

Pengembangan Instrumen Tes Matematika Berbasis *Higher Order Thinking Skills* untuk Siswa SMA

Reksa Saputra^{1✉}, Yuyu Yuhana²

^{1,2} Program Studi Pascasarjana Pendidikan Matematika, FKIP, Universitas Sultan Ageng Tirtayasa,
Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kec. Serang Kota Serang, Banten 42117
reksasaputra51@email.com

Abstract

This research aims to develop a mathematics test instrument based on Higher Order Thinking Skills (HOTS) to address students' low problem-solving abilities. The study employed a Research and Development (R&D) approach using the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). The instrument was tested on 30 respondents. Literature reviews and field observations were conducted to identify the needs for instrument development. The developed test instrument was validated by material experts and mathematics education experts to ensure the alignment of the items with the predetermined indicators. Field tests were conducted on more representative samples to evaluate the validity and reliability of the instrument. Based on the validity analysis of the test items, the HOTS instrument for algebra material was deemed valid, with a difficulty level ranging from $0.3 < P \leq 0.7$ and a minimum reliability coefficient of $0.859 > 0.6$. The subjects of this research were Grade XI students from the America, Europe, and Middle East Departments at SMA Al-Wildan Islamic School 7 Serang. The results indicate that the developed instrument has high validity and reliability and is relevant for enhancing students' numeracy skills. Field tests on representative samples demonstrated the effectiveness of the instrument in assessing students' problem-solving abilities. The instrument has been disseminated to teachers and schools for use in regular teaching and learning activities. This research contributes to improving students' problem-solving abilities through a more concrete and applicable approach.

Keywords: Development, Higher Order Thinking Skills, Problem Solving

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan Instrumen tes matematika berbasis Higher Order Thinking Skills, yang didasarkan pada rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa. Penelitian ini menggunakan pendekatan Research and Development (R&D) dengan model ADDIE. Studi ini diuji pada 30 responden. Kajian pustaka dan pengamatan lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi kebutuhan pengembangan instrumen. Alat ukur yang dikembangkan divalidasi oleh ahli materi dan ahli pendidikan matematika untuk memastikan kesesuaian item dengan indikator yang telah ditetapkan. Uji lapangan dilakukan pada sampel yang lebih representatif untuk menguji validitas dan reliabilitas instrumen. Berdasarkan hasil analisis validitas butir soal, instrumen Higher Order Thinking Skills pada materi aljabar dinyatakan valid dengan tingkat kesulitan dalam rentang $0,3 < P \leq 0,7$ dan koefisien minimal $0,859 > 0,6$. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI dari Jurusan America Eropa dan Middle East di SMA Al-Wildan Islamic School 7 Serang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa alat ukur yang dikembangkan memiliki validitas dan reliabilitas yang tinggi serta relevan dalam meningkatkan kemampuan Higher Order Thinking Skills siswa. Uji lapangan pada sampel yang representatif menunjukkan bahwa alat ukur ini efektif dalam menilai kemampuan pemecahan masalah siswa. Instrumen ini kemudian disebarluaskan kepada guru dan sekolah untuk digunakan dalam kegiatan belajar mengajar sehari-hari. Penelitian ini memberikan kontribusi dalam meningkatkan kemampuan pemecahan masalah siswa melalui pendekatan yang lebih konkret dan aplikatif.

Kata kunci: Pengembangan, *Higher Order Thinking Skills*, Pemecahan Masalah

Copyright (c) 2024 Reksa Saputra, Yuyu Yuhana

✉ Corresponding author: Reksa Saputra

Email Address: reksasaputra51@email.com (Jl. Ciwaru Raya, Cipare, Kota Serang, Banten 42117)

Received 18 June 2024, Accepted 12 December 2024, Published 26 December 2024

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v9i1.3313>

PENDAHULUAN

Pembelajaran matematika diharapkan mampu mengembangkan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa. Menurut Dwi Astutik (2021) HOTS atau kemampuan berfikir tingkat tinggi merupakan

kemampuan untuk berfikir di level yang lebih tinggi dari pada sekedar mengingat dan memahami. Aljabar merupakan salah satu materi penting dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah atas. Pemahaman konsep-konsep aljabar dapat mendukung kemampuan berpikir abstrak siswa (Kesi Septriyani & Chandra Novtiar, 2021). Akan tetapi, pembelajaran aljabar seringkali hanya bertumpu pada penguasaan algoritma dan prosedur tanpa mengedepankan keterampilan berpikir tingkat tinggi (Nurashri Partasiwi, 2017).

