

PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES MATERI POLINOMIAL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA MA

Rega Izzatunnisai¹, Yuyu Yuhana²

Universitas Sultan Ageng Tirtayasa
7778230014@untirta.ac.id

ABSTRAK

Model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) bertujuan untuk membuat instrumen tes materi polinomial yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa Madrasah Aliyah (MA). Pengembangan dimulai dengan tahap analisis untuk menentukan kebutuhan dan tujuan pembelajaran. Pada tahap desain, *Prototype-1* dibuat yang mencakup berbagai aspek penilaian. *Prototype-1* diuji pada 30 siswa kelas XI MIPA pada tahap implementasi. Hasil analisis reliabilitas instrumen menunjukkan koefisien 0,47 yang cukup untuk tahap awal pengembangan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang dibuat dapat membedakan siswa yang memiliki tingkat kemampuan berpikir reflektif matematis yang berbeda-beda. Soal-soal memiliki tingkat kesulitan sedang dari 1 sampai 5, yang memastikan bahwa soal-soal tersebut tidak terlalu mudah atau terlalu sulit bagi siswa. Selain itu, daya pembeda dari lima soal yang diujikan memiliki tingkat yang baik, yang menunjukkan bahwa soal-soal tersebut efektif dalam membedakan antara siswa yang memiliki Tingkat. Hasil penelitian menunjukkan instrumen tes yang dibuat dapat digunakan sebagai alat ukur yang valid dan dapat diandalkan untuk menilai kemampuan berpikir reflektif matematis siswa MA. Oleh karena itu instrumen ini diharapkan dapat membantu guru dalam mengembangkan dan mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa secara lebih efektif.

Kata Kunci: Model ADDIE, Instrumen Tes, Polinomial, Berfikir Reflektif

ABSTRACT

The ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation) development model aims to create a polynomial material test instrument that can improve the mathematical reflective thinking abilities of Madrasah Aliyah (MA) students. Development begins with an analysis stage to determine learning needs and objectives. At the design stage, *Prototype-1* was created which included various aspects of the assessment. *Prototype-1* was tested on 30 class XI MIPA students at the implementation stage. The results of the instrument reliability analysis show a coefficient of 0.47 which is sufficient for the initial stage of development. The results of this research show that the test instrument created can differentiate students who have different levels of mathematical reflective thinking ability. The questions are of medium difficulty level from 1 to 5, which ensures that the questions are neither too easy nor too difficult for students. In addition, the discriminating power of the five questions tested was of a good level, indicating that the questions were effective in differentiating between students of different levels. The research results show that the test instrument created can be used as a valid and reliable measuring tool to assess MA students' mathematical reflective

thinking abilities. Therefore, this instrument can help teachers develop and develop students' mathematical reflective thinking abilities more effectively.

Keywords: ADDIE Model, Test Instruments, Polynomials, Reflective Thinking

A. PENDAHULUAN

Matematika melibatkan konsep-konsep abstrak yang sulit dipahami oleh siswa sehingga Sebagian besar orang percaya bahwa matematika adalah Pelajaran yang sulit dan hanya dapat dikuasai oleh orang-orang yang sangat pintar. Menurut Riswandha & Sumardi, (2020) menyatakan bahwa ketika siswa menghadapi tantangan dalam menyelesaikan soal matematika, mereka merasa putus asa dan frustrasi sehingga siswa tidak dapat mengikuti pelajaran dan memahami konsep-konsep yang rumit. Akibatnya mereka menjadi kebingungan, kecewa, dan bahkan ingin menghindari matematika secara keseluruhan. Selain adanya persepsi negatif dari lingkungan, ada faktor internal yang dapat menghambat siswa dalam menyelesaikan soal matematika salah satunya yaitu kemampuan berfikir reflektif matematis.

Berpikir reflektif matematis menurut Badri et al., (2019) merupakan kemampuan penting yang harus dimiliki oleh siswa, terutama di jenjang Sekolah Menengah Atas sebagai bagian dari pembelajaran matematika yang efektif. Kemampuan ini melibatkan proses metakognitif di mana siswa secara aktif memikirkan cara mereka memahami, memecahkan masalah, dan menghubungkan konsep-konsep matematika. Proses berpikir reflektif tidak bergantung pada apa yang siswa ketahui saja, tetapi bagaimana mereka menggunakan apa yang mereka ketahui untuk memecahkan masalah. Jika siswa dapat menemukan cara untuk memecahkan masalah sehingga mereka dapat mencapai tujuannya, mereka telah melakukan proses berpikir reflektif (Fuady, 2016). Pentingnya berpikir reflektif dalam matematika sering kali diabaikan dalam kurikulum yang terlalu fokus pada penguasaan materi dan pencapaian nilai ujian. Akibatnya,

banyak siswa yang hanya menghafal rumus dan prosedur tanpa benar-benar memahami konsep yang mendasari, serta tidak mengembangkan kemampuan berpikir kritis yang diperlukan untuk memecahkan masalah yang lebih kompleks (Putri et al., 2018)

