepada peserta didik secara online melalui *Google form*.

### **Tabel 1.**

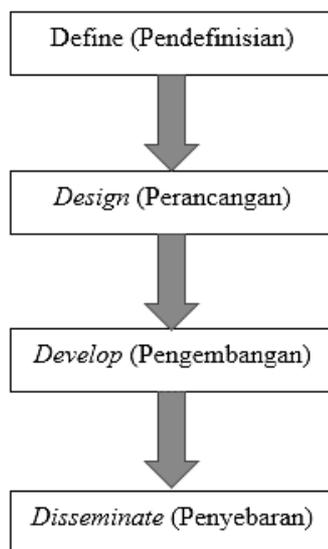


### Kisi-kisi Angket Uji Validasi Teoritis.

No.	Aspek	Indikator	Butir	Jumlah
1	Materi	Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar	2	1
		Kesesuaian dengan indikator	1	1
		Ketepatan jawaban	3	1
		Jawaban logis dan homogen	4	1
2	Konstruksi	Kejelasan materi	5	1
		Keterkaitan konsep	9	1
		Efisiensi penyajian	6, 7, 8, 10	4
3	Bahasa	Kejelasan bahasa	11, 12, 13	3
		Kesesuaian tata bahasa	14	1
Total				14

### Prosedur

Tahap awal penelitian adalah *define* yang terdiri dari analisis kurikulum, analisis kompetensi dasar, analisis konsep, dan analisis peserta didik. Tahap selanjutnya yaitu *design*, instrumen soal HOTS yang dikembangkan terdiri dari 30 soal pilihan ganda materi virus. Tahap yang dilakukan sebelum membuat butir soal adalah memperinci kompetensi dasar menjadi beberapa indikator. Tahap ketiga adalah *develop*, dalam tahap ini dilakukan pengembangan instrumen butir soal HOTS yang kemudian diuji validitas teoritis kepada dosen dan guru Biologi SMA pada aspek materi, konstruksi, dan bahasa, serta dilakukan uji validitas empiris kepada 110 peserta didik yang sebelumnya telah mendapatkan materi virus yaitu peserta didik kelas XI dan XII IPA SMA. Pengujian dilakukan dengan bantuan *software* SPSS 23 untuk rumus korelasi *product-moment*. Perhitungan nilai reliabilitas menggunakan rumus *cronbach's alpha*, kemudian dilanjutkan analisis tingkat kesukaran soal dan daya pembeda. Tahap akhir yaitu *disseminate*, tidak dilakukan karena terbatas pada waktu dan biaya.



**Gambar 1.** Desain penelitian model 4-D dari Thiagarajan, (1974).

### Teknik Analisis Data

Penelitian ini menggunakan teknik analisis data yang meliputi uji validitas teoritis ahli, uji validitas empiris, analisis tingkat kesukaran soal dan daya pembeda. Langkah-langkah yang dilakukan dalam teknik analisis data adalah sebagai berikut: (a) Uji validitas teoritis ahli, pada langkah ini digunakan pengukuran berskala Guttman yaitu dengan “Ya” ditandai tanda ceklis (✓) dan “Tidak” ditandai tanda (-), sedangkan kriteria hasil validasi ahli diadaptasi dari Riduwan, (2016). (b) Uji validitas empiris menggunakan rumus korelasi *product-moment* Pearson. Uji reliabilitas

menggunakan rumus Kuder-Richardson 21 (KR-21) (Arikunto, 2016). Hasil uji reliabilitas yang diperoleh diinterpretasikan sesuai kriteria dari Sugiono, (2015). (c) Menentukan tingkat kesukaran soal pilihan ganda dan daya pembeda berdasarkan rumus Sundayana, (2014). Klasifikasi tingkat kesukaran dan daya pembeda berdasarkan Arikunto, (2013).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengembangan instrumen *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) pada materi virus dilakukan dengan mengacu pada model pengembangan (*Research and Development*) desain penelitian model 4-D dari Thiagarajan, (1974). Penelitian pengembangan ini dibagi menjadi beberapa tahap yaitu tahap *Define*, tahap *Design*, tahap *Develop* dan tahap *Disseminate*. Pengembangan instrumen penilaian dimulai dengan melakukan tahap *define* yaitu analisis kurikulum dan kompetensi dasar melalui pendekatan pembelajaran berdiferensiasi. Tahap yang dilakukan selanjutnya adalah *design* dengan menyusun indikator soal. Indikator soal yang telah ditentukan akan digunakan untuk menyusun butir soal. Butir soal HOTS yang dikembangkan terdiri dari 30 butir soal tipe soal pilihan ganda dengan dimensi level kognitif (*low, middle, dan high*) C3 – C5 disesuaikan dengan pembelajaran berdiferensiasi dapat dilihat pada table 2. Analisis level kognitif (C3) yang dimasukkan pada butir soal berbasis HOTS dikarenakan termasuk dalam kategorikan sedang atau MOTS (*middle order thinking skill*) berdasarkan (Masruroh et al., 2022). Level kognitif C3 termasuk MOTS tetapi tergolong HOTS karena level C3 mencakup menerapkan (*applying*), artinya menggunakan pengetahuan dan keterampilan dalam situasi baru atau berbeda (Nur et al., 2022). Level C3 membutuhkan kemampuan untuk membangun hubungan antara konsep dan prinsip dalam konteks yang berbeda (Tanujaya et al., 2021). Level C3 juga membutuhkan pemahaman konseptual dan prosedural, bukan sekedar pengetahuan praktis. Level C3 juga mencakup aspek HOTS seperti analisis, evaluasi dan kreativitas. Butir soal yang disesuaikan dengan kriteria HOTS disusun dengan menyajikan gambar, grafik dan tabel dikaitkan dengan fenomena yang sedang terjadi serta kehidupan sehari-hari.

