Eduproxima: Jurnal Ilmiah Pendidikan IPA
http://jurnal.stkippgritulungagung.ac.id/index.php/eduproxima

PENGEMBANGAN *e*-INSTRUMEN *HOTS* PADA MATERI KEANEKARAGAMAN HAYATI UNTUK MELATIH KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMP KELAS VII

Nurma Yuni Pratiwi [*1)], Mudmainah Vitasari [2)], Trian Pamungkas Alamsyah [3)]
[1,2,3)]Prodi Pendidikan IPA, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Serang, Banten, Indonesia
[*]*Penulis korespondensi*
e-mail: 2281200062@untirta.ac.id [*1)], mdvitasari@untirta.ac.id [2)], trian@untirta.ac.id [3)]

Article history:
Submitted: Nov. 20th, 2024; Revised: Dec. 19th, 2024; Accepted: Jan. 22th, 2025; Published: July 18th, 2025

ABSTRAK

Tuntutan dalam pendidikan abad 21 harus memiliki keterampilan kemampuan berpikir kritis. Berpikir kritis adalah kemampuan untuk terlibat dalam suatu aktivitas, proses, atau prosedur tertentu. Pengembangan e-instrumen *HOTS* untuk melatih kemampuan berpikir kritis menjadi resolusi dari permasalahan pembelajaran yang dihadapi siswa. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengembangkan produk berbentuk e-instrumen dengan mengangkat materi keanekaragaman hayati untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa yang valid sehingga bisa diaplikasikan dalam pembelajaran kelas VII pada tingkat SMP. Penelitian dan pengembangan merupakan metode yang digunakan dalam penelitian ini diadaptasi dari 4-D (*Four*-D). Model ini terdiri dari 4 tahap yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran), tetapi penelitian ini hanya sampai pada tahap pengembangan bagian hasil respon siswa terhadap pengembangan e-instrumen. Hasil penelitian ini menunjukan bahwa tingkat validitas yang diperoleh dari para ahli evaluasi, materi, dan guru IPA terhadap e-instrumen *HOTS* untuk melatih kemampuan berpikir kritis memperoleh nilai persentase keseluruhan sebesar 88,07% dengan kategori "Sangat Valid". Sedangkan Untuk hasil respon siswa menunjukkan nilai persentase sebesar 84,03% dan masuk dalam kategori "Sangat Baik". Hal ini membuktikan bahwa produk yang dikembangkan dapat dilanjutkan pada tahap lanjut atau uji coba skala luas.

Kata Kunci: E-instrumen; *HOTS*; kemampuan berpikir kritis; validitas; respon siswa

PENDAHULUAN

Pembelajaran IPA memegang peranan penting dalam mengembangkan pengetahuan, keterampilan berpikir, dan sikap siswa. Salah satu keterampilan berpikir yang penting untuk dikembangkan adalah keterampilan berpikir kritis (Susilawati, Jamaluddin, & Bachtiar, 2017). Hal tersebut bertujuan agar siswa dapat menemukan solusi terhadap fenomena dan masalah yang terdapat disekitar lingkungan (Maulida, Supriyati, & Dewi, 2023). Keterampilan berpikir kritis merupakan proses kognitif yang kompleks dan sangat penting dalam kehidupan sehari-hari, termasuk dalam proses pembelajaran (Prasetyo & Firmansyah, 2022). Kemampuan berpikir kritis terdiri atas merumuskan masalah, menganalisis argumentasi, melakukan observasi dan menilai laporan hasil observasi, membuat dan mempertimbangkan nilai keputusan, dan menentukan tindakan (Ennis, 1985). kemampuan berpikir kritis penting serta menjadi sebuah tuntutan dalam pembelajaran abad 21 serta dibutuhkan untuk menghadapi revolusi industri 5.0 yang akan berdampak pada SDM (Yuliantaningrum & Sunarti, 2020) Seperti yang diutarakan oleh (Hadiyanto, *et al*. 2021) bahwa kemampuan berpikir kritis dan pemecahan masalah memang

menjadi kunci keberhasilan siswa. Di era modern kemampuan berpikir kritis merupakan prasyarat mutlak untuk mengatasi berbagai permasalahan kompleks (Sulistyorini & Napfiah, 2019). Namun, pada faktanya terdapat permasalahan bahwa tingkat kemampuan berpikir kritis siswa di Indonesia masih rendah.