Kebiasaan buruk siswa dalam menyelesaikan soal matematika menurut Alzanatul Umam & Zulkarnaen, (2022) yaitu Siswa juga cenderung mengandalkan contoh yang disediakan di buku teks atau oleh guru tanpa mencoba untuk mengerjakan soal secara mandiri, yang dapat menghambat kemampuan mereka untuk mengaplikasikan konsep matematika dalam konteks yang berbeda atau dalam situasi yang tidak terstruktur. Ketergantungan ini sering kali mengarah pada pemahaman yang dangkal dan kurangnya kemampuan untuk mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan mandiri dalam menyelesaikan masalah matematika. Kebiasaan belajar seperti ini tidak hanya menghambat perkembangan kognitif siswa dalam menyelesaikan soal matematika yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

Pengembangan soal-soal yang dirancang khusus untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis menjadi sangat penting. Menurut Anggraini & Muntazhimah (2021) Soal-soal tersebut harus dirancang sedemikian rupa sehingga menantang siswa untuk berpikir kritis, menghubungkan berbagai konsep, dan menerapkan pengetahuan mereka dalam situasi yang baru dan berbeda. kesempatan yang diberikan siswa untuk menghadapi dan menyelesaikan soal-soal reflektif, mereka akan lebih terbiasa untuk berpikir secara mendalam dan kritis, serta mengembangkan kemampuan metakognitif

yang diperlukan untuk sukses dalam matematika dan bidang lainnya.

Jenis soal yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir reflektif matematis meliputi soal yang berhubungan dengan situasi nyata atau kehidupan sehari-hari siswa. Soal berjenjang kesulitan dimulai dari tingkat dasar hingga tingkat yang lebih kompleks, soal yang memiliki lebih dari satu cara penyelesaian atau jawaban, soal non rutin yang memerlukan pendekatan baru atau berbeda dari yang biasa diajarkan di kelas (Senjayawati & Kadarisma, 2020). Selain itu, soal-soal yang dirancang untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif juga dapat membantu guru dalam mengidentifikasi area di mana siswa mengalami kesulitan, sehingga dapat memberikan intervensi yang lebih tepat sasaran. Proses pengembangan soal ini tidak hanya meningkatkan keterampilan berpikir siswa, tetapi juga memperkaya strategi pengajaran guru, menjadikan pembelajaran matematika lebih efektif dan menyeluruh (Prabowo et al., 2018).

Dengan demikian, pentingnya pengembangan soal untuk meningkatkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa SMA tidak bisa diabaikan. Sehingga pada penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrument tes pada materi polynomial untuk meningkatkan berfikir reflektif siswa MA. Pemilihan materi polynomial ini dikarenakan masih sedikit soal pada materi tersebut dalam bentuk soal cerita yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Harapan penelitian ini dapat membantu guru dalam mengembangkan soal kontekstual pada materi polynomial sehingga terbentuknya berfikir reflektif siswa dalam menyelesaikan soal matematika

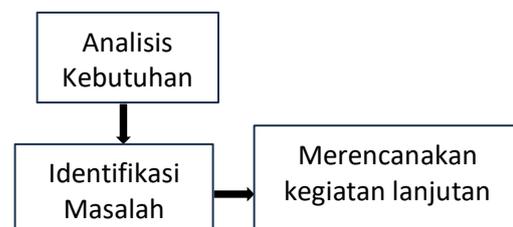
B. METODE

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang berfokus pada pengembangan instrument tes yang terdiri dari lima item. Subjek penelitian terdiri dari 30 siswa

dari kelas XI MIPA di MAN 1 Cilegon pada semester genap 2023/2024. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah nonprobability sampling, khususnya purposive sampling. Tahap model pengembangan ADDIE menurut Sugiyono, 2017) ada lima langkah yaitu: (1) Tahap Analisis (Analyze); (2) Tahap Desain (Design); (3) Tahap Pengembangan (Development); (4) Tahap Implementasi (Implementation); (5) dan Tahap Evaluasi (Evaluation). Tahapan Addie dapat diuraikan sebagai berikut:

