

Analisis Validitas Asesmen *Scientific Higher Order Thinking* Berbasis *Dual Space Inquiry* untuk Materi Listrik Arus Searah

Toni Atul Akbar¹⁾, Fuja Novitra¹⁾, Festiyed¹⁾, Fauziah Ulmi¹⁾

¹⁾Departemen Fisika, Universitas Negeri Padang

*Corresponding Author: akbartoniatul@gmail.com

ABSTRAK

Pendidikan abad ke-21 menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam menghadapi tantangan global. Dalam konteks pembelajaran fisika, kemampuan *Scientific Higher Order Thinking* (S-HOT) menjadi salah satu kemampuan yang diperlukan, namun dalam prakteknya kemampuan tersebut belum berkembang secara optimal sehingga dibutuhkan asesmen yang valid untuk mengukur sekaligus memfasilitasi kemampuan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis nilai validitas dari asesmen yang telah dibuat. Data validitas diperoleh dari tiga orang validator ahli dosen fisika FMIPA UNP melalui lembar validitas berbasis skala Likert yang memuat aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafisan, kesesuaian model DSI, dan kesesuaian indikator S-HOT. Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan menggunakan persamaan Aiken's V untuk memperoleh nilai validitas dari asesmen. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai validitas pada aspek kelayakan isi sebesar 0,93, kebahasaan 0,92, penyajian 0,96, kegrafisan 1,00, kesesuaian model DSI 0,92, dan kesesuaian S-HOT 0,93 dengan rata-rata keseluruhan sebesar 0,94 berkategori sangat valid. Dengan demikian, asesmen yang dibuat telah memenuhi kriteria validitas produk pembelajaran. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa asesmen telah valid sehingga dapat dijadikan solusi alternatif untuk mengembangkan kemampuan S-HOT peserta didik.

Kata Kunci: Asesmen; *Dual Space Inquiry*; *Scientific higher Order Thinking*; Validitas

This is an open access article under the CC - BY license.



PENDAHULUAN

Pendidikan pada abad ke -21 diarahkan mengembangkan kompetensi keterampilan berpikir, bertindak dan, beradaptasi dalam menghadapi tantangan global (Siskawati & Suyono, 2026). Pencapaian kompetensi tersebut memerlukan pembelajaran yang mengintegrasikan penguasaan pengetahuan dengan pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS). Keterampilan tersebut membantu peserta didik dalam memahami konsep dengan lebih mendalam serta menerapkannya dalam kehidupan nyata (Putranta et al., 2021). Namun, kemampuan HOTS peserta didik masih tergolong rendah dan belum berkembang dengan baik. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Mawaddah & Fauziah, (2024) pada kelas XI MIPA SMAN 1 Bangkinang yang menyatakan bahwa kemampuan HOTS peserta didik pada indikator menganalisis (C4), mengevaluasi (C6), dan mencipta (C6) berada pada kategori rendah sampai sangat rendah dengan persentase berturut-turut sebesar 67,92%, 59,96%, dan 63,79%. Temuan tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih mengalami kesulitan dalam melakukan analisis, evaluasi, dan pengembangan solusi terhadap suatu permasalahan.

Kondisi tersebut menjadi tantangan dalam pembelajaran fisika yang tidak hanya menuntut penguasaan konsep, tetapi juga kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menganalisis fenomena, mengevaluasi bukti, dan memecahkan masalah secara ilmiah (Budiarta, 2023). Kemampuan tersebut tidak hanya berkaitan dengan aspek kognitif umum yang tercakup dalam HOTS, tetapi juga melibatkan karakteristik berpikir yang khas dalam sains. Oleh karena itu, HOTS belum sepenuhnya merepresentasikan kemampuan berpikir yang dibutuhkan dalam pembelajaran sains. Dengan demikian, dibutuhkan bentuk keterampilan berpikir tingkat tinggi yang lebih spesifik dan sesuai dengan konteks sains, yaitu *Scientific Higher Order Thinking*.

Scientific Higher Order Thinking (S-HOT) merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang berlandaskan pada proses ilmiah. Kemampuan S-HOT mencakup kemampuan penalaran ilmiah, berpikir kritis, berpikir kreatif, efikasi diri, dan metakognisi (Sun et al., 2022). HOTS dan S-HOT sama-sama berfokus pada

pengembangan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang mencakup kemampuan menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta. Namun, HOTS merupakan konstruk yang bersifat umum dan dapat diterapkan pada berbagai macam bidang ilmu, sedangkan S-HOT secara khusus dikembangkan dalam konteks pembelajaran sains. S-HOT tidak hanya mencakup kemampuan berpikir tingkat tinggi pada ranah kognitif, tetapi juga mengintegrasikan kemampuan yang menjadi karakteristik pembelajaran sains, seperti penalaran ilmiah, berpikir kritis, berpikir kreatif dan pemecahan masalah berbasis bukti ilmiah (Sun et al., 2022). Oleh karena itu, S-HOT lebih mampu menggambarkan kemampuan berpikir yang dibutuhkan peserta didik dalam memahami fenomena alam, merumuskan hipotesis, menganalisis data, mengevaluasi bukti, serta menarik kesimpulan secara ilmiah. Dengan demikian, penerapan S-HOT dalam pembelajaran fisika dapat mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menghubungkan konsep sains dengan kehidupan nyata.

Kemampuan S-HOT peserta didik memerlukan alat ukur dan perangkat asesmen yang sesuai dengan keterampilan tersebut agar dapat berkembang secara optimal. Asesmen yang digunakan mampu mengukur sekaligus mampu menggambarkan proses ilmiah peserta didik selama pembelajaran berlangsung (Kemendikbud, 2025). Melalui asesmen yang tepat, kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik dapat diidentifikasi secara lebih menyeluruh (Priatna et al., 2024). Akan tetapi, pelaksanaan asesmen di sekolah masih cenderung menekankan pada kemampuan kognitif tingkat rendah, seperti menghafal dan memahami konsep dasar. Keadaan tersebut mengakibatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik belum dapat diukur secara optimal sehingga hasil belajar yang diperoleh belum sepenuhnya menunjukkan kemampuan berpikir ilmiah peserta didik.