Hal ini didasari oleh hasil studi *Trends in International Mathematics and Science study* (TIMSS) tahun 2015, Indonesia menduduki peringkat ke-46 di 51 negara dengan skor rata-rata 397. Kemudian, menurut laporan Indonesia menduduki peringkat kemampuan sains berada di posisi ke-67 dari 81 negara, dengan skor melalui hasil evaluasi tes *Programme For International Student Assessment* (PISA) yang dilakukan setiap tiga tahun sekali. Indonesia terakhir kali tes PISA pada tahun 2022 hasil studi tersebut menampilkan bahwa perolehan skor rata-rata kemampuan sains siswa Indonesia 383 atau mengalami penurunan sebesar 13 poin dari hasil PISA tahun 2018. Pada tahun 2018 skor rata-rata sains Indonesia adalah 396 menduduki peringkat ke-73 dari 78 negara.

Salah satu faktor yang signifikan dalam hasil TIMSS dan PISA, Indonesia termasuk kurangnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal-soal kontekstual seperti soal yang menuntut penalaran, argumentasi dan kreativitas dalam penyelesaiannya. Dimana soal-soal tersebut merupakan karakteristik soal-soal TIMSS dan PISA. Pada dasarnya penilaian yang dilakukan oleh TIMSS dan PISA menekankan pada keterampilan yang dibutuhkan abad 21 salah satunya cara berpikir kritis.

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang sudah dilakukan di SMP Negeri di Kota Serang diperoleh informasi bahwa kemampuan berpikir kritis siswa masih tergolong rendah. Siswa masih kesulitan jika diberikan soal yang menuntut ke ranah berpikir kritis seperti soal pemecahan masalah, memberikan solusi dari permasalahan yang diberikan, siswa masih kesulitan dalam menjawab pertanyaan dengan benar dan tepat. Permasalahan lainnya, bahwa aktivitas penilaian siswa dalam hal HOTS khususnya pada berpikir kritis belum berjalan secara maksimal. Siswa perlu dibiasakan mengerjakan soal HOTS untuk mendorong siswa agar dapat memecah masalah menjadi bagian-bagian yang lebih komprehensif (Hasanah, Wibowo, & Wulan, 2021).

Oleh sebab itu, dari permasalahan yang sudah disebutkan tersebut seharusnya siswa difasilitasi oleh alat penunjang dalam kegiatan pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk dapat melatih kemampuan berpikir kritis. Instrumen atau soal berperan sebagai alat ukur yang mampu mengungkap kedalaman pemahaman dan kemampuan berpikir kritis serta pemecahan masalah (Mardapi, 2012).

Dalam hal ini guru dapat melatih siswa dengan diberikan soal-soal HOTS, soal *High Older Thinking Skill* (HOTS) merupakan instrumen tes yang dipakai untuk memprediksi kompetensi siswa untuk bernalar level tinggi, yaitu keterampilan bernalar yang bukan hanya menghafal, menyampaikan kembali dan menguraikan tanpa mengolah (Purwaningsih & Widana, 2017).

Kemampuan HOTS tidak hanya

sebatas kemampuan berpikir, melainkan kunci untuk mengasah kreativitas dan kecakapan memecahkan masalah (Andriyani & Saputra, 2020). Berdasarkan tingkatan kognitif menurut Anderson & Krathwohl (2001) tingkatan HOTS mencakup tiga level kognitif tertinggi yaitu C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi) dan C6 (mencipta) pada level penalaran inilah yang termasuk pada berpikir tingkat tinggi sehingga daya nalar dan daya kritis berpikir siswa sangat dibutuhkan dalam pembelajaran abad 21.