(1) Tahap Analisis

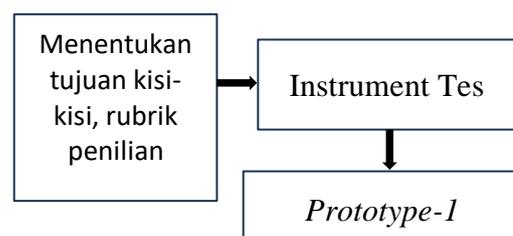
Tahap Analisis disebut juga tahap persiapan dalam memilih subjek dan tempat penelitian untuk observasi dan wawancara. Pada tahap ini peneliti mengkaji atau menganalisis masalah dan kebutuhan yang ada dalam pengembangan instrument, dapat dilihat pada Gambar 1



Gambar 1. Flowchart Analisis

(2) Tahap Desain

Pada tahap ini dilakukan proses pengembangan instrument tes dengan indikator berfikir reflektif matematis. Pada tahapan ini disusun instrumen validasi soal yang terdiri dari tiga aspek yaitu materi (contents), konstruksi dan Bahasa, tahapan ini dapat dilihat pada gambar 2



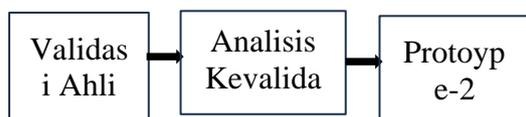
Gambar 2. Flowchart Tahap Design

Instrument tes menggunakan indikator berfikir reflektif matematis menurut Nindiasari et al., (2014), meliputi:

- a. Mengidentifikasi konsep dan rumus matematika yang termasuk dalam tipe soal matematika yang kompleks
- b. Dapat membuat analogi dari dua keserupaan
- c. Dapat mengevaluasi/memeriksa kebenaran suatu argumen berdasarkan konsep/sifat yang digunakan
- d. Dapat menggeneralisasi dan menganalisis generalisasi
- e. Dapat menginterpretasi suatu kasus berdasarkan konsep matematika yang terlibat

(3) Tahap Pengembangan

Pada tahap ini, dilakukan pengembangan soal sesuai dengan desain yang telah dibuat. Langkah-langkah yang dilakukan dapat dilihat pada Gambar 3



Gambar 3. Tahap *Development*

Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data berupa kuesioner validasi untuk mengevaluasi umpan balik dari ahli mengenai kevalidan soal-soal tes. Teknik ini memastikan bahwa soal sesuai dengan standar yang diharapkan. Instrument validasi ini diberikan ke 3 validator ahli. Aspek kelayakan validasi instrument sebagai berikut:

- a. Segi materi meliputi:
 1. Butir soal sesuai dengan indikator Kemampuan kemampuan berfikir reflektif matematis
 2. Bahasan yang ditanyakan pada butir soal sesuai dengan konsep yang berlaku dalam bidang ilmu matematika tingkat SMA
 3. Isi materi yang ditanyakan dapat mengukur kemampuan berfikir reflektif matematis

b. Segi Bahasa meliputi:

1. Bahasa yang digunakan mudah dipahami
2. Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar

Setiap aspek terdiri dari beberapa pernyataan dengan Skala 1-5, di mana 1 menunjukkan tidak baik, 2 menunjukkan kurang baik, 3 menunjukkan cukup baik, 4 menunjukkan baik, dan 5 menunjukkan sangat baik. Interpretasi analisis validasi menurut H Retnawati, (2017) disajikan pada Tabel 1

Tabel 1. Kriteria Validasi Ahli

Skor	Kriteria Validasi
$0,8 < V \leq 1$	Tinggi
$0,4 < V \leq 0,8$	Sedang
$V \leq 0,4$	Rendah

(4) Tahap Implementasi

Pada tahap implementasi, data yang dikumpulkan meliputi hasil uji coba instrumen tes pada 30 siswa. Ada beberapa pengujian pada hasil uji coba terbatas meliputi:

a. Uji Reliabilitas

Menurut Novikasari, (2016) Proses untuk menentukan sejauh mana suatu tes menghasilkan hasil yang konsisten dan stabil dari waktu ke waktu. Reliabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa tes tersebut konsisten dalam pengukuran dan dapat diandalkan Interpretasi kategori reliabilitas menurut Son, (2019) disajikan pada Tabel 2

Tabel 2. Kriteria Reliabilitas

Skor	Kriteria Reliabilitas
$r_{11} < 0,20$	Sangat Rendah
$0,20 \leq r_{11} < 0,40$	Rendah
$0,40 \leq r_{11} < 0,70$	Sedang
$0,70 \leq r_{11} < 0,90$	Tinggi
$0,90 \leq r_{11} < 1,00$	Sangat Tinggi

b. Tingkat Kesukaran

Pengujian tingkat Kesukaran untuk mengukur seberapa sulit setiap item tes uraian bagi responden. Ini biasanya dihitung dengan rumus

$$Tk = \frac{\text{mean}}{\text{Skor Maksimum}}$$

Hasil didapatkan setelah menghitung menggunakan rumus tersebut. Interpretasi kategori Tingkat Kesukaran menurut Arikunto, (2004) disajikan pada Tabel 3

