

Pengembangan Instrumen Higher Order Thinking Skill pada Materi Fluida Statis di SMA Negeri 18 Medan

Florence Jean Patricia ^{1*}, Yuni Warty ²

^{1,2} Universitas Negeri Medan, Indonesia

* florencepatricia@mhs.unimed.ac.id

Abstrak

Urgensi penelitian ini untuk meningkatkan kualitas pembelajaran fisika yang mampu mendorong siswa berpikir kritis dan analitis sesuai kebutuhan kompetensi abad ke-21. Penelitian ini diangkat oleh permasalahan banyaknya siswa yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut penalaran, analisis hubungan antar konsep, serta penerapan konsep fisika dalam situasi baru. Salah satu penyebab utamanya adalah keterbatasan instrumen penilaian yang mampu mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi secara valid dan reliabel. Pengembangan instrumen *Higher Order Thinking Skill* pada materi fluida statis diharapkan dapat menjadi alternatif penilaian yang tidak hanya menilai hasil akhir, tetapi juga proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah. Metode penelitian menggunakan model *ADDIE* (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Subjek penelitian adalah 36 siswa kelas XI di SMA Negeri 18 Medan. Hasil validasi ahli memperoleh persentase kelayakan 100% (sangat layak), validitas butir soal memenuhi kriteria ($r > 0,329$), reliabilitas tinggi ($\alpha = 0,834$), tingkat kesukaran soal berada pada kategori sedang, dan daya beda soal kategori baik. Respon siswa menunjukkan kategori cukup. Instrumen ini dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

Kata Kunci: *Pengembangan Instrumen, Higher Order Thinking Skill, Fluida Statis, ADDIE, Pembelajaran Fisika*

Pendahuluan

Implementasi kurikulum modern menuntut siswa untuk memiliki kemampuan *Higher Order Thinking Skill* (HOTS), yang mencakup kemampuan memecahkan masalah kompleks, berpikir kritis, dan kreativitas (Tamping et al., 2025). HOTS melatih siswa untuk berpikir secara kompleks, berjenjang, dan sistematis, yang esensial untuk menghadapi tantangan global abad ke-21 (Yayuk et al., 2019). Pada *Taksonomi Bloom* yang direvisi, HOTS diukur melalui level kognitif C4 (menganalisis), C5 (mengevaluasi), dan C6 (mencipta) (Desiriah et al., 2021). Survei PISA tahun 2015 menunjukkan bahwa pendidikan di Indonesia masih menduduki peringkat rendah (69 dari 76 negara), dengan skor 403. Hal ini mengindikasikan kurangnya kemampuan siswa Indonesia dalam menyelesaikan soal-soal yang menuntut analisis, evaluasi, dan kreativitas (Akmala et al., 2019). Kelemahan ini juga ditegaskan oleh PISA 2016, yang menyoroti ketidakmampuan siswa dalam menghadapi permasalahan yang memerlukan keterampilan berpikir kritis dan kreatif (Noor et al, 2022).

Pengembangan instrumen HOTS menjadi aspek krusial dalam proses pembelajaran modern, khususnya pada mata pelajaran fisika yang menuntut pemahaman konseptual dan kemampuan aplikatif (Mustika, 2024). Instrumen HOTS dirancang tidak hanya untuk mengukur kemampuan mengingat atau menghafal informasi, melainkan lebih menekankan pada kemampuan siswa untuk berpikir secara kritis dan kreatif (Suhady et al., 2024). Dengan kemampuan ini, siswa diharapkan mampu menganalisis data, mengevaluasi informasi secara

objektif, serta menciptakan solusi inovatif terhadap berbagai permasalahan yang bersifat kompleks dan kontekstual (Suharjuddin et al., 2025). Dalam konteks SMA Negeri 18 Medan, penerapan instrumen HOTS pada materi fluida statis sangat penting sebagai upaya untuk mengubah paradigma pembelajaran dari yang sekadar transfer pengetahuan menjadi pembelajaran yang menstimulasi kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Materi fluida statis merupakan salah satu topik yang sangat penting dalam kurikulum fisika di tingkat SMA karena memiliki kontribusi besar dalam membangun pemahaman siswa mengenai konsep dasar seperti tekanan, gaya, dan sifat mekanik zat cair (Ayuningtyas, 2015). Konsep-konsep ini tidak hanya bersifat teoretis, tetapi juga sangat relevan dengan fenomena sehari-hari, misalnya tekanan pada pipa air, prinsip kerja alat pengangkat, hingga aliran darah dalam tubuh manusia (Otaviani et al., 2025). Pemahaman yang mendalam terhadap materi fluida statis sangat diperlukan agar siswa mampu menghubungkan teori dengan praktik nyata, sehingga belajar fisika menjadi lebih bermakna dan aplikatif dalam kehidupan sehari-hari (Apriyani et al., 2020).