Berdasarkan observasi yang dilakukan pada proses pembelajaran di SMAN 7 Padang tanggal 10 Oktober 2025, pembelajaran cenderung berfokus pada penyampaian materi oleh guru serta kegiatan latihan soal. Sementara itu, keterlibatan aktif peserta didik dalam proses ilmiah masih terbatas sehingga aktivitas yang melatih kemampuan menalar, menganalisis suatu fenomena, dan merefleksikan proses berpikir ilmiah belum terlaksana secara optimal. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan S-HOT peserta didik dalam pembelajaran fisika masih tberada pada kategori rendah. Keterampilan S-HOT juga belum terintegrasi secara sistematis dalam praktik pembelajaran.

Hasil observasi diperkuat melalui wawancara yang dilakukan pada 3 orang peserta didik dengan kemampuan rendah, menengah, dan tinggi pada tanggal 13 Oktober 2025, serta satu orang guru pada tanggal 22 Oktober 2025 yang menunjukkan kemampuan S-HOT peserta didik masih belum berkembang secara optimal. Berdasarkan pandangan guru, peserta didik masih mengalami hambatan dalam menerapkan kemampuan penalaran ilmiah, berpikir kritis, dan mengemukakan gagasan kreatif pada praktik pembelajaran. Hal ini diperkuat melalui pengakuan peserta didik yang belum terbiasa mengkaji permasalahan secara mendalam serta masih kesulitan dalam mengembangkan ide-ide baru dalam penyelesaian masalah. Peserta didik juga mengungkapkan masih kurang percaya diri dalam menghadapi soal yang menuntut kemampuan berpikir tingkat tinggi dala pembelajaran. Selain itu, kegiatan evaluasi terhadap prose pembelajaran juga belum diterapkan secara konsisten sehingga kemampuan metakognisi peserta didik belum dapat berkembang dengan optimal.

Selain itu, dilakukan juga analisis dokumen terhadap asesmen yang digunakan dalam pembelajaran fisika. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa asesmen yang digunakan telah memuat beberapa aktivitas yang berfokus pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, namun belum mencakup seluruh dimensi S-HOT. Pada aspek penalaran ilmiah, asesmen telah melibatkan kegiatan eksperimen, tetapi belum mengakomodasi perumusan hipotesis dan evaluasi secara jelas. Pada dimensi berpikir kritis, asesmen telah mendorong analisis, namun belum memberikan ruang yang cukup untuk evaluasi, penarikan kesimpulan, dan argumentasi. Selain itu, pada dimensi berpikir kreatif asesmen masih cenderung mengarah pada satu solusi sehingga belum memfasilitasi munculnya ide yang beragam. Aspek efikasi diri dan metakognisi juga belum terlihat secara optimal karena belum terdapat aktivitas yang mendukung refleksi diri, perencanaan, dan pemantauan proses berpikir.

Berdasarkan hasil studi awal yang dilakukan menunjukkan bahwa pengembangan kemampuan S-HOT peserta didik masih rendah. Proses pembelajaran dan asesmen di kelas masih belum memberikan ruang yang optimal bagi peserta didik untuk mengembangkan kemampuan S-HOT secara optimal. Asesmen yang digunakan juga belum mampu menggambarkan sekaligus melatih keterampilan S-HOT peserta didik secara menyeluruh.

Oleh karena itu, pembelajaran fisika memerlukan asesmen yang lebih adaptif, inovatif, dan selaras dengan tuntutan kompetensi abad ke-21.

Salah satu alternatif yang dapat diterapkan dalam mengatasi permasalahan tersebut adalah asesmen S-HOT yang valid dan layak digunakan untuk menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik. Asesmen S-HOT merupakan bentuk asesmen yang dirancang untuk mengintegrasikan keterampilan berpikir tingkat tinggi dengan proses ilmiah secara sistematis. Berdasarkan penelitian Sun et al. (2022) yang menggunakan instrumen untuk mengukur S-HOT menemukan bahwa S-HOT merupakan konstruk multidimensional yang mencakup penalaran ilmiah, berpikir kritis, berpikir kreatif, efikasi diri dan metakognisi. Dalam implementasinya asesmen ini tidak hanya berfokus pada hasil belajar, tetapi juga sebagai sarana untuk melatih dan mengembangkan pola pikir ilmiah peserta didik. Dengan karakteristik tersebut, asesmen ini menjadi lebih representatif dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi dibandingkan asesmen konvensional. Namun, efektivitas asesmen S-HOT sangat dipengaruhi oleh kesesuaiannya dengan proses pembelajaran yang diterapkan. Oleh karena itu, diperlukan model pembelajaran yang sesuai agar asesmen tersebut dapat berfungsi secara optimal dalam mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Model *Dual Space Inquiry* (DSI) menjadi salah satu model pembelajaran yang sesuai untuk diterapkan bersama asesmen S-HOT dalam pembelajaran fisika. Model ini mengintegrasikan lingkungan belajar nyata dan virtual sehingga peserta didik dapat ikut serta secara aktif dalam proses pembelajaran (Novitra et al., 2025). Penggabungan kedua ruang belajar tersebut memungkinkan peserta didik melakukan penyelidikan, membangun refleksi, serta mengembangkan kemampuan penalaran melalui penggunaan teknologi digital (Timikasari, 2022). Secara struktural, model ini memiliki sintaks pembelajaran, yaitu orientasi, konseptualisasi, eksplorasi, kesimpulan dan penilaian serta refleksi. Penerapan asesmen S-HOT berbasis DSI dapat menciptakan proses asesmen yang lebih autentik dan kontekstual sehingga tidak hanya digunakan untuk menilai hasil belajar, tetapi juga mendukung pengembangan kemampuan S-HOT peserta didik secara lebih optimal.