**Tabel 2.**

Kisi-Kisi Soal untuk Perbedaan Level Kognitif (*Low, Middle, dan High*).

No	Dimensi	Tingkat Kognitif	Butir soal
1	<i>Low</i>	C3	1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 11, 12, 18, 19, 21
2	<i>Middle</i>	C4	7, 9, 20, 24, 26, 27, 28, 30
3	<i>High</i>	C5	8, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 25, 29
		<b>Total</b>	<b>30</b>

*Develop*, pengembangan butir soal yang dilakukan melalui beberapa tahap, pertama pembuatan 30 butir soal disesuaikan dengan kriteria kurikulum dan kompetensi dasar dapat dilihat pada table 3. Kedua, membuat kisi-kisi butir soal. Selanjutnya, memberikan kisi-kisi butir soal kepada ahli pendidikan, ahli materi dan guru SMA untuk diuji. Setelah proses validasi oleh ahli selesai dilakukan, maka instrumen butir soal direvisi sesuai dengan hasil evaluasi validator sebelum soal tersebut diuji coba pada peserta didik. Uji coba dilakukan melalui *google form*.

**Tabel 3.**

Contoh kategori pengembangan butir soal pilihan ganda materi virus kelas X SMA.

No	Dimensi	Indikator Soal	Level Kognitif	Uraian Soal	Kunci Jawaban
1.	Low	Menentukan	C3	Flu merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh virus. Berikut ini gejala seseorang terinfeksi virus influenza adalah .... A. Demam, sakit kepala sakit tenggorokan B. Demam, sakit kepala dan timbul bercak-bercak C. Demam, nyeri otot dan timbul bercak-bercak D. Sakit kepala, lesu dan nyeri tubuh E. Pembengkakan dibelakang kelenjar parotid	A
2	Middle	Menganalisis	C4	Para ahli dan peneliti sering memperdebatkan status virus sebagai makhluk hidup, karena virus tidak dapat menjalankan fungsi biologisnya secara bebas jika tidak berada dalam sel inang, namun virus juga memiliki ciri-ciri makhluk hidup. Hingga didapatkan kesimpulan bahwa virus termasuk makhluk hidup dan benda mati, yaitu pada saat.... A. Tubuhnya mengandung asam nukleat yang dilapisi protein, dan dapat di katakan benda mati saat virus berada di luar sel karena tidak dapat melangsungkan kehidupan. B. Dapat menyerang bakteri dan dapat di katakan benda mati saat virus berada di luar sel karena tidak dapat melangsungkan kehidupan. C. Dapat menyebabkan penyakit seperti AIDS, cacar, hepatitis, dan virus juga dapat di kristalkan layaknya benda mati. D. Virus dapat berkembangbiak dalam sel hidup, namun virus juga dapat di kristalkan seperti air yang dibekukan namun setelah mencair menjadi air lagi. E. Dapat melewati saringan bakteri atau mikroorganisme (makhluk hidup berukuran mikro), dan virus juga dapat di kristalkan.	D
3	High	Menalar	C5	Sebuah DNA virus lisogenik apabila melakukan kerusakan terhadap DNA dari bakteri patogen (kelompok bakteri parasit yang menimbulkan penyakit pada manusia, hewan dan tumbuhan), maka akan sangat menguntungkan bagi manusia. Mengapa bisa demikian? A. DNA virus lisogenik masuk ke dalam DNA bakteri patogen, dan terjadi penggabungan sifat genetik sehingga bakteri patogen melemah dan tidak berbahaya bagi kesehatan. B. Protein yang melekat pada virus lisogenik masuk ke dalam bakteri penyebab penyakit, maka bakteri dapat mati, namun efek sampingnya dapat terinfeksi virus. C. DNA virus yang masuk ke dalam DNA bakteri dapat mengubah susunan DNA bakteri, dan virus dapat menginfeksi sel yang lain. D. Kapsid virus masuk ke dalam bakteri, sehingga virus mengendalikan peran bakteri penyebab penyakit. Protein yang melekat pada virus lisogenik masuk ke dalam bakteri, sehingga virus mengendalikan peran bakteri penyebab penyakit.	A

Berdasarkan Tabel 3, jenis soal yang digunakan pada penelitian pengembangan instrumen penilaian berbasis HOTS dalam materi virus ini menggunakan tipe soal pilihan ganda. Pilihan ganda digunakan dalam pengembangan instrumen HOTS karena memiliki beberapa kelebihan. Diantara kelebihan soal pilihan ganda menurut (Nitko dan Brookhart, 2011) adalah dapat digunakan untuk menilai keragaman tujuan pembelajaran yang lebih banyak dari pada bentuk penilaian yang lain, memfokuskan pada kemampuan membaca dan berpikir, siswa memiliki kesempatan kecil untuk menerka jawaban yang benar dibandingkan tes benar-salah, dan pengecoh yang dipilih siswa mungkin dapat memberi informasi bahwa pada kompetensi itu siswa masih kesulitan. Pilihan ganda dijadikan sebagai produk pengembangan tes obyektif dalam penelitian ini untuk meminimalisir kelemahan soal tipe uraian.

Dari 30 butir soal pilihan ganda tersebut terdapat 18 butir soal bertipe HOTS dengan ranah kognitif C4 dan C5. Pada ranah kognitif C4 berada di nomor 7, 9, 20, 24, 26, 27, 28, 30. Soal dengan ranah kognitif C4 mendorong siswa untuk dapat belajar menentukan potongan-potongan informasi atau kasus yang penting, kemudian memetakan informasi tersebut sehingga tujuan dari informasi yang diterima tersebut dapat ditentukan (Kristiyono, 2018). Pada ranah kognitif C5 soal berada di nomor 8, 13, 14, 15, 16, 17, 22, 23, 25, 29. Soal dengan ranah kognisi C5 dikenal dengan soal dengan yang bertujuan untuk melatih kemampuan mengambil keputusan dengan keterampilan memeriksa dan mengkritisi. Mengkritisi merupakan inti dari proses berpikir kritis (Kristiyono, 2018).