Pengembangan instrumen HOTS pada materi fluida statis di SMA Negeri 18 Medan bertujuan untuk menghasilkan alat ukur yang valid dan reliabel dalam menilai kemampuan berpikir kritis, analitis, dan kreatif siswa secara mendalam (Koza et al., 2024). Instrumen ini berupa soal-soal uraian yang menuntut siswa melakukan analisis, sintesis, dan evaluasi terhadap fenomena fisika yang kompleks, sehingga tidak hanya menguji penguasaan konsep tetapi juga keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dengan instrumen tersebut, guru dapat mengidentifikasi dengan tepat tingkat keterampilan berpikir siswa dan memberikan umpan balik yang efektif untuk meningkatkan proses pembelajaran. Selain mengoptimalkan penilaian, keberadaan instrumen HOTS ini juga mendorong guru untuk menerapkan metode pembelajaran yang lebih inovatif dan berfokus pada pengembangan kemampuan berpikir siswa secara menyeluruh (Winarto et al., 2022).

Pengembangan instrumen HOTS ini diharapkan tidak hanya berfungsi sebagai alat evaluasi, tetapi juga menjadi panduan penting bagi guru dalam merancang strategi pembelajaran yang lebih efektif, inovatif, dan menarik bagi siswa (Umami et al., 2021). Dengan adanya soal-soal yang menuntut keterlibatan daya pikir lebih dalam, siswa akan didorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif, sehingga mereka mampu mengaitkan konsep-konsep fluida statis dengan berbagai fenomena kehidupan nyata maupun aplikasi teknologi modern (Hamidah et al., 2021). Pendekatan ini membuat pembelajaran menjadi lebih kontekstual dan relevan, sehingga siswa tidak hanya memahami teori secara abstrak, tetapi juga dapat mengaplikasikannya dalam situasi praktis. Akibatnya, proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan mampu meningkatkan motivasi serta prestasi belajar siswa secara signifikan, sekaligus mempersiapkan mereka untuk menghadapi tantangan di dunia yang semakin kompleks dan dinamis (Oktaviani et al., 2025).

Instrumen adalah alat yang digunakan untuk menghimpun data dalam penilaian (Khairunnisa et al., 2018). Tes merupakan alat ukur yang diberikan kepada individu untuk mendapatkan jawaban, baik secara tertulis, lisan, maupun perbuatan (Jannah et al., 2020). Tes dikatakan valid jika mampu mengukur apa yang seharusnya diukur (Hasibuan, 2024). Validitas meliputi validitas isi kesesuaian dengan kurikulum dan indikator, validitas konstruk kesesuaian dengan konsep atau teori, dan validitas empiris perbandingan dengan hasil tes sebelumnya (Siregar et al., 2023). Tes dikatakan reliabel jika memberikan hasil yang stabil dan konsisten saat digunakan berulang kali (Siregar et al., 2023). Reliabilitas dapat diuji dengan metode (*test-retest*), metode satu tes, atau metode (*split-half*). Tingkat Kesukaran Tes Menunjukkan seberapa mudah atau sulit suatu

tes. Tes yang baik tidak terlalu sukar maupun terlalu mudah. Kemampuan tes untuk membedakan antara siswa berkemampuan tinggi dan rendah. Fluida statis adalah ilmu yang membahas gaya dan tekanan pada zat yang tidak bergerak (cair dan gas). Konsep-konsep penting dalam fluida statis meliputi:

- Tekanan Hidrostatik $P = \frac{w}{A} = \frac{mg}{A}$
- Hukum Utama Hidrostatika $P_A = P_B = P_C = P_D = P_E = P_0 + \rho gh$
- Hukum Pascal $\Delta P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$
- Hukum Archimedes $P_1 = \rho_1 gh_1$ dan $P_2 = \rho_1 gh_2$

Penelitian sebelumnya mengenai pengembangan instrumen HOTS di materi fisika umumnya masih terbatas pada materi yang bersifat konsep umum atau fenomena fisika tertentu secara luas, tanpa fokus spesifik pada fluida statis. Selain itu, banyak instrumen yang dikembangkan belum sepenuhnya menyesuaikan dengan konteks lokal, seperti karakteristik siswa dan kurikulum di SMA Negeri 18 Medan, sehingga hasil pengukuran kemampuan berpikir kritis dan analitis siswa menjadi kurang maksimal. Hal ini menimbulkan kesenjangan dalam pemahaman dan penerapan instrumen HOTS yang relevan dan efektif khususnya untuk materi fluida statis yang memerlukan penguasaan konsep yang cukup komprehensif dan aplikatif (Tamping et al., 2024).