Melalui tahapan yang terstruktur, model DSI mampu mengakomodasi dimensi S-HOT secara optimal pada pembelajaran fisika. Pada fase orientasi, peserta didik dihadapkan dengan fenomena kontekstual untuk membangun pengetahuan awal dan memunculkan rasa ingin tahu sehingga dapat menstimulasi kemampuan berpikir kritis peserta didik. Fase konseptualisasi dapat menstimulasi penalaran ilmiah dan berpikir kreatif peserta didik melalui keterampilan mengidentifikasi suatu permasalahan dan menyusun dugaan sementara. Sedangkan pada fase eksplorasi, peserta didik melakukan kegiatan eksperimen secara langsung atau virtual untuk menguji hipotesis dan memperoleh data dari eksperimen yang dapat menstimulasi kemampuan penalaran ilmiah dan berpikir kreatif. Sementara itu, pada fase kesimpulan dan penilaian dapat menstimulasi keterampilan berpikir kritis dan berpikir kreatif melalui kegiatan menginterpretasikan data serta mengkomunikasikan hasil yang diperoleh. Pada fase refleksi, difokuskan untuk menstimulasi kemampuan berpikir kritis, metakognisi, dan efikasi diri melalui kegiatan refleksi diri (Novitra et al., 2026). Dengan demikian, setiap fase dalam DSI secara sistematis memfasilitasi dimensi-dimensi S-HOT yang diperlukan dalam pembelajaran fisika.

Salah satu materi fisika yang sesuai diterapkan pada asesmen S-HOT berbasis *Dual Space Inquiry* (DSI) adalah materi listrik arus searah. Materi ini menuntut peserta didik untuk menganalisis hubungan antara arus, tegangan, dan hambatan melalui proses penyelidikan ilmiah serta pemecahan masalah. Pembelajaran berbasis inkuiri pada materi listrik arus searah juga mampu melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi, penalaran ilmiah, dan keterampilan berpikir kritis peserta didik (Panggabean et al., 2022). Di samping itu, pembelajaran fisika yang menerapkan pendekatan inkuiri terbukti lebih efektif dalam memfasilitasi pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

Meskipun konstruk dan instrumen S-HOT telah dikembangkan untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran sains, kajian yang mengintegrasikan asesmen S-HOT dengan model pembelajaran tertentu masih terbatas. Sebagian besar penelitian sebelumnya berfokus pada identifikasi struktur S-HOT dan pengembangan instrumen pengukurannya, sedangkan pengembangan asesmen yang secara khusus dirancang selaras dengan sintaks pembelajaran untuk menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik belum banyak dilakukan. Selain itu, pengembangan asesmen S-HOT pada materi fisika, khususnya listrik arus searah, masih relatif terbatas. Oleh karena itu, penelitian ini menawarkan kebaruan berupa pengembangan asesmen S-HOT yang diintegrasikan dengan model DSI pada materi listrik arus searah. Integrasi tersebut dilakukan dengan menyalurkan indikator dan tugas asesmen dengan tahapan pembelajaran DSI sehingga asesmen tidak hanya

berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga dapat menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik selama proses pembelajaran.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menjadi solusi dari rumusan masalah, yaitu bagaimana validitas asesmen S-HOT berbasis *Dual Space Inquiry* (DSI) pada materi listrik arus searah. Rumusan masalah ini penting untuk mengetahui tingkat kelayakan asesmen yang dikembangkan sesuai dengan karakteristik keterampilan S-HOT dan tuntutan pembelajaran abad ke-21. Tujuan penelitian ini adalah untuk menganalisis validitas asesmen S-HOT berbasis DSI pada materi listrik arus searah di SMA. Analisis validitas tersebut diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kelayakan isi, kebahasaan, penyajian dan kegrafisan asesmen yang dikembangkan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar bagi pengembangan asesmen yang layak digunakan, efektif, dan sesuai dengan konteks pembelajaran dalam upaya meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan *Educational Design Research* (EDR) dengan model pengembangan Plomp yang meliputi tiga fase, yaitu *preliminary research*, *development or prototyping phase*, dan *assessment phase* (Plomp & Nieveen, 2013). Dalam penelitian ini, fokus pengembangan diarahkan pada uji validitas asesmen yang dirancang sesuai dengan karakteristik kemampuan S-HOT dalam pembelajaran fisika. Asesmen yang dikembangkan juga disesuaikan dengan karakteristik model DSI melalui tahapan yang disusun secara sistematis. Melalui pengembangan tersebut, diharapkan asesmen mampu menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik secara optimal serta menghasilkan produk asesmen yang layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

Fase *preliminary research* merupakan tahap pertama dalam penelitian pengembangan yang bertujuan untuk memperoleh informasi dan landasan yang diperlukan sebelum produk dikembangkan. Pada tahap ini dilaksanakan analisis kebutuhan melalui kajian konteks penelitian, telaah literatur, dan penyusunan kerangka konseptual. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi kondisi pembelajaran, permasalahan yang dihadapi, serta kebutuhan yang melatarbelakangi pembuatan produk. Selanjutnya, telaah literatur dilakukan untuk mengkaji berbagai teori, hasil penelitian, dan konsep yang relevan dengan penelitian sehingga diperoleh landasan ilmiah yang kuat. Hasil analisis kebutuhan dan kajian literatur kemudian digunakan dalam penyusunan kerangka konseptual yang memuat keterkaitan antara teori, kebutuhan lapangan, dan karakteristik produk yang akan dihasilkan. Dengan demikian, tahap ini berperan penting dalam memastikan bahwa produk yang dibuat sesuai dengan kebutuhan pengguna dan memiliki dasar teoritis yang jelas.

Sementara itu, *Development or Prototyping phase* adalah tahapan perancangan dan penyusunan produk berdasarkan hasil analisis kebutuhan yang didapatkan pada tahap *preliminary research*. Pada tahap ini, asesmen S-HOT berbasis (DSI) dirancang sesuai dengan kerangka konseptual, karakteristik materi, serta indikator kemampuan yang telah ditetapkan. Hasil perancangan tersebut kemudian diwujudkan dalam bentuk prototipe yang menjadi produk awal penelitian. Selanjutnya, prototipe yang telah disusun dievaluasi melalui evaluasi formatif, salah satunya uji validitas melalui penilaian oleh para ahli. Hasil evaluasi tersebut dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam proses revisi dan penyempurnaan produk guna menghasilkan produk yang lebih berkualitas dan sesuai dengan sasaran pengembangan yang telah ditentukan.