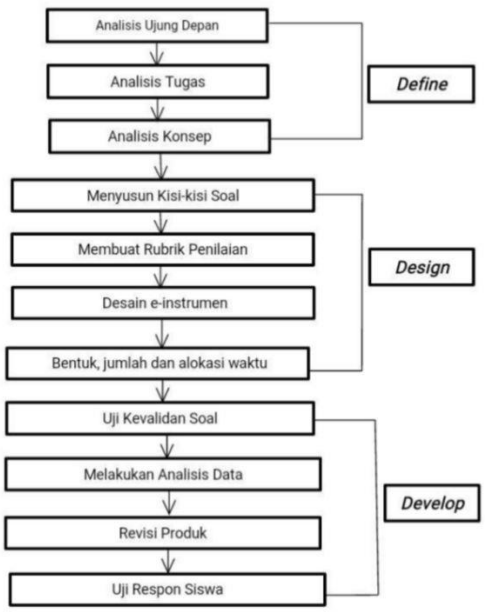
Bentuk soal uraian merupakan satu diantara bentuk tes yang bisa diterapkan untuk menilai kemampuan berpikir kritis siswa. Soal uraian dapat menuntut siswa untuk mempunyai daya kreativitas yang tinggi (Susanto, S, 2023). Penggunaan instrumen berbentuk uraian yang mengacu pada ranah indikator berpikir kritis berpotensi melatih siswa untuk mengungkapkan pendapat, menganalisis, dan mencari solusi dari suatu masalah pada setiap item pertanyaan.

Pesatnya perkembangan teknologi informasi telah membawa pengaruhbagi dunia pendidikan pada bidang teknologi (Nasrullah, Ende, & Suryadi, 2017). Penggunaan penilaian e-instrumen berbasis online mampu mempermudah proses penilaian yang digunakan oleh guru. Hal tersebut sesuai pendapat Khaeroni & Nopriyani (2018) alat evaluasi berbasis online dapat membantu dan mempermudah pekerjaan guru dalam mencapai tujuan pembelajaran yang efisien. Guru lebih mudah memantau aktivitas peserta didik karena guru tidak lagi disibukkan dengan ranah administrasi penilaian berbasis cetak (Kuncahyono, Kumalasani, & Aini, 2019). Akan tetapi, pembuatan instrumen yang digunakan oleh guru masih cenderung menggunakan kertas *(paper based test)* (Safitri, Sri, & Nur, 2023). Alat evaluasi yang sering digunakan berdasarkan wawancara masih bersifat konvensional yaitu menggunakan kertas, evaluasi pembelajaran dengan menggunakan media konvensional kertas dirasa kurang praktis.

Dalam melakukan evaluasi guru dapat menggunakan e-instrumen berbasis teknologi seperti *Quizizz. Quizizz* merupakan platfrom pendidikan berbasis game yang menggunakan perangkat elektronik yang dapat dimanfaatkan oleh pendidik dalam melakukan evaluasi. (Narassati, Saleh, & Arthur, 2021). Media evaluasi *Quizizz* dapat menarik siswa karena penyampaiannya seperti permainan yang bersifat fleksibel dan naratif (Salsabila, *et al*., 2020). Dengan memanfaatkan *Quizizz* sebagai alat evaluasi dapat melatih konsentrasi belajar siswa (Purba, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian pengembangan ini menggunakan metode *Research & Development (R&D)* dengan menggunakan model 4-D (*Four*-D) oleh Thiagarajan (1974) sebagai berikut:



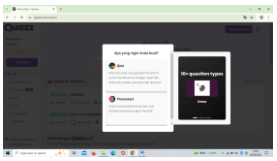
Grafik 1. Langkah-langkah Penelitian R&D

Penelitian ini dibatasi hingga tahap *development* karena membutuhkan waktu yang cukup panjang. Dengan begitu, proses penelitian dan pengembangan ini terdiri dari tiga tahap, yaitu :

1. **Pendefinisian *(define)***
   a. Analisis Ujung Depan *(front-end)*
      Pada tahap ini dilakukan wawancara untuk mengetahui permasalahan awal yang terjadi dilapangan dengan melakukan wawancara dan observasi disekolah dengan melibatkan guru IPA SMP di Kota Serang.
   b. Analisis Tugas *(task analysis)*
      Pada tahap selanjutnya menghasilkan informasi permasalahan dalam kegiatan pembelajaran. Capaian pembelajaran menjadi acuan dalam membuat soal-soal untuk menetapkan konsep materi yang akan dikembangkan sesuai dengan kebutuhan.
   c. Analisis Konsep *(concept analysis)*
      Analisis konsep dilakukan berdasarkan materi yang digunakan yaitu keanekaragaman hayati dan dihubungkan dengan Capaian pembelajaran.