Kebaharuan dari penelitian ini terletak pada pengembangan instrumen HOTS yang secara khusus disesuaikan dengan materi fluida statis dan karakteristik siswa di SMA Negeri 18 Medan, sehingga instrumen yang dihasilkan memiliki tingkat validitas dan reliabilitas yang tinggi dalam konteks pembelajaran lokal. Selain itu, instrumen ini dirancang untuk mengintegrasikan konteks kehidupan sehari-hari dan aplikasi teknologi yang relevan, sehingga mampu meningkatkan keterlibatan dan motivasi siswa dalam proses pembelajaran. Pendekatan ini menjadikan penelitian ini sebagai kontribusi penting untuk pengembangan model evaluasi berpikir tingkat tinggi yang lebih efektif dan kontekstual di bidang pendidikan fisika.

Metode

Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi lima tahap utama, yaitu Analysis (analisis kebutuhan dan kondisi awal), Design (perancangan instrumen dan strategi pembelajaran), Development (pengembangan dan validasi instrumen), Implementation (implementasi instrumen dalam proses pembelajaran), serta Evaluation (evaluasi efektivitas dan revisi instrumen) (Sugiyono, 2020). Model ADDIE dipilih karena memberikan kerangka kerja sistematis yang komprehensif untuk mengembangkan instrumen HOTS secara terstruktur dan terukur. Pelaksanaan penelitian dilakukan di SMA Negeri 18 Medan pada semester ganjil tahun ajaran 2025/2026, dengan fokus pada siswa kelas XI BIO 1 yang berjumlah 36 orang dalam satu kelas. Pemilihan kelas ini didasarkan pada relevansi materi fluida statis yang masuk dalam kurikulum kelas XI, sehingga instrumen yang dikembangkan dapat langsung diterapkan pada konteks pembelajaran yang sesuai dan memberikan hasil yang representatif terhadap kemampuan HOTS siswa di tingkat tersebut.

Flowchart ini menggambarkan tahapan pengembangan instrumen tes berbasis HOTS yang dilakukan melalui beberapa langkah sistematis sebagai berikut mulai dari proses pengembangan dimulai dari identifikasi kebutuhan seperti analisis kebutuhan guru terhadap instrumen tes dilanjutkan dengan mengumpulkan informasi tentang kebutuhan guru terhadap instrumen tes berbasis HOTS yang akan dikembangkan, dilanjutkan dengan menentukan desain instrumen

yang akan dikembangkan seperti dengan menentukan bentuk instrumen, jenis soal, indikator, dan tujuan pembelajaran yang sesuai dengan prinsip HOTS. Tahap selanjutnya adalah menentukan populasi dan sampel penelitian dengan menetapkan populasi dan sampel yang akan digunakan dalam uji coba instrumen.

Tahap analisis, dilakukan kajian mendalam terhadap kompetensi dasar yang tercantum dalam kurikulum, kemudian dilakukan perbandingan antara kompetensi tersebut dengan instrumen tes yang selama ini digunakan oleh guru. Hal ini bertujuan untuk mengidentifikasi kesesuaian dan kekurangan instrumen yang ada dalam mengukur kemampuan siswa. Berdasarkan hasil analisis tersebut, dilakukan penyusunan rancangan awal atau prototipe I instrumen tes berbasis HOTS yang disusun dengan mengacu pada kompetensi dasar yang telah dianalisis. Berdasarkan prototipe I selesai dibuat, instrumen ini kemudian divalidasi oleh para ahli yang terdiri dari ahli materi pelajaran, ahli evaluasi, dan ahli bahasa untuk memastikan bahwa instrumen memiliki kualitas yang baik dari segi konten, konstruksi, dan bahasa yang digunakan. Hasil validasi menjadi dasar keputusan apakah prototipe I bisa diterima atau perlu direvisi. Jika validasi menunjukkan instrumen belum memenuhi standar, maka dilakukan perbaikan dan instrumen kembali ke tahap penyusunan prototipe. Namun, apabila instrumen dinyatakan valid, proses dilanjutkan ke tahap penyusunan prototipe II. Pada tahap ini, prototipe I diperbaiki berdasarkan masukan-masukan ahli sehingga menghasilkan prototipe II yang lebih matang dan siap untuk diuji dalam tahapan selanjutnya.

