

IMPLEMENTASI INSTRUMEN TES KEMAMPUAN BERPIKIR ALJABAR BERBASIS ETNOMATEMATIKA BUDAYA MADURA PADA SISWA SMA

Nazliyah Qur'ani¹, Khamida Siti Nur Atiqoh^{1*}, Eva Musyrifah¹

¹Pendidikan Matematika, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, UIN Syarif Hidayatullah Jakarta

*khamida.siti@uinjkt.ac.id

ABSTRAK

Kemampuan berpikir aljabar menjadi salah satu kemampuan siswa yang cukup penting dalam mempelajari matematika. Namun, pencapaian siswa di sekolah sering kali tidak sejalan dengan urgensi kemampuan ini. Rendahnya kemampuan berpikir aljabar siswa disebabkan oleh berbagai faktor, seperti kesulitan dalam menentukan nilai variabel yang tidak diketahui dan tantangan dalam beralih dari pola pikir aritmatik di sekolah dasar ke pola pikir aljabar di tingkat menengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura yang layak digunakan. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XII SMAN 74 Jakarta. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura sudah memiliki kualitas yang baik. Kualitas tersebut dinilai berdasarkan hasil uji validasi oleh ahli dari aspek materi, kebahasaan, dan konteks etnomatematika. Berdasarkan hasil uji coba lapangan kepada siswa menunjukkan bahwa soal sudah valid dan reliabel, tingkat kesukaran tidak tersebar secara ideal dengan 71% soal pada kategori sedang dan 29% soal pada kategori mudah, serta daya pembeda yang dihasilkan memenuhi kriteria baik dan cukup.

Kata kunci: Instrumen Tes; Kemampuan Berpikir Aljabar; Etnomatematika; Budaya Madura

ABSTRACT

Algebraic thinking skills are one of the most important skills for students in learning mathematics. However, students' achievements in school often do not align with the urgency of these abilities. Students' low algebraic thinking skills are caused by various factors, such as difficulty in determining the value of unknown variables and challenges in switching from an arithmetic mindset in elementary school to an algebraic mindset at the secondary level. This research aims to develop an algebraic thinking ability test instrument based on Madura cultural ethnomathematics that is suitable for use. The subject of this study is a grade XII student of SMAN 74 Jakarta. The results of the study show that the test instrument for the ability to think in algebra based on the ethnomathematics of Madura culture already has good quality. These qualities are assessed based on the results of validation tests by experts from the material, linguistic, and ethnomathematical contexts. Based on the results of field trials to students, it was shown that the questions were valid and reliable, the level of difficulty was not ideally distributed with 71% of questions in the medium category and 29% of questions in the easy category, and the resulting discriminating power met the criteria of good and sufficient.

Key words: Test Instruments; Algebraic Thinking Ability; Ethnomathematics; Madura Culture

PENDAHULUAN

Dalam mempelajari matematika, salah satu kemampuan yang menekankan pada aktivitas berpikir ialah kemampuan berpikir aljabar. Berpikir aljabar menjadi kemampuan siswa yang cukup penting dalam mempelajari matematika. Hal tersebut diperkuat oleh NCTM yang menjadikan aljabar sebagai salah satu dari lima standar isi NCTM (NCTM, 2000). Adapun standar isi pada NCTM meliputi bilangan dan operasinya, aljabar, geometri, pengukuran, analisis data, dan probabilitas. Berpikir aljabar didefinisikan sebagai proses menyelesaikan masalah matematika dengan menggunakan huruf (variabel) untuk menggeneralisasi, menyatakan ke dalam bentuk simbol, serta membuat relasi antar kuantitas (Faranita et al, 2018). Dengan berpikir aljabar, siswa akan memiliki fokus pada relasi, serta memiliki fokus terhadap representasi dalam pemecahan suatu masalah. Kenyataan yang ada sangatlah berbeda antara pentingnya kemampuan berpikir aljabar dengan pencapaian siswa di

