



## Profile of SPLDV problem solving based on apos theory in terms of students' mathematical abilities

Rezki Lola Yunita<sup>1</sup>, Pathuddin<sup>2</sup>, Alfisyahra<sup>3</sup> Rita Lefrida<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Tadulako Jl. Soekarno Hatta, Kec. Mantikulore, Kota Palu Indonesia

E-mail:<sup>1</sup> r.lolayunita04@gmail.com\*, <sup>2</sup> pathuddin@yahoo.com, <sup>3</sup> [alfiyahra27@gmail.com](mailto:alfiyahra27@gmail.com),

<sup>4</sup> [lefrida@yahoo.com](mailto:lefrida@yahoo.com),

*Article received : February 26, 2023,*

*article revised : May 1, 2024,*

*article Accepted: May 11, 2024.*

*\* Corresponding author*

**Abstract:** This research was conducted to obtain descriptions of students in solving systems of two-variable linear equations (SPLDV) based on APOS theory in terms of mathematical ability. This type of research is descriptive with a qualitative approach. The subjects in this research were 3 students in class VIII B of SMPN 20 Palu in the odd semester 2023/2024 consisting of 1 student with high mathematics ability, 1 student with moderate mathematics ability, and 1 student with low mathematics ability. Data in the research were collected through written tests and interviews with subjects. The research results show that: (1) Students with high mathematical abilities can solve SPLDV questions by achieving all stages of APOS theory (action, process, object, and scheme); (2) Students with moderate mathematical abilities can solve SPLDV questions but have not been able to reach all stages of APOS theory, students with moderate mathematical abilities are only able to reach the APO stage (action, process and object); (3) Students with low mathematical abilities have not been able to solve SPLDV questions and are only able to reach the action stage at the APOS theory stage.

**Keywords:** Problem Solving; APOS Theory; SPLDV

## Profil penyelesaian soal SPLDV berdasarkan teori apos ditinjau dari kemampuan matematika siswa

**Abstrak:** Penelitian ini dilakukan untuk memperoleh deskripsi siswa dalam menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan matematika. Jenis penelitian adalah deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 siswa kelas VIII B SMPN 20 Palu pada semester ganjil 2023/2024 yang terdiri dari 1 orang siswa berkemampuan matematika tinggi, 1 orang siswa berkemampuan matematika sedang, dan 1 orang siswa berkemampuan matematika rendah. Data pada penelitian dikumpulkan melalui tes tertulis dan wawancara pada subjek. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: (1) Siswa dengan kemampuan matematika tinggi dapat menyelesaikan soal SPLDV dengan mencapai semua tahapan pada teori APOS (aksi, proses, objek, dan skema); (2) Siswa dengan kemampuan matematika sedang dapat menyelesaikan soal SPLDV namun belum mampu mencapai semua tahapan pada teori APOS, siswa dengan kemampuan matematika sedang hanya mampu mencapai tahap APO (aksi, proses, dan objek); (3) Siswa dengan kemampuan matematika rendah belum mampu menyelesaikan soal SPLDV dan hanya mampu mencapai tahap aksi pada tahapan teori APOS.

**Kata Kunci:** Penyelesaian Soal; Teori APOS; SPLDV

## PENDAHULUAN

Matematika adalah salah satu dari mata pelajaran yang diajarkan di sekolah dan berperan penting dalam membentuk cara berpikir manusia terutama dalam kehidupan sehari-hari. Matematika adalah alat untuk berpikir ilmiah, deduktif, formal, dan abstrak (Shintawati

& Jupri, 2018). Menurut Musyafa et al. (2020) matematika lebih luas dari sekedar rumus-rumus yang kaya akan simbol-simbol dan perhitungan yang rumit dan kebanyakan siswa menganggapnya mata pelajaran yang sulit.

Darmawijoyo, dkk *dalam* (Pramiandar, 2020) menjelaskan alasan mengapa matematika dianggap pelajaran yang sulit, tidak lain karena siswa cenderung menghafalkan konsep-konsep matematika dan sering mengulang-ulang menyebutkan definisi yang diberikan guru dalam buku yang dipelajari tanpa memahami isinya. Kondisi tersebut berpengaruh terhadap rendahnya kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Hal ini sejalan dengan hasil survei yang dilakukan oleh lembaga PISA pada tahun 2018 yang menyatakan bahwa kemampuan matematika siswa Indonesia menempati ranking 72 dari 78 negara (OECD, 2019). Hal ini juga diperkuat oleh (Wardhani, 2011) yang mengatakan bahwa salah satu faktor penyebab rendahnya peringkat siswa Indonesia dalam TIMSS dan PISA adalah siswa Indonesia pada umumnya kurang terlatih dalam menyelesaikan soal dengan karakteristik seperti soal-soal pada TIMSS dan PISA.

Kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah berhubungan dengan kemampuan matematikanya. Zuyyina dkk., (2018) juga berpendapat bahwa kemampuan awal siswa merupakan satu faktor yang menentukan keberhasilan pembelajaran matematika. Setiap individu siswa juga memiliki perbedaan kemampuan untuk menyelesaikan suatu masalah, termasuk masalah matematika. Sejalan dengan pendapat Indrawati (2017) menyatakan bahwa setiap individu memiliki karakteristik berbeda-beda yang menjadikannya unik baik dalam bersikap, berperilaku bahkan dalam hal menyelesaikan masalah. Perbedaan kemampuan ini tentu berdampak pada siswa dalam memahami konsep pembelajaran matematika. Memiliki pemahaman konsep yang baik dalam pembelajaran matematika sangat penting, namun kenyataannya masih banyak siswa yang melewatkannya. Seorang Siswa dapat menguasai suatu materi apabila siswa tersebut memahami konsepnya. Hal ini didukung oleh pendapat dari Watson *dalam* Nafi'an. dkk, (2017) yang mengemukakan bahwa siswa dikatakan sudah paham jika memiliki kemampuan untuk menggunakan dan melaksanakan prosedur dan konsep matematika serta mampu menggunakan matematika dalam suatu kondisi tertentu dan membuat hubungan antar matematika.

Memahami konsep matematika adalah hasil dari membangun atau merekonstruksi objek matematika. Konstruksi atau rekonstruksi terjadi dalam bentuk tindakan matematika, proses, objek yang diatur dalam skema untuk memecahkan masalah matematika (Dubinsky, 2000). Aktivitas ini diuraikan dalam teori yang disebut teori APOS. Teori APOS ada sebagai upaya untuk memahami sistem pertimbangan cerdas yang diperkenalkan oleh Piaget dengan menggambarkan peningkatan pemikiran konsisten seorang anak, dan merentangkan rencana untuk ide-ide numerik mutakhir. Dubinsky (2000) juga mengatakan, informasi numerik seseorang adalah kecenderungan tunggal untuk menjawab dan memahami keadaan yang mencerminkan masalah numerik dalam lingkungan sosial dan menciptakan kembali kegiatan numerik, sintesis dan protes, dan menerapkannya ke dalam rencana untuk memahami keadaan dan menangani masalah. Teori APOS dapat menggambarkan bagaimana informasi numerik dibentuk dalam diri seseorang dan kemudian dapat digunakan untuk melihat apakah pemahaman siswa dapat menafsirkan ide-ide numerik telah sampai pada tahap tertentu atau tidak. Hal ini menunjukkan bagaimana Teori APOS dapat digunakan sebagai metode untuk menentukan tingkat pemahaman ide-ide siswa dalam menangani masalah dan dapat dilibatkan oleh pendidik sebagai sumber perspektif dalam mengembangkan lebih lanjut sistem pembelajaran siswa. Sesuai (Rachmawati dan Siswono, 2020) teori APOS dapat digunakan dalam poin matematika berbasis variabel. Dengan demikian, penelitian ini

menggunakan materi yang berada di dalam lingkup matematika polinomial, khususnya pengaturan kondisi langsung dua variabel (SPLDV).

SPLDV merupakan salah satu materi dalam pembelajaran matematika yang banyak disajikan dalam bentuk soal cerita yang membutuhkan berbagai metode untuk penyelesaiannya. Menyajikan soal matematika dalam bentuk cerita memberikan pengalaman kepada siswa untuk dapat memecahkan masalah matematika dan mengilustrasikan hubungan masalah tersebut dengan kehidupan sehari-harinya (Rudtin dkk., 2017). Materi SPLDV disajikan pada jenjang SMP kelas VII dan akan berlanjut ke jenjang berikutnya. Untuk itu, siswa sangat perlu menguasai bagaimana penyelesaian soal untuk menemukan solusi yang spesifik (Syaharuddin, 2016). Hal ini didukung oleh Anjelina (2021) yang mengemukakan bahwa penyelesaian soal dikatakan berhasil apabila siswa dapat menarik kesimpulan baru. Kenyataannya, masih banyak terdapat siswa yang kesulitan untuk menyelesaikan masalah SPLDV dalam bentuk soal cerita.

Mengingat dialog yang dilakukan dengan salah satu pendidik matematika di SMPN 20 Palu, diperoleh data bahwa dalam menyelesaikan soal dalam materi SPLDV, ada beberapa siswa yang memiliki kemampuan untuk menyelesaikannya, namun tidak sedikit siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan SPLDV sebagai soal cerita.

Salah satu dari banyak variabel yang berkontribusi adalah perbedaan dalam tingkat kapasitas setiap siswa dalam menangani suatu masalah, termasuk pernyataan numerik. Hal ini sesuai dengan Julaeha dan Fathani (2020) yang mengatakan bahwa kapasitas numerik siswa dapat dipisahkan menjadi tiga kelas, yaitu kapasitas numerik tinggi, sedang, dan rendah. Kemampuan matematika sangat penting untuk memahami sebuah konsep agar lebih mudah menyelesaikan suatu masalah. Sebagaimana dipaparkan oleh (Fitriani et al., 2021) bahwa kemampuan dalam menyelesaikan soal-soal matematika dengan benar merupakan kemampuan yang sangat penting dan diharapkan dikuasai oleh setiap siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, calon peneliti bermaksud ingin melakukan penelitian yang berjudul "Profil Penyelesaian Soal SPLDV Berdasarkan Teori APOS Ditinjau Dari Kemampuan Matematika Siswa".