Tabel 3. Tingkat Kesukaran

Skor	Kriteria Tingkat Kesukaran
$Tk < 0,3$	Sukar
$0,3 \leq TK \leq 0,7$	Sedang
$TK > 0,7$	Mudah

c. Daya Pembeda

Daya pembeda (discrimination index) mengukur seberapa baik suatu item dapat membedakan antara peserta yang memiliki kemampuan tinggi dan rendah. Daya pembeda soal uraian dihitung dengan rumus:

$$DP = \frac{\bar{x} \text{ kelas Atas} - \bar{x} \text{ kelas Bawah}}{\text{Jumlah Peserta}}$$

Hasil didapatkan setelah menghitung menggunakan rumus tersebut. Interpretasi kategori Tingkat Kesukaran menurut Bagiyono, (2017) disajikan pada Tabel 4

Tabel 4. Kriteria Daya Pembeda

Skor	Kriteria Daya Pembeda
$DP < 0,2$	Jelek
$0,2 \leq TK \leq 0,4$	Sedang
$0,4 \leq TK \leq 1$	Baik

(5) Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi adalah tahap akhir dalam model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). Tahap ini bertujuan untuk menilai efektivitas dan efisiensi instrumen atau produk yang telah dikembangkan, serta untuk menentukan apakah tujuan pembelajaran telah tercapai. Pada tahap ini menggunakan instrument respon siswa untuk mengevaluasi sejauh mana instrument atau materi pembelajaran efektif dalam mencapai tujuan pembelajaran, dengan mengetahui

pandangan siswa, pengajar dan pengembang dapat memahami apakah instrumen tersebut membantu siswa dalam memahami materi. Kategori respon siswa diinterpretasikan berdasarkan kriteria menurut Qirom Muhamad Syahidul; et al., (2021)

Tabel 5. Kriteria Persentase Respon Siswa

Skor	Kriteria Respon Siswa
$81 \leq Rs \leq 100$	Sangat Baik
$63 \leq Rs < 81$	Baik
$44 \leq Rs < 63$	Cukup
$25 \leq Rs < 44$	Kurang
< 21	Sangat Kurang

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

(1) Tahap analisis

Pada tahap ini dilakukan analisis kebutuhan yang terjadi di tempat penelitian, mulai dari menganalisis materi apa saja yang dianggap sulit oleh siswa, menganalisis kurikulum dan soal-soal yang diberikan guru kepada siswa untuk melakukan penilaian dari proses belajar mengajar.

Wawancara mendalam dilakukan dengan guru matematika MA untuk mendapatkan wawasan tentang tantangan yang dihadapi siswa dalam mempelajari matematika dan bagaimana kemampuan berpikir reflektif matematis dapat ditingkatkan. Berdasarkan informasi dari guru tersebut masih banyak siswa kesulitan dalam memahami konsep abstrak matematika dan seringkali hanya menghafal rumus tanpa memahami aplikasinya, terutama dalam menyelesaikan soal cerita. Hal ini didukung dengan nilai rata-rata siswa kelas XI pada penilaian semester ganjil. Peneliti memilih untuk membatasi materi pada polinomial dikarenakan pada materi ini terdapat banyak rumus meliputi konsep dasar polinomial, operasi aljabar, faktorisasi, teorema sisa, dan aplikasi polinomial dalam kehidupan nyata. Guru juga menyampaikan jika siswa belum terbiasa dalam mengerjakan soal polinomial bentuk cerita yang dikaitkan pada permasalahan sehari-hari.

Berdasarkan hasil analisis, ditentukan bahwa instrumen tes yang dikembangkan harus mengukur kemampuan siswa dalam beberapa aspek utama meliputi pemahaman konsep dasar, kemampuan melakukan operasi aljabar, analisis dan sintesis, serta aplikasi dalam situasi nyata. Instrumen juga harus dirancang untuk mendorong siswa berpikir secara reflektif, mengkritisi, dan menghubungkan konsep polinomial dengan konteks kehidupan nyata. Hal ini sejalan dengan Phan, (2006) menyebutkan tahapan dalam kegiatan yang membangun berfikir reflektif yaitu perilaku yang menjadi rutinitas, memahami, refleksi, dan berpikir kritis. Perilaku rutinitas adalah kegiatan mekanis yang otomatis dilakukan dengan sadar. Memahami berarti adanya proses belajar dan memahami tanpa mengaitkannya dengan situasi lain. Refleksi berkaitan dengan pertimbangan yang aktif, teguh, dan tanggap terhadap beberapa asumsi atau keyakinan berdasarkan kesadaran kita. Terakhir, berpikir kritis dianggap sebagai tingkat tertinggi dari proses berpikir reflektif yang menyadarkan alasan di balik cara kita menanggapi hal-hal, perasaan, tindakan, dan perilaku kita.