2. **Perancangan *(design)***
   a. Menyusun kisi-kisi soal
      Menyusun kisi-kisi sebelum membuat soal adalah langkah yang penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa. Kisi-kisi ini akan memastikan bahwa soal yang dibuat sesuai dengan capaian pembelajaran yang mencakup HOTS dan indikator berpikir kritis.
   b. Membuat kisi-kisi soal
      Setelah menentukan capaian pembelajaran dan indikator ketercapaian tujuan pembelajaran maka, membuat kisi-kisi yang memuat capaian pembelajaran, level kognitif HOTS yaitu C4-C6, indikator kemampuan berpikir kritis, dan nomor soal.
   c. Membuat rubrik penilaian
      Selanjutnya, setelah soal selesai dibuat maka perlu dirancang rubrik penilaian yang terdiri dari kunci jawaban dan pedoman penilaian untuk memudahkan guru saat mencocokkan jawaban.
   d. Menentukan bentuk, jumlah dan alokasi waktu pengerjaan soal
      Produk instrument tes yang dibuat berbentuk esay. Dimana soal-soal yang telah dibuat dimasukkan kedalam platform *Quizizz.* Soal yang dikembangkan berjumlah 15 soal esay dengan alokasi waktu pengerjaan 75 menit.

e. Desain e-instrumen
Pada tahap ini peneliti mendesain alat evaluasi menggunakan *Quizizz*. Alat evaluasi di desain setelah soal-soal sudah divalidasi oleh para ahli evaluasi, ahli materi dan guru IPA. Berikut perancangan awal penginputan soal:



Gambar 1. Tampilan awal untuk membuat Quiz yang bersifat elektronik

Gambar 2. Tampilan soal HOTS dengan ranah kognitif C4 (mengaitkan)

Gambar 3. Tampilan soal berpikir kritis dengan indikator merumuskan masalah

3. Pengembangan (*development*)

a. Validasi ahli

Produk e-instrumen divalidasi untuk memperoleh skor pada setiap aspek yang akan dianalisis untuk menentukan tingkat validitas butir soal yang dibuat. Validator memiliki peran penting dalam menentukan penilaian karena untuk memastikan bahwa instrumen tersebut sesuai dengan isi konten dan tujuan evaluasi (Berge, 2023).

b. Analisis data validitas soal
Tahap selanjutnya, setelah skor validasi dari para ahli materi, ahli evaluasi dan guru IPA dihasilkan, dilakukan analisis data untuk menentukan tingkat validitas butir soal.

c. Revisi dan reduksi soal
Revisi produk dilakukan berdasarkan saran dan masukan validator ahli. Revisi produk bertujuan untuk menyempurnakan produk yang akan di uji cobakan kepada siswa. Setelah melakukan revisi produk, tahap selanjutnya yaitu reduksi soal. Dimana dari 30 soal yang dikembangkan akan dikurangi 15 soal dengan skor terendah.

d. Uji respon siswa
Uji respon siswa dilakukan untuk memperoleh hasil data mengenai pendapat siswa pada uji coba terbatas e-instrumen HOTS untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII.

Subjek, Lokasi, dan Waktu Penelitian

Subjek untuk mengukur tingkat validitas dalam penelitian ini secara akademis berdasarkan pengukuran uji ahli yang terdiri dari 3 dosen ahli evaluasi, 3 dosen ahli materi, dan 3 guru IPA SMP. Penelitian dilaksanakan di dua SMP di Kota Serang, waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juni 2024. Peneliti menggunakan teknik *purposive sampling* dalam pengambilan sampel untuk survei dibutuhkan 5% dari total populasi, hal tersebut berdasarkan Saryono (2010), sehingga sampel siswa dari SMP Negeri 3 Kota Serang sebanyak 16 siswa dan SMP Negeri 5 Kota Serang sebanyak 20 siswa, sehingga total sampel siswa yang

digunakan pada penelitian berjumlah 36 siswa.