## **METODE**

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Jenis dan pendekatan tersebut digunakan karena penelitian ini ditujukan untuk mendeskripsikan bagaimana profil penyelesaian soal SPLDV berdasarkan teori APOS ditinjau dari kemampuan matematika siswa sesuai fakta yang ditemukan di lapangan dalam bentuk uraian. Penelitian ini dilakukan di SMPN 20 Palu, yang berlokasi di Jl. Palu-Pantoloan No.114, Kayumalue Ngapa, Kec. Palu Utara, Kota Palu, Sulawesi Tengah. Sekolah tersebut dipilih karena berdasarkan hasil wawancara dengan salah satu guru matematika bahwa terdapat masalah pada siswa dalam menyelesaikan soal matematika, termasuk materi SPLDV. Penelitian ini akan dilakukan pada semester ganjil 2023/2024. Pemilihan subjek berdasarkan hasil nilai tes kemampuan siswa yang dikelompokkan menjadi 3 tingkat menurut Arikunto (2009) dan hasil rekomendasi dari guru bidang studi matematika, dengan pertimbangan subjek bisa berkomunikasi dengan baik. Instrumen pada penelitian ini dibedakan menjadi dua yaitu, instrumen utama dan instrumen pendukung. Instrumen utama dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri yang bertindak sebagai pengamat, pewawancara, pengumpul data, sekaligus pembuat laporan sehingga

kehadiran peneliti mutlak diperlukan. Instrumen pendukung yang akan digunakan adalah pedoman wawancara dan lembar tes tertulis yang memuat soal tentang materi SPLDV.

Berikut adalah indikator teori APOS menurut Dubinsky *dalam* Evani (2017) yang akan digunakan dalam penelitian ini:

Tabel 2.1 Indikator teori APOS

No.	Tahapan Teori APOS	Indikator
1.	Aksi	Siswa mengetahui informasi yang ada dalam soal.
2.	Proses	Siswa mengetahui bagaimana bentuk transformasi soal ke dalam bentuk matematika.
3.	Objek	a. Siswa dapat menuliskan apa yang diketahui ditanyakan dalam soal b. Siswa dapat menuliskan dalam bentuk matematika.
4.	Skema	Siswa dapat menuliskan jawaban dan kesimpulan dengan tepat berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu aksi, proses dan objek.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil

Berdasarkan hasil tes tertulis yang dilakukan, diperoleh tiga siswa dengan kemampuan matematika tinggi yang diberi inisial MT, siswa dengan kemampuan matematika sedang yang diberi inisial MS, dan siswa dengan kemampuan matematika rendah yang diberi inisial MR sebagai subjek penelitian. Setelah melakukan uji kredibilitas data, dan analisis data pada tes tertulis dan wawancara, berikut adalah paparan hasil penelitian yang telah dilakukan:

Paparan Data Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi (MT) Dalam Menyelesaikan Soal SPLDV Berdasarkan Teori APOS

#### 1. Aksi

Pada tahap aksi, siswa dapat mengetahui informasi yang ada dalam soal. Berikut ini adalah transkrip wawancara MT

PN S1-01 : Selamat pagi, jadi kaka mau melakukan wawancara, bisa?

MT S1-02 : Bisa kak

PN S1-03 : Silahkan baca dulu soalnya dek!

MT S1-04 : Baik kak (membaca soal)

PN S1-05 : Jadi setelah diberikan soal, informasi apa yang bisa kamu ketahui dari soal dek?

- MT S1-06 : Jadi pas sy baca soal yang kaka kasi, yang pertama saya ketahui kalau 3 pensil dan 4 buku itu harganya 25ribu kak, terus kalau satu pensil dan tujuh buku itu harganya 31ribu kak.*
- PN S1-07 : Yang ditanyakan dalam soal ini apa kira-kira dek?*
- MT S1-08 : Ini kak (menunjuk soal) berapa harga 2 pensil dan 6 buku.*

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa pada tahap aksi, MT dapat mengetahui informasi yang diketahui dalam soal, yaitu 3 pensil dan 4 buku seharga Rp.25.000, dan harga 1 pensil dan 7 buku adalah Rp.31.000 (MT S1-06), kemudian MT juga mengetahui informasi yang ditanyakan dalam soal, yaitu berapa harga 2 pensil dan 6 buku (MT S1-08).

## 2. Proses

Pada tahap Proses, Siswa mengetahui bagaimana bentuk transformasi soal ke dalam bentuk matematika. Berikut ini adalah transkrip wawancara MT.