Beberapa penelitian terdahulu telah mengembangkan model pembelajaran aljabar berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) untuk meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Sebagai contoh, penelitian oleh Yuliani (2024) mengusulkan model pembelajaran berbasis proyek pada materi aljabar untuk mendorong kemampuan berpikir kritis siswa. Selain itu, Mahmudah (2018) menekankan pentingnya HOTS dalam pembelajaran matematika sebagai sarana meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah dan berpikir analitis. Penelitian lain oleh Darwati & Purana (2021) mengembangkan strategi pembelajaran berbasis HOTS yang berfokus pada pemecahan masalah kompleks, sedangkan Oktavianingtyas (2022) memvalidasi efektivitas pendekatan kontekstual dalam meningkatkan kemampuan HOTS pada materi aljabar. Meskipun banyak penelitian telah mengembangkan berbagai model pembelajaran untuk mendukung kemampuan berpikir tingkat tinggi, alat ukur khusus yang dirancang untuk mengevaluasi pemahaman konsep dan kemampuan HOTS siswa pada materi aljabar masih sangat terbatas. Sebagian besar instrumen yang tersedia bersifat generik dan belum secara spesifik disesuaikan untuk mengukur kemampuan HOTS pada materi aljabar tertentu. Misalnya, penelitian sebelumnya Musfiqi & Jailani (2024) hanya berfokus pada pengembangan instrumen HOTS untuk pembelajaran matematika secara umum, tanpa memperhatikan karakteristik khusus materi aljabar.

Materi aljabar merupakan salah satu materi matematika yang penting untuk mengembangkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (Septiya Wulandari *et al.*, 2020). Oleh karena itu, perlu dikembangkan instrumen evaluasi yang dapat mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dalam menyelesaikan soal-soal aljabar. Pengembangan instrumen evaluasi yang disesuaikan dengan pembelajaran yang berfokus pada berpikir tingkat tinggi diharapkan mampu mendukung peningkatan hasil pembelajaran matematika siswa (Anti Muthmainnah *et al.*, 2022). Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen evaluasi pembelajaran matematika berbentuk soal HOTS pada materi aljabar untuk siswa SMA.

Pengembangan instrumen evaluasi pembelajaran matematika untuk soal *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi aljabar di SMA adalah suatu upaya untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan analitis. HOTS adalah suatu kemampuan berpikir tingkat tinggi yang melibatkan analisis, evaluasi, dan kreasi. Dalam pengembangan instrumen evaluasi HOTS, guru perlu memahami definisi HOTS dan cara mengembangkan soal-soal yang sesuai dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Menurut Sari Ridwan Abdullah (2019), HOTS dapat diukur dengan memberikan tugas-tugas

yang menggunakan pengetahuan dan keterampilan-keterampilan dalam situasi baru. Oleh karena itu, guru perlu mengembangkan soal-soal yang dapat menguji kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan analitis. Pengembangan instrumen evaluasi HOTS juga perlu memperhatikan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya pembeda soal-soal tersebut (Ni Wayan Suarti, 2022). Hasil penelitian Masitoh & Weni Gurita Aedi (2020) menunjukkan bahwa soal-soal HOTS yang dikembangkan memiliki kualitas yang valid dan reliabel, serta dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam berpikir kritis dan analitis.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) merupakan tujuan pembelajaran yang penting untuk dikembangkan pada peserta didik. Kemampuan ini meliputi proses berpikir analisis, evaluasi, dan kreasi (Intan Dewi Fortuna *et al.*, 2021). HOTS didefinisikan sebagai kemampuan berpikir yang tidak hanya membutuhkan kemampuan mengingat, tetapi membutuhkan kemampuan lain yang lebih tinggi seperti berpikir kreatif, logis, kritis dan nalar. Matematika penting untuk mengembangkan HOTS karena konsep-konsep matematika tersusun secara hirarkis, terstruktur, logis, dan sistematis (Isnaeni *et al.*, 2021). Lembar Kerja Peserta Didik dapat mengembangkan HOTS melalui pembelajaran berbasis masalah. Penelitian Triyani (2023) menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam memecahkan soal HOTS, khususnya dalam menganalisis pertanyaan dan memeriksa kebenaran. Oleh karena itu, perlu dikembangkan instrumen evaluasi yang menilai kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik melalui penyelesaian soal-soal berbasis masalah sesuai langkah *problem based learning* untuk mengevaluasi peningkatan kompetensi siswa.

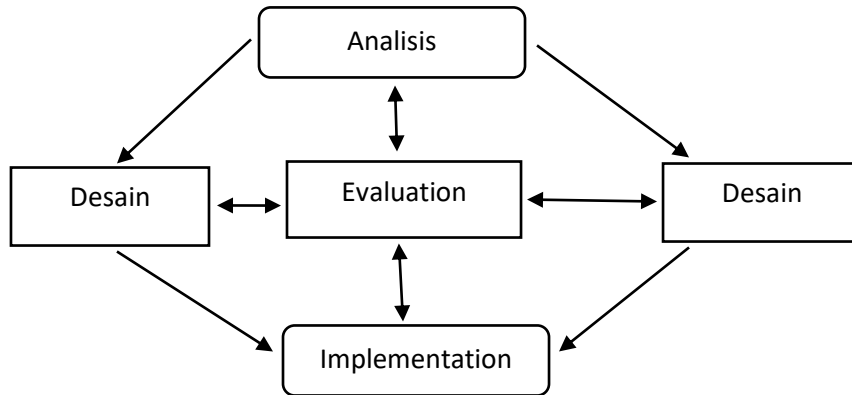
Di penelitian ini, penulis mengembangkan instrumen evaluasi HOTS yang sesuai dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA pada materi aljabar. Kami berharap bahwa hasil penelitian ini dapat membantu guru dalam mengembangkan kemampuan HOTS siswa dan meningkatkan hasil belajar matematika siswa.