## Validitas Teoritis

Validitas teoritis pada soal HOTS yang dikembangkan diperoleh dari lembar hasil validasi yang diujikan pada ahli di bidang pendidikan yaitu kepada 1 orang dosen pendidikan biologi, dan 2 orang ahli materi yakni guru biologi SMA. Hasil validasi teoritis disajikan pada Tabel 4.

**Tabel 4.**

Hasil Validasi Teoritis.

Aspek Penilaian	Skor Rata-rata	Kategori
Materi	91,6 %	Sangat Valid
Konstruksi	88,85 %	Sangat Valid
Bahasa	86,65 %	Sangat Valid
Rata-rata seluruh aspek	89,03 %	Sangat Valid

Berdasarkan Tabel 4, hasil rekapitulasi uji validitas teoritis instrumen penilaian oleh pakar atau ahli, didapatkan hasil rata-rata dari ketiga aspek materi, konstruksi dan bahasa sebesar 89,03 %. Hasil yang dinyatakan sangat valid tersebut, dikarenakan soal yang digunakan dalam pengembangan instrumen penilaian sudah sangat baik dan memenuhi kriteria HOTS, namun instrumen penilaian tersebut masih perlu mendapatkan perbaikan atas saran dan masukan dari para validator, agar ketika uji coba mendapatkan hasil yang optimal. Adapun saran dan masukan dari para validator terdapat pada Tabel 5.

**Tabel 5.**

Saran Validator Ahli Materi dan Perbaikan.

Validator Ahli Materi	Saran	Perbaikan
Dwi Swastanti Ridianingsih	Perbaiki butir soal yang memiliki skor cukup. Ganti dengan soal yang sesuai kriteria HOTS dalam pembelajaran differensiasi. Cermati butir soal yang belum disesuaikan dengan indikator capaian pembelajaran, penggunaan bahasa yang tepat dan penyesuaian dengan indikator dalam materi pembelajaran.	Soal telah diperbaiki dengan peningkatan jumlah soal dengan level pemahaman tingkat tinggi (C5) pada nomor 8,13,14,15,16,17, 23, 25 dan 29.
Merla Fitria Anggita Sari	Pada beberapa soal mungkin bisa ditambah sedikit stimulus. Masih ada soal yang kurang jelas instruksinya misal pada soal nomor 26.	Penambahan stimulus berupa tabel, poster dan grafik dimunculkan pada soal nomor 13, 15 dan 17.
Inne Sintiya Rahmah	Perhatikan kembali penulisan kalimat pada butir soal agar lebih efektif.	Perbaikan penulisan soal menjadi kalimat efektif pada nomor 9, 11 dan 12

Berdasarkan hasil uji validitas teoritis, instrumen penilaian dinyatakan sangat valid dan hal tersebut selaras dengan pernyataan dari Arikunto, (2019) yang mengemukakan bahwa syarat soal yang mampu digunakan sebagai alat ukur salah satunya adalah valid. Instrumen soal yang valid berdasarkan uji validitas teoritis oleh validator dan telah mendapatkan perbaikan atas saran dan masukan dari para validator. Penyusunan butir soal telah disesuaikan dengan indikator capaian pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar materi virus kelas X SMA. Penambahan gambar, grafik dan tabel sebagai stimulus pada soal menjadikan butir soal yang telah direvisi lebih konseptual. Penggunaan bahasa yang jelas dan tepat membuat soal mudah dimengerti (Razali, 1996). Penggunaan bahasa yang jelas dan tepat juga menghasilkan soal yang gagasannya dapat diungkapkan sesuai yang diharapkan oleh guru. Dengan demikian menjadikan soal layak dijadikan sebagai instrumen untuk mengasah kemampuan berpikir tingkat tinggi/ HOTS (High Order Thinking Skills).

## Validitas Empirik

Tahap selanjutnya dilakukan uji validitas empiris kepada peserta didik yang sebelumnya telah mendapatkan materi virus yaitu peserta didik kelas XI dan XII SMA sebanyak 110 orang. Hasil uji validitas empiris digunakan untuk mengidentifikasi validitas empiris soal, reliabilitas soal, tingkat berpikir kritis peserta didik serta respon peserta didik terhadap instrumen penilaian HOTS. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui apakah setiap butir soal yang dikembangkan benar-benar valid atau tidak setelah diujikan kepada peserta didik. Hasil uji validitas terdapat pada Gambar 2.

	soal 1	soal 2	soal 3	soal 4	soal 5	soal 6	soal 7	soal 8	soal 9	soal 10
Pearson Correlation	,902**	,373**	,761**	,811**	,240*	,788**	,893**	,489**	,464**	,908**
Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,011	,000	,000	,000	,000	,000
	soal 11	soal 12	soal 13	soal 14	soal 15	soal 16	soal 17	soal 18	soal 19	soal 20
Pearson Correlation	,509**	,582**	,901**	,764**	,837**	,833**	,896**	,904**	,849**	,858**
Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000
	soal 21	soal 22	soal 23	soal 24	soal 25	soal 26	soal 27	soal 28	soal 29	soal 30
Pearson Correlation	,837**	,823**	,907**	,886**	,624**	,880**	,908**	,811**	,613**	,853**
Sig. (2-tailed)	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,000

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

\* . Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**Gambar 2.** Hasil uji validitas Soal HOTS materi virus.