sekolah. Siswa menganggap bahwa aljabar merupakan materi yang sulit. Penelitian lain menunjukkan bahwa kemampuan berpikir aljabar siswa masih tergolong rendah dikarenakan siswa mengalami kesulitan dalam menemukan nilai dari suatu variabel yang belum diketahui (Wicaksono et al, 2024). Siswa masih merasa kesulitan ketika mereka mengalami perubahan belajar dari berpikir aritmatik di SD ke berpikir aljabar di SMP dan SMA (Thoyyibah & Susanti, 2024). Sejalan dengan hal tersebut, berbagai alasan diantaranya ialah kurangnya motivasi dan usaha siswa untuk memahami, serta kurangnya kemampuan dan dukungan fasilitas dalam proses pembelajaran yang berlangsung (Syntia et al, 2020).

Dalam mengembangkan dan meningkatkan kemampuan berpikir aljabar, siswa perlu dilatih menggunakan soal-soal yang dirancang berdasarkan indikator kemampuan berpikir aljabar. Soal-soal tersebut akan menjadi instrumen penilaian yang diharapkan mampu melatih siswa menjadi lebih terbiasa dalam menyelesaikan permasalahan dan untuk mengukur sejauh mana kemampuan berpikir aljabar siswa. Dalam pendidikan, instrumen diartikan sebagai alat ukur prestasi belajar siswa, faktor-faktor yang mempengaruhi dan memiliki hubungan terhadap hasil belajar, perkembangan hasil belajar siswa dan keberhasilan proses pembelajaran (Mahrunnisya, 2022). Dari definisi tersebut, instrumen pada penelitian ini ialah suatu alat yang digunakan untuk mengukur sejauh mana siswa memahami materi pelajaran yang telah disampaikan serta menentukan pencapaian hasil belajar siswa. Instrumen juga dapat membantu guru dalam memantau kemajuan belajar siswa dan mengevaluasi efektivitas pembelajaran yang digunakan. Realitas di lapangan menunjukkan bahwa belum banyak tersedia instrumen yang didesain untuk mengukur kemampuan berpikir aljabar. Padahal pengembangan instrumen tes dapat dilakukan sebagai upaya dalam peningkatan kualitas pendidikan dan kualitas sistem penilaiannya (Ndiung et al, 2020). Instrumen yang akan digunakan sangat mempengaruhi kualitas penilaian, evaluasi proses dan hasil belajar siswa (Magdalena, 2020).

Selain itu, proses pembelajaran juga diperlukan pembelajaran yang bersudut pandang pada konteks nyata yang dekat dengan siswa. Salah satu pembelajaran yang melibatkan kehidupan siswa adalah pembelajaran yang menggunakan budaya lokal sebagai sumber belajar. Hal tersebut relevan dengan kondisi Indonesia yang memiliki keragaman budaya (Novianti, 2022). Namun, arus globalisasi yang begitu besar dan cepat membawa berbagai perubahan dalam kehidupan masyarakat, mempengaruhi hampir semua aspek yang ada, salah satunya aspek seni dan budaya. Perubahan dalam aspek seni dan budaya ini tidak hanya membawa dampak positif seperti semakin dikenalnya nilai sosial dan budaya Indonesia oleh dunia Internasional, akan tetapi juga dampak negatif yaitu menimbulkan kecenderungan yang mengarah terhadap memudarnya nilai-nilai pelestarian budaya yang menyebabkan kesenian-kesenian tradisional di Indonesia akan semakin lenyap dan dilupakan di masyarakat (Siburian et al, 2021). Pengaruh negatif seperti inilah yang menjadi ancaman dan tantangan bagi kelestarian budaya di Indonesia.