Uji coba kelompok kecil dilakukan sebagai tahap awal untuk menguji keterbacaan, tingkat kesulitan, dan kelayakan soal dalam instrumen yang dikembangkan. Pada tahap ini, instrumen diterapkan pada sejumlah siswa yang lebih terbatas untuk mendapatkan umpan balik mengenai kejelasan bahasa, kesesuaian tingkat kesulitan soal dengan kemampuan siswa, serta kelayakan secara umum dalam konteks pembelajaran. Apabila hasil uji coba menunjukkan bahwa instrumen belum memenuhi kriteria yang telah ditetapkan, maka dilakukan revisi dan instrumen diuji coba kembali sampai memenuhi standar kualitas yang diharapkan. Setelah instrumen dinyatakan layak, maka proses dilanjutkan ke uji coba kelompok besar. Uji coba kelompok besar dilakukan instrumen diuji dengan pendekatan statistik untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran dan kesesuaiannya dengan tujuan pembelajaran (HOTS). Instrumen tes final yang dihasilkan dari proses ini adalah instrumen berbasis HOTS yang sudah teruji kualitasnya dan siap digunakan dalam pembelajaran maupun evaluasi di SMA Negeri 18 Medan. Dengan demikian, proses pengembangan instrumen dinyatakan selesai setelah instrumen memenuhi semua standar dan kesiapan penggunaan yang telah ditetapkan.

Hasil

Fluida Statis merupakan materi yang sulit bagi siswa karena kurangnya pemahaman dalam mengaitkan konsep dasar dengan kehidupan sehari-hari. Penilaian di sekolah masih didominasi oleh soal LOTS (C1-C4), dengan sedikit soal HOTS (C5-C6). Guru mengalami kesulitan dalam merancang soal HOTS yang kontekstual. Siswa juga kesulitan dalam menjawab soal uraian. Kisi-kisi soal HOTS dikembangkan dengan memetakan dimensi pengetahuan (faktual, konseptual, prosedural, metakognitif) ke dalam level kognitif C4, C5, dan C6 (Helmawati, 2019). Instrumen tes HOTS divalidasi oleh dua ahli materi fisika. Hasil validasi menunjukkan rata-rata persentase 89.49% dengan kategori "Sangat Layak" untuk digunakan, meskipun ada beberapa saran revisi untuk memperbaiki tulisan, kalimat soal, dan penyesuaian karakteristik HOTS. Uji coba dilakukan pada 36 siswa kelas XI BIO 1. Hasil respons guru dan siswa menunjukkan bahwa instrumen penilaian HOTS pada materi Fluida Statis berada dalam kategori baik dan menarik untuk diterapkan.

Analisis hasil jawaban siswa menunjukkan bahwa kesepuluh soal dalam instrumen penilaian HOTS adalah valid dan memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi (*Cronbach's Alpha* = 0.834). Rata-rata tingkat kesukaran soal berada dalam kategori "Sedang", dan daya pembeda soal dikategorikan "Baik". Seluruh 10 butir soal esai dinyatakan valid. Koefisien reliabilitas *Cronbach's Alpha* adalah 0.834, menunjukkan kategori "Baik" atau "Sangat Tinggi", yang berarti instrumen dapat dipercaya dan memberikan hasil yang konsisten. Seluruh soal berada dalam kategori "Sedang" (nilai TK antara 0.31 - 0.70), menunjukkan keseimbangan yang baik antara soal mudah dan sukar. Seluruh soal memiliki daya pembeda dalam kategori "Baik" (nilai daya pembeda antara 0.41 - 0.70), yang berarti soal mampu membedakan siswa berkemampuan tinggi dan rendah.

Tabel 1. Validasi Item

Butir soal	Rhitung	Rtabel	Status
1.	0.584	0.329	Valid
2.	0.602	0.329	Valid
3.	0.568	0.329	Valid
4.	0.697	0.329	Valid
5.	0.585	0.329	Valid
6.	0.602	0.329	Valid
7.	0.776	0.329	Valid
8.	0.567	0.329	Valid
9.	0.750	0.329	Valid
10.	0.579	0.329	Valid

Tabel 1 menunjukkan hasil validasi item soal pada instrumen tes HOTS materi Fluida Statis berdasarkan nilai korelasi butir soal (Rhitung) dibandingkan dengan nilai Rtabel pada taraf signifikansi tertentu. Semua butir soal yang diuji memiliki nilai Rhitung yang lebih tinggi daripada Rtabel sebesar 0,329, dengan nilai Rhitung berkisar antara 0,567 hingga 0,776. Hal ini menunjukkan bahwa seluruh butir soal memenuhi kriteria valid dan dapat diterima sebagai bagian dari instrumen tes.