Gambar 2 menunjukkan bahwa hasil dari uji validitas soal yaitu 30 soal dinyatakan valid. Soal dinyatakan valid jika nilai  $r$  tabel lebih kecil dari nilai  $r$  hitung (Arikunto, 2019). Nilai  $r$  tabel adalah 0.1874 dan tingkat signifikansinya 0.05. Rahayu et al., (2016) menyatakan bahwa kelanjutan dari hasil analisis validitas butir soal dapat dilakukan dengan 2 tahap, yaitu: a) butir soal yang telah dinyatakan valid dapat disimpan dan dimanfaatkan untuk tes selanjutnya, b) butir soal yang dinyatakan tidak valid diperlukan revisi dan dicocokkan kembali dengan indikator dan kompetensi dasar. Pada uji validitas soal dipengaruhi berbagai faktor salah satunya yaitu faktor dari soal itu sendiri ataupun dari tingkat pemahaman peserta didik yang bersangkutan saat mengerjakan soal tersebut (Manurung et al., 2021).

## Reliabilitas Instrumen

Instrumen soal HOTS materi virus yang dikembangkan selanjutnya perlu diujikan reliabilitasnya. Indrawati, (2015) menyatakan bahwa reliabilitas merupakan hasil pengukuran yang stabil atau hasil yang dapat diandalkan. Suatu instrumen dapat diandalkan jika hasil pengukuran yang dilakukan saat ini akan tetap sama hasilnya dengan pengujian pada peserta didik dalam waktu yang berbeda. Hasil uji reliabilitas instrumen soal HOTS materi virus terdapat pada Tabel 6.

**Tabel 6.**

Hasil uji reliabilitas instrumen soal HOTS materi virus.

<i>Cronbach's Alpha</i>	<i>N of Items</i>	<b>Keterangan</b>
<b>0,977</b>	30	Sangat Reliabel

Hasil yang diperoleh yaitu nilai reliabilitas pada instrumen soal HOTS materi virus adalah 0.977, yang berarti sangat reliabel. Hal ini berdasarkan kriteria dari Sugiono (2015). Salah satu faktor

yang mempengaruhi reliabilitas adalah objektivitas (Arifin, 2017). Objektivitas dapat diartikan bahwa masing-masing peserta didik mempunyai kemampuan yang beragam, oleh karenanya didapatkan hasil yang beragam pula. Arikunto, (2013) mengemukakan bahwa tes yang tergolong valid pada umumnya reliabel.

### Tingkat Kesukaran Soal Pilihan Ganda

Analisis tingkat kesukaran soal menggunakan *microsoft excel* dapat dilihat pada tabel 7.

**Tabel 7.**

Analisis tingkat kesukaran soal.

Nomor Soal	JS	B	P	Tingkat Kesukaran
1	110	67	0,60	Cukup/Sedang
2	110	105	0,95	Sangat Mudah
3	110	84	0,76	Sangat Mudah
4	110	40	0,36	Cukup/Sedang
5	110	108	0,98	Sangat Mudah
6	110	82	0,74	Sangat Mudah
7	110	56	0,50	Cukup/Sedang
8	110	101	0,91	Sangat Mudah
9	110	102	0,92	Sangat Mudah
10	110	62	0,56	Cukup/Sedang
11	110	100	0,90	Sangat Mudah
12	110	22	0,2	Terlalu Sukar
13	110	58	0,52	Cukup/Sedang
14	110	36	0,32	Cukup/Sedang
15	110	43	0,39	Cukup/Sedang
16	110	78	0,70	Cukup/Sedang
17	110	69	0,62	Cukup/Sedang
18	110	66	0,60	Cukup/Sedang
19	110	45	0,40	Cukup/Sedang
20	110	75	0,64	Cukup/Sedang
21	110	43	0,39	Cukup/Sedang
22	110	79	0,71	Sangat Mudah
23	110	60	0,54	Cukup/Sedang
24	110	71	0,64	Cukup/Sedang
25	110	25	0,22	Terlalu Sukar
26	110	72	0,65	Cukup/Sedang
27	110	61	0,55	Cukup/Sedang
28	110	40	0,36	Cukup/Sedang
29	110	94	0,85	Sangat Mudah
30	110	46	0,41	Cukup/Sedang

Hasil Analisis terhadap 30 soal pilihan ganda HOTS pada materi virus menunjukkan bahwa 9 soal termasuk kategori sangat mudah, 19 soal termasuk kategori sedang dan 2 soal termasuk kategori sukar. Pembagian soal berdasarkan tingkat kesulitan soal ditunjukkan melalui tabel 8.

**Tabel 8.**

Distribusi Butir Soal Berdasarkan Tingkat Kesukaran.

Kasifikasi	Nomor Soal	Jumlah	Presentase%
Sangat Mudah	2,3,5,6,8,9,11,22,29	9	30%
Cukup/Sedang	4,7,10,13,14,15,16,17,18,19,20, 21,23,24,26,27,28,30	19	63,33%
Sangat Sukar	12 dan 25	2	6,67%

Tingkat kesukaran menurut Sukardi, (2011) adalah angka yang menyatakan proporsi siswa yang memiliki jawaban benar atas suatu pertanyaan dalam tes objektif. Tingkat kesukaran atau tingkat kesulitan untuk setiap elemen dapat dilihat dari derajat kesukaran atau taraf kesulitan yang dimiliki oleh masing-masing elemen tersebut. Soal tes dianggap baik jika komponen-komponennya tidak terlalu sukar dan tidak terlalu mudah, yaitu tingkat kesukaran soal sedang atau tingkat kesukaran adalah adanya suatu objek, terlepas dari apakah sulit, sedang atau mudah dicapai (Sundayana, 2014). Tingkat kesukaran ditentukan dengan membandingkan jumlah siswa yang mengikuti tes dan jumlah soal yang dijawab dengan benar. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa soal latihan berbasis HOTS yang dibuat oleh peneliti sangat valid dan dapat digunakan untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis pada siswa SMA.