(2) Tahap Desain

Pada tahap ini dilakukan penyusunan kisi-kisi instrument tes dengan indikator berfikir reflektif matematis. Menggunakan hasil analisis kebutuhan maka soal yang dikembangkan terdiri dari 5 soal cerita polynomial tipe uraian yang dikaitkan dengan permasalahan sehari-hari yang mencakup berbagai konsep polinomial, seperti operasi aljabar, teorema sisa, dan aplikasi. Produk pada tahap ini yaitu *prototype-1* sebagai berikut:

- a. Soal 1 memuat indikator butir soal yaitu, dapat mengidentifikasi informasi diketahui dan ditanyakan dalam suatu masalah/proses solusi, siswa juga dapat mengidentifikasi konsep yang termuat dalam model matematika disertai alasan atau penjelasan yang relevan
- b. Soal 2 memuat indikator butir soal yaitu menganalogi, Siswa mengenali hubungan antara proses pada kasus yang ditanyakan dengan konsep yang mirip pada kedua kasus tersebut.
- c. Soal 3 memuat indikator butir soal yaitu Memverifikasi keabsahan argumen, pertanyaan, atau proses penyelesaian. Indikator ini mengharuskan siswa untuk mengidentifikasi di mana letak kesalahan dalam argumen dan menjelaskan perbaikan yang telah dilakukan.
- d. Soal 4 memuat indikator butir soal yaitu mengeneralisasi, siswa menyusun bentuk umum konsep yang bersangkutan disertai alasan.
- e. Soal 5 memuat indikator butir soal yaitu menginterpretasi, siswa dapat memberikan interpretasi suatu permasalahan berdasarkan konsep yang terlibat.

(3) Tahap Pengembangan,

Pada tahap ini memberikan *prototype-1* untuk divalidasi oleh 3 validator ahli yang merupakan guru matematika. Validasi ahli dilakukan sebagai proses penting dalam pengembangan instrumen tes atau bahan ajar untuk memastikan bahwa instrumen yang dikembangkan memenuhi standar kualitas dan relevansi yang diperlukan, Setelah melakukan validasi pada lembar instrument validasi yang terdiri dari 15 pernyataan, ahli memberikan umpan balik konstruktif dan rekomendasi perbaikan. Ini mencakup saran untuk memperbaiki keakuratan materi, penggunaan bahasa, relevansi, dan tingkat kesulitan soal atau konten. Hasil analisis validasi ahli dapat disajikan pada Tabel 6

Tabel 6. Hasil Validasi Ahli

No	Aspek validasi	Skor Validasi	Keterangan
1.	Materi	0,79	Sedang

2.	Kontruksi	0,90	Tinggi
3.	Bahasa	0,85	Tinggi
	Rerata	0,85	Valid

Hasil validasi dari ahli materi menunjukkan nilai 0,79, yang dikategorikan sebagai "Sedang". Ini menunjukkan bahwa materi dalam instrumen tes cukup akurat dan relevan, namun masih ada ruang untuk perbaikan. Perbaikan dapat mencakup penambahan atau penyesuaian konten agar lebih sesuai dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan siswa. Ahli materi juga merekomendasikan revisi pada beberapa soal untuk memastikan keakuratan konsep dan relevansi dengan kurikulum. Validasi dari ahli bahasa memberikan nilai 0,85, yang dikategorikan sebagai "Tinggi". Ini menunjukkan bahwa penggunaan bahasa dalam instrumen tes sangat baik, jelas, dan mudah dipahami oleh siswa. Bahasa yang digunakan telah diperiksa untuk memastikan tidak ada ambiguitas atau kerancuan yang dapat mengganggu pemahaman siswa. Penggunaan istilah-istilah matematika juga telah sesuai dengan level pendidikan siswa MA, membantu siswa dalam memahami soal dengan lebih baik.

Secara keseluruhan, nilai rata-rata validasi dari ketiga aspek tersebut adalah 0,85, yang dikategorikan sebagai "Valid". Ini menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan secara umum telah memenuhi standar yang diperlukan dan dapat dianggap layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Sejalan dengan Nur Aini et al., (2023) mengatakan bahwa proses pengembangan soal yang dapat mengukur kemampuan berfikir reflektif matematis jika memenuhi kategori valid dalam segi materi, kontruksi dan Bahasa.