METODE

Metode penelitian yang digunakan dalam pengembangan instrumen ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode ini dipilih karena bertujuan untuk menghasilkan produk berupa instrumen evaluasi yang nantiya akan diuji efektivitasnya (Lulud Oktaviani & Mutiara Ayu, 2021). Secara garis besar, metode R&D terdiri dari tiga tahapan utama yaitu tahap desain instrumen, pengujian instrumen, dan pekerjaan instrumen. Tahap desain instrumen dimulai dengan menentukan tujuan pengembangan instrumen, mengevaluasi kurikulum, menentukan topik bahan ajar, dan menyusun kerangka instrumen. Kemudian dilakukan validasi konstruk instrumen untuk mengetahui kesesuaian instrumen dengan tujuan pengukuran (Lulud Oktaviani & Mutiara Ayu, 2021).

Tahapan pengembangan instrumen meliputi pemilihan subjek uji coba untuk menguji awal instrumen. Tujuannya adalah untuk mengetahui tingkat keandalan dan validitas instrumen. Tahap terakhir adalah penyempurnaan instrumen berdasarkan hasil uji coba sebelumnya. Instrumen akhir

akan disusun setelah melalui proses penyempurnaan. Skema tahapan pengembangan instrumen dapat dilihat pada gambar di bawah (Gambar 1.). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini berupa soal-soal *Higher Order Thinking Skills* untuk jenjang Sekolah Menengah Atas. Model pengembangan yang digunakan adalah ADDIE (Analisis, Perancangan, Pengembangan, Implementasi, Evaluasi) (Fadhli Ranuharja et al., 2021).



Gambar 1 Metode penelitian ADDIE

Analisis

Tahap analisis dilakukan untuk mengetahui pengembangan instrumen tes *Higher Order Thinking Skills* yang diperlukan. Studi pendahuluan dilaksanakan di SMA Al-Wildan Islamic School 7 Serang, kelas XI Jurusan *America Europa* dan *Middle East* semester genap tahun ajaran 2023/2024. Berdasarkan analisis kebutuhan, diperlukan instrumen *Higher Order Thinking Skills* untuk siswa SMA Al-Wildan Islamic School 7 Serang kelas XI Jurusan *America Europa* dan *Middle East*. Selanjutnya dilakukan analisis materi berpedoman pada capaian dan tujuan pembelajaran yang akan dijadikan dasar pembuatan soal instrumen tes *Higher Order Thinking Skills*. Dalam analisis materi ini, dipilih materi matematika tentang aljabar untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah dalam mengerjakan soal nya.

Perancangan

Pada tahap perancangan, dilakukan pembuatan desain produk berupa kisi-kisi butir soal. Kisi-kisi butir soal disusun melalui proses analisis, evaluasi, dan kreasi untuk setiap materi soal. Jumlah soal yang dirancang berjumlah 10 soal berbentuk uraian. Masing-masing soal akan berisi sub soal berbasis kemampuan pemecahan masalah siswa.

Pengembangan

Tahap pengembangan adalah tahap pengembangan produk instrumen tes *Higher Order Thinking Skills*. Pada tahap ini, peneliti melakukan beberapa kegiatan seperti memvalidasi teori dan konstruk yang digunakan, menguji reliabilitas soal, merevisi soal, merevisi desain, hingga memperoleh produk akhir. Proses validasi melibatkan beberapa ahli, yaitu ahli materi untuk menilai substansi materi, ahli pendidikan untuk menilai aspek pembelajaran, serta ahli desain untuk menilai tata letak

dan penyajian instrumen. Validasi dilakukan untuk mengukur akurasi dan kualitas dari instrumen *Higher Order Thinking Skills* yang dikembangkan.

Implementasi

Tahap implementasi adalah uji coba produk soal instrumen tes berbasis *Higher Order Thinking Skills*. Uji coba kelompok kecil melibatkan 10 orang subjek siswa kelas XI Jurusan *America Europa* dan *Middle East* di SMA Al-Wildan *Islamic School 7* Serang. Sedangkan uji coba kelompok besar melibatkan 30 orang subjek siswa kelas XI Jurusan *America Europa* dan *Middle East* yang sama. Kedua uji coba bertujuan untuk mendapatkan masukan terkait kualitas dan kesulitan soal, sehingga instrumen *Higher Order Thinking Skills* dapat disempurnakan.