Berdasarkan analisis yang di lakukan peneliti kepada 110 siswa SMA dengan memberikan 30 soal berbasis HOTS pada materi Virus, peneliti mendapatkan hasil 9 butir soal masuk ke dalam kategori sukar berdasarkan *Hots-based* 30 terdapat 9 butir soal dengan kategori mudah dengan presentasi (30%), 2 soal dengan kategori sukar (6,67%) dan 19 butir soal dengan kategori sedang (63,33%), hasil tersebut membuktikan banyak siswa yang menjawab benar. Sebaliknya, jika indeks kesukaran yang diperoleh kecil dan mendekati nol, maka tugas tersebut sulit, yaitu hanya sedikit atau tidak ada siswa yang menjawab benar. Sebagai asumsi yang dipakai untuk mendapatkan butir soal yang dikategorikan baik adalah keseimbangan dari tingkat kesukaran soal tersebut. Keseimbangan yang dimaksud adalah perbandingan antara item dalam kategori "mudah", "sedang", dan "sulit". Tes harus memiliki keseimbangan antara mudah (3): sulit (4): sedang (3) (Sudjana, 2004). Kesulitan penelitian ini ditentukan dengan membandingkan kategori pertanyaan, yaitu mudah: sedang: sukar = 3 : 6 :1. Soal yang dinilai baik dan dapat diterima adalah sedang, sedangkan soal yang dinilai mudah atau sulit dianggap soal yang kurang baik dan perlu direvisi (Asrul, 2015). Soal yang dinilai baik tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sulit. Soal-soal yang relatif mudah tidak mendorong siswa untuk berusaha lebih keras dalam menyelesaikannya. Sebaliknya, soal yang terlalu sulit membuat siswa putus asa karena berada di luar jangkauannya dan tidak cenderung untuk mencoba lagi (Daryanto, 2010).

### Analisis Daya Pembeda

Analisis daya pembeda soal dengan *microsoft excel* dapat dilihat pada tabel 9.

**Tabel 9.**

Analisis Daya Pembeda Soal.

Butir Soal	D	Kategori Daya Beda
1	0,53	Baik
2	0,86	Baik Sekali
3	0,66	Baik
4	0,26	Cukup
5	0,93	Baik Sekali
6	0,61	Baik
7	0,46	Baik
8	0,80	Baik sekali
9	0,86	Baik sekali
10	0,53	Baik
11	0,73	Baik sekali
12	0,20	Jelek
13	0,33	Cukup
14	0,33	Cukup
15	0,26	Cukup
16	0,53	Baik
17	0,46	Baik
18	0,46	Baik
19	0,33	Cukup
20	0,61	Baik

21	0,33	Cukup
22	0,46	Baik
23	0,53	Baik
24	0,66	Baik
25	0,13	Jelek
26	0,61	Baik
27	0,46	Baik
28	0,26	Cukup
29	0,73	Baik sekali
30	0,40	Cukup

Berdasarkan hasil analisis materi virus dari 30 butir soal pilihan ganda HOTS diketahui bahwa 6 butir soal kategori “sangat baik”, 14 butir soal kategori “baik”, 8 butir soal kategori “sedang”. dan 2 butir pada kategori buruk”. Pembagian soal dalam kategori kinerja yang berbeda dapat dilihat pada tabel 10.

**Tabel 10.**

Distribusi Butir Soal Berdasarkan Daya Pembeda.

Klasifikasi	Nomor Soal	Jumlah	Presentase%
Baik Sekali	2,5,8,9,11,29	6	20%
Baik	1,3,6,7,10,16,17,18,20,22,23,24,26,27,29	14	46,67%
Cukup	4,13,14,15,19,21,28,30	8	26,67%
Jelek	12 dan 25	2	6,67%

Daya pembeda soal adalah kemampuan soal untuk membedakan siswa yang cerdas (teliti) dengan siswa yang kurang cerdas atau inferior (Arikunto, 2016). Angka yang menyatakan besar kecilnya kegiatan pemisahan disingkat (kapital d). Perhitungan daya pembeda soal latihan berbasis HOTS ini menggunakan *microsoft excel*. Hasil perhitungan daya pembeda diinterpretasikan dalam empat kriteria, yaitu: Soal dengan DP antara 0,00 dan 0,20 dianggap buruk; Soal dengan DP antara 0,21 dan 0,40 merupakan soal yang cukup; Soal dengan DP dari 0,41 sampai 0,70 adalah soal yang bagus dan soal dengan DP dari 0,71 sampai 1,00 adalah soal yang sangat bagus. Berdasarkan hasil analisis, terdapat 2 soal atau 6,67% memiliki daya pembeda buruk, 8 soal atau 26,67% memiliki daya pembeda cukup, 14 atau 46,67% daya pembeda baik, dan 6 atau 20% daya diskriminasi sangat baik. Menurut Waminton, (2015), daya pembeda adalah kemampuan item soal untuk membedakan siswa yang mahir dalam materi yang ditanyakan dan siswa yang tidak memahami materi yang ditanyakan. Hal ini didukung oleh Sudijono, (2015) yang menurutnya sangat penting untuk mengetahui daya pembeda setiap item soal karena merupakan salah satu pedoman dalam menyusun butir soal untuk kedepannya. Penyusunan soal harus memahami bahwa kemampuan siswa berbeda-beda.