Meskipun demikian, perbaikan lebih lanjut terutama pada aspek materi dapat meningkatkan kualitas instrumen tes secara keseluruhan. Validator juga memberikan saran

untuk perbaikan pada soal yang harus diperbaiki. Saran tersebut dapat diuraikan sebagai berikut:

- a. Soal 3 mendapatkan saran dari validator pada rumusan masalah "Tentukan kebenaran pernyataan tersebut dengan metode horner!", saran tersebut berupa "Instruksi untuk menggunakan metode Horner belum jelas dalam konteks soal yang diberikan. Siswa memerlukan penjelasan tambahan tentang bagaimana metode Horner diterapkan dalam situasi ini."

Perbaikan soal no 3 menjadi "Gunakan metode Horner untuk membagi fungsi $f(x)$ dengan $p(x)$ untuk membuktikan apakah sisa pembagian tersebut sama dengan 23."

- b. Soal 4 mendapatkan saran dari validator terkait penggunaan kata pada kalimat "Jika kotak kecil ada 3 tumpukan, dan kotak besar ada 2 tumpukan", saran tersebut berupa "Sebaiknya, soal tidak terlalu banyak menggunakan istilah "tumpukan" tanpa memberikan definisi atau konteks yang jelas mengenai istilah tersebut dalam matematika."

Perbaikan soal no 4 menjadi "Jika Pak Andi membawa 3 kotak kecil dan 2 kotak besar"

(4) Tahap Implementasi

Pada tahap ini dilakukan uji coba *prototype*-2 ke 30 siswa. Setiap siswa diberikan 5 soal uraian menggunakan indikator berfikir reflektif matematis. Uji coba ini bertujuan untuk melihat bagaimana siswa merespon soal-soal yang telah dirancang dan apakah instrumen tersebut dapat mengukur kemampuan berfikir reflektif matematis dengan baik. Data yang terkumpul dilakukan uji reliabilitas, dapat dilihat pada tabel 7

Tabel 7. Hasil Uji reliabilitas

No Soal	Reliabilitas	Kriteria Reliable
1-5	0,47	Reliabel (Sedang)

Hasil uji reliabilitas menunjukkan bahwa instrumen tes ini memiliki reliabilitas yang cukup untuk digunakan, tetapi perbaikan lebih lanjut diperlukan untuk mencapai reliabilitas yang lebih tinggi. Ini adalah langkah penting dalam proses pengembangan instrumen untuk memastikan bahwa tes yang digunakan dapat memberikan hasil yang akurat dan konsisten dalam berbagai situasi. Selain uji reliabilitas dilakukan pada pengolahan data tahap implementasi, dilakukan analisis untuk mengetahui tingkat kesukaran dan daya pembeda 5 soal uraian yang dikembangkan. Hasil pengolahan data disajikan pada Tabel 8

Tabel 8. Hasil Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda

No Soal	Tingkat Sukar	Kriteria	DP	Kriteria
1.	0,69	Sedang	0,54	Baik
2.	0,67	Sedang	0,56	Baik
3.	0,68	Sedang	0,59	Baik
4.	0,7	Sedang	0,74	Baik
5.	0,69	Sedang	0,91	Baik

Semua soal memiliki tingkat kesukaran dalam kategori "Sedang" yang berarti bahwa soal-soal ini memiliki keseimbangan yang baik antara soal yang terlalu mudah dan terlalu sulit. Idealnya, soal-soal dengan tingkat kesukaran sedang lebih bermanfaat dalam membedakan siswa yang memiliki pemahaman lebih baik dari yang kurang memahami materi.

Semua soal memiliki daya pembeda yang baik. Nilai-nilai tersebut menunjukkan bahwa soal-soal ini mampu membedakan antara siswa yang lebih mampu dan kurang mampu dengan efektif. Soal 5 memiliki daya pembeda tertinggi (0,91), menunjukkan bahwa soal ini sangat efektif dalam membedakan siswa berdasarkan kemampuan mereka. Soal 1 hingga 4 juga memiliki daya pembeda yang baik (0,54 - 0,74), yang menunjukkan bahwa soal-soal ini cukup mampu untuk membedakan kemampuan siswa dengan efektif. Sesuai dengan Muntazhimah, (2019) menekankan pentingnya analisis item dalam memastikan kualitas soal yang

dikembangkan, sehingga hasil ujian dapat secara akurat mencerminkan kemampuan siswa.