Rekapitulasi penilaian oleh ahli materi

Tabel 2. Rekapitulasi penilaian oleh ahli materi

Aspek	Validator		Rata-rata	Kategori Validitas
	1	2		
Materi	100%	100%	100%	Sangat Valid
Konstruksi	100%	100%	100%	Sangat Valid
Bahasa	100%	100%	100%	Sangat Valid
Rata-rata Total	100%			100%

Berdasarkan hasil analisis yang tercantum dalam Tabel 2, rata-rata persentase penilaian dari tiga ahli materi terhadap instrumen tes HOTS pada materi Fluida Statis mencapai 89,49%. Skor ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut masuk dalam kategori sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran dan evaluasi di kelas. Meskipun demikian, para ahli memberikan beberapa rekomendasi revisi yang perlu diperhatikan agar instrumen menjadi lebih optimal dan sesuai dengan standar kualitas yang diharapkan. Revisi tersebut biasanya berkaitan dengan penyempurnaan aspek teknis seperti perumusan soal, kejelasan bahasa, serta penyesuaian tingkat kesulitan agar lebih representatif dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Dengan mempertimbangkan masukan ini, instrumen yang telah direvisi diyakini akan lebih efektif dalam mengukur kompetensi HOTS siswa pada materi Fluida Statis.

Reliabilitas Tes

Tabel 3. Reliabilitas Tes

r_{11}	N of item	Keterangan
0,834	10	Reliable

Diketahui bahwa reliabilitas instrumen soal dalam penelitian ini mencapai nilai sebesar 0,834. Nilai reliabilitas tersebut menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat konsistensi dan kestabilan yang sangat baik dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi fluida statis. Kategorisasi reliabilitas ini mengindikasikan bahwa hasil penilaian yang diperoleh dari penggunaan instrumen tes tersebut dapat dipercaya dan memberikan hasil yang konsisten jika diterapkan pada waktu atau sampel yang berbeda. Dengan demikian, instrumen ini layak digunakan dalam proses evaluasi pembelajaran karena mampu memberikan gambaran akurat mengenai kemampuan HOTS siswa secara konsisten dan valid.

Tingkat Kesukaran Tes

Tabel 4. Tingkat Kesukaran Tes

Butir soal	Nilai TK	Kategori
1.	0.38	Sedang
2.	0.41	Sedang
3.	0.47	Sedang
4.	0.60	Sedang
5.	0.35	Sedang
6.	0.41	Sedang
7.	0.62	Sedang
8.	0.41	Sedang
9.	0.64	Sedang
10.	0.32	Sedang

Tabel 4 menunjukkan tingkat kesukaran (TK) dari butir-butir soal pada instrumen tes HOTS materi Fluida Statis. Berdasarkan nilai TK yang tercantum, seluruh butir soal memiliki nilai antara 0,32 hingga 0,64, yang masuk dalam kategori sedang. Hal ini mengindikasikan bahwa butir-butir soal yang digunakan memiliki tingkat kesulitan yang proporsional, yakni tidak berada pada kategori terlalu mudah maupun terlalu sukar. Keseimbangan tingkat kesulitan tersebut memungkinkan instrumen penilaian berfungsi secara efektif dalam mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa, seperti analisis, evaluasi, dan penalaran kritis, sehingga hasil pengukuran yang diperoleh lebih akurat, objektif, dan dapat dipertanggungjawabkan secara akademik. Dengan tingkat kesukaran yang sedang, soal-soal tersebut dapat menantang siswa untuk berpikir kritis dan analitis tanpa membuat mereka merasa terlalu terbebani atau mudah menjawab.

Daya Pembeda Tes

Tabel 5. Daya Pembeda Tes

Soal	Daya Pembeda	Kategori
1.	0.47	Baik
2.	0.49	Baik
3.	0.45	Baik
4.	0.59	Baik
5.	0.46	Baik
6.	0.49	Baik
7.	0.69	Baik
8.	0.45	Baik
9.	0.66	Baik
10.	0.45	Baik

Tabel 5 menunjukkan nilai daya pembeda dari setiap butir soal pada instrumen tes HOTS materi Fluida Statis. Semua butir soal memiliki nilai daya pembeda yang berkisar antara 0,45 hingga 0,69, yang termasuk dalam kategori baik. Hal ini berarti setiap soal mampu membedakan dengan efektif antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Daya pembeda yang baik ini sangat penting untuk memastikan kualitas soal, sehingga instrumen tes dapat digunakan secara andal dalam mengukur kemampuan berpikir kritis siswa dengan akurat dan valid.

Pembahasan

Penelitian ini menggunakan dua teknik untuk mengukur validitas instrumen tes secara komprehensif. Teknik pertama adalah validasi oleh para ahli yang menilai kevalidan soal berdasarkan beberapa aspek penting, yaitu isi soal, konstruk yang diuji, dan penggunaan bahasa dalam soal. Hasil analisis dari validasi ahli menunjukkan bahwa rata-rata penilaian mencapai 89,49%, yang termasuk kategori sangat valid. Meski demikian, beberapa butir soal masih memerlukan penyempurnaan, terutama dalam hal penyusunan kalimat dan penyesuaian dengan karakteristik soal (HOTS) agar lebih jelas dan tepat sasaran. Dengan demikian, instrumen tes berbasis HOTS pada materi fluida statis ini dinyatakan valid dan siap digunakan berdasarkan validasi aspek isi dan konstruk yang telah dilakukan.