- PN S1-09 : Kira-kira apa langkah selanjutnya untuk menyelesaikan soal ini?*
- MT S1-10 : Oh ini kak, soalnya tidak bisa diselesaikan kalau soalnya belum diubah ke dalam bentuk matematika.*
- PN S1-11 : Coba bagaimana kamu mengubah soalnya dalam bentuk matematika dek?*
- MT S1-12 : oh ini kak nanti saya misalkan pensil itu x, terus buku itu saya misalkan y. Jadi kalau cika beli 3 pensil dan 4 buku sama dengan 25 ribu, bentuk matematikanya itu  $3x+4y=25.000$ . Terus kalau dia beli 1 pensil dan 7 buku sama dengan 31 ribu berarti bentuk matematikanya  $x+7y=31.000$  kak.*
- PN S1-13 : Terus kalau yang ditanyakan bagaimana bentuk matematikanya dek?*
- MT S1-14 : Kalau itu berarti  $2x+6y$  bentuk matematikanya kak.*

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa pada tahap proses, MT dapat mengetahui mengetahui bagaimana bentuk transformasi soal ke dalam bentuk matematika., yaitu 3 pensil dan 4 buku seharga Rp.25.000, maka bentuk matematikanya adalah  $3x+4y=25.000$  dan harga 1 pensil dan 7 buku adalah Rp.31.000, bentuk matematikanya adalah  $x+7y=31.000$  (MT S1-12), kemudian untuk yang ditanyakan dalam soal, yaitu berapa harga 2 pensil dan 6 buku, bentuk matematikanya adalah  $2x+6y$  (MT S1-14).

## 3. Objek

Hasil tes tertulis subjek MT dalam menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta menuliskan bentuk matematikanya, yang ditampilkan sebagai berikut:

Dik : Tiga Pensil dan empat buku 25.000  
 Dit : ? Harga yang harus dibayar jika membeli 2 buku dan 6 Pensil di toko yang sama

Jawaban : Misalnya : Pensil =  $x$   
 buku =  $y$

$$3x + 4y = 25.000 \dots (1)$$

$$x + 7y = 31.000 \dots (2)$$

Dit :  $2x + 6y = ?$

**Gambar 1** Jawaban tertulis MT pada Indikator Objek

Untuk memperkuat data yang diperoleh, maka dilakukan wawancara dengan MT. Berikut adalah transkrip wawancara peneliti dengan MT:

- PN S1-15 : *Coba kerjakan dek!*  
 MT S1-16 : *(Mengerjakan soal)*  
 PN S1-17 : *Sudah selesai?*  
 MT S1-18 : *Iya kak sudah, ini jawabanku (menunjukkan jawaban).*  
 PN S1-19 : *Coba jelaskan dulu ini dek.*  
 MT S1-20 : *Jadi ini kak, saya tulis diketahuinya 3 pensil dan 4 buku = 25.000 ,terus satu pensil dan 7 buku = 31.0000, dan yang ditanyakan di soal harga yang harus dibayar cika membeli 2 pensil dan 6 buku kak.*  
 PN S1-21 : *Terus untuk penyelesaiannya ini?*  
 MT S1-22 : *Nah penyelesaiannya disini saya sudah bamisalkan kalau pensil itu x buku itu y. Jadi berdasarkan yang diketahui tadi, bentuk matematikanya  $3x+4y=25.000$  dan  $x+7y=31.000$ . kalau untuk yang ditanyakan berarti jadi  $2x+6y$ .*

Berdasarkan tes tertulis dan hasil wawancara dapat diketahui bahwa pada tahap objek, subjek MT menuliskan yang diketahui secara lengkap dan menuliskannya dalam bentuk matematika, yaitu 3 pensil dan 4 buku = 25.000 ,terus satu pensil dan 7 buku = 31.0000 Jadi, bentuk matematikanya  $3x+4y=25.000$  dan  $x+7y=31.000$  (MT S1-20, dan MT S1-22) kemudian menuliskan hal yang ditanyakan pada soal serta bentuk matematikanya (MT S1-20, dan MT S1-22).

#### 4. Skema

Hasil tes tertulis subjek MT dalam menuliskan jawaban dan kesimpulan berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu aksi, proses dan objek pada S1, ditampilkan sebagai berikut:

Penyelesaian :

Eliminasi  $\times$  Pada Pers (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} 3x + 4y = 25.000 \quad | \times 1 | \quad 3x + 4y = 25.000 \\ x + 7y = 31.000 \quad | \times 3 | \quad 3x + 21y = 93.000 \\ \hline \phantom{3x + 4y = 25.000} - 17y = -68.000 \\ \phantom{3x + 4y = 25.000} \phantom{- 17y = -68.000} y = 4.000 \end{array}$$

Substitusi  $y = 4.000$  ke Persamaan (1)

$$\begin{array}{r} 3x + 4y = 25.000 \\ 3x + 4(4.000) = 25.000 \\ 3x + 16.000 = 25.000 \\ 3x = 9.000 \\ x = 3.000 \end{array}$$

Substitusi  $x = 3.000$  dan  $y = 4.000$  ke  $2x + 6y$

$$\begin{array}{r} 2x + 6y = ? \\ = 2(3.000) + 6(4.000) \\ = 6.000 + 24.000 = 30.000 \end{array}$$

Jadi harga 2 pensil dan 6 buku adalah Rp 30.000

**Gambar 2** Jawaban tertulis MT pada Indikator Skema

Informasi lebih mendalam terkait hasil jawaban tertulis MT diperoleh melalui wawancara. Berikut hasil wawancara peneliti dengan MT :