(5) Tahap Evaluasi

Dalam tahap ini, siswa diminta untuk mengisi angket guna mengetahui respon terhadap instrumen tes yang telah dikembangkan sebagai bahan evaluasi untuk menilai kualitas dan efektivitas instrumen tes yang dikembangkan. Interpretasi Persentase dapat dilihat pada Tabel 9

Tabel 9. Hasil Respon Siswa

Siswa	Total skor	Persentase	Kriteria
1	49	98	Sangat Baik
2	47	94	Sangat Baik
3	35	70	Baik
4	50	1	Sangat Baik
5	48	96	Sangat Baik
6	43	86	Sangat Baik
7	40	80	Baik
8	39	78	Baik
9	42	84	Sangat Baik
10	41	82	Sangat Baik

Mayoritas siswa merasa bahwa instrumen tes tersebut sangat baik. Hal ini tercermin dari tingginya persentase dan skor total yang diperoleh siswa. Mengingat mayoritas siswa memberikan penilaian yang sangat baik, dapat disimpulkan bahwa instrumen tes ini berhasil dalam mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis yang diinginkan. Hasil respon siswa menunjukkan bahwa instrumen tes materi polinomial yang dikembangkan diterima dengan sangat baik oleh sebagian besar siswa, dengan mayoritas siswa memberikan skor yang tinggi. Hasil ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut cukup efektif dalam mengukur kemampuan berfikir reflektif matematis siswa. Hasil ini sejalan dengan Junaedi et al., (2022) yang menyimpulkan bahwa siswa dengan tingkat kemampuan berpikir reflektif tinggi cenderung dapat menyelesaikan soal matematika yang diberikan walaupun terdapat beberapa jawaban yang tidak dilengkapi dengan sistematika jawaban yang terstruktur. Namun,

pada artikel ini ada beberapa aspek yang memerlukan perbaikan lebih lanjut untuk memastikan bahwa semua siswa dapat memperoleh manfaat maksimal dari instrumen tes ini.

D. PENUTUP

1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan instrumen tes materi polinomial yang dirancang untuk mengukur kemampuan berpikir reflektif matematis siswa Madrasah Aliyah (MA) menerapkan model pengembangan ADDIE. Instrumen tes yang dikembangkan menunjukkan validitas yang baik pada berbagai aspek. Validasi terhadap *prototype-1* menghasilkan kriteria sedang pada aspek materi, kriteria tinggi pada aspek konstruksi, dan kriteria tinggi pada aspek bahasa. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tersebut secara umum sudah sesuai dengan tujuan dan kebutuhan pembelajaran. Reliabilitas instrumen yang diuji coba pada tahap implementasi menunjukkan koefisien sebesar 0,47. Meskipun masih dapat ditingkatkan, nilai ini cukup memadai untuk tahap awal pengembangan dan menunjukkan konsistensi yang layak dalam pengukuran kemampuan berpikir reflektif matematis siswa.

Tingkat kesukaran soal-soal tes berada pada kriteria sedang untuk soal 1 hingga 5, yang menunjukkan bahwa soal-soal tersebut memiliki tingkat kesulitan yang seimbang dan sesuai untuk siswa. Selain itu, daya pembeda soal mendapatkan kriteria baik, menandakan bahwa soal-soal ini efektif dalam membedakan antara siswa dengan kemampuan berpikir reflektif yang berbeda.

Instrumen tes yang dikembangkan memiliki potensi yang signifikan untuk membantu guru dalam mengidentifikasi dan mengembangkan kemampuan berpikir reflektif matematis siswa MA. Dengan instrumen yang valid dan reliabel, guru dapat lebih efektif dalam menilai dan mengembangkan keterampilan berpikir reflektif siswa.

Meskipun hasil awal sangat positif, penelitian ini menunjukkan perlunya implementasi lebih lanjut dan penyempurnaan instrumen untuk meningkatkan kualitas dan akurasi pengukuran. Langkah-langkah ini akan memastikan bahwa instrumen tes dapat terus disesuaikan dan ditingkatkan agar lebih efektif dan bermanfaat dalam konteks pendidikan.

2. Saran

Saran untuk penelitian sejenis dapat memperluas cakupan materi tes untuk mencakup topik-topik matematika lainnya, sehingga kemampuan berpikir reflektif matematis siswa dapat dinilai secara lebih komprehensif.