Teknik validasi kedua dilakukan melalui validasi pengguna, yakni pengujian langsung pada siswa untuk menilai keefektifan dan kesesuaian soal. Berdasarkan analisis terhadap 10 butir soal, nilai korelasi butir soal (Rhitung) untuk seluruh soal melebihi nilai kritis sebesar 0,42, yang menunjukkan bahwa setiap soal valid secara statistik dan mampu mengukur kemampuan siswa dengan baik. Kombinasi kedua teknik validasi ini memastikan bahwa instrumen tes yang dikembangkan tidak hanya memenuhi standar teori tetapi juga efektif dan valid secara praktis dalam mengukur kemampuan *Higher Order Thinking Skill* siswa pada materi fluida statis.

Untuk menentukan koefisien reliabilitas dalam penelitian ini, digunakan rumus *Cronbach's Alpha* sebagai metode yang tepat untuk mengukur konsistensi internal instrumen tes. Hasil perhitungan menunjukkan bahwa nilai reliabilitas instrumen mencapai 0,834, yang masuk dalam kategori sangat tinggi. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki tingkat keandalan yang baik dan dapat dipercaya untuk memberikan hasil yang konsisten jika diterapkan pada subjek, waktu, atau kondisi yang berbeda. Dengan kata lain, instrumen ini mampu menghasilkan data pengukuran yang stabil dan tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal yang tidak diinginkan. Selain itu, analisis mendetail terhadap 10 butir soal dalam instrumen menunjukkan bahwa tingkat kesukaran soal bervariasi mulai dari mudah hingga sukar, sehingga soal mampu mengakomodasi beragam tingkat kemampuan siswa dan mampu menantang siswa dengan berbagai level pemahaman dalam materi fluida statis. Variasi tingkat kesukaran ini juga mendukung bahwa instrumen tersebut dapat digunakan secara efektif untuk mengukur HOTS secara menyeluruh dan seimbang (Widayati, 2021).

Soal tergolong kategori sedang $IK < 0,30-0,70$ (Yanto, 2019). Parameter penting yang digunakan untuk menentukan kualitas instrumen tes yang baik tidak hanya terpaku pada validitas dan reliabilitas, tetapi juga harus memperhatikan keseimbangan tingkat kesukaran soal. Soal yang ideal adalah soal yang memiliki tingkat kesukaran sedang, yaitu tidak terlalu mudah maupun terlalu sulit. Soal yang terlalu mudah cenderung tidak menantang dan tidak merangsang siswa untuk meningkatkan usaha serta berpikir lebih dalam dalam menjawab. Akibatnya, siswa tidak terdorong untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan kreatifnya. Sebaliknya, soal yang terlalu sulit akan membuat siswa merasa frustrasi dan putus asa karena tingkat

kesulitannya berada di luar kemampuan mereka, sehingga menurunkan motivasi dan semangat belajar. Oleh karena itu, keseimbangan tingkat kesukaran sangat penting agar soal dapat menstimulasi proses pembelajaran secara optimal serta mendukung pengembangan kemampuan HOTS secara efektif pada siswa.

Aspek penting lainnya yang mendukung penentuan kelayakan instrumen tes adalah daya pembeda soal, yang dikenal juga sebagai indeks diskriminasi. Daya pembeda soal mengukur sejauh mana suatu soal mampu membedakan antara siswa yang memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang memiliki kemampuan rendah. Sebuah soal dikatakan baik apabila ketika diberikan kepada siswa berkemampuan tinggi, mereka memperoleh skor yang tinggi, sedangkan siswa dengan kemampuan rendah mendapatkan skor yang lebih rendah. Dengan kata lain, soal yang memiliki daya pembeda yang baik akan mencerminkan kemampuan siswa secara akurat dan berbeda secara signifikan berdasarkan tingkat penguasaan materi yang dimiliki. Sebaliknya, jika soal tidak mampu membedakan perbedaan kemampuan siswa, dimana skor yang diperoleh siswa berkemampuan tinggi dan rendah hampir sama, maka soal tersebut tidak memiliki daya pembeda yang cukup dan kurang layak digunakan dalam instrumen tes. Oleh karena itu, daya pembeda menjadi salah satu indikator utama untuk memastikan bahwa instrumen tes efektif dalam mengukur perbedaan kemampuan berpikir siswa secara tepat dan valid (Sugiyono, 2020).

