

OPTIMASI INSTRUMEN TES PEMAHAMAN KONSEP BENTUK DAN OPERASI ALJABAR

Magdalena Wangge¹⁾, Al Jupri²⁾, Turmudi³⁾

^{1,2,3)}Pendidikan Matematika, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, Indonesia;
magdalena.wangge@upi.edu, aljupri@upi.edu, turmudi@upi.edu

Abstrak

Pemahaman yang baik terhadap materi aljabar sangat penting bagi kemajuan siswa dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu fisika, teknik, dan ekonomi. Oleh karena itu, pengembangan instrumen tes yang tepat dan berkualitas diperlukan untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil pengukuran. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan instrumen tes yang tepat mengukur pemahaman konsep siswa dalam materi aljabar, serta untuk mengevaluasi validitas dan reliabilitas instrumen tes tersebut. Penelitian ini melibatkan 28 siswa kelas VIIA salah satu Sekolah Menengah Pertama di Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah pengembangan instrument tes dengan menggunakan review literatur, identifikasi tujuan dan konsep materi, dan *expert judgement*. Setelah itu, instrument tes diuji validitas dan reliabilitasnya serta temuan-temuan masalah dalam hasil pekerjaan siswa untuk dianalisis secara kualitatif dan kuantitatif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai setelah melalui proses revisi. Namun, hasil pekerjaan siswa mengungkapkan beberapa masalah dalam pemahaman konsep, seperti kurangnya ketelitian, kesulitan memahami perintah soal, dan kesalahan dalam menjelaskan konsep tertentu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes ini dapat digunakan dengan efektif untuk mengukur pemahaman konsep siswa untuk materi bentuk dan operasi aljabar setelah dilakukan perbaikan tertentu.

Kata Kunci: Aljabar, Instrument tes, Pemahaman Konsep, Reliabilitas, Validitas

Abstract

A good understanding of algebraic concepts is crucial for students' progress in various disciplines, including physics, engineering, and economics. Therefore, the development of appropriate and high-quality test instruments is necessary to ensure the validity and reliability of measurement results. The aim of this study is to develop a suitable test instrument to measure students' understanding of algebraic concepts and to evaluate the validity and reliability of the instrument. This research involved 28 students from class 8A in one of the Junior High Schools in Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur. The method used in this research is the development of test instruments using literature review, identification of objectives and material concepts, and expert judgment. Subsequently, the test instrument was validated for its validity and reliability, and findings of issues in students' work were analyzed qualitatively and quantitatively. The results of the study indicate that the developed test instrument has adequate validity and reliability after the revision process. However, students' work revealed some issues in understanding concepts, such as lack of precision, difficulty in understanding instructions, and errors in explaining specific concepts. Therefore, it can be concluded that this test instrument can be effectively used to measure students' understanding of algebraic concepts after specific improvements have been made.

Keywords: Algebra, Conceptual understanding, Reliability, Test instruments, Validity

1. Pendahuluan

Pengajaran matematika merupakan bagian yang sangat diperlukan dalam pengembangan ilmu pengetahuan dan kemampuan kognitif siswa. Salah satu materi dalam mata pelajaran matematika yang memiliki peran penting dalam kurikulum pendidikan adalah aljabar (Lestari & Suryadi, 2020). Aljabar memainkan peran sentral dalam mengajarkan konsep-konsep matematis yang mendasar dan pemahaman yang baik terhadap materi aljabar sangat penting bagi kemajuan siswa dalam berbagai disiplin ilmu, termasuk ilmu fisika, teknik, dan ekonomi.

Pengukuran pemahaman konsep materi aljabar menjadi salah satu fokus utama dalam sistem pendidikan. Instrumen tes adalah alat yang efektif untuk mengukur pemahaman siswa terhadap materi aljabar ini. Namun untuk memastikan validitas dan reliabilitas hasil pengukuran diperlukan pengembangan instrumen tes yang tepat dan berkualitas (Kereh, Liliarsari, Tjiang, & Sabandar; 2015).

Studi-studi terdahulu telah mencoba mengembangkan instrumen tes untuk mengukur pemahaman konsep materi aljabar. Meskipun demikian, masih ada beberapa masalah yang perlu diatasi. Salah satunya hasil penelitian dari Munasiah (2021) dimana instrumen tes yang digunakan sudah dinyatakan valid namun saat diuji cobakan dengan mengukur 3 dari 7 indikator pemahaman konsep hanya 64% siswa yang masuk dalam kategori sedang sedangkan sisanya masuk dalam kategori rendah Instrumen tes yang ada mungkin belum sepenuhnya valid dalam mengukur pemahaman konsep materi aljabar yang sesungguhnya, atau mungkin belum memiliki tingkat reliabilitas yang memadai untuk digunakan dalam evaluasi.