Evaluasi

Pada tahap evaluasi, peneliti membuat rancangan penilaian, produk uji coba, validasi desain, dan merevisi instrumen. Subjek penelitian adalah siswa kelas XI Jurusan *America Europa* dan *Middle East* dari dua kelas yang berbeda di SMA Al-Wildan *Islamic School 7* Serang.

Instrumen yang digunakan untuk pengumpulan data adalah lembar validasi ahli, angket guru, angket persepsi siswa, lembar observasi, panduan wawancara, dan tes berbasis *Higher Order Thinking Skills* berbentuk uraian.

Pengumpulan data dalam analisis data meliputi: analisis soal, validitas butir soal, tingkat kesukaran, analisis kemampuan membedakan, analisis reliabilitas soal tes, analisis data hasil angket ahli materi, analisis umpan balik praktisi, serta analisis hasil uji skala kecil. Semua analisis bertujuan untuk mengevaluasi kualitas instrumen yang dikembangkan. Validasi instrumen dilakukan untuk mengukur kevalidan instrumen *Higher Order Thinking Skills*. Validasi menggunakan skala Likert lima tingkatan, yaitu:

Skor yang diperoleh dari penilaian para ahli selanjutnya dihitung menjadi persentase dengan menggunakan rumus perhitungan tertentu. Rumus tersebut digunakan untuk mengubah skor mentah menjadi nilai persentase, sehingga hasil penilaian dapat dinilai dan ditentukan tingkat validitasnya secara lebih objektif.

$$V = \frac{\sum x}{\sum xi} \times 100\% \quad (1)$$

V : Persentase validitas instrumen

$\sum x$: Jumlah keseluruhan penilaian ahli

$\sum xi$: Jumlah keseluruhan nilai ideal.

Setelah menghitung hasil validasi menjadi nilai persentase, tingkat validitas instrumen selanjutnya dikelompokkan berdasarkan kriteria validitas yang telah ditentukan sebelumnya sesuai Tabel 2.

Untuk menghitung validitas butir soal instrumen *Higher Order Thinking Skills* menggunakan rumus Korelasi *Product Moment* dengan Angka Kasar. Sedangkan untuk mengukur tingkat reliabilitas tiap butir soal digunakan rumus *Cronbach-Alpha*. Kedua rumus tersebut digunakan untuk menentukan

secara kuantitatif tingkat validitas dan reliabilitas dari masing-masing butir soal pada instrumen yang dikembangkan.

Tabel 2. Kriteria validitas ahli materi dan evaluasi pembelajaran matematika

No	Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
1	$85\% < V \leq 100\%$	Sangat Valid
2	$70\% < V \leq 85\%$	Valid
3	$50\% < V \leq 70\%$	Kurang Valid
4	$V \leq 50\%$	Tidak Valid

HASIL DAN DISKUSI

Berdasarkan kisi-kisi soal *Higher Order Thinking Skills* pada materi aljabar dalam bentuk uraian, soal akan di uji cobakan kepada siswa SMA kelas XI jurusan *America Europa* dan *Middle East* di SMA Al-Wildan *Islamic School 7* Serang. Validasi soal *Higher Order Thinking Skills* pada materi aljabar ini dilakukan oleh tiga orang guru matematika yang berasal dari sekolah yang sama. Tujuan dari uji coba soal *Higher Order Thinking Skills* pada materi aljabar ini adalah untuk mengetahui tingkat kesukaran butir soal, validitas, koefisien reliabilitas, dan indeks daya beda butir soal dari instrumen tes *Higher Order Thinking Skills* yang sedang dikembangkan. Berdasarkan masukan dan saran dari para ahli setelah revisi, langkah selanjutnya adalah menentukan tingkat kesukaran, validitas, dan reliabilitas instrumen untuk mengetahui kelayakannya sebagai alat penelitian sesuai pedoman dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan tahun 2017.

Validitas Instrumen Tes Higher Order Thinking Skills Pada Tahap Development

Untuk mengetahui tingkat validitas instrumen *Higher Order Thinking Skills* secara empiris, dilakukan dengan dua prosedur yaitu analisis validitas isi butir tes dan analisis validitas konstruk. Analisis validitas isi butir dilakukan dengan melihat data empiris hasil kajian para guru rekan sejawat menggunakan pendekatan koefisien validitas Aiken's V. Koefisien validitas Aiken's V dihitung berdasarkan rumus tertentu untuk mengukur sejauh mana butir soal mampu mengukur apa yang seharusnya diukur berdasarkan tujuan ajar. Sedangkan analisis validitas konstruk bertujuan untuk mengetahui sejauh mana ukuran yang diukur oleh alat tes sesuai dengan konstruk yang ditetapkan. Kedua analisis dilakukan guna memperoleh gambaran empiris mengenai tingkat validitas dari instrumen *Higher Order Thinking Skills* pada materi aljabar yang dikembangkan.

