

## **PENGEMBANGAN INSTRUMEN TES BERPIKIR KRITIS MATEMATIS PADA MATERI SPLTV DALAM KONTEKS PERSONAL SISWA SMA**

**(DEVELOPMENT OF CRITICAL THINKING INSTRUMEN TESTS ON SPLTV MATERIAL IN THE PERSONAL CONTEXT OF HIGH SCHOOL STUDENTS)**

**Dian Wahyuni<sup>1</sup>, Novaliyosi<sup>2</sup>, Hepsi Nindiasari<sup>3</sup>**

**Maman Fathurrohman<sup>4</sup>, Aan Hendrayana<sup>5</sup>**

<sup>1</sup>Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, [dian.wahyoeni@gmail.com](mailto:dian.wahyoeni@gmail.com)

<sup>2</sup> Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, [novaliyosi@untirta.ac.id](mailto:novaliyosi@untirta.ac.id)

<sup>3</sup> Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, [hepsinindiasari@untirta.ac.id](mailto:hepsinindiasari@untirta.ac.id)

<sup>4</sup> Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, [mamanf@untirta.ac.id](mailto:mamanf@untirta.ac.id)

<sup>5</sup> Universitas Sultan Ageng Tirtayasa, [aanhendrayana@untirta.ac.id](mailto:aanhendrayana@untirta.ac.id)

### **Abstrak**

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes yang valid dan reliabel untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMA pada materi SPLTV dalam konteks personal. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) dengan model ADDIE yang meliputi tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi. Instrumen tes dikembangkan dan divalidasi oleh ahli dan diujicobakan pada 34 siswa kelas X MAN 1 Kota Cilegon. Hasil uji coba menunjukkan bahwa seluruh butir soal memiliki validitas tinggi (0,79 – 0,93), nilai reliabilitas ( $\alpha = 0,85$ ), tingkat kesukaran sedang (0,33 – 0,60), serta daya pembeda yang bervariasi dari cukup hingga baik.

**Kata kunci:** *Instrumen Tes, Berpikir Kritis Matematis, SPLTV*

### **Abstract**

*This study aims to develop a valid and reliable instrumen test to measure high school students' critical thinking skills on the topic of Three-Variable Linear Equation Systems (SPLTV) in a personal context. The study employed a Research and Development (R&D) method using the ADDIE model, which includes the stages of analysis, design, development, implementation, and evaluation. The instrumen test was developed and validated by experts and tested on 34 tenth-grade students at MAN 1 Kota Cilegon. The trial results showed that all test items had high validity (0.79 – 0.93), a reliability score ( $\alpha = 0.85$ ), moderate difficulty level (0.33 – 0.60), and discriminating power ranging from fair to good.*

**Keywords:** *Instrumen Test, Critical Thinking, SPLTV*

## PENDAHULUAN

Kemampuan berpikir kritis matematis menjadi salah satu kompetensi penting yang harus dikembangkan dan dikuasai peserta didik di abad ke-21 (Susanti et al., 2022). Dalam konteks kurikulum merdeka, berpikir kritis matematis termasuk dalam dimensi kecakapan hidup yang diperlukan peserta didik untuk menganalisis informasi secara mendalam, mengevaluasi argumen, membuat keputusan secara rasional, serta memecahkan masalah secara sistematis (Supratman & Iswatiningsih, 2025). Selain itu, berpikir kritis matematis dalam kurikulum merdeka termasuk ke dalam Profil Pelajar Pancasila, khususnya pada elemen “berpikir kritis matematis dan reflektif” yang menuntut siswa untuk mampu mengevaluasi informasi, menyusun argumen logis, dan mengambil keputusan berbasis analisis data yang mendalam (N. S. Putri et al., 2025).

Namun, hasil asesmen Internasional menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa Indonesia masih tergolong rendah. Hasil *Programme for International Student Assessment* (PISA) tahun 2022, skor rata-rata literasi matematika siswa Indonesia berada di bawah rata-rata OECD, yakni 379 poin, sementara rata-rata OECD adalah 472 (OECD, 2023; PISA, 2024). Rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis ini karena masih kurangnya pada pengembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi, seperti pemecahan masalah non-rutin, penalaran logis, dan evaluasi informasi (Kholid, 2024). Selain itu, pembelajaran matematika seringkali berfokus pada aspek mengetahui dan melakukan. Namun, ada komponen lain yaitu pemahaman mendalam terkait materi matematika. Pemahaman ini melibatkan kemampuan membandingkan, mengevaluasi, membuktikan solusi, memberi saran cara baru untuk mencapai solusi, dan merefleksikan proses pembelajaran (Dolapcioglu & Doğanay, 2022).

Kemampuan berpikir kritis matematis ini sangat relevan dalam pembelajaran matematika, karena tidak hanya berkaitan dengan algoritma perhitungan, tetapi juga berkaitan dengan penalaran, logika dan pemecahan masalah yang kompleks (Dharma et al., 2022). Salah satunya pada materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel (SPLTV), dimana siswa dihadapkan pada masalah nyata yang menuntut analisis mendalam.