Instrumen adalah suatu alat yang memenuhi persyaratan akademis, yang dapat dipergunakan sebagai alat untuk mengukur suatu objek ukur atau mengumpulkan data mengenai suatu variabel (Djaali & Muljono, 2008). Sementara tes merupakan alat atau prosedur yang digunakan untuk mengetahui atau mengukur sesuatu dalam kondisi tertentu, dengan cara dan aturan-aturan yang sudah ditentukan (Arikunto, 2011). Jadi dapat disimpulkan bahwa instrumen tes adalah alat ukur yang digunakan untuk mengumpulkan data atau informasi tentang kemampuan atau keterampilan seseorang dalam suatu bidang.

Pemahaman konsep adalah kemampuan seseorang dalam mengartikan, menafsirkan, menerjemah atau menyatakan sesuatu dengan caranya sendiri tentang pengetahuan yang pernah diterimanya (Afni, 2019). Pemahaman

konsep merupakan kemampuan siswa dalam menguasai suatu konsep atau materi yang dipelajari (Radiusman, 2020). Menurut Depdiknas (dalam Mawaddah & Maryanti, 2016), indikator pemahaman konsep adalah sebagai berikut: (a) menyatakan ulang sebuah konsep, (b) mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya, (c) memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep, (d) menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis, (e) mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep, (f) menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu, dan (g) mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah.

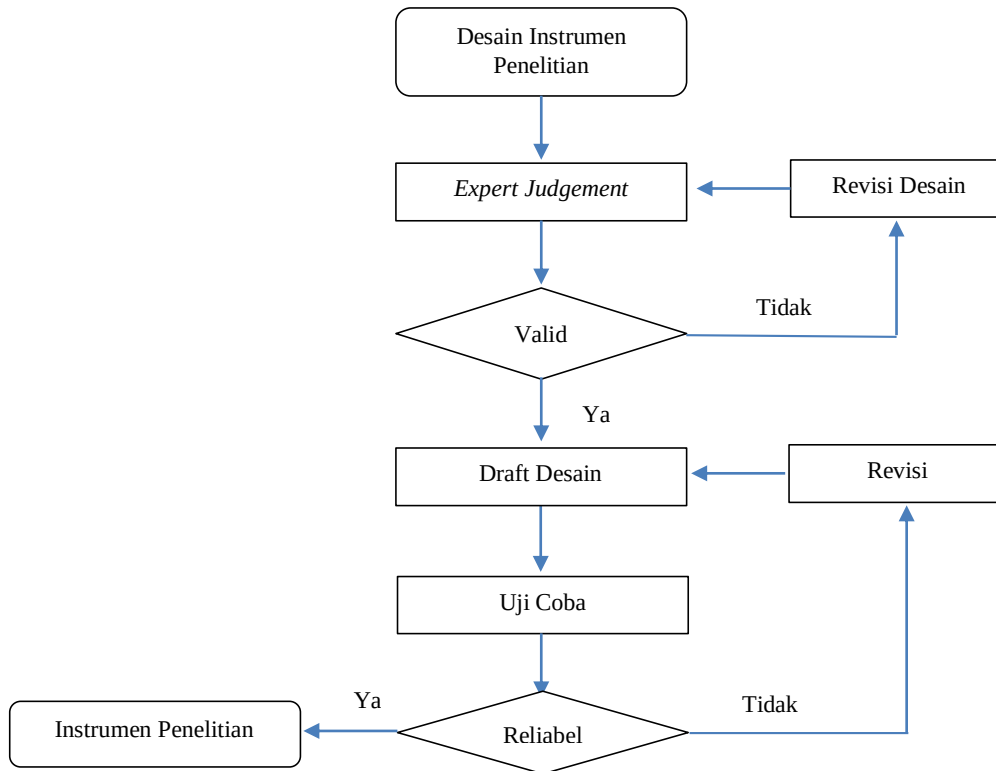
Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan instrumen tes yang valid dan reliabel secara kuantitatif juga secara kualitatif dari temuan hasil uji coba instrumen dalam mengukur pemahaman konsep bentuk dan operasi aljabar. Instrumen tes yang dapat mengukur pemahaman konsep materi aljabar dengan baik akan membantu guru dan lembaga pendidikan untuk melakukan evaluasi yang lebih akurat dan dapat memberikan umpan balik yang berharga bagi siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka dalam materi aljabar ini.