$$V = \frac{\sum s}{[n(c-1)]} \quad (2)$$

S = r – lo

R = angka yang diberikan penilai

Lo = angka penilaian validitas terendah

N = jumlah penilai

C = angka penilaian validitas tertinggi

Tabel 3. Analisis Validitas

No. Butir	Ahli 1	Ahli 2	Ahli 3	s1	s2	s3	Σs	n	c	c-l	v	Kriteria
1	3	4	4	2	3	3	8	3	5	4	0.67	Valid
2	3	4	3	3	2	2	7	3	5	4	0.58	Valid
3	4	3	2	3	2	1	6	3	5	4	0.50	Valid
4	3	3	2	2	1	1	4	3	5	4	0.42	Valid
5	3	3	2	2	1	1	4	3	5	4	0.42	Valid
6	4	4	3	2	3	3	8	3	5	4	0.67	Valid
7	3	3	3	2	2	2	6	3	5	4	0.50	Valid
8	3	4	2	2	3	1	6	3	5	4	0.50	Valid
9	2	4	3	3	1	2	6	3	5	4	0.50	Valid
10	4	3	3	3	2	2	7	3	5	4	0.58	Valid

Hasil validasi isi yang dilakukan oleh 3 orang guru matematika dari sekolah yang sama menunjukkan semua instrumen yang dikembangkan berdasarkan penilaian mereka memenuhi kriteria valid menggunakan pedoman nilai Aiken's V. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut layak digunakan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah pada materi aljabar. Langkah selanjutnya adalah menguji validitas butir secara empiris dengan mengetes instrumen kepada 30 siswa kelas XI SMA Al-Wildan *Islamic School 7* Serang jurusan *America Europa* dan *Middle East* yang dipilih secara acak. Pengujian validitas menggunakan hitung korelasi produk moment untuk mengetahui konsistensi butir tes. r-tabel digunakan sebagai acuan untuk mengevaluasi hasil validitas yang ditunjukkan pada Tabel 5. Dengan demikian, praktik validasi instrumen ini merupakan aspek penting dalam penelitian yang dilakukan.

Tabel 4. Rekapitulasi Hasil Uji Validitas Butir Tes

Nomor Butir	r-hitung	r-tabel	Kriteria	Keputusan
1	0.592	0.497	Valid	Bisa Digunakan
2	0.616	0.497	Valid	Bisa Digunakan
3	0.671	0.497	Valid	Bisa Digunakan
4	0.679	0.497	Valid	Bisa Digunakan
5	0.604	0.497	Valid	Bisa Digunakan
6	0.820	0.497	Valid	Bisa Digunakan
7	0.867	0.497	Valid	Bisa Digunakan
8	0.597	0.497	Valid	Bisa Digunakan
9	0.623	0.497	Valid	Bisa Digunakan
10	0.716	0.497	Valid	Bisa Digunakan

Reliabilitas Tes Higher Order Thinking Skills

Instrumen yang baik tidak hanya harus valid, namun juga harus memenuhi aspek reliabilitas. Reliabilitas menunjukkan sejauh mana instrumen dapat diandalkan sebagai alat pengumpulan data. Pada penelitian ini, uji reliabilitas dilakukan dengan teknik reliabilitas internal konsistensi yaitu *Alpha Cronbach*. Teknik ini digunakan untuk mengukur konsistensi hasil pengukuran instrumen. Reliabilitas terkait dengan kemampuan instrumen untuk memberikan hasil yang relatif konsisten meskipun di uji coba berulang dalam rentang waktu tertentu. Instrumen dengan reliabilitas yang tinggi akan

memberikan skor yang seragam dan konsisten. Oleh karena itu, pengujian reliabilitas merupakan salah satu aspek penting untuk mengetahui kualitas instrumen yang digunakan dalam penelitian.

Tabel 5. Analisis Data Uji Reliabilitas pada Uji Coba Awal

N	Batas Minimal Koefisien	R Tabel (cronbac's Alpha)	Keterangan
10	0.700	0.859	Reliabel

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas instrumen menggunakan teknik *Alpha Cronbach*, didapatkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,859. Nilai ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut dapat dianggap reliabel karena memenuhi kriteria minimum koefisien reliabilitas yaitu lebih besar dari 0,6. Dengan kata lain, instrumen telah mampu mengukur konsistensi item-item soalnya secara andal karena memiliki tingkat reliabilitas yang memadai. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa instrumen evaluasi yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi aspek reliabilitas sehingga layak digunakan sebagai alat ukur untuk mengumpulkan data.