Jenis Pengumpulan Data

Dalam mengumpulkan data menggunakan jenis data kuantitatif dan kualitatif. Untuk kualitatif yaitu mendeskripsikan masukkan dan saran serta tanggapan yang didapat, dan untuk kuantitatif untuk mengukur perolehan skor yang didapatkan pada angket.

Instrumen Pengumpulan Data

Lembar angket validasi dan lembar angket respon siswa digunakan untuk mengetahui tingkat validitas e-instrumen yang dikembangkan. Pada penyusunan angket validasi yang dikembangkan untuk ahli evaluasi, ahli materi dan guru IPA menggunakan penilaian angket. Pada angket respon siswa dikaitkan antara lain isi/materi, penyajian, kebahasaan, kegrafikan dan kebermanfaatan serta dikaitkan dengan level kognitif HOTS dan indikator kemampuan berpikir kritis siswa.

Analisis Data Penelitian

Pada proses ini dalam penelitian pengembangan menggunakan perhitungan biasa yaitu :

a. Validasi Soal

Tabel 1. Kriteria Skor Penilaian

Skor	Kriteria
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

(Riduwan, 2012)

$$\text{NP} = \frac{R}{SM} \times 100\%$$

Persentase yang sudah didapatkan selanjutnya di interpretasikan dalam kategori validitas berikut:

Tabel 2. Kriteria Persentase E-Instrumen

Skor	Kategori Kevalidan
81% -100%	Sangat Valid
61% - 80%	Valid
41% - 60%	Cukup Valid
21% - 40%	Kurang Valid
0% - 20%	Tidak Valid

(Riduwan, 2012)

b. Respon Siswa

Angket respon siswa menggunakan Skala *Likert* dengan 5 jawaban yang tersedia untuk setiap pernyataan yang diberikan yaitu sangat baik (SB), baik (B), cukup (C), kurang (K), dan sangat kurang (SK).

Tabel 3. Kriteria Persentase Respon Siswa

Skor	Kategori Penilaian
80% - 100%	Sangat Baik
66% - 79%	Baik
60% - 65%	Cukup
31% - 59%	Kurang
0% - 30%	Sangat Kurang

(Dimodifikasi Arikunto, 2010)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan mengembangkan e-instrumen HOTS yang berfokus pada materi keanekaragaman hayati untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa. Produk ini divalidasi oleh para ahli untuk dinilai validitas evaluasi, materi, dan praktiknya. Sementara itu, respon siswa terhadap produk ini diukur melalui pengisian lembar angket yang disediakan, untuk memberikan respon terhadap pengembangan e-instrumen.

A. Penyajian Data Penelitian

Setelah mengembangkan e-instrumen, langkah selanjutnya adalah uji validasi. Sebelum validasi produk

dilakukan, lembar angket harus divalidasi terlebih dahulu oleh seorang dosen. Validasi produk dilakukan oleh 9 validator terdiri dari 3 ahli evaluasi, 3 ahli materi, dan 3 guru IPA. Hasil validasi dari lembar angket kemudian dianalisis untuk menghitung persentase dan mempertimbangkan saran perbaikan dari validator guna menyempurnakan e-instrumen tersebut. Hasil keseluruhan penilaian para ahli disajikan dalam tabel berikut.

Tabel 4. Hasil Validasi Ahli Terhadap E-Instrumen

No.	Validator	Persentase	Kategori
1.	Ahli Evaluasi	89,13%	Sangat Valid
2.	Ahli Materi	88,12%	Sangat Valid
3.	Guru IPA	86,97%	Sangat Valid
Rerata Persentase		**88,07%**	**Sangat Valid**

Berdasarkan hasil validasi dari ahli evaluasi, ahli materi, dan guru IPA terhadap e-instrumen HOTS dan untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa pada materi keanekaragaman hayati diperoleh nilai persentase yang bervariasi. Ahli evaluasi memberikan nilai sebesar 89,13% dengan kategori "Sangat Valid" persentase nilai yang diperoleh dari ahli materi sebesar 88,12% dengan kategori "Sangat Valid", dan persentase nilai yang diperoleh dari guru IPA sebesar 86,97% dengan kategori "Sangat Valid". Sehingga diperoleh nilai rerata persentase dari ketiga para ahli sebesar 88,07% dengan kategori "Sangat Valid". Hasil validasi menunjukkan bahwa e-instrumen ini telah memenuhi tingkat validitas yang diharapkan, meskipun ada beberapa saran dan komentar yang perlu diperhatikan untuk perbaikan produk selanjutnya.