Materi SPLTV merupakan salah satu materi dari kurikulum matematika SMA yang memiliki karakteristik abstrak dan pemahaman konsep yang kuat. Materi ini tidak hanya menuntut keterampilan aljabar, tetapi juga kemampuan menginterpretasi makna solusi dan penerapannya dalam konteks kehidupan sehari-hari (Pinem et al., 2022). Meskipun demikian, pembelajaran SPLTV di sekolah umumnya bersifat prosedural dan berfokus pada penyelesaian aljabar tanpa adanya konteks yang bermakna bagi siswa. Hal ini menyebabkan siswa kesulitan memahami keterkaitan antara konsep matematika dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, evaluasi yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran matematika seringkali hanya mengukur kemampuan kognitif rendah, seperti menghafal rumus dan menerapkan algoritma, tanpa mengaitkan dengan aspek berpikir kritis matematis siswa.

Instrumen tes yang ada saat ini masih didominasi pada soal-soal konvensional yang belum sepenuhnya menggambarkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa untuk menyelesaikan masalah kontekstual (Nastiti et al., 2020). Oleh karena itu, dibutuhkan pengembangan instrumen tes yang tidak hanya valid dan reliabel, tapi juga kontekstual serta mampu mengukur indikator-indikator berpikir kritis

matematis secara komprehensif.

Berbeda dengan penelitian sebelumnya yang berfokus pada analisis kemampuan berpikir kritis atau pengembangan perangkat pembelajaran, penelitian ini secara khusus mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis berbasis konteks personal pada materi SPLTV yang divalidasi secara empiris. Sejalan dengan kebutuhan tersebut, pengembangan instrumen tes yang dapat mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi SPLTV dalam konteks personal menjadi hal yang penting. Konteks personal disini merujuk pada situasi atau masalah yang dekat dengan kehidupan siswa, seperti keuangan pribadi, atau perencanaan kegiatan yang memungkinkan siswa merefleksikan pengalaman mereka sendiri dalam menyelesaikan masalah (Kusumo & Nindiasari, 2024). Dengan pendekatan ini, siswa tidak hanya memahami SPLTV secara algoritma matematis, tapi juga mampu menggunakan penalaran kritis untuk mengidentifikasi asumsi, mengevaluasi argumen dan menarik kesimpulan yang logis.

Pengembangan instrumen tes berpikir kritis matematis dalam konteks ini memerlukan validitas isi, konstruk serta keandalan yang tinggi agar dapat digunakan secara efektif untuk dapat digunakan secara efektif untuk mengevaluasi kemampuan siswa (Suarjana et al., 2020). Instrumen tes tersebut harus mencerminkan indikator berpikir kritis matematis seperti interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi dan eksplanasi, serta dirancang berdasarkan situasi yang relevan dengan dunia nyata siswa (Nur Aini et al., 2023). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan menguji validitas serta reliabilitas instrumen tes berpikir kritis matematis berbasis konteks personal pada materi SPLTV untuk siswa SMA yang diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam penilaian autentik serta mendukung pembelajaran matematika yang lebih bermakna dan memberdayakan.

Dengan tersedianya instrumen tes yang valid dan andal, guru dapat memperoleh gambaran yang lebih komprehensif mengenai kemampuan berpikir kritis matematis siswa dan merancang pembelajaran yang lebih bermakna. Selain itu, siswa juga dapat terdorong untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi yang berguna untuk kehidupan sehari-hari.

## KAJIAN TEORI

### A. Berpikir Kritis Matematis

Berpikir kritis matematis merupakan kemampuan kognitif tingkat tinggi yang melibatkan proses penalaran logis, reflektif dan sistematis untuk memahami, menganalisis, serta menyelesaikan permasalahan matematis (Susanti et al., 2022). Facione (2013) mengemukakan bahwa berpikir kritis mencakup enam indikator utama, yaitu interpretasi, analisis, evaluasi, inferensi, eksplanasi dan regulasi diri. Dalam konteks pembelajaran matematika, keenam indikator tersebut tercermin pada kemampuan siswa dalam memahami informasi matematis, memodelkan masalah ke dalam bentuk matematika, serta mengevaluasi strategi penyelesaian, menarik kesimpulan yang logis serta menjelaskan kembali solusi yang diperoleh secara nasional.

Abrami et al. (2008) menyatakan bahwa strategi pengembangan berpikir kritis diklasifikasikan ke dalam empat pendekatan utama, yakni *general*, *infusion*, *immersion* dan *mixed*. Berpikir kritis dapat dipandang sebagai kompetensi esensial

yang melibatkan keterampilan kognitif sekaligus disposisi afektif. Dalam upaya pengembangan dalam pembelajaran matematika maupun bidang studi lain menjadi sangat relevan untuk mempersiapkan siswa menghadapi tantangan akademik maupun kehidupan nyata.