Pengujian Daya Beda Butir Tes Higher Order Thinking Skills

Salah satu analisis yang dilakukan terhadap instrumen adalah mengkaji butir-butir soal untuk mengetahui kemampuannya dalam membedakan siswa yang mampu dan tidak mampu. Analisis ini bertujuan untuk mengetahui sejauh mana masing-masing butir soal mampu membedakan antara siswa yang tergolong memiliki kemampuan tinggi dengan siswa yang tergolong memiliki kemampuan rendah. Dengan kata lain, analisis ini diharapkan dapat mengukur kemampuan butir soal untuk membedakan kemampuan siswa pada level yang berbeda. Hasil pengkajian ini sangat penting untuk mengetahui seberapa baik suatu butir soal dalam mengukur dan membedakan kompetensi siswa.

Tabel 6. Hasil Analisis Daya Beda Butir

No. Butir	Indeks Daya Beda	Keterangan
1	0. 807	Sangat Baik
2	0.554	Baik
3	0.853	Sangat Baik
4	0.550	Baik
5	0.542	Baik
6	0.642	Baik
7	0.542	Baik
8	0. 630	Baik
9	0.675	Baik
10	0.583	Baik

Dari hasil analisis terhadap daya beda masing-masing butir soal yang telah dilakukan, ditemukan bahwa semua butir soal yang telah divalidasi memiliki daya pembeda yang baik. Hal ini dikarenakan nilai validitas yang diperoleh butir-butir soal tersebut relatif sama dengan nilai daya pembedanya. Dengan kata lain, semakin tinggi tingkat validitas suatu butir soal, semakin baik pula kemampuannya untuk membedakan siswa yang berkompentensi tinggi dan rendah. Oleh karena ukuran validitas dan daya pembeda butir-butir soal tersebut hampir serupa, maka dapat disimpulkan bahwa semua butir soal

yang terbukti valid dalam penelitian ini memiliki kemampuan yang baik untuk membedakan siswa berdasarkan tingkat penguasaan kompetensinya.

Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal Higher Order Thinking Skills

Untuk menghitung indeks kesukaran butir soal, langkah awal yang harus dilakukan adalah dengan mengoreksi lembar jawaban siswa. Jawaban yang benar akan mendapat skor 1, sedangkan jawaban yang salah akan mendapat skor 0. Dengan kata lain, butir soal yang banyak diselesaikan dengan benar oleh siswa akan mendapatkan skor 1, sementara butir soal yang kerap disalah jawab oleh siswa akan mendapat skor 0. Langkah pengoreksian ini bertujuan untuk memberikan skor biner pada setiap jawaban siswa, sehingga selanjutnya akan memudahkan proses perhitungan indeks kesukaran butir soal yang merupakan salah satu ukuran kualitas soal dalam sebuah instrumen.

Tabel 7. Analisis Tingkat Kesukaran Butir Soal

Nomor Butir	Indeks Kesukaran	Keterangan
1	0.54	Sedang
2	0.46	Sedang
3	0.82	Sedang
4	0.52	mudah
5	0.48	Sedang
6	0.68	Sedang
7	0.46	Sedang
8	0.61	Sedang
9	0.32	Sedang
10	0.15	sukar

Berdasarkan analisis data uji tingkat kesukaran yang terdapat pada tabel, didapatkan hasil bahwa 1 butir soal memiliki tingkat kesukaran rendah karena berada pada rentang $0 \leq P < 0,3$. Sebanyak 8 butir soal memiliki tingkat kesukaran sedang dimana berada pada rentang $0,3 \leq P \leq 0,7$. Satu butir soal lainnya memiliki tingkat kesukaran tinggi karena berada pada rentang $0,7 < P \leq 1$. Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa instrumen *Higher Order Thinking Skills* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah pada siswa kelas XI SMA Al-Wildan Islamic School 7 Serang jurusan *America Europa* dan *Middle East* telah teruji valid dan layak digunakan. Dengan demikian, instrumen tersebut dapat diimplementasikan untuk tujuan pengukuran kemampuan pemecahan masalah.

Diskusi

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes matematika berbasis *Higher Order Thinking Skills* (HOTS) pada materi aljabar, dengan fokus pada peningkatan kemampuan pemecahan masalah siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas dan reliabilitas serta memiliki tingkat kesukaran dan daya pembeda yang sesuai untuk mengukur kemampuan siswa secara akurat.

1. Validitas Instrumen

Validitas merupakan aspek utama dalam pengembangan instrumen untuk memastikan bahwa setiap butir soal dapat mengukur kemampuan yang sesuai dengan tujuan pembelajaran. Berdasarkan analisis validitas isi menggunakan pendekatan Aiken's V, instrumen ini dinilai valid oleh para ahli, menunjukkan bahwa butir soal telah sesuai dengan indikator HOTS. Validitas konstruk, yang dianalisis berdasarkan kesesuaian dengan teori yang mendasari HOTS, juga memberikan hasil positif. Validitas empiris melalui uji korelasi menunjukkan bahwa semua butir soal memiliki nilai yang signifikan, mencerminkan konsistensi antara tujuan instrumen dan data lapangan. Hal ini mengindikasikan bahwa instrumen yang dikembangkan dapat diandalkan dalam mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa.