Berdasarkan hasil analisis data, diketahui bahwa soal berkategori daya bedanya baik. Dengan demikian pada instrumen tes yang telah dikembangkan 75% soal telah dapat membedakan siswa yang berkemampuan tinggi dan siswa yang berkemampuan rendah. Peneliti menyatakan bahwa suatu tes dikatakan baik sebagai alat pengukur wajib memenuhi persyaratan tes ialah mempunyai validitas dan reliabilitas. Instrumen tes yang dikembangkan telah memenuhi aspek-aspek yang disyaratkan tersebut (Tamping et al., 2024). Selain itu beberapa aspek pendukung seperti tingkat kesukaran dan daya pembeda tes telah memenuhi kriteria yang layak dan baik. Respon dari pendidik maupun siswa terkait dengan instrumen yang diujikan kepada mereka juga sangat baik. Sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen tes HOTS pada materi Fluida statis telah dapat digunakan sebagai alat ukur untuk HOTS siswa, melatih keterampilan berpikir kritis siswa dan membantu memenuhi kebutuhan tes HOTS yang masih minim di lapangan.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil temuan dan analisis terhadap tahapan pengembangan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa pembuatan perangkat penilaian untuk materi fluida statis sesuai dengan indikator HOTS, yaitu menganalisis (C4), mengevaluasi (C5), dan mencipta (C6). Proses ini meliputi penetapan tujuan tes, perancangan kisi-kisi tes berdasarkan indikator, penulisan butir soal, dan penyusunan pedoman penskoran. Kualitas instrumen tes berdasarkan validasi ahli materi dinyatakan valid dan sangat layakdigunakan dengan persentase 84,89%, instrumen pengembangan tes HOTS ini memperoleh 10 butir soal berkualitas baik. Reliabilitas instrumen tes dinyatakan baik karena berdasarkan analisis instrumen tes reliabilitas yang diperoleh adalah 0,834. Tingkat kesukaran tes ini dikategorikan sukar karena memperoleh persentase 89,31% dan daya beda dikategorikan cukup dengan persentase sebesar 80,92%.

Penelitian ini memiliki implikasi penting dalam menyediakan instrumen tes yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan HOTS siswa pada materi fluida statis, sehingga dapat membantu guru meningkatkan kualitas pembelajaran dan strategi evaluasi di SMA Negeri 18 Medan. Namun, penelitian ini memiliki keterbatasan pada cakupan sampel yang hanya terbatas pada satu kelas serta fokus pada materi fluida statis saja, sehingga hasilnya belum bisa

digeneralisasi secara luas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan untuk memperluas sampel ke berbagai sekolah dan kelas dengan karakteristik berbeda, serta mengembangkan instrumen HOTS pada materi fisika lain yang lebih beragam. Selain itu, integrasi teknologi pembelajaran dan evaluasi jangka panjang terhadap efektivitas instrumen juga menjadi saran penting untuk meningkatkan dampak penggunaan instrumen ini dalam pengembangan kemampuan berpikir siswa secara berkelanjutan.

Acknowledgment

-

Daftar Pustaka

- Akmala, N. F., Suana, W., & Sesunan, F. (2019). Analisis kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa SMA pada materi hukum Newton tentang gerak. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 11(2), 67-72. <https://doi.org/10.30599/jti.v11i2.472>
- Apriyani, N., Ariani, T., & Arini, W. (2020). Pengembangan Modul Fisika Berbasis Discovery Learning pada Materi Fluida Statis Siswa Kelas XI SMA Negeri 1 Lubuklinggau Tahun Pelajaran 2019/2020. *Silampari Jurnal Pendidikan Ilmu Fisika*, 2(1), 41-54. <https://doi.org/10.31540/sjpif.v2i1.930>
- Ayuningtyas, P., Soegimin, W. W., & Supardi, Z. I. (2015). Pengembangan perangkat pembelajaran fisika dengan model inkuiri terbimbing untuk melatih keterampilan proses sains siswa sma pada materi fluida statis. *JPPS (Jurnal Penelitian Pendidikan Sains)*, 4(2), 636-647. <https://doi.org/10.26740/jpps.v4n2.p636-647>
- Desiriah, E., & Setyarsih, W. (2021). Tinjauan literatur pengembangan instrumen penilaian kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) fisika diSMA. *ORBITA: Jurnal Pendidikan dan Ilmu Fisika*, 7(1), 79-89. <https://doi.org/10.31764/orbita.v7i1.4436>
- Hamidah, M. H., & Wulandari, S. S. (2021). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Hots Menggunakan Aplikasi" Quizizz". *Efisiensi: Kajian Ilmu Administrasi*, 105-124. <https://doi.org/10.21831/efisiensi.v18i1.36997>
- Hasibuan, S. S. (2024). Pengembangan Modul Fisika Berorientasi Hots (Higher Order Thingking Skill) Materi Fluida Statis Kelas Xi Sma. *Jurnal Physics Education (Phyasedu)*, 6(2), 39-49. <https://doi.org/10.37081/phyasedu.v6i2.5132>
- Helmawati. (2019). *Pembelajaran dan Penilaian Berbasis HOTS*, Bandung:
- Jannah, K., & Pahlevi, T. (2020). Pengembangan Instrumen Penilaian Berbasis Higher Order Thinking Skills Berbantuan Aplikasi" Kahoot!" Pada Kompetensi Dasar Menerapkan Penanganan Surat Masuk Dan Surat Keluar Jurusan OTKP Di SMK Negeri 2 Buduran. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(1), 108-121. <https://doi.org/10.26740/jpap.v8n1.p108-121>
- Khairunnisa, N. A., Widyastuti, R., & Hamid, A. (2018). Pengembangan Instrumen Assessment Higher Order Thinking Skill (HOTS) pada Lembar Kerja Peserta Didik Kelas VII SMP. *Jurnal Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 543-556. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.328>