Kebudayaan di Indonesia memiliki keunikan serta ciri khas kebudayaannya tersendiri. Kebudayaan tersebut merupakan sebuah warisan yang mencakup dari berbagai aspek yang harus dijaga kelestariannya, salah satu nya yaitu Budaya Madura. Ada banyak potensi budaya yang bisa dikembangkan dan dihubungkan terhadap pembelajaran matematika dengan menjadikan pengetahuan tentang etnomatematika di sekolah sebagai bahan referensi dalam pembuatan soal-soal pemecahan masalah sehari-hari yang sejalan dengan latar belakang budaya siswa. Namun penelitian yang menggunakan instrumen tes untuk mengukur kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura untuk siswa SMA/MA masih terbatas. Berdasarkan uraian tersebut, tujuan penelitian

yaitu mendeskripsikan prosedur pengembangan instrumen tes kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura untuk siswa SMA.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMAN 74 Jakarta dengan subjek penelitian kelas XII sebanyak 56 siswa. Metode pengumpulan data pada penelitian ini terdiri dari instrumen tes berupa uraian untuk mengukur kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura. Pada penelitian ini, dilakukan analisis data berupa uji kelayakan instrumen tes melalui uji validasi oleh ahli. Selanjutnya, setelah dilakukan perbaikan berdasarkan saran dan masukan dari validator, dilanjutkan dengan proses uji coba instrumen tes kepada siswa, dan kemudian dilakukan uji kualitas instrumen tes seperti validitas, reliabilitas, taraf kesukaran, dan daya beda yang dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 27.

Pada penelitian ini, instrumen tes kemampuan berpikir aljabar dirancang berdasarkan indikator menurut pendapat Lew Hee-Chan. Menurut Lew, keberhasilan dalam aljabar bergantung pada enam komponen berpikir, seperti generalisasi, abstraksi, berpikir analitik, berpikir dinamis, pemodelan, dan pengorganisasian (Lew, 2004). Adapun penjelasan dari enam indikator menurut Lew sebagai berikut :

1. *Generalization* (generalisasi) : proses untuk menemukan pola atau bentuk yang diawali dengan pola yang diidentifikasi dari obyek yang diberikan.
2. *Abstraction* (abstraksi) : proses untuk mengekstrak obyek matematika dan hubungan-hubungan berdasarkan generalisasi.
3. *Analytical Thinking* (berpikir analitik) : proses untuk menemukan nilai yang tidak diketahui yang diminta dalam ekspresi yang ditulis dalam bentuk nilai yang tidak diketahui tetapi dianggap sebagai nilai yang diketahui atau mengaplikasikan operasi kebalikan (*inverse operation*) yang digunakan dalam kondisi masalah dengan tujuan untuk menemukan kondisi yang diperlukan dalam penyelesaian.
4. *Dynamic Thinking* (berpikir dinamis) : berpikir dengan melibatkan variabel sebagai obyek yang dapat diubah-ubah.
5. *Modelling* (pemodelan) : proses untuk merepresentasi situasi kompleks menggunakan ekspresi matematika, untuk menginvestigasi situasi dengan model dan untuk menggambarkan hubungan dari suatu aktivitas.
6. *Organization* (pengorganisasian) : proses untuk menemukan semua variabel independent dalam suatu masalah atau proses pemecahan masalah menggunakan strategi deduksi logis dengan cara menyortir data menggunakan tabel dan gambar.

Adapun keenam indikator tersebut digunakan sebagai tolak ukur kemampuan berpikir aljabar siswa yang akan menjadi acuan bagi peneliti untuk mengetahui proses berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan instrumen tes.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Instrumen tes kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura terdiri dari 24 soal uraian. Soal tersebut dibagi ke dalam dua paket. Masing-masing paket terdiri dari 12 soal. Berikut ini adalah hasil analisis uji coba lapangan terhadap instrumen tes kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura.