2. Metode

Penelitian ini melibatkan siswa kelas VIIIA salah satu Sekolah Menengah Pertama di Kecamatan Kelimutu, Kabupaten Ende, Nusa Tenggara Timur berjumlah 28 orang. Subjek penelitian ini dipilih secara acak dari seluruh siswa kelas VIII di sekolah tersebut.



Gambar 1. Desain Penelitian



Gambar 2. Alur pengembangan instrumen

Uji validitas dilakukan berdasarkan validitas isi dan empiris. Untuk validitas isi diuji oleh para ahli (*expert judgement*), dimana dipilih 2 validator ahli serta 1 dari praktisi. Ketiga validator memberi skor setiap item dengan jawaban Tidak Baik (1), Kurang Baik (2), Cukup (3), Baik (4), dan Sangat Baik (5). Selanjutnya menjumlahkan total skor setiap validator dan mencari rata-rata validitas dengan rumus:

$$VR = \frac{\sum_{i=1}^n \bar{V}_i}{n}$$

Keterangan:

VR = rata-rata validitas

$\bar{V}_i$ = rata-rata skor tiap validator

n = banyak validator

Diadaptasi dari Sudjana (dalam Riyani, Maizora, & Hanifah; 2017)

Tabel 1. Kriteria Kategori Validitas	
Interval Skor	Kategori Kevalidan
$4 < VR \leq 5$	Sangat Valid
$3,33 < VR \leq 4$	Valid
$2,67 < VR \leq 3,33$	Cukup Valid
$2 < VR \leq 2,67$	Kurang Valid
$1 < VR \leq 2$	Tidak Valid

Sementara untuk validitas empiris yaitu kevalidan yang diuji ke siswa. Jadi hasil tes pemahaman konsep siswa kemudian dianalisis koefisien korelasinya menggunakan rumus *Pearson Product Moment*:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi yang dicari

N = banyaknya peserta tes

X = skor item

Y = skor total item

Arikunto (dalam Riyani, Maizora, & Hanifah; 2017).

Untuk mengukur reliabilitas soal tes yan berupa soal uraian digunakan rumus *Alpha Cronbach*:

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas soal

k = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varians butir

σ_t^2 = varians total

Kriteria koefisien korelasi reliabilitas soal tes yaitu:

Tabel 2. Kriteria kategori reliabilitas	
Nilai	Keterangan
$r_{11} < 0,20$	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
Guilford (dalam Aprilianti & Fitri, 2019)	

Dalam penelitian ini, instrumen dikatakan dapat diandalkan atau dapat digunakan jika koefisien reliabilitas tes mencapai kategori Sedang, Tinggi, atau Sangat Tinggi. Teknik analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah analisis deskriptif, dimana memberikan gambaran umum terkait hasil hasil validitas dan reliabilitas instrumen yang dikembangkan, serta temuan hasil tes uji coba instrumen kepada siswa berdasarkan indikator pemahaman konsep.

3. Hasil dan Pembahasan

Validitas dan Reliabilitas

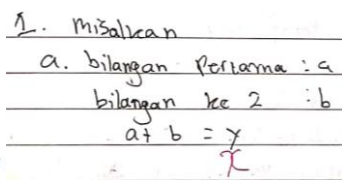
Hasil validitas isi dari ketiga validator yaitu: validator 1 menyarankan revisi pada formulasi kalimat soal nomor 1 dan bentuk aljabar agar hanya memuat dua variabel saja, dengan kesimpulannya layak digunakan dengan revisi. Untuk validator 2 menyarankan revisi pada soal nomor 11 agar hanya menggunakan konsep penjumlahan, pengurangan, dan perkalian. Dari satu indikator soal tersebut, dihasilkan 2 butir soal yaitu nomor 11 dan 12. Pada soal nomor 11 menggunakan konsep pengurangan, sedangkan soal nomor 12 menggunakan konsep perkalian. Kesimpulannya layak digunakan dengan revisi. Validator 3 menyarankan revisi pada bahasa soal nomor 1. Kesimpulannya layak digunakan dengan revisi. Berdasarkan hasil uji validitas isi, sebagian besar soal dianggap layak digunakan setelah revisi berdasarkan hasil uji validitas oleh tiga validator. Rata-rata validitas dari ketiga validator adalah 3,28; dimana berada pada kategori cukup valid. Kemudian didukung dengan hasil uji validitas empiris menggunakan SPSS menunjukkan sebagian besar butir soal memiliki korelasi yang signifikan. Selanjutnya hasil uji reliabilitas dengan menggunakan SPSS diperoleh koefisien reliabilitas soal tes sebesar 0,824; berarti instrumen tes termasuk dalam kategori reliabilitas tinggi.