B. Hasil Validasi Ahli Evaluasi

Validasi ahli evaluasi bertujuan untuk untuk menilai penyajian dari isi evaluasi, hal tersebut dapat dilihat dari beberapa indikator pada evaluasi yang diaplikasikan dalam e-instrumen yang dikembangkan. Hasil validasi menunjukkan bahwa e-instrumen ini memperoleh nilai keseluruhan sebesar 89,13%, yang mengindikasikan bahwa evaluasi yang dikembangkan masuk dalam kategori "Sangat Valid". Detail temuan dari hasil validasi ahli evaluasi dapat dilihat pada tabel di bawah ini.

Tabel 5. Hasil Penilaian Validasi Ahli Evaluasi

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Isi/Materi	86,49%	Sangat Valid
2.	Penyajian	85,50%	Sangat Valid
3.	Kebahasaan	88,98%	Sangat Valid
4.	Kegrafikan	95,55%	Sangat Valid
Rerata Persentase		**89,13%**	**Sangat Valid**

Berdasarkan perolehan nilai yang di dapatkan terdapat beberapa saran dan juga masukan yang diberikan oleh ahli evaluasi yaitu seperti penulisan kalimat perlu diperbaiki penulisan "di" untuk di beberapa soal seperti kalimat "dibelahan" seharusnya "di belahan", serta terdapat soal yang disajikan belum sesuai dengan indikator kemampuan berpikir kritis, soal yang kurang memiliki daya ukur HOTS dan kurang selaras dengan indikator dan tampilan gambar yang terlalu kecil perlu diperjelas kembali agar memudahkan siswa untuk memahami dan memperjelas soal yang ditanyakan. Peneliti juga melakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari ahli evaluasi.

C. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi oleh ahli materi bertujuan untuk mengetahui apakah materi yang disajikan dalam e-instrumen ini sudah sesuai atau belum untuk digunakan. Hasil validasi menunjukkan bahwa ahli materi memberikan nilai keseluruhan sebesar 88,12%, dengan kategori "Sangat Valid". Detail dari hasil perhitungan persentase oleh ahli materi dapat dilihat pada tabel dibawah ini.

Tabel 6. Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Isi/materi	88,70%	Sangat Valid
2.	Penyajian	84,39%	Sangat Valid
3.	Kebahasaan	86,08%	Sangat Valid
4.	Kegrafikan	93,33%	Sangat Valid
Rerata Persentase		**88,12%**	**Sangat Valid**

Berdasarkan perolehan nilai yang di dapatkan terdapat beberapa saran dan juga masukan yaitu seperti penggunaan bahasa, soal informasi yang disajikan pada narasi belum mengajikan informasi yang cukup untuk menjawab pertanyaan, menjadikan soal tersebut perlu ditambahkan narasi untuk memperjelas pertanyaan soal, terdapat soal yang kurang kritis dimana soal tersebut masih bersifat umum, untuk itu perlu ditambahkan lagi narasi pada soal supaya soal lebih mengarah ke ranah berpikir kritis. Peneliti juga melakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari ahli materi.

D. Hasil Validasi Guru IPA

Pada tahap validasi guru IPA, bertujuan untuk mendapatkan data berupa penilaian produk yang dilihat dari segi kesesuaian produk dengan siswa dan pembelajaran disekolah, penilaian tersebut terdiri dari berbagai aspek dan indikator penyusun. Hasil validasi oleh guru IPA menunjukkan bahwa e-instrumen ini mendapatkan nilai keseluruhan sebesar 86,97%, dengan kategori "Sangat Valid". Detail hasil perhitungan skor dan persentase dapat dilihat dalam tabel berikut.