Integrasikan berbagai metode penilaian lain seperti penilaian kinerja dan portofolio untuk memberikan deskripsi yang lebih lengkap mengenai kemampuan siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Alzanatul Umam, M., & Zulkarnaen, R. (2022). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Dalam Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 8(1), 303–312. <https://doi.org/10.31949/educatio.v8i1.1993>
- Anggraini, A., & Muntazhimah, M. (2021). PENGEMBANGAN INSTRUMEN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA MADRASAH ALIYAH. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(4), 2465. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v10i4.4223>
- Arikunto, S. J. C. (2004). *Evaluasi program pendidikan : Pedoman teoritis praktis bagi praktisi pendidikan*. Bumi Aksara.
- Badri, Y., Nindiasari, H., Fatah, A., Pendidikan, M., Pascasarjana, M., Sultan, U., & Tirtayasa, A. (2019). *PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF DENGAN SCAFFOLDING METAKOGNITIF UNTUK KEMAMPUAN DAN DISPOSISI BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA* (Vol. 12, Issue 1).
- Bagiyono. (2017). Analisis Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Butir Soal Ujian Pelatihan

- Radiografi Tingkat 1. *Widyauklida*, 16(1), 1–12.
- Fuady, A. (2016). BERFIKIR REFLEKTIF DALAM PEMBELAJARAN MATEMATIKA. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 1(2), 104–112.
- H Retnawati. (2017). *Validitas Reliabilitas & Karakteristik Butir: Panduan untuk Peneliti, Mahasiswa, dan Psikometrian* (Cet.2). Parama Publishing.
- Junaedi, Y., Maryam, S., & Lutfi, M. K. (2022). Analisis Kemampuan Berpikir Reflektif Siswa SMP Pada Pembelajaran Daring. *Journal of Mathematics Education and Learning*, 2(1), 49. <https://doi.org/10.19184/jomeal.v2i1.30228>
- Kusnadi, F., Yong, B., Kristiani, F., Sugiarto, I., & Owen, L. (2022). *Peningkatan Minat Pembelajaran Matematika Pada Siswa SMA Trinitas Bandung Selama Era Pandemi COVID-19* (Vol. 6, Issue 1). <http://ejournal.urindo.ac.id/index.php/PAMAS>
- Muntazhimah. (2019). Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis siswa Kelas 8 SMP. *Imajiner: Jurnal Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 1(5), 237–242.
- Nindiasari, H., Sultan, U., Tirtayasa, A., Kusumah, Y., Sumarmo, U., & Sabandar, J. (2014). PENDEKATAN METAKOGNITIF UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA SMA. In *Jurnal Ilmu Pendidikan dan Pengajaran* (Vol. 1, Issue 1).
- Novikasari, I. (2016). *Uji Validitas Instrumen*.
- Nur Aini, S., Siska Pramasdyahsari, A., Dwi Setyawati, R., Matematika, P., Ilmu Pendidikan Matematika Ilmu Pengetahuan Alam dan Teknologi Informasi, F., PGRI Semarang, U., Sidodadi Timur, J., Timur, S., & Tengah, J. (2023). *Pengembangan Instrumen Tes Berpikir Kritis Matematis Berbasis PjBL STEM Menggunakan Pendekatan Etnomatematika*. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.2408>
- Phan, H. P. (2006). Examination of student learning approaches, reflective thinking, and epistemological beliefs: A latent variables approach. In *Phan Electronic Journal of Research in Educational Psychology* (Vol. 4, Issue 10).
- Prabowo, A., Kusdinar, U., & Rahmawati, U. (2018). Pelatihan Pengembangan Instrumen Tes Mata Pelajaran Matematika SMP. *International Journal of Community Service Learning*, 2(3), 141–148. <https://ejournal.undiksha.ac.id/index.php/IJCSL>
- Putra, A. P. O., & Hakim, D. L. (2023). Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis dalam Menyelesaikan Soal Barisan dan Deret. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 9(1), 131–140. <https://doi.org/10.31949/educatio.v9i1.4140>
- Qirom Muhamad Syahidul;, Sridana Nyoma, & Prayitno Sudi. (2021). PENGEMBANGAN SOAL HIGHER ORDER THINKING SKILLS MATEMATIKA LINGKUP MATERI UJIAN NASIONAL SMP/MTS DI SMPN 1 MATARAM TAHUN AJARAN 2019/2020. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Indonesia*, 3(1).
- Riswandha, S. H., & Sumardi, S. (2020). Komunikasi Matematika, Persepsi Pada Mata Pelajaran Matematika, Dan Kemandirian Belajar Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Mercumatika : Jurnal Penelitian Matematika Dan Pendidikan Matematika*, 4(2), 84–93. <https://doi.org/10.26486/jm.v4i2.1208>
- Senjayawati, E., & Kadarisma, G. (2020). *Pengembangan Bahan Ajar Desain Didaktis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Sma (Development Of Didactical Design Materials To Improve High School Students Math Reflective Thinking Ability)* (Vol. 5, Issue 2).
- Son, A. L. (2019). Instrumentasi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis: Analisis Reliabilitas, Validitas, Tingkat Kesukaran Dan Daya Beda Butir Soal. *Gema Wiralodra*, 10(1), 41–52.
- Sugiyono. (2017). *Metode penelitian kuantitatif, kualitatif, dan R&D*. ALFABETA.