Deskripsi hasil hasil pekerjaan siswa

Berdasarkan hasil tes uji coba instrumen ditemukan pula beberapa hal terkait kesalahan pemahaman konsep siswa dengan soal yang diberikan serta jawaban mereka.

a. Menyatakan ulang sebuah konsep

Butir soal 1 dan 2 memuat indikator menyatakan ulang sebuah konsep. Dari hasil pekerjaan siswa ditemukan beberapa masalah yang dialami siswa seperti kurangnya ketelitian dan salahnya memahami perintah soal yang diberikan.

- 
1. Ubahlah bentuk pernyataan berikut menjadi bentuk aljabar yang tepat
 - a) Jumlah dua bilangan berbeda adalah x
 - b) Sebuah bilangan jika dikuadratkan dan dikali 3 sama dengan y
 2. Tuliskan kalimat matematika berikut dalam bentuk aljabar:
 - a) Bilangan pertama dikali 3 sama dengan jumlah bilangan kedua ditambah 5
 - b) Bilangan pertama pangkat dua dikurangi bilangan kedua pangkat dua menghasilkan z

Gambar 3. Kurang telitinya siswa menulis variabel yang diketahui

Untuk mengurangi kesalahan siswa yang sama, maka soal diubah menjadi:

Ubahlah pernyataan “Jumlah dua bilangan berbeda adalah x ” dalam bentuk aljabar!

1. Ubahlah bentuk Pernyataan menjadi bentuk aljabar :

a. $3 + 5 = x$ $\rightarrow 3p^3q = Pa$

b. $5^2 \times 3 = y$ $\rightarrow 5Pa^2 = Pa$

2. Tuliskan kalimat matematika dalam bentuk aljabar :

a. $4 \times 2 = 3 + 5$ $\rightarrow 2p^2y^2 = Py$

b. $3z^2 - 2z^2 = z$ $\rightarrow = 5-5-2$

koefisien

Gambar 4. Kurangnya pemahaman siswa terkait perintah soal yang diberikan

b. Mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya

Butir soal 3 dan 4 memuat indikator mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.

3. Tentukan variabel, koefisien, konstanta, dan suku dari bentuk aljabar berikut ini: $3p^3q - 5pq^2 - 2p^2y^2$!
4. Carilah variabel, koefisien, konstanta, dan suku dari bentuk aljabar berikut ini: $2x^2y - 3xy + 8$!

3. $3p^3q - 5pq^2 - 2p^2y^2$!

variabel = p^3, q, y^2

koefisien = $3, 5, 2$

konstanta = $+$

suku = $3p^3q - 5pq^2 - 2p^2y^2$!

4. $2x^2y - 3xy + 8$!

variabel = x^2, y

koefisien = $2, 3, 8$

konstanta = 8

Gambar 5. Pemahaman terkait variabel, koefisien, konstanta, dan suku

Dari hasil pekerjaan siswa di atas, tampak siswa memahami variabel dalam satu suku hanya berupa huruf tanpa memperhatikan derajat atau pangkat dari variabelnya dan ada pula yang memahami variabel dalam satu suku hanya satu huruf dengan pangkatnya jika ada dua huruf dalam satu suku maka yang menjadi variabel hanya yang berpangkat besar saja. Selanjutnya masalah koefisien, dimana koefisien dalam suatu bentuk aljabar hanyalah angka saja tanpa memperhatikan nilai positif atau negatif dari koefisien tersebut bahkan menganggap konstanta juga termasuk variabel karena berupa angka. Untuk konstanta, banyak siswa memahaminya dengan baik namun untuk membedakannya dengan koefisien masih banyak yang keliru. Sedangkan suku-suku dalam suatu bentuk aljabar menjadi miskonsepsi, karena sejak awal siswa salah memahami koefisien sehingga penulisan suatu suku tidak memperhatikan nilai positif atau negatifnya.

c. Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep

Butir soal 5 dan 6 memuat indikator memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep.