Tabel 7. Hasil Penilaian Validasi Guru IPA

No.	Aspek	Persentase	Kategori
1.	Isi/materi	88,24%	Sangat Valid
2.	Penyajian	84,54%	Sangat Valid
3.	Kebahasaan	85,1%	Sangat Valid
4.	Kegrafikan	90%	Sangat Valid
Rerata Persentase		**86,97%**	**Sangat Valid**

Berdasarkan perolehan nilai yang di dapatkan terdapat beberapa saran dan juga masukan yaitu penggunaan tanda baca pada soal perlu diberikan kalimat konjungsi yang dapat digunakan untuk memberikan makna terhadap kalimat sebelumnya untuk melanjutkan ke kalimat selanjutnya agar lebih runtut, dan gambar yang kurang jelas perlu diperbesar supaya terlihat terlihat jelas, sehingga perlu adanya perbaikan kembali. Peneliti juga melakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari guru IPA.

E. Hasil Respon Angket Siswa

Setelah melakukan uji validasi oleh 9 validator dari berbagai bidang, langkah selanjutnya adalah uji coba penggunaan e-instrumen di dua sekolah. Sampel diambil dari 5% siswa kelas VII di setiap sekolah dengan total 36 responden. Para siswa diminta mengisi angket penilaian untuk

menilai pengembangan e-instrumen. Uji coba dilakukan secara offline dengan menggunakan *Quizizz* untuk memaksimalkan efektivitas e-instrumen tersebut. Hasil uji coba menunjukan rata-rata respon siswa sebesar 84,03% dengan kategori "Sangat Baik", yang menandakan bahwa e-instrumen ini efektif dalam hal isi konten serta diterima dengan baik oleh siswa. Perolehan nilai tersebut menjadikan e-instrumen yang dikembangkan dapat diaplikasikan kepada siswa saat evaluasi penilaian.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa pengembangan e-instrumen HOTS untuk melatih kemampuan berpikir kritis siswa dinilai sangat baik berdasarkan validasi ahli dan respons siswa. Validasi ahli evaluasi memperoleh persentase 89,13% dengan kategori " Sangat Valid", ahli materi memperoleh persentase 88,12% dengan kategori "Sangat Valid", dan guru IPA memperoleh persentase 86,97% dengan kategori "Sangat Valid", dengan rata-rata persentase 88,07% kategori "Sangat Valid". Respons siswa juga menunjukkan persentase 84,03% dengan kategori "Sangat Baik". Temuan ini membuktikan bahwa e-instrumen ini efektif dan valid untuk melanjutkan ke tahap berikutnya.

REFERENSI

Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R., (Eds.). (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives* (Complete ed.). New York: Longman.

Andriyani, R., & Saputra, N. N. (2020). Optimalisasi Kemampuan *Higher Order Thinking Skills* Mahasiswa Semester Awal melalui Penggunaan Bahan Ajar Berbasis Berpikir Kritis.Al-Khwarizmi: *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 8 (1), 77–86.

Arikunto, S. (2010). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.

Berge, Z. (2013). E-Moderating: the key to teaching and learning online. *Journal of Distance Education*, 34.

Ennis, R. H. (1985), A logical Basic for measuring Critical Thinking Skills, *Educational Leadership*, 43 (2), 44-48.

Hadiyanto, H., Failasofah, F., Armiwati, A., Abrar, M., & Thabran, Y. (2021). Students' practices of 21st century skills between conventional learning and blended learning. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 18 (3).

Hasanah, A. M. M., Wibowo, S., & Wulan, B. R. S. (2021). Pengaruh Soal *Higher Order Thinking Skill* (HOTS) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Siswa Pada Tema 8 Sub Tema 3 Di Kelas IV Sekolah Dasar. *Jurnal Edukasi: Kajian Ilmu Pendidikan*, 7 (2), 18–24.

Khaeroni, K., & Nopriyani, E. (2018). ANALISIS KESULITAN BELAJAR SISWA KELAS V SD/MI PADA POKOK BAHASAN SISTEM KOORDINAT. AULADUNA: *Jurnal Pendidikan Dasar Islam*, 5 (1), 76-93.