Tabel 1. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Paket 1

No Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1a	Generalization	0,450	0,374	Valid
1b	Abstraction	0,459		Valid
2	Analytical Thinking	0,482		Valid
3	Dynamic Thinking	0,414		Valid
4a	Organization	0,645		Valid
4b	Modelling	0,657		Valid
5a	Generalization	0,708		Valid
5b	Abstraction	0,685		Valid
6	Analytical Thinking	0,487		Valid
7	Dynamic Thinking	0,402		Valid
8a	Organization	0,425		Valid
8b	Modelling	0,651		Valid

Tabel 2. Hasil Uji Validitas Instrumen Tes Paket 2

No Soal	Indikator Kemampuan Berpikir Aljabar	r_{hitung}	r_{tabel}	Keterangan
1a	Generalization	0,431	0,374	Valid
1b	Abstraction	0,390		Valid
2	Analytical Thinking	0,341		Tidak Valid
3	Dynamic Thinking	0,382		Valid
4a	Organization	0,515		Valid
4b	Modelling	0,610		Valid
5a	Generalization	0,431		Valid
5b	Abstraction	0,395		Valid
6	Analytical Thinking	0,623		Valid
7	Dynamic Thinking	0,438		Valid
8a	Organization	0,706		Valid
8b	Modelling	0,763		Valid

Berdasarkan Tabel 1 dan Tabel 2, hasil uji validitas instrumen menunjukkan bahwa semua butir pada paket 1 dinyatakan valid. Pada paket 2, hanya terdapat satu soal yang tidak valid, yaitu nomor 2 dengan skor validitasnya 0,341. Hal ini karena nilai $r_{hitung} > r_{tabel}$ dengan jumlah siswa 56 orang dan nilai taraf signifikansi sebesar 0,05 maka nilai r_{tabel} adalah 0,374.

Hasil dari uji reliabilitas dinyatakan reliabel apabila nilai alpha Cronbach berada $>0,70$. Berdasarkan hasil uji reliabilitas dalam instrumen kemampuan berpikir aljabar menggunakan perangkat lunak SPSS versi 27, koefisien reliabilitas yang diperoleh pada soal paket 1 dan 2 berturut-turut sebesar 0,778 dan 0,729. Hal ini menunjukkan bahwa instrumen tes memiliki tingkat reliabilitas yang tinggi.

Tabel 3. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Paket 1

No Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1a	0,64	Sedang
1b	0,84	Mudah
2	0,36	Sedang
3	0,57	Sedang
4a	0,71	Mudah
4b	0,67	Sedang
5a	0,71	Mudah
5b	0,82	Mudah
6	0,54	Sedang
7	0,64	Sedang
8a	0,65	Sedang
8b	0,53	Sedang

Tabel 4. Hasil Uji Tingkat Kesukaran Instrumen Tes Paket 2

No Soal	Indeks Kesukaran	Keterangan
1a	0,65	Sedang
1b	0,67	Sedang
2	0,71	Mudah
3	0,60	Sedang
4a	0,58	Sedang
4b	0,53	Sedang
5a	0,65	Sedang
5b	0,76	Mudah
6	0,65	Sedang
7	0,77	Mudah
8a	0,53	Sedang
8b	0,49	Sedang

Berdasarkan Tabel 3 dan 4, hasil yang diperoleh yang dapat disimpulkan bahwa soal pada paket 1 dan 2 memiliki tingkat kesukaran mudah dan sedang. Pada paket 1, soal nomor 1b, 4a, 5a, dan 5b termasuk ke dalam kategori mudah, sedangkan soal nomor 1a, 2, 3, 4b, 6, 7, 8a, dan 8b termasuk ke dalam kategori sedang. Pada paket 2, soal nomor 2, 5b, dan 7 termasuk ke dalam kategori mudah, sedangkan soal nomor 1a, 1b, 3, 4a, 4b, 5a, 6, 8a, dan 8b termasuk ke dalam kategori sedang.