5. Carilah bentuk aljabar berikut yang dapat disederhanakan menjadi suku dua serta jelaskan alasannya:

a) $x^3 - 2x + 2x^3 - 6y$

b) $5p - 6 + p - 7$

6. Tentukan dan jelaskan bentuk aljabar berikut yang dapat disederhanakan menjadi suku dua:

a) $y^2 - 2xy + 7y - 6$

b) $4x^2y - 2xy^2 + 6x^2y - 3xy^2$

Gambar 6. Siswa yang mendapat skor 2 pada soal nomor 5 dan 6

Beberapa siswa yang mendapat skor 2 pada soal nomor 5 dan 6, sebagian besar mampu menyederhanakan soal dengan baik namun tidak menjawab perintah soal yaitu bentuk aljabar mana yang dapat disederhanakan menjadi suku dua. Meskipun ada pula yang menjawab perintah soal namun keliru menyederhanakan bentuk aljabarnya. Untuk menghindari kesalahan yang sama dilakukan siswa dalam mengerjakan soal ini, maka soal diubah menjadi:

5. Tentukan dan jelaskan bentuk aljabar manakah yang dapat disederhanakan menjadi suku dua: a) $x^3 - 2x + 2x^3 - 6y$ b) $5p - 6 + p - 7$

Selain itu, ada pula kesalahan perhitungan karena siswa kurang memahami dengan baik aturan penjumlahan dan pengurangan pada bentuk aljabar bahkan ada yang belum memahami operasi hitung bilangan bulat negatif.

Gambar 7. Kesalahan operasi bentuk aljabar

d. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi

Butir soal 7 dan 8 memuat indikator menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi. Untuk soal nomor 7 kesalahan hanya berupa kekeliruan perhitungan operasi bentuk aljabarnya saja mungkin karena kurangnya ketelitian. Sedangkan nomor 8 siswa memahami soal dengan baik namun tidak menjawab berapa suku dari setiap bentuk aljabar tersebut.

7. Seorang petani memiliki kebun dengan luas tanah sebesar $x^2 + 6x + 9$ meter persegi. Jika petani tersebut ingin memperluas kebunnya dengan menambahkan sebidang tanah dengan luas $4x + 4$ meter persegi, tuliskan persamaan aljabar yang menggambarkan luas total kebun setelah ditambahkan tanah baru!
8. Via mempunyai 3 apel, 2 jeruk dan 1 buah mangga. Yolanda mempunyai sebuah jeruk dan 3 buah mangga. Sedangkan Aurel mempunyai dua dari setiap buah yang dimiliki Via. Buatlah bentuk aljabarnya dengan menggunakan pemisalan serta jelaskan termasuk aljabar suku berapa?

7) $x^2 + 6x + 9 + x^2 + 6x + 9$
 $= x^2 + 6x + 9 + x^2 + 6x + 9$
 $= 2x^2 + 12x + 18$

8) Via: $3a + 2j + m$
Yolan: $j + 3m$
Aurel: $2a + 2j + 2m$

Gambar 8. Jawaban siswa pada soal nomor 7 dan 8

Untuk soal nomor 8, adanya kemungkinan siswa tidak membaca perintah soal secara lengkap. Oleh karena itu, untuk menghindari kesalahan yang sama maka soal diubah menjadi:

8. Buatlah bentuk aljabar dan jelaskan termasuk bentuk aljabar suku berapakah dari cerita berikut: "Via mempunyai 3 apel, 2 jeruk dan 1 buah mangga. Yolan mempunyai sebuah jeruk dan 3 buah mangga. Sedangkan Aurel mempunyai dua dari setiap buah yang dimiliki Via!"

e. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
 Butir soal 9 dan 10 memuat indikator mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.

9. Yuna disuruh membuat sebuah bentuk aljabar suku empat yang dapat disederhanakan menjadi suku dua. Yuna menuliskan $3a^2 - 5a + 2a^2 - 7 + 4a$. Apakah jawaban yang diberikan Yuna benar? Jelaskan alasannya!
10. Tiga orang siswa menyederhanakan $3p - 4p$. Masing-masing memperoleh hasil -1 , $-p$, $-7p$. Tuliskan manakah yang paling tepat dan jelaskan alasanmu!

9) $3a^2 - 5a + 2a^2 - 7 + 4a \rightarrow 5a^2 - a - 7$
 $= 3a^2 + 2a^2 - 5a + 4a - 7$
 $= 5a^2 - a - 7$

10) Jawaban yang diberikan Yuna salah karena hasilnya 3 suku
 Jawaban yang benar adalah $-p$ karena $3p - 4p = -p$ alasan hasil yang benar
 karena $3p$ di kurangi $4p$ menghasilkan koefisien -1

Gambar 9. Jawaban siswa pada soal nomor 9 dan 10

Jawaban siswa pada soal nomor 9 hanya menunjukkan kesalahan pada hasil penyederhanaan saja dan mengabaikan perintah di awal yaitu bentuk aljabar suku empat, sedangkan yang ditulis oleh Yuna adalah suku 5. Jadi ada dua kesalahan harusnya yang dapat menjadi penjelasan siswa bahwa jawaban Yuna salah. Untuk menghindari kesalahan yang sama, yang dimungkinkan adanya ketidaktepatan membaca perintah soal maka soal diubah menjadi:

9. Yuna diminta menyederhanakan bentuk aljabar " $3a^2 - 5a + 2a^2 - 7 + 4a$ " ke dalam suku dua. Setelah itu Yuna menyelesaikannya dan menemukan hasil " $5a^2 - a - 7$ ". Temukan dan jelaskan kesalahan apa saja dalam jawaban Yuna?