### B. Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel

Sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV) merupakan salah satu materi matematika SMA yang menuntut kemampuan penalaran aljabar dan pemahaman konseptual yang kuat. Materi ini tidak hanya menekankan pada prosedur perhitungan, tetapi juga pada kemampuan siswa dalam memaknai solusi dan mengaitkannya dengan permasalahan kontekstual (Nopyanti et al., 2023). SPLTV sering digunakan untuk merepresentasikan masalah kehidupan nyata seperti jual beli, produksi dan perencanaan sehingga sangat potensial untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis.

Selain itu, SPLTV juga merupakan salah satu topik fundamental dalam aljabar linear yang tidak hanya berperan dalam matematika murni, tetapi juga aplikatif dalam berbagai disiplin ilmu seperti ekonomi, fisika, Teknik dan ilmu sosial. Dalam kajian pembelajaran matematika, SPLTV dianggap sebagai bentuk awal dari model matematika multivariable yang digunakan untuk merepresentasikan permasalahan kehidupan nyata.

### C. Konteks Personal dalam Penilaian Matematika

Konteks personal dalam pembelajaran dan penilaian matematika merujuk pada situasi atau permasalahan yang dekat dengan kehidupan sehari-hari siswa, seperti aktivitas ekonomi, perencanaan kegiatan atau permasalahan sederhana yang dialami. Penggunaan konteks personal terbukti mampu meningkatkan keterlibatan siswa dan membantu mereka memahami makna sistematis secara lebih mendalam (Kurniawati & Nindiasari, 2024).

Dalam penilaian, konteks personal memungkinkan siswa untuk tidak hanya melakukan perhitungan, tetapi juga menafsirkan, mengevaluasi dan merefleksikan solusi yang diperoleh. Pengembangan instrumen tes berpikir kritis matematis berbasis konteks personal menjadi relevan dan penting untuk mendukung pembelajaran matematika yang bermakna dan sesuai dengan tuntutan Kurikulum Merdeka.

## METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development* (R&D). Metode R&D merupakan pendekatan penelitian yang bertujuan untuk menghasilkan produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada, serta menguji efektivitas dan kelayakan produk tersebut melalui proses pengembangan yang sistematis (Erenstein et al., 2022). Selain itu, R&D bertujuan untuk mengembangkan produk pendidikan yang valid, praktis dan efektif, serta menjawab kebutuhan atau permasalahan yang nyata di lapangan pendidikan, dan juga menghasilkan solusi berbasis bukti yang aplikatif (Okpatrioka, 2023).

Model penelitian yang digunakan adalah dengan menggunakan model ADDIE. Model ADDIE adalah salah satu model pengembangan instruksional yang digunakan secara luas untuk merancang dan mengembangkan produk pembelajaran, seperti perangkat ajar, media atau instrumen tes evaluasi(A. N. Putri

et al., 2022). Model ADDIE terdiri dari lima tahapan yang mencakup analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan penilaian (*evaluation*) (Yoong, 2022). Model ADDIE dapat digambarkan pada diagram berikut ini

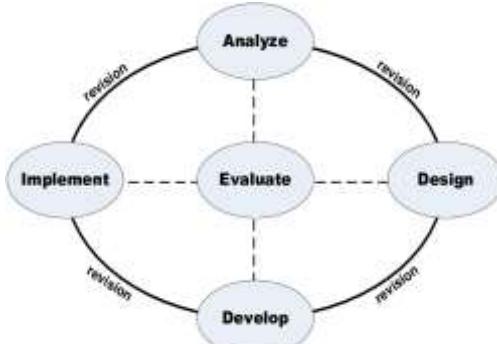


Diagram 1. Diagram ADDIE

Tahapan dari model ADDIE dalam pengembangan instrumen tes berpikir kritis matematis dalam materi SPLTV dalam konteks personal melalui beberapa tahapan sebagai berikut:

a. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap analisis ini, kegiatan yang dilakukan termasuk mengevaluasi kebutuhan akan pengembangan instrumen tes evaluasi, kebutuhan kompetensi yang mendesak, dan kelayakan dan syarat pengembangannya. Analisa ini mencakup evaluasi sistem evaluasi, sarana dan prasarana, serta kurikulum. Berdasarkan hasil analisis, peneliti memilih untuk mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis untuk materi SPLTV.

b. Desain (*Design*)

Dengan mempertimbangkan temuan analisis sebelumnya, peneliti mulai merancang alat yang akan dibuat pada tahap desain ini. Indikator kemampuan berpikir kritis matematis Facione, yang terdiri dari Interpretasi (*Interpretation*), Analisis (*Analysis*), Evaluasi (*Evaluation*), Inferensi (*Inference*), Eksplanasi (*Explanation*), dan Regulasi Diri (*Self-Regulation*), digunakan untuk membuat dan membuat soal (Suciati et al., 2022).

c. Pengembangan (*Development*)

Pada tahap pengembangan produk ini, sesuai dengan rancangan, instrumen tes ini dibuat. Setelah pembuatan instrumen tes, validasi ahli dilakukan untuk menguji kelayakan instrumen tes yang dikembangkan.