- PN S1-23 : Baru apa lagi selanjutnya dek?
- MT S1-24 : Baru kak itu, persamaannya kan ada dua,  $3x+4y=25.000$  itu saya jadikan persamaan 1 dan  $x+7y = 31.000$  saya jadikan persamaan dua.
- PN S1-25 : Habis kau jadikan dua persamaan dek?
- MT S1-26 : Saya eliminasi pers 1 dan 2 untuk menghabiskan  $x$  nya. Di sini saya dapat  $y$  nya itu 4.000. Habis saya dapat  $y$  nya saya substitusi ke persamaan satu untuk cari  $x$  dan saya dapat  $x$  nya itu 3.000
- PN S1-27 : Kenapa di substitusi  $y$  ke pers. 1? Kenapa tidak di pers. 2?
- MT S1-28 : Oh itu sama saja kak, biar saya substitusi ke pers. 2 hasil  $x$  nya tetap 3.000
- PN S1-29 : Ohiya, ini setelah dapat  $x$  dan  $y$  nya kamu apakan?
- MT S1-30 : Langsung saya substitusi ke  $2x+6y$  kak. Kan tadi saya dapat  $y$  nya 4.000 terus  $x$  nya 3.000. Baru saya masukkan sudah kak disini saya dapat hasilnya 30.000
- PN S1-31 : Ohiya berarti di dapat hasilnya 30.000 ya
- MT S1-32 : Iya kak
- PN S1-33 : Oke begini berarti sudah jawabanmu?
- MT S1-34 : Iya kak
- PN S1-35 : Sudah tidak mau diperiksa?
- MT S1-36 : Sudah saya periksa sambil bakerjakan tadi kak, sudah saya cek juga perhitungannya
- PN S1-37 : Ohiya kalau begitu terima kasih waktunya hari ini.
- MT S1-38 : Iya kak sama-sama

Berdasarkan tes tertulis dan hasil wawancara dapat diketahui bahwa pada tahap Skema, subjek MT menuliskan jawaban dan kesimpulan berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Subjek MT menuliskan persamaan 1 dan persamaan 2 (MT S1-24), kemudian MT mengeliminasi persamaan 1 dan persamaan 2 untuk memperoleh nilai  $y$ , lalu mensubstitusikan nilai  $y$  ke persamaan 1 untuk memperoleh nilai  $x$  (MT S1-26). Selanjutnya, mengesubstitusikan nilai  $x$  dan  $y$  yang diperoleh ke persamaan  $2x + 6y$  sehingga diperoleh hasil jawabannya adalah 30.000 (MT S1-30).

Paparan Data Siswa Berkemampuan Matematika Tinggi (MS) Dalam Menyelesaikan Soal SPLDV Berdasarkan Teori APOS

### 1. Aksi

Pada tahap aksi, siswa mengetahui informasi yang ada dalam soal. Berikut ini adalah transkrip wawancara MS pada S1.

- PN S1-01 : *Selamat pagi, jadi kaka mau melakukan wawancara, bisa?*  
 MS S1-02 : *Bisa kak*  
 PN S1-03 : *Ini soalnya silahkan dibaca*  
 MS S1-04 : *(membaca soal)*  
 PN S1-05 : *Jadi setelah membaca soal, informasi apa yang bisa kamu ketahui dari soal itu?*  
 MS S1-06 : *Yang saya tau kak, 3 pensil dan buku itu 25 ribu. Baru satu pensil dan 7 buku itu 31 ribu.*  
 PN S1-07 : *Yang ditanyakan dalam soal ini apa dek?*  
 MS S1-08 : *Yang ditanya harga 2 pensil dan 6 buku kak.*

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa pada tahap aksi, MS dapat mengetahui informasi yang diketahui dalam soal, yaitu 3 pensil dan 4 buku seharga Rp.25.000, dan harga 1 pensil dan 7 buku adalah Rp.31.000 (MS S1-06), kemudian MS juga mengetahui informasi yang ditanyakan dalam soal, yaitu berapa harga 2 pensil dan 6 buku (MS S1-08).

### 2. Proses

Pada tahap Proses, Siswa mengetahui bagaimana bentuk transformasi soal ke dalam bentuk matematika. Berikut ini adalah transkrip wawancara MS pada S2.

- PN S2-11 : *Terus kamu tahu tidak bagaimana menyelesaikan soal ini?*  
 MS S2-12 : *Hmmm saya ubah kak ke dalam bentuk matematika kak kayak minggu lalu.*  
 PN S2-13 : *Jadi bagaimana caramu mengubah soalnya dalam bentuk matematika dek?*  
 MS S2-14 : *Ini kak jadi saya ubah Strawberry itu jadi  $x$  baru Apel itu jadi  $y$ . berarti bentuk matematikanya  $2x$  dan  $2y$  itu 80.000 baru  $1x$  dan  $2y$  itu 85.000*



- PN S2-15 : Terus kalau yang ditanyakan bagaimana bentuk matematikanya?
- MS S2-16 : Kalau itu kak  $2x$  dan  $2y$
- PN S2-17 : Oh iya, tapi seperti minggu lalu, kira-kira dan itu kalau dalam matematika bisa disimbolkan apa?
- MS S2-18 : Ooohhh iya kak jadi tambah dia. Berarti  $2x+1y=80.000$  sama  $1x+2y=85.000$  terus yang ditanyakan itu  $2x+2y$

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa pada tahap proses, MS dapat mengetahui mengetahui bagaimana bentuk transformasi soal ke dalam bentuk matematika, yaitu 2 kg Strawberry dan 1 kg Apel seharga Rp.80.000, maka bentuk matematikanya adalah  $2x+y=80.000$  dan harga 1 kg Strawberry dan 2 kg Apel adalah Rp.85.000, bentuk matematikanya adalah  $x+2y=85.000$  (MS S2-18), kemudian untuk yang ditanyakan dalam soal, yaitu berapa harga 2 kg Strawberry dan 2 kg Apel, maka bentuk matematikanya adalah  $2x+2y$  (MS S2-18).