Tabel 5. Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes Paket 1

No Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1a	0,22	Cukup
1b	0,31	Cukup
2	0,13	Buruk
3	0,25	Cukup
4a	0,34	Cukup
4b	0,44	Baik
5a	0,34	Cukup
5b	0,41	Baik
6	0,22	Cukup
7	0,19	Buruk
8a	0,28	Cukup
8b	0,47	Baik

Tabel 6. Hasil Uji Daya Pembeda Instrumen Tes Paket 2

No Soal	Daya Pembeda	Keterangan
1a	0,28	Cukup
1b	0,31	Cukup
2	0,17	Buruk
3	0,22	Cukup
4a	0,29	Cukup
4b	0,34	Cukup
5a	0,22	Cukup
5b	0,28	Cukup
6	0,34	Cukup
7	0,28	Cukup
8a	0,47	Baik
8b	0,53	Baik

Berdasarkan tabel 5 dan 6, mayoritas soal memiliki daya pembeda yang cukup baik hingga baik, sementara beberapa soal memiliki daya pembeda yang buruk. daya beda yang diperoleh dari setiap butir soal pada paket 1 diantaranya sebagai berikut: Pada soal nomor 2 dan 7 memperoleh daya

pembeda dengan nilai diantara 0,00 dan 0,20, hal ini mengartikan bahwa soal-soal tersebut memiliki daya pembeda yang buruk. Selanjutnya soal nomor 1a, 1b, 3, 4a, 5a, 6, dan 8a memperoleh daya pembeda dengan nilai diantara 0,20 dan 0,40, hal ini mengartikan bahwa soal-soal tersebut memiliki daya pembeda yang cukup baik. Sedangkan soal nomor 4b, 5b, dan 8b memperoleh daya pembeda dengan nilai diantara 0,40 dan 0,70, hal ini mengartikan bahwa soal-soal tersebut memiliki daya pembeda yang baik.

Lalu untuk daya pembeda diperoleh dari setiap butir soal pada paket 2 diantaranya sebagai berikut: Pada soal nomor 2 memperoleh daya pembeda dengan nilai diantara 0,00 dan 0,20, hal ini mengartikan bahwa soal tersebut memiliki daya pembeda yang buruk. Selanjutnya soal nomor 1a, 1b, 3, 4a, 4b, 5a, 5b, 6, dan 7 memperoleh daya pembeda dengan nilai diantara 0,20 dan 0,40, hal ini mengartikan bahwa soal-soal tersebut memiliki daya pembeda yang cukup baik. Sedangkan soal nomor 8a dan 8b memperoleh daya pembeda dengan nilai diantara 0,40 dan 0,70, hal ini mengartikan bahwa soal-soal tersebut memiliki daya pembeda yang baik.

Selain itu, instrumen tes pada penelitian ini menggunakan uji validitas ahli yang terdiri dari 3 ahli matematika dan 5 praktisi. Masing-masing validator diberikan lembar validasi ahli. Terdapat tiga aspek penilaian pada penelitian ini, yaitu aspek materi, aspek bahasa, dan aspek etnomatematika. Adapun hasil perhitungan validasi dari keseluruhan soal yang dilakukan oleh delapan ahli, diperoleh skor rata-rata pada paket 1 untuk aspek materi sebesar 0,87, untuk aspek bahasa sebesar 0,88, dan untuk aspek etnomatematika sebesar 0,89. Lalu hasil perhitungan validasi dari keseluruhan soal yang dilakukan oleh delapan ahli, diperoleh skor rata-rata pada paket 2 untuk aspek materi sebesar 0,88, untuk aspek bahasa sebesar 0,88, dan untuk aspek etnomatematika sebesar 0,91.

Berdasarkan pemaparan tersebut, hasil perhitungan validasi dari keseluruhan soal yang dilakukan oleh delapan ahli menyatakan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura pada paket 1 dan 2 memiliki kelayakan dalam aspek materi, bahasa, dan etnomatematika. Meskipun demikian, instrumen ini juga menerima kritik dan saran yang konstruktif dari para ahli yang menjadi dasar untuk melakukan perbaikan instrumen.

SIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes kemampuan berpikir aljabar berbasis etnomatematika budaya Madura memiliki kualitas baik. Kualitas baik tersebut dilihat berdasarkan hasil dari instrumen tes yang sudah memenuhi kriteria layak pada aspek materi, kebahasaan, dan etnomatematika. Pada tahap uji coba lapangan, instrumen tes sudah memenuhi ciri-ciri soal yang layak dengan semua soal valid dan reliabel. Tingkat kesukaran soal belum tersebar secara ideal, tetapi memiliki tingkat daya beda yang baik dan cukup. Selain itu, instrumen tes juga sudah memenuhi kemampuan berpikir aljabar sesuai indikator yaitu generalisasi (*generalization*), abstraksi (*abstraction*), berpikir analitik (*analytic thinking*), berpikir dinamis (*dynamic thinking*), pemodelan (*modelling*), dan pengorganisasian (*organization*).

REFERENSI

- Arikunto, Suharsimi. 1999. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi)*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Arikunto, Suharsimi. 2013. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, Suharsimi. 2017. *Pengembangan Instrumen Penelitian Dan Penilaian Program*. Yogyakarta: PUSTAKA PELAJAR.

- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*.
- Dewi, S. D. A. S., Roza, Y., & Maimunah, M. (2020). *Faktor Penyebab Siswa Tidak Dapat Menyelesaikan Soal Materi Limit Fungsi Aljabar*. *Jurnal Penelitian dan Pengkajian Ilmu Pendidikan*.
- Fadhallah, *Wawancara*. UNJ PRESS, (2021). pp. 2.
- Faranita, S., Kadir, & Sudia, M. 2018. *Analisis Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa SMP yang Bergaya Kognitif Impulsif-Reflektif Ditinjau dari Gender*. *Jurnal Pembelajaran Berpikir Matematika*, 3(1).
- Lew, H. C. (2004). *Developing algebraic thinking in early grades: Case study of Korean elementary school mathematics*. *The Mathematics Educator*, 8(1).
- Magdalena, I., Hifziyah, M., Aeni, V. N., & Rahayu, R. P. 2020. *Pengembangan Instrumen Tes Siswa Tingkat Sekolah Dasar Kabupaten Tangerang*. *Nusantara*, 2(2).
- Mahrurnisya, Dyanti. 2022. *Analisis Instrumen dalam Evaluasi Pembelajaran di Sekolah*. *Journal of Social Science Education* 3(2).
- National Council of Teachers of Mathematics. (2000). *Principles and Standard for School Mathematics*, vol. 29. United States of America: Library of congress cataloguing.
- Ndiung, S., & Jediut, M. 2020. *Pengembangan Instrumen Tes Hasil Belajar Matematika Peserta Didik Sekolah Dasar Berorientasi Pada Berpikir Tingkat Tinggi*. *Premiere Educandum: Jurnal Pendidikan Dasar dan Pembelajaran*, 10(1).
- Novianti, D. E. (2022). *Pemecahan Masalah Matematika dalam Konsep Etnomatematika*. *Prosiding Seminar Nasional Hybrid IKIP PGRI BOJONEGORO*.
- Nurhasanah, L., Siburian, B. P., & Fitriana, J. A. (2021). *Pengaruh globalisasi terhadap minat generasi muda dalam melestarikan kesenian tradisional indonesia*. *Jurnal Global Citizen: Jurnal Ilmiah Kajian Pendidikan Kewarganegaraan*, 10(2).
- Sudjana, Nana. (2006). *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Thoyyibah, R., & Susanti, E. (2024). *Investigasi Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika*. *Jurnal Analisa*, 10(1).
- Wicaksono, R. K., Satriawati, G., & Hafiz, M. (2024). *Profil Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Sekolah Menengah Atas Di Jakarta*. *Seminar Nasional FITK UIN* 1(1).
- Widyawati, W., Astuti, D., & Ijudin, R. (2018). *Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa dalam Menyelesaikan Soal Cerita Ditinjau Berdasarkan Kemampuan Matematika*. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*.