2. Reliabilitas Instrumen

Instrumen yang baik harus memiliki reliabilitas tinggi untuk memastikan konsistensi hasil pengukuran. Uji reliabilitas menggunakan Alpha Cronbach menunjukkan nilai koefisien reliabilitas sebesar 0,859, yang melebihi batas minimal 0,6. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen dapat memberikan hasil yang stabil dan konsisten meskipun diujikan pada waktu yang berbeda. Keandalan ini sangat penting dalam penelitian karena memastikan bahwa hasil pengukuran tidak dipengaruhi oleh faktor eksternal yang tidak relevan.

3. Daya Beda Butir Soal

Daya beda setiap butir soal dianalisis untuk memastikan kemampuan instrumen dalam membedakan siswa dengan tingkat kemampuan yang berbeda. Hasil analisis menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal memiliki daya pembeda yang baik, mengindikasikan kemampuan instrumen untuk mengidentifikasi siswa yang lebih mampu dalam menyelesaikan masalah dibandingkan siswa dengan kemampuan lebih rendah. Hal ini mendukung efektivitas instrumen dalam menilai kemampuan pemecahan masalah yang beragam di antara siswa.

4. Tingkat Kesukaran

Analisis tingkat kesukaran menunjukkan bahwa sebagian besar butir soal berada pada kategori sedang, yang sesuai untuk siswa kelas XI. Butir soal dengan tingkat kesukaran sedang memberikan tantangan yang cukup tanpa terlalu sulit atau terlalu mudah, sehingga mampu mengukur kemampuan siswa secara proporsional. Beberapa butir soal dengan tingkat kesukaran rendah atau tinggi memberikan variasi yang bermanfaat dalam menilai rentang kemampuan siswa yang lebih luas.

5. Implikasi Penelitian

Hasil penelitian ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pengembangan instrumen penilaian HOTS pada materi aljabar. Instrumen yang dikembangkan tidak hanya valid dan reliabel, tetapi juga mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif tentang kemampuan pemecahan masalah siswa. Instrumen ini dapat digunakan sebagai alat evaluasi dalam pembelajaran sehari-hari dan mendukung guru dalam mengidentifikasi kekuatan serta kelemahan siswa dalam aspek HOTS. Selain itu, penerapan instrumen ini juga diharapkan dapat mendorong siswa untuk berpikir kritis,

kreatif, dan analitis sesuai dengan tuntutan kurikulum modern. Secara keseluruhan, penelitian ini menegaskan pentingnya pengembangan instrumen berbasis HOTS yang dapat diimplementasikan dalam konteks pendidikan di Indonesia, khususnya dalam mata pelajaran matematika. Implementasi instrumen ini diharapkan dapat meningkatkan kualitas pembelajaran dan mendorong siswa untuk mencapai kemampuan pemecahan masalah yang lebih baik.

KESIMPULAN

Soal yang efektif untuk mengukur prestasi belajar siswa adalah soal yang memiliki tingkat kesulitan yang telah disesuaikan dengan proyeksi pengajar saat disusun dan dapat membedakan antara siswa yang memiliki tingkat pemahaman yang berbeda. Mengingat rendahnya kemampuan pemecahan masalah siswa, peneliti pengembangan instrumen evaluasi berbasis *Higher Order Thinking Skills* untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah siswa, sehingga mereka menjadi lebih familiar dengan soal-soal yang menggunakan pendekatan melalui materi aljabar.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka bisa disimpulkan bahwa instrumen tes berbasis *Higher Order Thinking Skill* pada materi aljabar untuk mengukur kemampuan pemecahan siswa kelas XI SMK Al-Wildan *Islamic School 7* Serang pada jurusan *America Europa* dan *Middle East* yang dikembangkan dinyatakan valid dan dapat digunakan yang dinilai oleh 3 rater dengan 5 pilihan skala dengan tingkat kesukaran yang berada pada rentang $0,3 < P \leq 0,7$ dan batas minimal koefisien yaitu $0.859 > 0.6$. yang dikembangkan dinyatakan valid dan dapat digunakan yang dinilai oleh 3 rater dengan 5 pilihan skala dengan tingkat kesukaran yang berada pada rentang $0,3 < P \leq 0,7$ dan batas minimal koefisien yaitu $0.859 > 0.6$.