d. Implementasi (*Implementation*)

Pada tahap implementasi ini, produk yang telah dibuat dan divalidasi oleh ahli sebelumnya diujicobakan kepada siswa untuk mengetahui apakah instrumen tes yang dikembangkan praktis dan efektif.

e. Penilaian (*Evaluation*)

Pada tahap ini, peneliti merevisi produk yang dikembangkan menggunakan masukan dan rekomendasi dari ahli materi.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X di MAN 1 Kota Cilegon yang terdiri dari 34 siswa yang dipilih dengan *cluster random sample*. Teknik pengumpulan data dalam penelitian dan pengembangan ini terdiri dari menganalisis kebutuhan, form telaah mandiri, lembar validasi yang berisi validasi materi, konstruksi dan kesesuaian bahasa, serta instrumen test tes berpikir kritis matematis.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian pengembangan ini berupa instrumen tes berpikir kritis matematis pada materi SPLTV dalam konteks personal. Tahapan awal dalam proses pengembangan ini difokuskan untuk penetapan tujuan yaitu merancang instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis yang memiliki validitas dan reliabilitas yang sesuai dengan kriteria. Setelah melakukan pengujian validitas dan reliabilitas, dilakukan analisis terhadap daya pembeda dan tingkat kesukaran.

Langkah selanjutnya yaitu dilakukan analisis terhadap kurikulum yang sedang digunakan di sekolah. Hasil analisis menunjukkan bahwa dibutuhkan instrumen tes yang mengukur kemampuan berpikir kritis matematis matematis. Tahap berikutnya yaitu menetapkan ruang lingkup materi yang akan digunakan dalam penyusunan soal kemampuan berpikir kritis matematis matematis, yang mencakup materi sistem persamaan linear tiga variabel (SPLTV).

Tahap selanjutnya yaitu menyusun kisi-kisi instrumen tes, yang mencakup aspek-aspek penting seperti capaian pembelajaran, indikator kemampuan berpikir kritis matematis, indikator soal, konteks, bentuk soal.

Tabel 1. Kisi-kisi Instrumen tes

No	Capaian Pembelajaran	Indikator Soal	Indikator Kemampuan Berpikir kritis matematis	Konteks	Bentuk Soal
1.	Peserta didik dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel dan sistem pertidaksamaan linear dua variabel. Mereka dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan persamaan fungsi kuadrat (termasuk akar imajiner), dan persamaan eksponensial (berbasis sama) dan fungsi	Siswa dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan sistem persamaan linear tiga variabel terkait dengan permasalahan jual beli	Interpretasi Analisis Evaluasi Inferensi Eksplanasi	Personal	Uraian
2.		Siswa dapat mengubah pernyataan matematis ke dalam model SPLTV dan menentukan solusi sistem persamaan (termasuk akar imajiner), secara procedural.	Interpretasi Analisis Evaluasi Inferensi Eksplanasi	Personal	Uraian
3.		Siswa mampu menyelesaikan permasalahan	Interpretasi Analisis Evaluasi	Personal	Uraian

eksponensial dari SPLTV Inferensi (BSKAP, 2023). terkait Eksplanasi permasalahan kelereng.

Tahap selanjutnya adalah validasi konstruk dengan menghasilkan saran atau rekomendasi sebagai berikut:

Tabel 2. Validasi Konstruk

Aspek yang dinilai	No. Soal	Hasil validasi
Aspek Materi	1, 2, 3	Materi instrumen tes sesuai dengan tingkatan kelas X SMA dan indikatornya
Aspek Konstruksi	1, 2, 3	Sebaiknya setiap indikator dibuat pertanyaan sehingga menunjukkan kriteria masing-masing indikator
Aspek Bahasa	1, 2, 3	Bisa saja dalam satu soal memuat beberapa indikator dengan menggunakan kalimat yang menunjukkan indikator yang ingin dicapai

Setelah dilakukan validasi konstruk, dilakukan perbaikan dalam instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis matematis sebagaimana hasil dari validasi. Setelah itu, penentuan penskoran nilai dari masing-masing indikator sesuai dengan tingkat kesukaran soal. Langkah selanjutnya yaitu menentukan subjek penelitian yang terdiri dari 34 siswa kelas X dengan teknik *cluster random sampling*.