### 3. Objek

Hasil tes tertulis subjek MS dalam menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta menuliskan bentuk matematikanya pada S1, ditampilkan sebagai berikut:

Dik : 3 pensil dan 4 Buku 25.000  
 1 Pensil dan 7 Buku 31.500

Dit : 2 pensil dan 4 buku = ?

Jawab : Pensil =  $x$   
 Buku =  $y$

$3x + 4y = 25.000 \dots (1)$   
 $x + 7y = 31.000 \dots (2)$

Dit :  $2x + 6y = ?$

Gambar 3 Jawaban tertulis MS terhadap S1 pada Indikator Objek

Informasi lebih mendalam terkait hasil jawaban tertulis MS diperoleh melalui wawancara. Berikut hasil wawancara peneliti dengan MS:

- PN S1-19 : Kalau menuliskan informasi dalam soal dengan bentuk matematikanya berarti sudah bisa dek?
- MS S1-20 : Iya kak bisa saya.
- PN S1-21 : Kalau begitu coba dikerjakan dulu!
- MS S1-22 : (mengerjakan soal)
- PN S1-23 : Sudah selesai dek?
- MS S1-24 : Sudah, ini kak
- PN S1-25 : Coba jelaskan dulu jawabanmu!

MS S1-26 : Jadi toh kak, saya tulis dulu 3 pensil dan 4 buku itu 25.000 terus satu pensil dan 7 buku itu 31.000 terus yang ditanyakan 2 pensil dan 6 buku kak.

PN S1-27 : Terus bagaimana kamu menyelesaikan jawabanmu?

MS S1-28 : Jadi saya ubah pensil jadi  $x$  dan buku jadi  $y$ , berarti bentuknya  $3x+4y=25.000$  terus  $1x+7y=31.000$ , itu saya jadikan persamaan 1 dan 2, terus yang ditanyakan  $2x+6y$ .

Berdasarkan tes tertulis dan hasil wawancara dapat diketahui bahwa pada tahap objek, subjek MS menuliskan yang diketahui secara lengkap dan menuliskannya dalam bentuk matematika, yaitu 3 pensil dan 4 buku = 25.000, serta satu pensil dan 7 buku = 31.000. Jadi, bentuk matematikanya  $3x+4y=25.000$  dan  $x+7y=31.000$  (MS S1-24, dan MS S1-26) kemudian menuliskan hal yang ditanyakan pada soal serta bentuk matematikanya (MS S1-24, dan MS S1-26).

#### 4. Skema

Hasil tes tertulis subjek MS dalam menuliskan jawaban dan kesimpulan berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu aksi, proses dan objek pada S1, ditampilkan sebagai berikut:

Peny: eliminasi :  $x$  pada persamaan (1) dan (2)

$$\begin{array}{r} 3x + 4y = 25.000 \quad \times 1 \quad | \quad 3x + 4y = 25.000 \\ x + 7y = 31.000 \quad \times 3 \quad | \quad 3x + 21y = 93.000 \\ \hline -17y = -68.000 \\ y = 4.000 \end{array}$$

substitusi  $y = 4.000$  ke persamaan (2)

$$\begin{array}{r} x + 7y = 31.000 \\ x + 7(4.000) = 31.000 \\ x + 28.000 = 31.000 \\ x = 31.000 - 28.000 \\ x = 3.000 \end{array}$$

substitusi ke  $2x + 6y$

$$\begin{array}{r} 2x + 6y = ? \\ 2(3.000) + 6(4.000) = 6.000 + 24.000 \\ = 30.000 \end{array}$$

Gambar 4 Jawaban tertulis MS terhadap S1 pada Indikator Skema

Informasi lebih detail terkait hasil jawaban tertulis MS diperoleh melalui wawancara. Berikut hasil wawancara peneliti dengan MS:

PN S1-29 : Baru selanjutnya apa yang kamu lakukan?

MS S1-30 : Ini toh kak, saya eliminasi dulu  $x$  pada persamaan 1 dan 2. Saya dapat  $y$  nya 4.000.

PN S1-31 : Setelah kamu dapat  $y$  nya, selanjutnya apalagi dek?

MS S1-32 : Saya masukkan  $y$  nya ini ke  $1x+7y=31.000$ , terus di dapat  $x$  nya 7.000 kak.

PN S1-33 : Ohiya, ini setelah dapat  $x$  dan  $y$  nya kamu apakah?