REFERENSI

- Anti Muthmainnah, Dinda Rahma, Riswati Ashifa, Siti Rohmah, & Prihantini Prihantini. (2022). Implementasi Pembelajaran Tematik Berbasis HOTS di Sekolah Dasar. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 6 (2), 9325–9332.
- Darwati, I. M., & Purana, I. M. (2021). Problem Based Learning (PBL) : Suatu Model Pembelajaran Untuk Mengembangkan Cara Berpikir Kritis Peserta Didik. *Widya Accarya*, 12 (1), 61–69. <https://doi.org/https://doi.org/10.46650/wa.12.1.1056.61-69>
- Dwi Astutik, Maretha Septiani, Syamsuri Syamsuri, Hepsi Nindiasari, & Sukirwan Sukirwan. (2021). Analisis Kebutuhan Bahan Ajar Matematika Berbasis Hots Terintegrasi Agama untuk Siswa Mts Kelas VII. *Jurnal Kajian Dan Pembelajaran Matematika*, 5 (1), 13–20.
- Fadhli Ranuharja, Ganefri, Bayu Ramadhani Fajri, Febri Prasetya, & Agariadne Dwinggo Samala. (2021). Development of Interactive Learning Media Edugame Using ADDIE Model. *Jurnal Teknologi Informasi Dan Pendidikan*, 14 (1), 54–60. <https://doi.org/https://doi.org/10.24036/tip.v14i1>
- Intan Dewi Fortuna, Yuyu yuhana, & Novaliyosi Novaliyosi. (2021). Pengembangan Lembar Kerja

- Peserta Didik dengan Problem Based Learning untuk Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi." *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika. Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5 (2), 1308-1321.
- Isnaeni, H., Yuhana, Y., & Sudiana, R. (2021). Pengembangan Bahan Ajar Matematika untuk Meningkatkan Minat Belajar dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMA. *Wilangan: Jurnal Inovasi Dan Riset Pendidikan Matematika*, 2 (1), 1–11.
- Kesi Septriyani, & Chandra Novtiar. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII pada Materi Bentuk Aljabar di Masa Pandemi Covid-19. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, 4 (6), 1709-1722.
<https://doi.org/https://doi.org/10.22460/jpmi.v4i6.p%25p>
- Lulud Oktaviani, & Mutiara Ayu. (2021). Pengembangan sistem informasi sekolah berbasis web dua bahasa SMA Muhammadiyah Gading Rejo. *Jurnal Pengabdian Pada Masyarakat*, 6 (2), 437–444.
- Mahmudah, W. (2018). Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika Bertipe Hots Berdasar Teori Newman. *Unisda Journal of Mathematics and Computer Science*, 4 (1), 49–56. <https://doi.org/https://doi.org/10.52166/ujmc.v4i1.845>
- Masitoh, L. F., & Weni Gurita Aedi. (2020). Pengembangan Instrumen Asesmen Higher order Thinking Skills (HOTS) Matematika Di SMP Kelas VII. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4 (2), 886–897.
- Musfiqi, S., & Jailani, J. (2024). Pengembangan Bahan Ajar Matematika yang Berorientasi Pada Karakter dan Higher Order Thinking Skill (HOTS). *Pythagoras: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 9 (1), 45-59.
- Ni Wayan Suarti. (2022). Pengembangan Instrumen Penilaian Tematik Berbasis HOTS untuk Peserta Didik Kelas IV Sekolah Dasar. *Indonesian Journal of Educational Development (IJED)*, 2 (4), 534–548.
- Nurashri Partasiwi. (2017). *Partasiwi, Nurashri. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Trigonometri Dengan Model Problem Based Learning Di SMA Gajah Mada Bandar Lampung*. Universitas Lampung,.
- Oktavianingtyas, E. (2022). Higher Order Thinking Skills (HOTS) dalam Buku Siswa dan LKS Matematika SMP Berbasis Kebudayaan Masyarakat Pandalungan. *Jurnal Pendidikan : Riset Dan Konseptual*, 6 (1), 187–195. https://doi.org/https://doi.org/10.28926/riset_konseptual.v6i1.473
- Sari Ridwan Abdullah. (2019). *Pembelajaran Berbasis Hots Edisi Revisi: Higher Order Thinking Skills*. Tira Smart.
- Septiya Wulandari, Hajidin Hajidin, & M. Duskri. (2020). Pengembangan Soal Higher Order Thinking Skills (HOTS) Pada Materi Aljabar di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Didaktik Matematika*, 7 (2), 200–220. <https://doi.org/https://doi.org/10.24815/jdm.v7i2.17774>
- Triyani, E., Sukirwan, S., & Yuhana, Y. (2023). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal

HOTS Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berdasarkan Kriteria Watson. *Media Pendidikan Matematika*, 11 (1), 51–69.

Yuliani, A., Nugraha, Y., & Samura, A. O. (2024). Pengaruh Penggunaan Pembelajaran Berbasis Proyek terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika pada Siswa Sekolah Menengah Atas. *Ulul Albab: Majalah Universitas Muhammadiyah Mataram*, 28 (1), 15–19. <https://doi.org/https://doi.org/10.31764/jua.v28i1.23326>