Subjek penelitian ini terdiri atas tiga validator ahli dari dosen departemen fisika Universitas Negeri Padang. Validator bertugas memberikan penilaian terhadap produk asesmen yang telah dibuat berdasarkan beberapa aspek penilaian. Aspek yang dinilai meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafisan, kesesuaian model DSI, dan kesesuaian indikator S-HOT. Hasil validasi dari para validator digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat kelayakan produk asesmen yang dibuat. Secara jelas, aspek validitas asesmen yang akan dihasilkan disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Aspek Uji Validitas Asesmen S-HOT berbasis DSI

Aspek	Komponen
Kelayakan isi	Kesesuaian materi, keakuratan materi dan kemutakhiran materi
Kebahasaan	Kaidah bahasa, kejelasan bahasa, dan kesesuaian bahasa
Penyajian	Teknik penyajian, kelengkapan penyajian, dan pendukung penyajian
Kegrafisan	Tata letak, tipografi, Ilustrasi dan desain

Aspek	Komponen
Model DSI	Fase orientasi, konseptualisasi, eksplorasi, kesimpulan dan penilaian, serta refleksi
S-HOT	Penalaran ilmiah, berpikir kritis, berpikir kreatif, efikasi diri dan metakognisi

Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi produk yang disusun menggunakan skala Likert. Pengumpulan data dilakukan dengan menyerahkan lembar validasi kepada para ahli untuk menilai produk yang telah dikembangkan. Selain memberikan skor penilaian, validator juga diminta menyampaikan masukan dan saran guna perbaikan produk. Data yang diperoleh berupa skor hasil validasi serta komentar dari validator terhadap produk yang dikembangkan. Proses pengumpulan data dilaksanakan setelah produk selesai dirancang dan disusun berdasarkan indikator yang telah ditetapkan.

Tabel 2. Skala Likert Uji Validitas (Widodo, 2021)

Skor	Kriteria
1	Sangat Tidak Setuju
2	Tidak Setuju
3	Netral
4	Setuju
5	Sangat Setuju

Data hasil validasi dianalisis dengan menghitung nilai validitas berdasarkan skor yang diberikan validator. Teknik analisis data hasil validitas diolah menggunakan perhitungan nilai *Aiken's V* (Aiken, 1980).

$$V = \frac{\sum s}{n(c-1)} \quad (1)$$

Dimana V nilai validitas *Aiken's V* yang digunakan untuk menentukan tingkat validitas suatu instrumen. Nilai s diperoleh dari hasil pengurangan skor yang diberikan oleh validator dengan skor terendah pada skala penilaian ($c-1$). Simbol n menunjukkan jumlah validator yang memberikan penilaian terhadap instrumen yang dikembangkan. Sementara itu, simbol c menyatakan jumlah kategori pada skala penilaian yang digunakan dalam proses validasi. Kemudian tingkat validitas ditentukan berdasarkan kategori berikut.

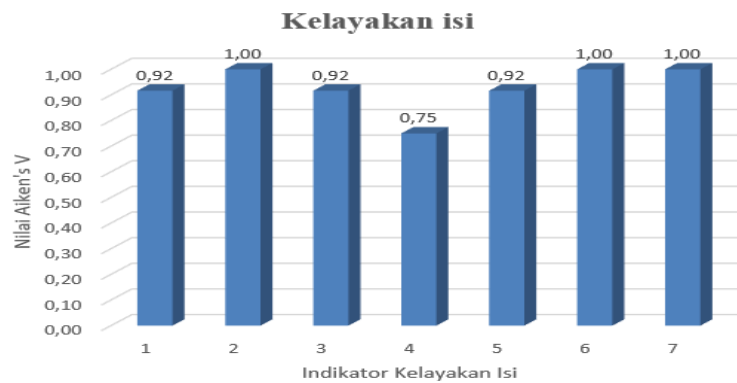
Tabel 3. Kategori Validitas (Retnawati, 2016)

<i>Aiken's V</i>	Kategori
> 0,8	Sangat Valid
0,41- 0,80	Valid
≤ 0,4	Kurang Valid

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian uji validitas produk asesmen S-HOT berbasis DSI untuk materi listrik arus searah diperoleh melalui penilaian instrumen validitas oleh validator ahli. Uji validitas dilakukan untuk mengetahui nilai kelayakan produk yang dihasilkan berdasarkan beberapa aspek penilaian. Berdasarkan kriteria yang dipaparkan, asesmen dapat dikatakan valid secara teoritis apabila nilai validitas yang diperoleh > 0,4. Aspek yang dinilai meliputi aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafisan, kesesuaian model DSI, dan kesesuaian S-HOT (Retnawati, 2016). Penilaian pada setiap aspek bertujuan guna memastikan bahwa asesmen yang dibuat telah sesuai dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, dan tuntutan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam pembelajaran fisika. Hasil validasi dari masing-masing aspek kemudian digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat validitas dan kelayakan produk asesmen yang dikembangkan.

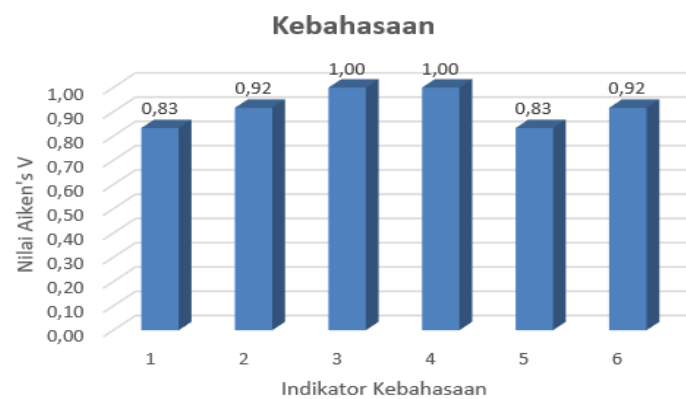
Aspek yang pertama adalah aspek kelayakan isi. Penilaian pada aspek ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian isi asesmen dengan materi listrik arus searah dan tujuann pembelajaran yang telah ditetapkan. Aspek kelayakan isi ini terdiri dari 7 butir pernyataan yang meliputi kesesuaian materi, keakuratan materi, dan kemutakhiran materi yang disajikan asesmen. Penilaian tersebut dilakukan untuk memastikan materi yang digunakan telah sesuai dengan konsep fisika yang benar, relevan dengan perkembangan pembelajaran, serta mampu mendukung kemampuan S-HOT peserta didik. Hasil validitas dari aspek kelayakan isi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hasil validitas aspek kelayakan isi