Selanjutnya untuk soal nomor 10, kesalahan yang banyak ditemukan adalah siswa tidak mampu menyelesaikan pengurangan aljabar dan sulit menjelaskannya. Dari gambar di atas, salah satu jawaban siswa untuk nomor 10, siswa mampu menyelesaikan bentuk aljabar dengan baik namun penjelasan kurang lengkap dimana hanya menjelaskan sebatas koefisien lalu tidak ada kaitannya dengan variabel p dari hasil $-p$.

f. Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu

Butir soal 11 dan 12 memuat indikator menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu.

11. Sederhanakan bentuk aljabar berikut: $(4a^4) \times (2a^2)!$

12. Selesaikan bentuk aljabar berikut: $(x - 5y + 2) + (-10x + 3y - 10)!$

$$11. (4a^4 \times a \times a \times a) \times (2 \times a \times a) = 8a^6$$

$$12. (x - 5y + 2) + (-10x + 3y - 10) = x - 10x - 5y + 3y + 2 - 10 = -9x - 2y - 8$$

Gambar 10. Jawaban siswa pada soal nomor 9 dan 10

Jawaban siswa pada soal nomor 11 menunjukkan kurangnya pemahaman siswa terkait aturan pangkat pada operasi perkalian aljabar sedangkan pada soal nomor 12 kesalahan siswa adalah saat mengoperasikan penjumlahan variabel yang memiliki koefisien berupa bilangan bulat negatif.

g. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pada pemecahan masalah

Butir soal 13 dan 14 memuat indikator mengaplikasikan konsep atau logaritma pada pemecahan masalah.

13. Bu Elda membeli beberapa barang di pasar. Dia membeli 14 kg gula, 17 kg beras, 4 kg telur. Setelah beberapa waktu, Bu Elda menyadari bahwa 4 kg gula, 3 kg beras, dan 3 kg telur ternyata sudah kadaluwarsa dan busuk. Jika harga gula, beras, dan telur secara berurutan adalah x rupiah, y rupiah, dan z rupiah, maka harga barang Bu Elda yang tersisa tersebut dalam bentuk aljabar adalah...

14. Pak Dhika memiliki sebidang tanah berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(10 - x)$ meter. Di tanah tersebut ia akan membuat kandang kambing berbentuk persegi dengan sisi-sisinya $(8 - x)$ meter. Jika ia menyisakan tanah seluas 28 meter persegi, maka luas tanah Pak Dhika sebenarnya adalah...

$$13. \begin{aligned} 14-4 &= 10 \text{ kg gula} \\ 17-3 &= 14 \text{ kg beras} \\ 4-3 &= 1 \text{ kg telur} \end{aligned}$$

$$14. (10-x)^2 - (8-x)^2 = 28$$

$$100x^2 + 64x^2 = 28$$

$$164x^2 = 28$$

Gambar 11. Jawaban siswa pada soal nomor 13 dan 14

Kesalahan penyelesaian soal nomor 13 oleh beberapa siswa terletak pada informasi rupiah. Mereka hanya berfokus pada jumlah barang yang ada dikurangi jumlah barang yang kadaluwarsa dan sisanya berapa. Sehingga

mereka mengalami kesulitan saat hendak menghubungkan harga barang dengan barang yang tersisa. Salah satu dugaan penyebab kesalahan siswa ini, mungkin saja karena formulasi kalimat di soal cerita yang terlalu berbelit-belit sehingga menyebabkan kebingungan pada siswa. Oleh karena itu, untuk soal nomor 13 diperbaiki menjadi:

Bu Elda membeli gula seberat 14 kg, beras 17 kg, dan telur 4 kg dengan harga masing-masing berturut-turut x , y , dan z rupiah per kg. Kemudian 4 kg gula, 3 kg beras, dan 3 kg telur kadaluwarsa. Harga barang Bu Elda yang tersisa dalam bentuk aljabar adalah...