Setelah dilakukan pengujian instrumen tes kepada siswa, kemudian melakukan pengolahan data dan didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 3. Hasil Uji Pengolahan Data

No Soal	Uji Validitas	Uji Reliabilitas	Tingkat Kesukaran	Daya Pembeda	Keterangan
1.	0,93		0,57	0,42	Digunakan
2.	0,79	0,85	0,33	0,19	Digunakan
3.	0,92		0,60	0,37	Digunakan

Langkah pertama yang dilakukan adalah menguji validitas. Uji validitas digunakan untuk mengukur instrumen tes yang akan digunakan. Suatu instrumen tes dikatakan valid jika instrumen tes tersebut dapat mengukur apa yang ingin diukur (Zein & Darto, 2012). Dalam penelitian ini, dalam uji validitas peneliti menggunakan uji validitas *product moment*. Dalam uji validitas *product momen* ini suatu item dikatakan valid jika  $r_{hitung} > r_{tabel}$  dimana  $df = n - 2$  dengan taraf signifikan 5% dengan rumus  $r_{hitung}$  yaitu (Utami et al., 2023).

$$r_{xy} = \frac{N \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{(N \sum x^2 - (\sum x)^2)(N \sum y^2 - (\sum y)^2)}}$$

Dari hasil uji t tabel diatas dengan jumlah siswa 34 dan taraf signifikan 5% diperoleh nilai  $t_{tabel} = 0,34$ . Hasil uji validitas pada soal pertama diperoleh t hitung sebesar 0,93 dengan kriteria validitas sangat tinggi, ini berarti soal pertama dikatakan valid. Untuk soal kedua didapatkan nilai uji validitas 0,79 dengan kriteria validitas tinggi, ini berarti soal kedua dikatakan valid. Hasil uji validitas pada soal pertama diperoleh t hitung sebesar 0,92 dengan kriteria validitas sangat tinggi, ini berarti soal pertama dikatakan valid.

Langkah kedua yaitu melakukan uji reliabilitas untuk membuktikan konsistensi dan ketepatan instrumen tes dalam mengukur sebuah variabel (Nuryadi & Khuzaini, 2016). Selanjutnya, metode yang digunakan yaitu Cronbach Alpha. Adapun kriteria pengujian reliabilitas instrumen tes sebagai berikut (Ayasa et al., 2023).

Tabel 4. Kriteria Pengujian Reliabilitas Instrumen tes

Reliabilitas Soal	Keterangan
$0,00 < r_{11} \leq 0,20$	Sangat rendah
$0,21 < r_{11} \leq 0,40$	Rendah
$0,41 < r_{11} \leq 0,60$	Sedang
$0,61 < r_{11} \leq 0,80$	Tinggi
$0,81 < r_{11} \leq 1,00$	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil yang diperoleh didapat nilai Cronbach Alpha sebesar 0,85. Kesimpulannya adalah soal tersebut sudah reliabel dengan kategori kriteria tinggi. Setelah dilakukan uji validitas dan uji reliabilitas, Langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan pada tingkat kesukaran dan daya pembeda.

Kriteria soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan juga tidak terlalu susah. Tingkat kesukaran suatu instrumen tes dinyatakan sebagai bilangan yang menunjukkan sukar dan mudahnya suatu soal yang dihitung dengan membandingkan rata-rata skor siswa pada butir soal terhadap skor maksimum dengan rentang 0 – 1, dimana semakin rendah nilainya menunjukkan soal semakin sukar dan semakin tinggi menunjukkan soal semakin mudah (Asrul et al., 2015). Selanjutnya, kategori tingkat kesukaran sebagai berikut (Rahmawati et al., 2022).

Tabel 5. Kategori Tingkat Kesukaran

Tingkat Kesukaran	Kategori
$0,00 \leq TK \leq 0,30$	Sukar
$0,30 \leq TK \leq 0,70$	Sedang
$0,70 \leq TK \leq 1,00$	Mudah

Berdasarkan kategori tingkat kesukaran, hasil pengolahan data untuk tingkat kesukaran menunjukkan bahwa soal pertama memiliki nilai tingkat kesukaran 0,57, soal kedua memiliki nilai tingkat kesukaran 0,33 dan soal ketiga memiliki nilai tingkat kesukaran 0,60. Artinya ketiga soal tersebut memiliki kategori sedang.

Daya pembeda soal didefinisikan sebagai kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang sangat mahir dan siswa yang kurang mahir. Indeks daya pembeda dihitung dengan mengurangkan rata-rata skor kelompok atas dengan rata-rata skor kelompok bawah, kemudian dibagi dengan skor maksimum (Apriatni et al., 2022; Fitrianty et al., 2022; Saraswati et al., 2021). Selanjutnya, butir soal dengan daya pembeda yang tinggi dianggap mampu secara efektif mengidentifikasi perbedaan kemampuan siswa, sehingga penting dalam penyusunan instrumen tes yang berkualitas (Matondang, 2009). Adapun kriteria daya pembeda sebagai berikut (Sudrajat, 2024).