- MS S1-34 : Saya masukkan sudah  $x$  sama  $y$  nya ke  $2x+6y$ , saya dapat hasilnya itu 38.000 kak.
- PN S1-35 : Ohiya berarti kesimpulanmu harga 2 pensil dan 6 buku itu 38.000?
- MS S1-36 : Iya kak
- PN S1-37 : Sudah tidak mau diperiksa?
- MS S1-38 : Tidak kak, kayanya sudah betul ini.
- PN S1-39 : Ohiya kalau begitu terima kasih waktunya hari ini
- MS S1-40 : Iya kak sama-sama.

Berdasarkan tes tertulis dan hasil wawancara dapat diketahui bahwa pada tahap Skema, subjek MS menuliskan jawaban dan kesimpulan berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan pada tahap sebelumnya. Subjek MS mengeliminasi persamaan 1 dan persamaan 2 untuk memperoleh nilai  $y$ , lalu mensubstitusikan nilai  $y$  ke persamaan 1 untuk memperoleh nilai  $x$  (MS S1-30, dan MS S1-32). Selanjutnya, mengesubstitusi nilai  $x$  dan  $y$  yang diperoleh ke persamaan  $2x + 6y$  sehingga diperoleh hasil jawabannya (MS S1-34).

Paparan Data Siswa Berkemampuan Matematika Rendah (MR) Dalam Menyelesaikan Soal SPLDV Berdasarkan Teori APOS

### 1. Aksi

Pada tahap aksi, siswa mengetahui informasi yang ada dalam soal. Berikut ini adalah transkrip wawancara MR pada S1.

- PN S1-01 : Selamat pagi, jadi kaka mau melakukan wawancara, bisa?
- MR S1-02 : Bisa kak
- PN S1-03 : Ini soalnya silahkan dibaca
- MR S1-04 : Baik kak
- PN S1-05 : Jadi setelah membaca soal, informasi apa yang bisa kamu ketahui dari soal itu?
- MR S1-06 : Yang saya tau kak, Cika membeli 3 pensil dan 4 buku di toko Rana dengan harga 25 ribu. Jika Cika membeli lagi satu pensil dan tujuh buku di took yang sama dengan harga 31 ribu.
- PN S1-07 : Ohiya, kalau yang ditanyakan dalam soal ini apa dek?
- MR S1-08 : yang ditanyakan itu kak (membaca soal kembali) anu kak hitunglah harga yang harus dibayar Cika jika dia ingin membeli 2 pensil dan 6 bukuu di toko yang sama!

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa pada tahap aksi, MR dapat mengetahui informasi yang diketahui dalam soal namun hanya membaca kembali soal yang diberikan, yaitu , Cika membeli 3 pensil dan 4 buku di toko Rana dengan harga 25 ribu. Jika Cika membeli lagi satu pensil dan tujuh buku di took yang sama dengan harga 31 ribu (MR S1-06), kemudian MR juga mengetahui informasi yang ditanyakan dalam soal namun hanya membaca kembali soal yang diberikan, yaitu hitunglah harga yang harus dibayar Cika jika dia ingin membeli 2 pensil dan 6 bukuu di toko yang sama! (MR S1-08).

## 2. Proses

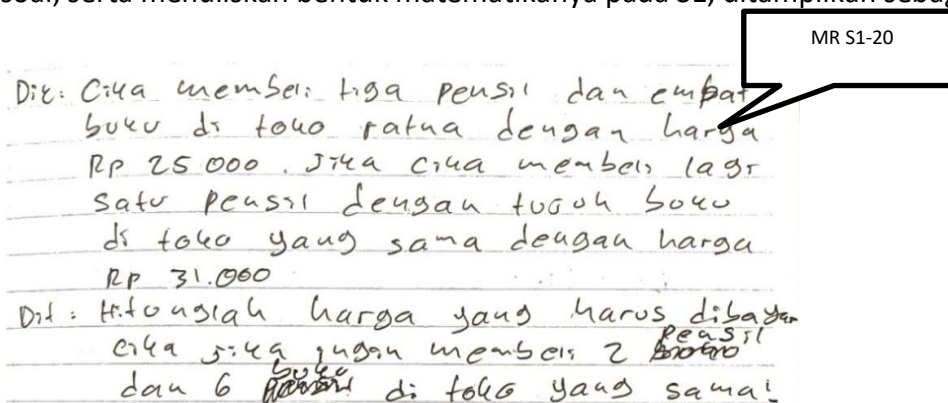
Pada tahap Proses, Siswa mengetahui bagaimana bentuk transformasi soal ke dalam bentuk matematika. Berikut ini adalah transkrip wawancara MR pada S1.

- PN S1-11 : Kalau merubah soal dalam bentuk matematika?  
 MR S1-12 : (berpikir sejenak) bagaimana itu kak saya kurang tau  
 PN S1-13 : Caranya mengubah soal ke bentuk matematika belum tau dek?  
 MR S1-14 : Belum tau kak.

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh bahwa subjek MR tidak mengetahui cara mengubah soal ke dalam bentuk matematika (MR S1-12 dan MR S1-14).