Selanjutnya pada soal nomor 14 siswa mampu menuliskan rencana penyelesaiannya namun masih belum mampu menyelesaikannya. Hal ini dikarenakan soal yang diberikan melibatkan pengkuadratan bentuk aljabar hingga menentukan nilai suatu variabel, sementara siswa baru mempelajari materi bentuk aljabar. Soal yang dibuat tidak sesuai dengan apa yang sudah dipelajari siswa. Oleh karena itu, soal nomor 14 diperbaiki menjadi:

Di sebuah toko buku, harga setiap buku matematika adalah Rp50.000. Jika seorang siswa membeli n buku matematika dan mendapat potongan harga Rp20.000 untuk setiap buku yang dibeli. Tentukan total biaya yang harus dibayar oleh siswa tersebut?

Dalam hal ini, pengembangan instrumen tes yang valid dan reliabel dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep aljabar siswa. Dengan instrumen tes yang baik, guru dan lembaga pendidikan dapat melakukan evaluasi yang lebih akurat dan memberikan umpan balik yang berharga bagi siswa untuk meningkatkan pemahaman mereka dalam materi aljabar. Dengan demikian, pengembangan instrumen tes yang baik dapat berkontribusi pada pemahaman konsep aljabar siswa dan membantu meningkatkan kualitas pengajaran dan pembelajaran matematika di sekolah.

Dari hasil penelitian terdapat persamaan dan perbedaan hasil kualitatif dan kuantitatif yang dapat dianalisis lebih lanjut. Secara keseluruhan, hasil analisis validitas instrumen tes ini, baik dari pendekatan kuantitatif maupun kualitatif, mencapai kesimpulan yang sama. Validitas instrumen diukur melalui evaluasi tiga validator, yang secara kuantitatif direpresentasikan dengan rata-rata validitas sebesar 3,28; menunjukkan kategori validitas yang cukup. Pendekatan kualitatif menggambarkan validitas ini melalui identifikasi kesalahan pemahaman siswa dan kebutuhan akan revisi untuk memperbaiki formulasi butir soal tertentu. Kesamaan mencolok antara

analisis kuantitatif dan kualitatif muncul juga dalam penilaian perlunya revisi instrumen tes. Kedua pendekatan menyoroti bahwa sejumlah siswa menghadapi kesulitan dalam memahami perintah soal, yang berimplikasi pada rendahnya skor yang didapat siswa serta perluasan revisi butir soal untuk memastikan kejelasan dan pemahaman yang lebih baik. Evaluasi kualitatif secara mendalam mengidentifikasi kesalahan konsep siswa, kurangnya ketelitian, dan masalah dalam mengaplikasikan konsep atau algoritma, semuanya menjadi landasan yang mendukung kebutuhan perbaikan kuantitatif.

Analisis reliabilitas instrumen tes secara kuantitatif mencapai hasil yang tinggi dengan nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,824. Angka ini mencerminkan konsistensi dan keandalan instrumen dalam mengukur konsep yang diinginkan. Sejalan dengan temuan ini, analisis kualitatif menyatakan bahwa kesalahan pemahaman siswa dapat diatasi melalui revisi butir soal, memberikan dasar kualitatif untuk upaya meningkatkan reliabilitas instrumen. Dengan demikian, sementara metode analisisnya berbeda, pendekatan kuantitatif dan kualitatif dalam penelitian ini secara konsisten menunjukkan keseluruhan kesamaan dalam penilaian validitas, perlunya revisi, dan reliabilitas instrumen tes. Integrasi kedua pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih komprehensif dan mendalam tentang keefektifan instrumen tes dalam mengukur pemahaman siswa.

Dalam melakukan evaluasi instrumen tes ini, pendekatan kuantitatif dan kualitatif memberikan kontribusi unik dan melengkapi satu sama lain, walaupun dengan ciri-ciri yang berbeda. Pertama, dalam segi sifat data, pendekatan kuantitatif memberikan hasil yang lebih terukur dan objektif. Nilai rata-rata validitas sebesar 3,28 dan nilai *Cronbach Alpha* sebesar 0,824 memberikan gambaran numerik yang jelas terkait validitas dan reliabilitas instrumen. Di sisi lain, pendekatan kualitatif menawarkan deskripsi naratif yang menggali lebih dalam pada kesalahan pemahaman siswa, memberikan dimensi tambahan dan kontekstual terhadap masalah yang dihadapi. Kedua, metode analisis yang digunakan berbeda. Pendekatan kuantitatif mengandalkan alat statistik untuk mengukur validitas dan reliabilitas secara terukur. Di sisi lain, pendekatan kualitatif menggunakan pengamatan mendalam untuk mendapatkan pemahaman yang lebih kontekstual dan menyeluruh tentang kesulitan siswa dalam memahami konsep tertentu. Ketiga, perbedaan signifikan muncul dalam ketelitian dan spesifikasi hasil.