Tabel 6. Kriteria Daya Pembeda

Skor Daya Pembeda	Kriteria Daya Pembeda
$0,00 < DP \leq 0,20$	Buruk
$0,21 < DP \leq 0,40$	Cukup
$0,41 < DP \leq 0,70$	Baik
$0,71 < DP \leq 1,00$	Sangat Baik

Berdasarkan kategori daya pembeda, hasil pengolahan data pada soal pertama memiliki indeks daya pembeda 0,42 ini berarti soal pertama memiliki daya pembeda dengan kriteria baik. Daya pembeda yang baik pada soal ini disebabkan oleh tuntutan kognitif yang relatif kompleks dan tidak sepenuhnya prosedural. Soal kedua memiliki indeks daya pembeda 0,19, hal ini menunjukkan bahwa soal kedua memiliki daya pembeda dengan kriteria buruk. Hal ini disebabkan model matematika yang dibentuk pada soal ini bersifat langsung dan umum dijumpai dalam latihan soal sehingga mengakibatkan soal tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan pada siswa kemampuan tingkat tinggi dengan siswa kemampuan tingkat rendah. Soal ketiga memiliki indeks daya pembeda 0,37, hal ini menunjukkan bahwa soal ketiga memiliki daya pembeda dengan kriteria cukup. Hal ini mengindikasikan bahwa soal tersebut masih mampu membedakan kemampuan siswa, meskipun belum optimal. Pada soal ini, kompleksitas kognitif relatif lebih rendah sehingga mengakibatkan sebagian Langkah penyelesaiannya masih dapat diselesaikan secara prosedural.

Berdasarkan hasil uji coba penelitian pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis, kemampuan siswa terbagi menjadi siswa dengan kemampuan tinggi hingga kemampuan rendah. Berikut ini tergambaran hasil uji coba siswa dengan kemampuan tinggi



Gambar 1. Soal Nomor 1 Jawaban Siswa



Gambar 2. Soal Nomor 2 Jawaban Siswa

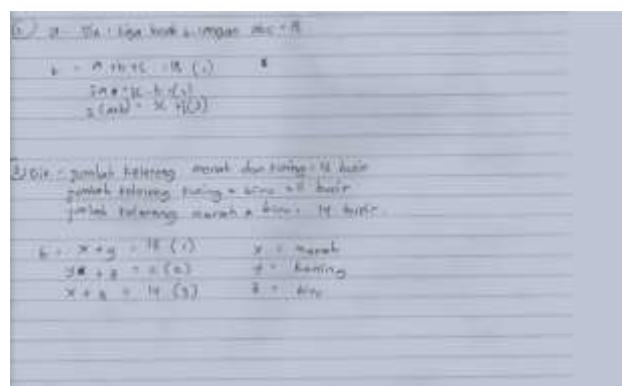


Gambar 3. Soal Nomor 3 Jawaban Siswa

Dari hasil uji coba, terlihat pada gambar bahwa siswa dengan kemampuan tinggi menunjukkan bahwa siswa dengan kemampuan berpikir kritis matematis tinggi mampu menampilkan hamper seluruh indicator berpikir kritis Facione secara utuh. Pada tahap interpretasi, siswa mampu memahami permasalahan SPLTV yang disajikan dalam konteks personal dengan mengidentifikasi informasi yang diketahui dan ditanyakan. Kemampuan analisis terlihat ketika siswa mampu mengubah informasi dari soal cerita dan mengubahnya menjadi model matematika. Ini berarti siswa mampu memahami makna dari data dan konteks yang disajikan.

Selanjutnya, dalam hal evaluasi siswa mampu mengurai soal menjadi langkah-langkah logis dan sistematis seperti melakukan perhitungan dengan eliminasi, substitusi serta penyederhanaan bentuk aljabar untuk menentukan nilai dari variabel-variabel yang tidak diketahui. Dalam indikator inferensi siswa dapat menarik kesimpulan dari hasil perhitungan yang telah dilakukan. Kemampuan eksplanasi siswa juga terlihat dari kemampuan siswa menghubungkan kembali dengan konteks yang sesuai untuk menentukan hasil akhir.

Begitu pula dengan siswa dengan kemampuan berpikir kritis matematis dengan kemampuan rendah, seperti gambar dibawah ini



Gambar 4. Hasil Jawaban Siswa dengan Kemampuan Rendah

Dari gambar diatas terlihat bahwa siswa dengan kemampuan rendah hanya mampu mencapai indikator interpretasi dan analisis secara parsial. Ketidakmampuan siswa melanjutkan ke tahap evaluasi, inferensi dan eksplanasi

menunjukkan bahwa proses berpikir kritis matematis siswa belum berkembang secara utuh. Hal ini menguatkan pandangan Facione bahwa berpikir kritis merupakan proses kognitif yang bersifat hierarkis dan saling berkaitan, sehingga kelemahan pada satu tahap akan berdampak pada tahap berikutnya. Dengan demikian, instrumen tes yang dikembangkan dalam penelitian ini mampu memberikan secara jelas profil berpikir kritis siswa, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil daya pembeda dan tingkat kesukaran soal yang berada pada kategori sedang hingga baik.

Temuan ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Benyamin et al. (2021) yang menyatakan bahwa siswa SMA masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan bahwa siswa SMA masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal SPLTV yang menuntut kemampuan berpikir kritis, khususnya pada tahap evaluasi dan penarikan kesimpulan. Selain itu, Qomariah et al. (2024) menyatakan bahwa perlunya guru untuk mengembangkan model pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, serta memberikan soal-soal yang mendeskripsikan soal kemampuan berpikir kritis matematis, khususnya pada materi SPLTV.