Berdasarkan uraian di atas dapat dikatakan bahwa soal HOTS yang diujikan kepada siswa SMA memiliki daya pembeda yang baik. Karena 6,67% butir soal memiliki resolusi buruk, 26,67% memiliki resolusi cukup, 46,67% memiliki resolusi baik, dan 2% memiliki resolusi sangat baik. Berdasarkan hasil karakteristik tersebut, tiga kemungkinan tindak lanjut dapat dilakukan, yaitu:

1) Butir soal yang memiliki daya pembeda yang baik sebaiknya dimasukkan ke dalam bank soal. Butir-butir soal tersebut dapat digunakan lagi pada tes yang akan datang karena kualitasnya yang memadai. 2) Butir soal yang memiliki daya pembeda rendah memiliki dua jalur yang memungkinkan, yaitu: a) Direvisi agar dapat digunakan kembali pada pengujian berikutnya b) Ditinggalkan dan tidak digunakan lagi untuk menilai hasil belajar. 3) Soal yang mengarah pada pembeda negatif tidak boleh digunakan kembali/dibuang pada ujian berikutnya karena kualitasnya sangat buruk sehingga menyebabkan siswa yang lebih pandai menjawab salah dari pada siswa yang kurang berpengalaman.

Penelitian oleh Naqiyah, E. Z., (2023) memberikan hasil analisis bahwa hanya ada 2 butir soal bertipe HOTS yang dapat merangsang proses berfikir kritis siswa pada soal penilaian akhir semester

mata pelajaran IPA kelas VII, sisanya sebesar 50,8% soal bertipe LOTS. Hal inilah yang mendorong peneliti untuk mengembangkan instrumen soal berbasis HOTS pada tipe soal obyektif agar kedepannya semakin banyak penggunaan soal-soal yang memberikan rangsangan kepada siswa untuk meningkatkan kemampuan berfikir kritisnya. Penelitian lain yang relevan oleh Salsabila, A., & Guntur, A. (2023) dalam pengembangan soal berbasis HOTS untuk mengukur kemampuan berfikir kritis siswa SMA melalui soal uraian pada materi virus menunjukkan hasil dimana instrumen penilaian tersebut teruji valid dan reliabel serta dapat mengukur kemampuan berfikir kritis siswa.

Berdasarkan penelitian sebelumnya soal tipe pilihan ganda dapat dijadikan produk dalam mengembangkan instrumen penilaian, sedikitnya soal ujian yang membantu siswa meningkatkan skill berpikir kritis serta minimnya penelitian yang menggunakan soal pilihan ganda berbasis HOTS. Namun, dalam penelitian ini pembelajaran berdiferensiasi adalah hal baru yang ikut dikolaborasikan. Sehingga selama penelitian kendala yang dihadapi peneliti adalah penyesuaian instrumen HOTS dengan pembelajaran berdiferensiasi, dimana dimensi C3 masih digunakan dalam penyusunan soal diharapkan peserta didik yang tingkat pemahaman kognitifnya rendah masih dapat mengerjakan soal HOTS dengan benar.

Meskipun pada penelitian ini instrumen soal dinyatakan layak digunakan sebagai alat ukur dalam proses berfikir kritis siswa, pengembangan soal pilihan ganda perlu dilakukan dengan mencampurkan penilaian obyektif dengan penilaian subyektif. Selain itu, penerapan pembelajaran berdiferensiasi dapat dilakukan dengan mengkolaborasi banyak kegiatan pembelajaran agar lebih maksimal. Diantaranya dalam proses pelaksanaan pembelajaran menggunakan media seperti peta konsep dan flashcard, kemudian pada tahap evaluasi dengan memberikan tugas tertulis yang variatif dalam satu materi, atau melakukan praktikum untuk memberi tugas secara berkelompok agar kemampuan berfikir kritis siswa lebih terasah dan siswa dapat dinilai secara keseluruhan.

Selain itu kendala lainnya adalah pengujian empiris tidak dilakukan pada siswa kelas X SMA yang telah mendapatkan materi virus di semester 1 melainkan pengujian empiris diberikan kepada siswa kelas XI dan XII SMA yang telah lama mendapatkan materi tentang virus. Kemudian dikarenakan keterbatasan yang dihadapi oleh peneliti, pengujian empiris tidak dilakukan di sekolah yang menerapkan pembelajaran berdiferensiasi dikarenakan masih belum banyaknya sekolah yang menerapkan pembelajaran berdiferensiasi.

## KESIMPULAN DAN REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan instrumen penilaian berbasis HOTS (*High Order Thinking Skills*) pada materi virus yang berjumlah 30 butir soal yang diujikan kepada 110 siswa SMA, dapat disimpulkan bahwa kriteria instrumen penilaian berbasis HOTS dengan metode 4-D sangat valid. Adapun hasil yang diperoleh untuk validitas teoritis adalah sebesar 89,03 %, sedangkan hasil validitas empiris menyatakan  $r$  hitung lebih besar dari  $r$  tabel, kemudian nilai reliabilitas instrumennya sebesar 0,977, analisis tingkat kesukaran soal menyatakan 30% (mudah), 63,33% (sedang) dan 6,67% (sukar), analisis daya pembeda menunjukkan 93,33% cukup memadai dan 6,67% lemah.