Kuncahyono, K., Kumalasani, M., & Aini, D. (2019). Pengembangan Instrumen E-Test Sebagai Inovasi Penilaian Berbasis Online Di Sekolah Dasar. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 5 (2), 155.

Maulida, I., Supriyati, T., & Dewi, N. R. (2023). Peningkatan Hasil Belajar IPA Materi Ekologi Dan Keanekaragaman Hayati Indonesia Dengan Model Student Teams Achievement Development (Stad)

Kelas 7 E SMP N 02 Tengaran. *Seminar Nasional IPA XIII*, 631–641.

Mardapi, D. (2012). P*engukuran, penilaian dan evaluasi pendidikan*. Yogyakarta: Nuha Medik.

Narassati, N. A., Saleh, R., & Arthur, R. (2021). Pengembangan Alat Evaluasi Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi *Quizizz* Pada Mata Pelajaran Mekanika Teknik dalam Pembelajaran Jarak Jauh. *Jurnal Pendidikan Teknik Sipil*, 3 (2), 169–180.

Nasrullah, A., Ende, E., & Suryadi, S. (2017). Efektivitas Penggunaan Media Edmodo Pada Pembelajaran Matematika Ekonomi Terhadap Komunikasi Matematika. *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education*, 2 (1), 1-10.

Prasetyo, N. H., & Firmansyah, D. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas VIII dalam Soal *High Order Thinking Skill*. *Jurnal Education FKIP UNMA*, 8 (1), 271–279.

Purba, L. S. L .(2019). Peningkatan konsentrasi belajar mahasiswa melalui pemanfaatan evaluasi pembelajaran *Quizizz* pada mata kuliah Kimia Fisika 1. *JDP* 12 (1), 29-39 https://doi.org/10.51212/jdp.v12i1.1028

Purwaningsih, N. M. D., & Widana, I. W. (2017). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Matematika Dengan Mengontrol Bakat Numerik Siswa. *Jurnal Edukasi Matematika Dan Sains*, 6 (2), 153–159.

Riduwan. (2012). *Skala Pengukuran variabel-variabel Penelitian*. Bandung: Alfabeta.

Safitri, E. M., Sri, W., & Nur, A. (2023). Pengembangan Instrumen Asesmen Keterampilan Berpikir Kritis Menggunakan Aplikasi Quizizz Pada Mata Pelajaran IPA SMP. *Jurnal Inovasi Pendidikan Sains*, 14 (1), 96-106.

Salsabila, U. H., Habiba, I. S. ., Amanah, I. L. ., Istiqomah, N. A. ., & Difany, S. (2020). Pemanfaatan Aplikasi Quizizz Sebagai Media Pembelajaran Ditengah Pandemi Pada Siswa SMA. *Jurnal Ilmiah Ilmu Terapan Universitas Jambi*|*JIITUJ*|, 4 (2), 163-173

Saryono. (2010). *Metodologi Penelitian Kesehatan Edisi 3*. Yogyakarta: Mitra Cendekia Press

Sulistyorini, Y., & Napfiah, S. (2019). Analisis kemampuan berpikir kritis mahasiswa dalam memecahkan masalah kalkulus. AKSIOMA: *Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 8 (2), 279–287.

Susanto, S. (2023). PENGEMBANGAN ALAT DAN TEKNIK EVALUASI TES DALAM PENDIDIKAN. *Jurnal Tarbiyah Jamiat Kheir*. 1 (1), 51-60.

Susilawati, S., Jamaluddin, J., & Bachtiar, I. (2017). Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah (Pbm) Berbantuan Multimedia Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 2 Mataram. *JURNAL PIJAR MIPA*, 12 (2), 64-70.

Thiagarajan. S, Semmel. D, & Semmel. M. I. (1974). *Instructional Development For Training Teachers of Exceptional Children: A Sourcebook.* Washington: Leadership Training Institute, University of Minnesot.

Yuliantaningrum, L., & Sunarti, T. (2020). Pengembangan Instrumen Soal HOTS untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis, Berpikir Kreatif, dan Pemecahan Masalah Materi Gerak Lurus pada Peserta Didik SMA. *Inovasi Pendidikan FIsika*, 9 (2), 76–82. https://doi.org/10.26740/ipf.v9n2.p%25p