Sejalan dengan hal itu, Nopyanti et al. (2023) yang menyatakan bahwa pembelajaran kontekstual berpengaruh signifikan terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi SPLTV. Penggunaan konteks personal dalam instrumen tes terbukti membantu siswa dengan kemampuan tinggi untuk memahami makna matematis secara lebih mendalam dan bermakna. Konteks personal mendorong siswa untuk tidak hanya menyelesaikan persoalan secara simbolik, tetapi juga merefleksikan relevansi solusi terhadap situasi nyata yang dekat dengan kehidupan mereka.

## SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil proses penelitian dan pengembangan instrumen tes berpikir kritis matematis pada materi sistem persamaan linear tiga variabel untuk siswa SMA dalam konteks personal menunjukkan beberapa kesimpulan: (1) instrumen tes yang dikembangkan valid dan reliabel untuk soal nomor 1, 2, 3; (2) tingkat kesukaran butir soal dalam instrumen test tersebut memiliki kategori sedang; (3) daya pembeda dalam instrumen tes pada soal pertama memiliki kriteria baik, soal kedua harus direvisi dan soal ketiga dapat diterima tanpa revisi. Oleh karena itu, instrumen tes yang dikembangkan ini perlu adanya revisi untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa SMA dengan kualitas baik.

Pada pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir kritis matematis pada SPLTV ini, implikasi penting bagi guru dalam merancang pembelajaran dan evaluasi yakni guru perlu merancang soal evaluasi yang tidak hanya meminta siswa menyelesaikan SPLTV secara prosedural, tetapi juga menafsirkan dan memanfaatkan solusi dalam permasalahan sehari-hari dengan konteks personal. Instrumen tes berpikir kritis matematis yang telah dikembangkan peneliti dalam penelitian memiliki potensi untuk digunakan di sekolah lain dengan karakteristik yang serupa, khususnya pada jenjang SMA/MA yang menggunakan Kurikulum Merdeka.

Meskipun instrumen tes berpikir kritis matematis yang dikembangkan dalam penelitian ini telah memenuhi kriteria valid dan reliabel, penelitian ini memiliki keterbatasan yang terletak pada jumlah butir soal yang dikembangkan.

Selain itu jumlah dan karakteristik subjek penelitian yang terbatas hanya pada satu sekolah. Dengan mempertimbangkan keterbatasan tersebut, penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan instrumen tes dengan jumlah soal yang lebih banyak serta melibatkan subjek dari beberapa sekolah.

## DAFTAR PUSTAKA

- Apriatni, S., Yuhana, Y., & Sukirwan, S. (2022). Pengembangan Instrumen Literasi Numerasi Materi Trigonometri Kelas X SMA. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(2), 185. <https://doi.org/10.20527/edumat.v10i2.13720>
- Asrul, Ananda, R., & Rosnita. (2015). *Evaluasi Pembelajaran*. Citapustaka Media. [www.citapustaka.com](http://www.citapustaka.com)
- Ayasa, R. N., Yunita, A., & Juwita, R. (2023). Pengembangan Instrumen Tes Pemecahan Masalah Matematika Pada Materi SPLDV. *Journal of Educational and Language Research*, 3(5), 2023. <http://bajangjournal.com/index.php/JOEL>
- Benyamin, Qohar, A., & Sulandra, I. M. (2021). Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMA Kelas X Dalam Memecahkan Masalah SPLTV. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 05(02), 909–922.
- BSKAP. (2023). *CP REVISI SEP. 2023*. Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset dan Teknologi.
- Dharma, A., Mukhtar, & Sinaga, B. (2022). Perbedaan Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa dengan Menggunakan Model Pembelajaran Penemuan Terbimbing dan Pembelajaran Langsung. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 07(1), 126–138. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i1.1909>
- Dolapcioglu, S., & Doğanay, A. (2022). *Development of critical thinking in mathematics classes via authentic learning: an action research*. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, 53(6), 1363–1386. <https://doi.org/10.1080/0020739X.2020.1819573>
- Erenstein, O., Jaleta, M., Sonder, K., Mottaleb, K., & Prasanna, B. M. (2022). *Global maize production, consumption and trade: trends and R&D implications*. In *Food Security* (Vol. 14, Issue 5, pp. 1295–1319). Springer Science and Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s12571-022-01288-7>
- Fitrianty, F., Yunita, A., & Juwita, R. (2022). Pengembangan Instrumen Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika di SMP Negeri 12 Padang. *Lattice Journal: Journal of Mathematics Education and Applied*, 2(1), 91. <https://doi.org/10.30983/lattice.v2i1.5337>
- Kholid, I. (2024). Karakteristik Berpikir Kritis Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(9), 268–279. <https://doi.org/10.5281/zenodo.11177436>
- Kusumo, B. J., & Nindiasari, H. (2024). Pengembangan Instrumen Literasi Numerasi Pada Level Penalaran Dalam Konteks Personal Tingkat SMP. *Pendas: Jurnal Ilmiah Pendidikan Dasar*.
- Matondang, Z. (2009). *Evaluasi Pembelajaran*. Percetakan Unimed.
- Nastiti, A. M., Nindiasari, H., & Novaliyosi. (2020). *Analisis Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa SMP Dengan Pembelajaran Daring* (Vol. 1, Issue 4). <http://www.jurnal.untirta.ac.id/index.php/wilangan>