Berdasarkan Gambar 1, hasil validitas aspek kelayakan isi, diperoleh nilai *Aiken's V* pada setiap indikator berada pada rentang 0,75 sampai 1,00 dengan kategori valid hingga sangat valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa asesmen telah memenuhi indikator kelayakan isi, seperti kesesuaian materi, keakuratan konsep, dan relevansi materi dengan tujuan pembelajaran. Tingginya validitas isi menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan mampu merepresentasikan kompetensi yang diukur secara tepat serta sesuai dengan karakteristik pembelajaran berbasis HOTS. Validitas isi yang tinggi menunjukkan instrumen mampu mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik secara akurat dan sesuai dengan tujuan pembelajaran (Musayaroh et al., 2021). Selain itu, pengembangan asesmen HOTS yang valid juga dapat membantu peserta didik menghubungkan konsep fisika dengan pemecahan masalah kontekstual sehingga mendukung kemampuan berpikir kritis dan analitis peserta didik (Rahmawati & Trimulyono, 2022).

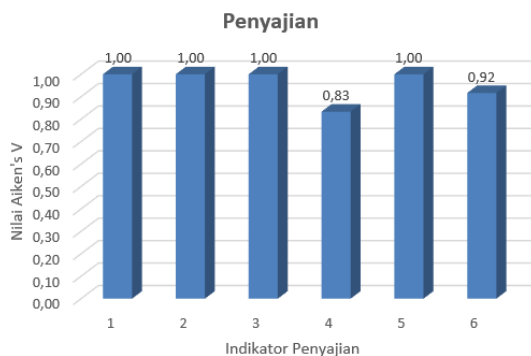
Selanjutnya, aspek kebahasaan terdiri atas enam butir pernyataan yang mencakup kesesuaian dengan kaidah bahasa, kejelasan penyampaian, dan ketepatan penggunaan bahasa dalam asesmen. Penilaian pada aspek ini bertujuan untuk memastikan bahwa bahasa yang digunakan telah sesuai dengan standar kebahasaan yang baik dan benar, mudah dipahami oleh peserta didik, serta selaras dengan karakteristik dan tingkat perkembangan peserta didik. Pemenuhan kriteria tersebut penting agar setiap instruksi dan informasi dalam asesmen dapat dipahami secara tepat, sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya penafsiran ganda. Dengan demikian, asesmen yang dikembangkan dapat mendukung pelaksanaan asesmen S-HOT secara efektif dan optimal. Hasil validitas aspek kebahasaan disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Hasil validitas aspek kebahasaan

Berdasarkan gambar 2 hasil validitas aspek kebahasaan, diperoleh nilai *Aiken's V* pada setiap indikator berada pada rentang 0,83 sampai 1,00 dengan sangat valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa asesmen telah memenuhi indikator kebahasaan, seperti penggunaan kaidah bahasa yang baik dan benar, kejelasan bahasa, serta penggunaan bahasa yang sesuai dengan karakteristik peserta didik. Tingginya validitas pada aspek kebahasaan menunjukkan bahwa bahasa yang digunakan dalam asesmen mudah dipahami, komunikatif, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda sehingga dapat mendukung keterlaksanaan asesmen secara optimal (Faizah et al., 2022). Hal ini sejalan dengan penelitian Agustina & Pahlevi (2021) juga menjelaskan bahwa aspek kebahasaan yang baik dalam instrumen asesmen berperan penting dalam membantu peserta didik memahami informasi dan perintah soal secara tepat sehingga proses penilaian dapat berjalan lebih efektif.

Aspek yang ketiga adalah aspek penyajian. Aspek ini terdiri dari 6 butir pernyataan yang meliputi teknik penyajian, kelengkapan penyajian, dan pendukung penyajian yang digunakan dalam asesmen. Penilaian ini dilakukan untuk memastikan bahwa asesmen disajikan secara sistematis, mudah digunakan, serta memiliki komponen yang lengkap dan mendukung proses pelaksanaan asesmen. Penyajian asesmen diharapkan dapat mempermudah peserta didik dalam memahami alur pengerjaan serta meningkatkan efektivitas penggunaan asesmen. Hasil validitas dari aspek penyajian dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Hasil validitas aspek penyajian

Berdasarkan Gambar 3 hasil validitas aspek penyajian, diperoleh nilai Aiken's V pada setiap indikator berada pada rentang 0,83 sampai 1,00 dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa asesmen telah disajikan secara sistematis dan lengkap melalui penggunaan teknik penyajian, kelengkapan komponen, serta pendukung penyajian yang sesuai sehingga memudahkan peserta didik dalam memahami dan menggunakan asesmen. Penyajian instrumen yang terstruktur dapat membantu peserta didik memahami petunjuk pengerjaan dan meningkatkan efektivitas proses penilaian (Hamidah & Wulandari, 2021). Selain itu, penyajian asesmen yang lengkap dan jelas juga berkontribusi dalam meningkatkan kualitas instrumen HOTS serta mendukung keterlaksanaan asesmen dalam pembelajaran (Indrawati & Elawati, 2022).

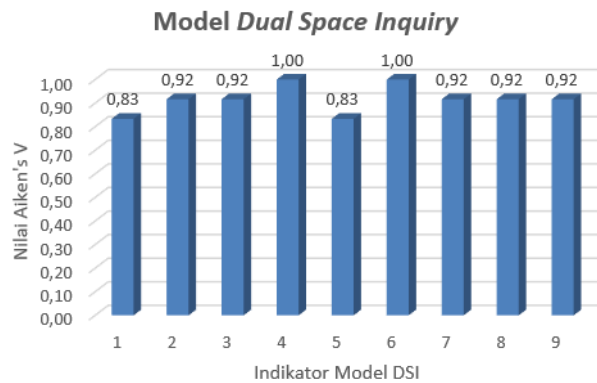
Aspek selanjutnya adalah aspek kegrafisan. Penilaian pada aspek ini bertujuan untuk mengetahui kualitas tampilan visual asesmen yang dikembangkan sehingga menarik dan mudah digunakan peserta didik. Aspek ini terdapat 6 butir pernyataan yang meliputi tata letak, tipograf, serta ilustrasi dan desain yang digunakan dalam asesmen. Penilaian tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa penataan unsur-unsur visual disusun secara proporsional, penggunaan huruf yang mudah dibaca dan konsisten, serta ilustrasi dan desain yang digunakan mampu mendukung pemahaman peserta didik terhadap isi asesmen. Hasil validitas dari aspek kegrafisan dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Hasil validitas aspek kegrafisan