- Koza, Y., Harso, A., & Doa, H. (2024). Pengembangan Instrumen Soal High Order Thinking Skill (Hots) Pada Materi Fluida Statis. *Optika: Jurnal Pendidikan Fisika*, 8(1), 69-78. <https://doi.org/10.37478/optika.v8i1.3555>
- Mustika, B. R. F. (2024). Pengembangan Soal Matematika Berbasis Higher Order THINKING Skills (HOTS). *Jurnal Ilmiah IPA dan Matematika (JIIM)*, 2(3), 67-71. <https://doi.org/10.61116/jiim.v2i3.478>
- Noor, P. P., & Abadi, A. P. (2022). Kemampuan berpikir tingkat tinggi dalam perkembangan pembelajaran matematika SMA. *Jurnal Educatio Fkip Unma*, 8(2), 466-473. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i2.1986>
- Oktaviani, L., Sutrio, S., Makhrus, M., & Gunada, I. W. (2025). Pengembangan Modul Fluida Statis Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *Jurnal Ilmiah Profesi Pendidikan*, 10(1), 999-1005. <https://doi.org/10.29303/jipp.v10i1.3463>
- Siregar, Z. S., Ristiono, R., & Alberida, H. (2023). Pengembangan Instrumen Penilaian Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Tentang Materi Sistem Gerak Pada Manusia Untuk Peserta Didik Kelas Xi Sma/Ma. *Biocephy: Journal Of Science Education*, 3(2), 98-110. <https://doi.org/10.52562/biocephy.v3i2.526>
- Sugiyono, D. (2020). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Suhady, W., Roza, Y., & Maimunah, M. (2020). Pengembangan soal untuk mengukur higher order thinking skill (hots) siswa. *Jurnal Gantang*, 5(2), 143-150. <https://doi.org/10.31629/jg.v5i2.2518>
- Suharjuddin, S., & Nurbayti, R. (2025). Analisis Hots (Hots Order Thinking Skill) Pada Soal Penilaian Tengah Semester Kelas V Sdn Mangun Jaya 06. *Jurnal Cahaya Edukasi*, 3(3), 31-36. <https://doi.org/10.63863/jce.v3i3.59>
- Tamping, N. R., & Sulaiman, S. (2024). Meningkatkan Kreativitas Belajar Siswa melalui Pendekatan Kontekstual pada Pelajaran Seni Budaya dan Keterampilan Kelas V SDN 236 Beringin Kabupaten Luwu Utara. *Jurnal Dieksis ID*, 4(2), 89-100. <https://doi.org/10.54065/dieksis.4.2.2024.526>
- Umami, R., Rusdi, M., & Kamid, K. (2021). Pengembangan instrumen tes untuk mengukur higher order thinking skills (HOTS) berorientasi programme for international student assesment (PISA) pada peserta didik. *JP3M (Jurnal Penelitian Pendidikan dan Pengajaran Matematika)*, 7(1), 57-68. <https://doi.org/10.37058/jp3m.v7i1.2069>
- Widayati, W. (2021). Penerapan Model Pembelajaran Discovery Inquiri Berbasis Google Workspace for Education Untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA. *Jurnal Literasi Digital*, 1(3), 216-223. <https://doi.org/10.54065/jld.1.3.2021.58>
- Winarto, W., Sarwi, S., Cahyono, E., & Sumarni, W. (2022). Developing Of A Problem Solving Essay Test Instrument (PSETI) In An Instruction Of Basic Science Concepts In Ethno Science Context For Preservice Elementary School Teachers. *Journal of Turkish Science Education*, 19(1), 37-51. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Yayuk, E., Deviana, T., & Sulistyani, N. (2019). Implementasi pembelajaran dan penilaian hots pada siswa kelas 4 sekolah Indonesia Bangkok Thailand. *JINoP (Jurnal Inovasi Pembelajaran)*, 5(2), 107-122. <https://doi.org/10.22219/jinop.v5i2.7106>