- Nopyanti, Y., Novtiar, C., & Hidayat, W. (2023). *Pengaruh Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Pada Materi Sistem Persamaan Linear Tiga Variabel*. 6(6). <https://doi.org/10.22460/jpmi.v6i6.17778>
- 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>
- Nuryadi, & Khuzaini, N. (2016). *Evaluasi Hasil Dan Proses Pembelajaran Matematika* (1st ed.). Leutika Nouvalitera. [www.leutikaprio.com](http://www.leutikaprio.com)
- OECD. (2023). *What students know and can do: student performance*.
- Okpatrioka. (2023). *Research And Development (R&D) Penelitian Yang Inovatif Dalam Pendidikan. Dharma Acariya Nusantara: Jurnal Pendidikan, Bahasa Dan Budaya*.
- Pinem, M. R., Maimunah, & Solfitri, T. (2022). *Pengembangan Perangkat Pembelajaran Materi SPLTV Berbasis Model Problem Based Learning Kelas X SMA/MA*. 06(01), 133–146.
- PISA. (2024). *PISA 2022 Results Volume III: Creative Minds, Creative Schools*.
- Putri, A. N., Suparman, & Sotlikova, R. (2022). *Development of Mathematical Communication Skill through Worksheets Integrated Problem Based Learning using ADDIE Model*. *Asian Journal of Assessment in Teaching and Learning*, 12(1), 88–97. <https://doi.org/10.37134/ajatel.vol12.1.9.2022>
- Putri, N. S., Firmansyah, E., Bustaren, B. C. R., & Rahmawati, F. (2025). *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Melalui Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Culturally Responsive Teaching dan Teaching at the Right Level*. *Journal on Mathematics Education Research (J-MER)*, 5(2), 83–96. <https://doi.org/10.17509/j-mer.v5i2.78906>
- Qomariah, N., Astuti, P., & Susanti. (2024). *Pengembangan Instrumen Evaluasi Pembelajaran Menggunakan Aplikasi Ispring Suite Pada Materi SPLTV Kelas X SMA*. 4(3), 51–59.
- Rahmawati, N. D., Komarudin, K., & Suherman, S. (2022). *Pengembangan Instrumen Penilaian Matematika Berbasis HOTS Pada Calon Guru Sekolah Dasar*. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 11(2), 860. <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i2.4893>
- Saraswati, S., Rodliyah, I., & Rahmawati, N. D. (2021). *Analisis Instrumen Penilaian Berbasis Higher Order Thinking Skills pada Mata Kuliah Matematika Lanjut*. *Inovasi Matematika (Inomatika)*, 3(2), 138–151. <https://doi.org/10.35438/inomatika>
- Suarjana, I. M., Lasmawan, I. W., & Gunamantha, I. M. (2020). *Pengembangan Instrumen Kemampuan Berpikir Kritis Dan Sikap Peduli Lingkungan Tema 8 Peserta Didik Kelas IV SD*. *Pendasi: Jurnal Pendidikan Dasar Indonesia*, 4(2).
- Suciati, R., Gofur, A., Susilo, H., & Lestari, U. (2022). *Development of Textbook Integrated of Metacognition, Critical Thinking, Islamic Values, and Character*. *Pegem Egitim ve Ogretim Dergisi*, 12(4), 20–28. <https://doi.org/10.47750/pegegog.12.04.03>

- Sudrajat. (2024). Analisis Kualitas Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa SMP. *Elips: Jurnal Pendidikan Matematika*. <http://journal.unpacti.ac.id/index.php/ELIPS>
- Supratman, E., & Iswatiningsih, D. (2025). Efektivitas Pembelajaran Mendalam Berbantuan Geogebra terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa pada Bangun Ruang Sisi Datar. *Media Pendidikan Matematika*, 13(2). <https://e-journal.undikma.ac.id/index.php/jmpm>
- Susanti, W., Saleh, L. F., Nurhabibah, Gultom, A. B., Ndorang, T. A., Sukwika, T., Nurlely, L., Suroyo, Mulya, R., & Lisnasari, S. F. (2022). *Pemikiran Kritis dan Kreatif* (H. F. Ningrum, Ed.). Media Sains Indonesia.
- Yoong, S. M. (2022). *Applying the ADDIE Model to Design and Develop an Instrument for Dyscalculia*. In *SEAMEO Journal • 2022 •* (Vol. 1).
- Zein, M., & Darto. (2012). *Evaluasi Pembelajaran Matematika*. Daulat Riau.