Berdasarkan Gambar 4 hasil validitas aspek kegrafisan, diperoleh nilai Aiken's V pada setiap indikator memperoleh nilai 1,00 dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa asesmen memiliki kualitas tampilan visual yang sangat baik melalui tata letak yang proporsional, penggunaan tipografi yang konsisten dan mudah dibaca, serta ilustrasi dan desain yang mendukung pemahaman peserta didik terhadap isi asesmen. Tampilan visual yang baik dalam suatu instrumen pembelajaran dapat meningkatkan daya tarik, keterbacaan, dan kemudahan peserta didik dalam menggunakan asesmen (Zulfa et al., 2025). Selain itu, aspek kegrafisan yang disusun secara tepat juga mampu membantu peserta didik memahami informasi dengan lebih efektif serta mendukung keterlaksanaan pembelajaran yang optimal.

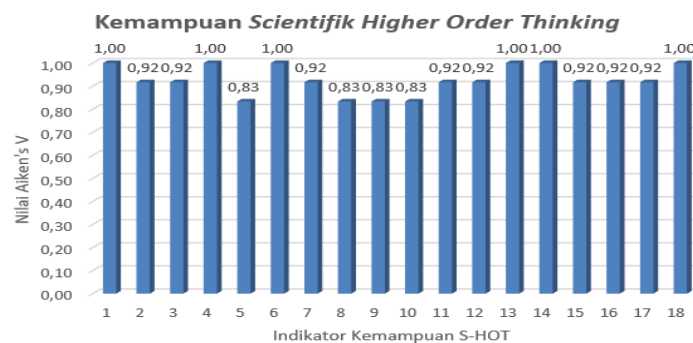
Aspek yang kelima adalah aspek kesesuaian model DSI. Penilaian pada aspek ini bertujuan untuk mengetahui asesmen yang dikembangkan dengan tahapan model pembelajaran DSI. Aspek kesesuaian model DSI ini terdapat 9 butir pernyataan yang meliputi fases orientasi, konseptualisasi, eksplorasi, kesimpulan dan penilaian, serta refleksi yang diintegrasikan dalam asesmen. Penilaian tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa setiap tahapan DSI telah terakomodasi secara sistematis dalam asesmen sehingga mampu mendorong proses berpikir ilmiah peserta didik. Hasil validitas dari aspek kesesuaian model DSI dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 5. Hasil validitas aspek kesesuaian model DSI

Berdasarkan Gambar 5 hasil validitas aspek kesesuaian model DSI, diperoleh nilai Aiken's V pada setiap indikator berada pada rentang 0,83 hingga 1,00 dengan kategori sangat valid. Hasil tersebut menunjukkan bahwa asesmen telah sesuai dengan tahapan model pembelajaran DSI, meliputi fase orientasi, konseptualisasi, eksplorasi, kesimpulan dan penilaian, serta refleksi yang terintegrasi secara sistematis dalam asesmen. Kesesuaian tahapan model pembelajaran dalam suatu instrumen asesmen penting untuk mendukung proses berpikir ilmiah dan keterlibatan aktif peserta didik selama pembelajaran (Situmorang & Laksono, 2025). Selain itu, integrasi tahapan pembelajaran berbasis inkuiri dalam asesmen juga dapat membantu peserta didik membangun pemahaman konsep secara lebih mendalam melalui proses eksplorasi dan refleksi yang terarah (Destriia et al., 2021).

Aspek yang terakhir adalah aspek kesesuaian dengan SHOT. Penilaian pada aspek ini dilakukan untuk mengetahui tingkat kesesuaian asesmen yang dikembangkan dalam menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik. Aspek ini terdiri dari 18 butir pernyataan yang meliputi kemampuan penalaran ilmiah, berpikir kritis, berpikir kreatif, efikasi diri, dan metakognisi yang diintegrasikan dalam butir-butir asesmen. Penilaian tersebut dilakukan untuk memastikan bahwa asesmen mampu memfasilitasi pengukuran kemampuan S-HOT secara komprehensif, tidak hanya pada aspek kognitif tetapi juga pada aspek metakognitif yang mendukung proses ilmiah peserta didik. Hasil validitas dari aspek kesesuaian dengan S-HOT dapat dilihat pada Gambar 6.

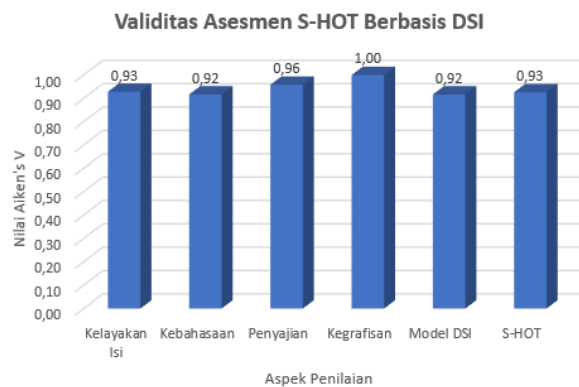


Gambar 6. Hasil validitas aspek kesesuaian S-HOT

Berdasarkan Gambar 6 hasil validitas aspek kesesuaian S-HOT, diperoleh nilai Aiken's V pada setiap indikator berada pada rentang 0,83 sampai 1,00 dengan kategori sangat valid. Nilai tersebut menunjukkan bahwa asesmen yang dikembangkan telah memuat indikator kemampuan penalaran ilmiah, berpikir kritis, berpikir kreatif, efikasi diri, dan metakognisi secara terintegrasi dalam setiap butir asesmen. Kesesuaian indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam asesmen penting untuk mendukung kemampuan peserta didik dalam

menganalisis, mengevaluasi, serta menyelesaikan permasalahan ilmiah selama proses pembelajaran (Mahanal, 2019). Di samping itu, integrasi aspek metakognitif dalam asesmen dapat membantu peserta didik mengontrol dan merefleksikan proses berpikirnya sehingga pengembangan kemampuan HOTS dapat berlangsung secara lebih optimal (Carel et al., 2021).