Penerapan soal berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat direkomendasikan sebagai instrumen penilaian pada materi virus khususnya di tingkat SMA, karena terbukti dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Disamping kelebihan instrumen soal yang mendapat predikat sangat valid, kendala yang dihadapi peneliti diantaranya pengujian soal tidak diberikan kepada siswa kelas X SMA, namun uji empiris diberikan kepada kelas XI dan XII SMA. Pengujian soal juga tidak diberikan pada siswa yang menerapkan pembelajaran berdiferensiasi. Selain itu disarankan agar instrumen soal dibuat lebih sederhana sehingga mudah dipahami oleh peserta didik serta perlunya dilakukan pengembangan dengan menggabungkan soal jenis pilihan ganda dengan jenis penilaian lain, misalkan instrumen soal dalam bentuk uraian yang diterapkan pada pembelajaran berdiferensiasi.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih banyak kepada validator ahli Ibu Dwi Swastanti R., M.Pd. Ibu Merla Fitria A., S.Pd., Ibu Inne Sintiya R., S.Pd. sebagai ahli pendidikan dan ahli materi yang memberikan masukan dan penilaian untuk pengembangan instrumen penilaian berbasis Higher Order Thinking Skills (HOTS) untuk materi virus, dan siswa SMA kelas XI dan XII yang berpartisipasi sebagai validator empiris. Peneliti berharap semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustine, J., Nizkon, N., & Nawawi, S. (2020). Analisis keterampilan berpikir kritis peserta didik SMA kelas X IPA pada materi virus. *Assimilation: Indonesian Journal of Biology Education*, 3(1), 7–11. <https://doi.org/10.17509/AIJBE.V3I1.23297>
- Ann Tomlinson, C., & Moon, T. R. (2013). *Assessment and Student Success in a Differentiated Classroom* (Georgia Park, Ed.). ASCD. [www.ascd.org/memberbooks](http://www.ascd.org/memberbooks)
- Arifin, Z. (2017). Kriteria Instrumen dalam suatu Penelitian. *Jurnal THEOREMS (The Original Research of Mathematics)*, 2(1), 28. <https://doi.org/10.31949/TH.V2I1.571>
- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2016). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. (2019). *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Edisi 3. Jakarta: Bumi Aksara.
- Asrul, Rusydi Ananda, Rosnita. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: Citapustaka Media
- Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP). (2014). *Instrumen Penilaian Buku Teks Pelajaran Biologi SMA/MA*. Jakarta: BSNP.
- Bondie, R. S., Dahnke, C., & Zusho, A. (2019). How Does Changing “One-Size-Fits-All” to Differentiated Instruction Affect Teaching? *Review of Research in Education*, 43(1), 336–362. [https://doi.org/10.3102/0091732X18821130/ASSET/IMAGES/LARGE/10.3102\\_0091732X18821130-FIG4.JPEG](https://doi.org/10.3102/0091732X18821130/ASSET/IMAGES/LARGE/10.3102_0091732X18821130-FIG4.JPEG)
- Bray, B., & Mcclaskey, K. (2014). *Mid-Pacific Institute 1:1 iPad Program Personalization vs Differentiation vs Individualization*. <http://www.ed.gov/technology/draft-netp-2010/individualized-personalized-differentiated-instruction>
- Brookhart, S. M. (2010). How to Assess Higher-Order Thinking Skills in Your Classroom. ASCD, 159. <http://www.ascd.org/Publications/Books/Overview/How-to-Assess-Higher-Order-Thinking-Skills-in-YourClassroom.aspx>
- Brookhart, S. M. (2014). How to design questions and tasks to assess student thinking. United States of Amerika: ASCD Member Book. <https://www.semanticscholar.org/paper/How-to-Design-Questions-and-Tasks-to-Assess-Student-Brookhart/77e76f565d6aeb7783d7dea968dabcf96d3d05a5>
- Chinedu, C. C., & Kamin, Y. (2015). Strategies for Improving Higher Order Thinking Skills in Teaching and Learning of Design and Technology Education. *Journal of Technical Education and Training (JTET)*, 7(2), 34–35. <https://www.researchgate.net/publication/321059251>
- Çimer, A. (2012). What Makes Biology Learning Difficult and Effective: Students’ views. *Academic Journal*, 7(3), 61–71. <https://doi.org/10.5897/ERR11.205>
- Daryanto. (2010). *Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Ichsan, I. Z., Sigit, D. V., Ristanto, R. H., Luthfi, I. A., Muharomah, D. R., Efendi, M., Panjaitan, R. G. P., Marhento, G., Widiyawati, Y., & Susilo, S. (2020). LOTS dan HOTS tentang tanaman obat: pembelajaran sains dan lingkungan saat new normal COVID-19. *Edubiotik: Jurnal Pendidikan, Biologi Dan Terapan*, 5(02). <https://doi.org/10.33503/EBIO.V5I02.888>
- Indrawati. (2015). *Metode Penelitian Manajemen Dan Bisnis Konvergensi Teknologi Komunikasi dan Informasi*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Iskandar, D. (2015). Studi Kemampuan Guru Kimia Sma Lulusan Uny Dalam Mengembangkan Soal UAS Berbasis HOTS. *Jurnal Inovasi Pendidikan IPA*, 1(1), 65–72. <https://doi.org/10.21831/JIPI.V1I1.4533>
- Kemendikbud RI. (2020). *Karakteristik Peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP)*