Kuantitatif memberikan gambaran yang lebih spesifik dan dapat diukur, namun mungkin kurang mampu menangkap kompleksitas masalah secara

menyeluruh. Kualitatif, sebaliknya memberikan wawasan mendalam dari aspek-aspek tertentu, tetapi kurang terukur secara langsung. Keempat, cara kita menilai jawaban dari para validator atau siswa berbeda dalam kedua pendekatan ini. Pendekatan kuantitatif lebih fokus pada fakta dan data yang bisa diukur, sehingga lebih sedikit ruang untuk penafsiran pribadi. Sebaliknya, kualitatif memungkinkan untuk mendengar pendapat pribadi yang bisa membantu situasi lebih baik. Kelima, solusi yang dicari juga dapat berbeda. Pendekatan kualitatif memberikan pandangan yang lebih terukur terhadap peningkatan validitas dan reliabilitas melalui revisi butir soal. Di sisi lain, pendekatan kualitatif menyoroti aspek-aspek kualitatif dalam revisi, seperti kejelasan perintah soal dan perbaikan konsep yang lebih mendalam.

Dalam keseluruhan, penggabungan kedua pendekatan ini memberikan gambaran yang lebih menyeluruh, memungkinkan pemahaman mendalam dan data terukur bekerja bersama-sama untuk memberikan wawasan yang lebih lengkap tentang instrumen tes ini dan pemahaman siswa terhadap materi tersebut.

4. Simpulan

Secara keseluruhan, hasil penelitian menunjukkan bahwa instrumen tes yang dikembangkan memiliki validitas dan reliabilitas yang memadai setelah melalui proses revisi. Namun hasil pekerjaan siswa mengungkapkan beberapa masalah dalam pemahaman konsep, seperti kurangnya ketelitian, kesulitan memahami perintah soal, dan kesalahan dalam menjelaskan konsep tertentu. Sehingga dapat disimpulkan bahwa instrumen tes ini dapat digunakan dengan efektif untuk mengukur pemahaman konsep siswa untuk materi bentuk dan operasi aljabar setelah dilakukan perbaikan tertentu. Keterbatasan penelitian ini terletak pada sampel yang terbatas sehingga membatasi kemampuan untuk menggeneralisasi hasil penelitian ke populasi yang lebih luas dan fokus penelitian yang hanya pada pemahaman konsep siswa dalam materi bentuk dan operasi aljabar. Untuk mengatasi keterbatasan ini, disarankan untuk memperluas cakupan sampel guna memungkinkan generalisasi hasil penelitian yang lebih luas dan mengembangkan instrumen tes untuk mengukur pemahaman konsep materi lain.

Daftar Pustaka

- Afni, N. 2019. *Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Metode Guided Note Taking Pada Siswa Kelas VII C SMP Negeri 7 Palopo*. Skripsi. IAIN Palopo.
- Aprilianti, R. M., dan Fitri, R. 2019. Pengaruh Permainan "Ikuti Jejakku" Terhadap Kemampuan Mengenal Lambang Bilangan Pada Anak Kelompok B di TK Dharma Wanita Punggul Sidoarjo. *Jurnal PAUD Teratai*, 8(3), pp 1-6.

- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktik*. Edisi Revisi VII. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djaali, dan Muljono, P. 2008. *Pengukuran dalam Bidang Pendidikan*. Jakarta: Grasindo.
- Kereh, C. T., Liliyasi, Tjiang, P. C., dan Sabandar, J. 2015. Validitas dan Reliabilitas Instrumen Tes Matematika Dasar yang Berkaitan dengan Pendahuluan Fisika Inti. *Jurnal Inovasi dan Pembelajaran Fisika*, 2(1), pp 36-46.
- Lestari, D. E., dan Suryadi, D. 2020. Analisis Kesulitan Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Juring: Journal fo Research in Mathematics Learning*, 3(3), pp 247-258.
- Mawaddah, S., dan Maryanti, R. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (Discovery Learning). *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(1), pp 76-85.
- Munasiah. 2021. Analisis Pemahaman Konsep Matematika Pada Materi Aljabar. *Jurnal Jendela Pendidikan*, 1(3), 73-79.
- Radiusman. 2020. Studi Literasi: Pemahaman Konsep Siswa Pada Pembelajaran Matematika. *Fibonacci*, 6(1), pp 1-8.
- Riyani, R., Maizora, S., dan Hanifah. 2017. Uji Validitas Pengembangan Tes untuk Mengukur Kemampuan Pemahaman Relasional Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa Kelas VIII SMP. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Matematika Sekolah*, 1(1), pp 60-65.