Berdasarkan data hasil analisis validitas untuk keenam aspek penilaian pada asesmen, maka diperoleh grafik hasil validitas untuk masing-masing aspek penilaian sebagai berikut.



Gambar 7. Hasil validitas asesmen S-HOT berbasis DSI

Aspek yang dinilai pada validasi asesmen terdiri dari 6 aspek, yaitu kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, kegrafisan, kesesuaian model DSI dan kesesuaian S-HOT. Berdasarkan Gambar 7 dapat dijelaskan bahwa rata-rata setiap aspek penilaian validasi asesmen S-HOT berbasis DSI bervariasi berkisar 0,92 sampai 1,00 dengan nilai rata-rata seluruh aspek penilaian sebesar 0,94. Dari hasil tersebut dapat dikemukakan bahwa secara keseluruhan aspek pada asesmen S-HOT berbasis DSI berada pada kategori sangat valid sehingga menunjukkan bahwa asesmen telah memenuhi kriteria kelayakan untuk digunakan dalam pembelajaran fisika dan menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik. Validitas menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan mampu mengukur aspek yang seharusnya diukur secara tepat (Sugiyono, 2023). Dengan demikian, asesmen S-HOT berbasis DSI untuk materi listrik arus searah termasuk dalam kategori sangat valid dan layak digunakan untuk menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik.

Tingginya tingkat validitas asesmen yang diperoleh tidak terlepas dari karakteristik asesmen yang dirancang berdasarkan dimensi S-HOT dan diintegrasikan dengan sintaks model DSI. Penelitian mengenai S-HOT umumnya berfokus pada identifikasi struktur dan pengukuran kemampuan S-HOT peserta didik. Sun et al. (2022) menjelaskan bahwa S-HOT merupakan konstruk multidimensional yang terdiri atas penalaran ilmiah, berpikir kritis, berpikir kreatif, efikasi diri, dan metakognisi serta menyusun instrumen untuk mengukur konstruk tersebut. Namun, penelitian tersebut lebih menitikberatkan pada validasi konstruk dan pengukuran kemampuan S-HOT peserta didik. Berbeda dengan penelitian sebelumnya, penelitian ini tidak hanya berfokus pada pengukuran kemampuan S-HOT, tetapi pada pengembangan asesmen S-HOT yang diintegrasikan dengan model DSI. Integrasi tersebut dilakukan dengan menyelaraskan setiap tugas asesmen dengan tahapan orientasi, konseptualisasi, eksplorasi, kesimpulan dan penilaian, serta refleksi sehingga asesmen tidak hanya berfungsi sebagai alat ukur, tetapi juga dapat menstimulasi dimensi-dimensi kemampuan S-HOT selama proses pembelajaran. Dengan demikian, kebaruan penelitian ini terletak pada pengembangan asesmen S-HOT berbasis DSI yang dirancang untuk mengukur sekaligus menstimulasi kemampuan S-HOT peserta didik melalui keterpaduan antara asesmen dan proses pembelajaran.

Asesmen S-HOT berbasis DSI yang dihasilkan pada penelitian ini terbatas sampai tahap uji validitas, sehingga kualitas produk yang dihasilkan baru ditinjau dari aspek validitas dan belum diuji dalam pembelajaran secara langsung. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan yang melibatkan uji coba pada peserta didik untuk mengetahui praktikalitas serta efektivitas asesmen dalam menstimulasi kemampuan S-HOT. Selain itu, asesmen yang dikembangkan hanya difokuskan pada materi listrik arus searah, sehingga penggunaannya masih terbatas pada karakteristik materi tersebut. Pengembangan dan pengujian asesmen pada materi fisika lainnya perlu dilakukan untuk memperoleh gambaran yang lebih luas mengenai efektivitas penerapan asesmen S-HOT berbasis DSI dalam mendukung pengembangan kemampuan S-HOT peserta didik.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil validasi yang telah dilakukan, asesmen S-HOT berbasis DSI pada materi listrik arus searah memperoleh nilai validitas rata-rata sebesar 0,94 yang termasuk dalam kategori sangat valid. Nilai validitas pada masing-masing aspek berada pada kategori sangat valid yang meliputi kelayakan isi sebesar 0,93, kebahasaan sebesar 0,92, penyajian sebesar 0,96, kegrafisan sebesar 1,00, kesesuaian dengan model DSI sebesar 0,92, dan kesesuaian dengan karakteristik S-HOT sebesar 0,93. Hasil tersebut menunjukkan bahwa asesmen yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid pada seluruh aspek penilaian sehingga layak untuk digunakan dalam pembelajaran. Meskipun demikian, penelitian ini masih terbatas pada tahap uji validitas dan hanya mencakup materi listrik arus searah. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan dapat melanjutkan pengembangan pada tahap uji efektivitas guna mengkaji pengaruh penggunaan asesmen yang dikembangkan terhadap kemampuan S-HOT peserta didik.