- Kristiyono, Agus. (2018). Urgensi dan Penerapan Higher Order Thingking Skill di Sekolah. *Jurnal Pendidikan Penabur* no-31 tahun -17. <https://bpkpenabur.or.id/media/eoahmbrx/hal-36-46-high-order.pdf>
- Khan, W. B., & Inamullah, H. M. (2011). A study of lower-order and higher-order questions at secondary level. *Asian Social Science*, 7(9), 149–152. <https://doi.org/10.5539/ASS.V7N9P149>
- Lile, R., & Bran, C. (2014). The Assessment of Learning Outcomes. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 163, 125–131. <https://doi.org/10.1016/J.SBSPRO.2014.12.297>
- Manurung, I. D., Hasibuan, S. H., & Yusriati, Y. (2021). Pelatihan Penyusunan Soal HOTS (Higher Order Thinking Skills) bagi Guru-Guru Madrasah Ibtidaiyah. *Jurnal PRODIKMAS Hasil Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(1), 36–42. <https://doi.org/10.30596/JP.V6I1.7674>
- Masruroh, C. A., Susanti, E., & Mulyani, sri. (2022). Analisis Soal Ujian Sekolah Mata Pelajaran Kimia Berdasarkan Tingkat Berpikir dan Dimensi Pengetahuan di SMAN 1 Kebumentahun 2019 dan 2020. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 11(1), 6–14. <https://doi.org/DOI:https://doi.org/10.20961/jpkim.v11i1.48980>
- Naqiyah, E. Z. (2023). Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Soal Penilaian Akhir Semester Mata Pelajaran IPA Kelas VII Di Kabupaten Serang. *JURNAL PENDIDIKAN MIPA*, 13(1), 67-72. <https://doi.org/10.37630/jpm.v13i1.810>
- Nitko, A. J. & Brookhart, S. M., (2011). Educational assessment of student. Boston, MA: Pearson Education.
- Nur, L., Sari, I., & Rizki Aulia, I. (2022). Development of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instruments to Improve Students' Mathematical Creative Thinking Skills. *Jurnal Ilmu-Ilmu Pendidikan Dan Sains*, 10(2), 255–270. <https://doi.org/10.24952/logaritma.v10i2.6308>
- Rahayu, R., Djazari, M., Pengajar, S., Universitas, J. P. A., & Yogyakarta, N. (2016). Analisis Kualitas Soal Pra Ujian Nasional Mata Pelajaran Ekonomi Akuntansi. *Jurnal Pendidikan Akuntansi Indonesia*, 14(1), 85–94. <https://doi.org/10.21831/JPAI.V14I1.11370>
- Razali. (1996). Analisis Penggunaan Bahasa Indonesia dalam Soal Ebtanas SLTA. Tesis. Pascasarjana Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Bandung.
- Reis, S. M., & Renzulli, J. S. (2018). The Five Dimensions of Differentiation. *International Journal for Talent Development and Creativity*, 6(1), 87–94. <https://eric.ed.gov/?id=EJ1296874>
- Renzulli, J. S. (1988). The multiple menu model for developing differentiated curriculum for the gifted and talented. *Gifted Child Quarterly*, 32, 298-309.
- Riduwan. (2016). Skala Pengukuran Variabel-Variabel Penelitian. Bandung: Alfabeta.
- Royantoro, F., Mujasam, M., Yusuf, I., & Widyaningsih, S. W. (2018). Pengaruh Model Problem Based Learning terhadap Higher Order Thinking Skills Peserta Didik. *Berkala Ilmiah Pendidikan Fisika*, 6(3), 371. <https://doi.org/10.20527/BIPF.V6I3.5436>
- Salsabila, P. A., & Trimulyono, G. (2023). Development Of Hots Assessment Instrument With Virus Material To Measure Critical Thinking Ability Of 10 Th Grade High School Students. *BIOEDU*, 12(2), 287–297. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu>
- Saputra, H. T. A. (2016). *Pengembangan mutu pendidikan menuju era global: penguatan mutu pembelajaran dengan penerapan HOTS (High Order Thingking Skills)*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Pengembangan-mutu-pendidikan-menusu-era-global%3A-Saputra/01dda0fa7cf93c87dea45c76c0c232e4717b5237>
- Saputri, A. C., Sajidan, Rinanto, Y., Afandi, & Prasetyanti, N. M. (2019). Improving students' critical thinking skills in cell-metabolism learning using Stimulating Higher Order Thinking Skills model. *International Journal of Instruction*, 12(1), 327–342. <https://doi.org/10.29333/IJI.2019.12122A>
- Sara, S., Sara, S., Suhendar, S., & Pauzi, R. Y. (2020). Analisis Higher Order Thinking Skills (HOTS) Siswa Kelas VIII pada Materi Sistem Pernapasan Manusia. *Bioedusiana: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(1), 52–61. <https://doi.org/10.34289/bioed.v5i1.1654>
- Sofyan, F. A. (2019). Implementasi HOTS Pada Kurikulum 2013. *INVENTA*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.36456/INVENTA.3.1.A1803>
- Sudijono, Anas. (2015). Pengantar Evaluasi Pendidikan. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.

- Sudjana, N. (2004). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung : Remaja Rosdakarya Offset.
- Sukardi. (2011). *Evaluasi Pendidikan: Prinsip dan Operasionalnya*. Jakarta Timur: PT Bumi Aksara. Aksara, 1996
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: CV Alfabeta.
- Sundayana, Rostina. (2014). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Tanujaya, B., Prahmana, R. C. I., & Mumu, J. (2021). Mathematics Instruction to Promote Mathematics Higher-Order Thinking Skills of Students in Indonesia: Moving Forward. *TEM Journal*, 10(4), 1945–1954. <https://doi.org/10.18421/TEM104-60>
- Thiagarajan, S. (1974). *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook*. <https://www.semanticscholar.org/paper/Instructional-Development-for-Training-Teachers-of-Thiagarajan/44a718a0c8e219b37aabb4c36117dcd695c895d0>
- Waminton, R. (2015). *Evaluasi Hasil Belajar Matematika*. Yogyakarta: Media Akademi.
- Widyatyastuti, A., Wibowo, Y., & Umniyatie, S. (2016). Pengembangan Media Ispring Presenter Pada Materi Virus Untuk Melatih Berpikir Kritis Siswa SMA. *Jurnal Edukasi Biologi*, 5(8), 19–31. <https://doi.org/10.21831/EDUBIO.V5I8.6047>
- Yayuk, E., Deviana, T., & Sulistyani, N. (2019). Kemampuan Guru Dalam Implementasi Pembelajaran Dan Penilaian Hots Pada Peserta Didik Kelas 4 Sekolah Indonesia Bangkok Thailand. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 5(2), 107. <https://doi.org/10.22219/jinop.v5i2.7106>