Daftar Pustaka

- Agustina, R., & Pahlevi, T. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis HOTS Berbantuan Google form pada Mata Pelajaran Kearsipan Kelas X Jurusan OTKP SMKN 2 Kediri. *Journal of Office Administration: Education and Practice*, 1(2), 138–152. <https://doi.org/10.26740/joap.v1n2.p138-152>
- Aiken, L. R. (1980). Content Validity and Reliability of Single Items or Questionnaires. *Educational and Psychological Measurement*, 40(4), 955–959. <https://doi.org/10.1177/001316448004000419>
- Budiarta, I. . (2023). Kajian Literatur Sistematis: Konseptualisasi Dan Pengukuran Higher-Order Thinking Skills Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika UNDIKSHA*, 13(2), 286–295. <https://doi.org/10.23887/jjpf.v13i2.63397>
- Carel, G., Jusniani, N., & Monariska, E. (2021). Kemampuan HOTS dalam pembelajaran metakognitif ditinjau dari persepsi siswa Gustaf. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 16(2), 204–216. <https://doi.org/10.21831/pythagoras.v16i2.37926>
- Destriana, E. A., Hasan, R., & Rifa'i. (2021). Pembelajaran Inkuiri Untuk Melatih Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi, Literasi Sains Dan Keaktifan Siswa. *BIOEDUSAINS: Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 4(2), 212–222. <https://doi.org/10.31539/bioedusains.v4i2.2517>
- Faizah, F., Yuliana, I. F., & Rohmah, R. S. (2022). Pengembangan Instrumen Objektif Disertai Alasan Berbasis HOTS Ditinjau Dari Validasi Ahli Untuk Mengukur Keterampilan Berpikir Kritis Siswa. *Chemistry Education Practice*, 5(2). <https://doi.org/10.29303/cep.v5i2.3518>
- Hamidah, M., & Wulandari, S. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis HOTS Menggunakan Aplikasi “QUIZIZZ.” *Efisiensi: Kajian Ilmu Administrasi*, 18(1), 105–124. <https://doi.org/10.21831/efisiensi.v18i1.36997>
- Indrawati, N., & Elawati, E. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Higher Order Thinking Skill (HOTS) Pada Materi Statistika SMP. *Jurnal Pendidikan Dan Konseling*, 4(6), 4458–4469. <https://doi.org/10.31004/jpdk.v4i6.8994>
- Kemendikbud. (2025). *Panduan Pembelajaran dan Asesmen*. Badan Standar, Kurikulum, dan Asesmen Pendidikan (BSKP) Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi.
- Mahanal, S. (2019). Asesmen Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi. *Jurnal Penelitian Dan Pengkajian Ilmu Pendidikan: ESaintika*, 3(2), 51–73. <https://doi.org/10.36312/e-saintika.v3i2.128>
- Mawaddah, R., & Fauziah, N. (2024). Analysis of Higher Order Thinking Skills (HOTS) of Class XI MIPA Students Coordination System Material. *Jurnal Perspektif Pendidikan Dan Keguruan*, 15(1), 54–66. [https://doi.org/10.25299/perspektif.2024.vol15\(1\).16462](https://doi.org/10.25299/perspektif.2024.vol15(1).16462)
- Musayaroh, T., Yuliana, I., & Fatayah. (2021). Development Of A Hots-Based Chemical Literacy Test Instruments That Are Worthy Of Being Reviewed From Content Validity By Experts. *Journal of Chemical Education*, 10(3). <https://doi.org/10.26740/ujced.v10n3.p243-251>
- Novitra, F., Dwi, P., Stivani, D., & Anshari, R. (2026). Mobile learning-enhanced Dual Space Inquiry framework

- for scientific higher-order thinking : A mixed methods investigation. *Social Sciences & Humanities Open*, 13(May), 103032. <https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2026.103032>
- Novitra, F., Nor, M., Abdullah, S., Özdemir, E., Riyasni, S., & Metra, P. (2025). Design of Dual Space Inquiry framework for facilitating flexible learning in digital technology era *International Journal of Educational Research Open Design of Dual Space Inquiry framework for facilitating flexible learning in digital technology era. International Journal of Educational Research Open*, 8(February), 100424. <https://doi.org/10.1016/j.ijedro.2024.100424>
- Panggabean, D., Rajagukguk, M., Febriani, Goni, P., Sitingjak, M., Simanihuruk, R., & Rangkuti, Y. (2022). Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skills Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 11(1), 33–39. <https://doi.org/10.24114/jpf.v11i1.30200>
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2013). Educational Design Research. In *Educational Design Research*. University of Twente. <http://international.slo.nl/publications/edr/>
- Priatna, R., Agustina, T. W., & Malik, A. (2024). Pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi gelombang berjalan. *Science and Phsics Education Journal*, 8(1), 22–33. <https://doi.org/10.31539/spej.v8i1.12628>
- Putranta, H., Setiyatna, H., Choiriyah, S., & Brams, W. S. (2021). The Effect of Smartphone Usage Intensity on High School Students ' Higher Order Thinking Skills in Physics Learning. *Journal of Turkish Science Education*, 18(3), 421–438. <https://doi.org/10.36681/>
- Rahmawati, D. E., & Trimulyono, G. (2022). Validity Of Higher Order Thinking Skills (HOTS) Assessment Instrument In Biodiversity Materials. *BioEdu: Berkala Ilmiah Pendidikan Biologi*, 11(1), 138–147. <https://doi.org/10.26740/bioedu.v11n1.p138-147>
- Retnawati, H. (2016). *Analisis Kuantitatif Instrumen Penelitian*. Parama Publishing.
- Siskawati, M., & Suyono, J. P. (2026). Pendidikan berbasis keterampilan abad 21 untuk menjawab tantangan pembangunan. *Berajagh Journal*, 6(2), 441–447. <https://doi.org/10.47353/bj.v6i2.326>
- Situmorang, S. S., & Laksono, E. W. (2025). Penerapan Problem-based Learning terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Keaktifan Belajar Peserta Didik Implementation of Problem-based Learning on Students ' Critical Thinking Skills and Learning Activeness. *Jurnal Pendidikan Matematika Dan Sains*, 13, 283–294. https://doi.org/10.21831/jpms.v13iSpecial_issue.89598
- Sugiyono. (2023). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Sutopo (ed.); 2nd ed.). ALFABETA.
- Sun, H., Xie, Y., & Lavonen, J. (2022a). Effects of the use of ICT in schools on students ' science higher-order thinking skills : comparative study of China and Finland. *Research in Science & Technological Education*, 00(00), 1–18. <https://doi.org/10.1080/02635143.2022.2116421>
- Sun, H., Xie, Y., & Lavonen, J. (2022b). Exploring the structure of students ' scientific higher order thinking in science education. *Thinking Skills and Creativity*, 43(August 2021), 100999. <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.100999>
- Timikasari, A. D. (2022). Literature Review : Implementasi Blended Learning Berbasis Sains Ditinjau Dari Jenjang Pendidikan Dan Mata Pembelajaran. *Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI)*, 4(1), 43–50.
- Widodo, B. S. (2021). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Sistematis & Komprehensif*. Eiga Media.
- Zulfa, N. F., Darvina, Y., & Dwiridal, L. (2025). Analysis of the Validity of Problem-Based Learning Physics Modules to Facilitate Scientific Literacy in High School Student. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 11(2), 170–186. <https://doi.org/10.24036/jppf.v11i2.24>