## 3. Objek

Hasil tes tertulis subjek MR dalam menuliskan yang diketahui dan ditanyakan dalam soal, serta menuliskan bentuk matematikanya pada S1, ditampilkan sebagai berikut:



**Gambar 4** Jawaban tertulis MS terhadap S1 pada Indikator Skema

Informasi lebih mendalam terkait hasil jawaban tertulis MR diperoleh melalui wawancara. Berikut hasil wawancara peneliti dengan MR:

- PN S1-15 : Ohiya, kalau begitu coba dulu kerjakan soal ini sesuai yang kamu tahu dulu dek.  
 MR S1-16 : (mengerjakan soal)  
 PN S1-17 : Sudah selesai?  
 MR S1-18 : Iya kak, ini (menunjukkan hasil pekerjaan)  
 PN S1-19 : Oh ini yang ade tulis diketahuinya dan yang ditanyakan sama seperti soal yang kaka berikan? Berarti ini hanya ditulis ulang?  
 MR S1-20 : Iya kak soalnya saya tidak bisa baselesaikan ini.

Berdasarkan tes tertulis dan hasil wawancara dapat diketahui bahwa pada tahap objek, subjek MR hanya menuliskan kembali yang diketahui dan ditanyakan dalam soal (MR S1-20)

## 4. Skema

Berikut ini adalah hasil wawancara subjek MR pada tahap Skema dalam S1.

- PN S1-21 : *Kenapa tidak bisa menyelesaikan?*  
 MR S1-22 : *Saya tidak mengerti kak harus pake cara apa bakerjakan.*  
 PN S1-23 : *Ohiya dek, berarti belum bisa diselesaikan soal ini ya?*  
 MR S1-24 : *Iya kak*  
 PN S1-25 : *Oke kalau begitu terima kasih hari ini, semangat belajarnya ya*  
 MR S1-26 : *Iya kak, terima kasih juga.*

Berdasarkan hasil wawancara dapat diketahui bahwa pada tahap Skema, subjek MR tidak dapat menyelesaikan soal S1, subjek MR memberikan pernyataan bahwa tidak mengerti untuk menggunakan cara apa dalam menyelesaikan soal yang diberikan. Sehingga subjek MR tidak menuliskan jawaban dan kesimpulan berdasarkan tahapan-tahapan yang dilakukan pada tahap sebelumnya yaitu aksi, proses dan objek.

### **Pembahasan**

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, pada tahap aksi ketiga subjek dapat mengetahui informasi- informasi yang tersedia dalam soal, serta mengetahui data yang diajukan dalam penelitian yang dilakukan. Ini ditunjukkan ketika subjek MT dapat menyebutkan informasi yang diketahui dan ditanyakan ketika wawancara dilakukan. Untuk situasi ini, siswa berkemampuan tinggi dapat memahami secara mendalam apa yang diketahui dan ditanyakan dari soal yang diberikan (Palias dan Mompouw, 2020).

Pada tahap proses, subjek MT dan subjek MS mampu mengetahui bentuk transformasi soal ke dalam bentuk matematika. Pada tahap ini subjek MT dan subjek MS mampu menyebutkan transformasi soal ke dalam bentuk matematika saat wawancara dilakukan, sedangkan subjek MR belum mengetahui bentuk transformasi soal ke dalam soall sehingga peneliti menyimpulkan bahwa hanya subjek MT dan subjek MS yang mencapai tahap proses. Hal ini sesuai dengan penilaian Nuzulul Mutaqqin, et al., (2019) yang menyatakan bahwa ketika aktivitas transformasi diulang, siswa memahami bahwa proses transformasi yang benar-benar ada di otak siswa dapat dilakukan tanpa perlu dorongan eksternal. Tanda siswa tidak memerlukan dorongan eksternal ketiks subjek MT dapat mengetahui bentuk matematika dari soal yang diberikan dan dapat menggunakan variabel pengganti, misalnya,  $x$  dan  $y$  tanpa diberi petunjuk oleh peneliti.

Pada tahap objek ketiga subjek dapat menuliskan informasi-informasi yang diketahui dan ditanyakan dalam soal. Subjek MT dan subjek MS dapat dapat menuliskan soal dalam bentuk matematika. Dalam hal ini, subjek MT sudah mampu menuliskan diketahui dan ditanyakan serta menuliskan transformasinya ke dalam bentuk matematika dengan menggunakan variabel pengganti seperti  $x$  dan  $y$  untuk memisalkan pensil dan buku. Sedangkan subjek MR belum mamampu menuliskan bentuk matematika dari soal yang diberikan. Sehingga peneliti menyimpulkan bahwa hanya subjek MT dan subjek MS yang mencapai tahap objek. Hal ini sesuai dengan pendapat Saputri (2019) yang menyatakan

bahwa siswa yang memiliki intelektual tinggi mampu menuliskan informasi yang ada dalam soal.

Pada tahap skema, subjek MT dapat menyelesaikan soal yang diberikan dengan tepat serta mampu menyimpulkan setelah melalui tahap-tahap terdahulu. Subjek MS juga dapat menyelesaikan soal, namun jawaban yang diberikan kurang tepat serta belum menuliskan kesimpulan dari soal. Pada tahap ini, subjek MT dapat mengaitkan aksi, proses, serta konsep berbeda yang dilihat secara lisan, dan subjek dapat menghubungkan objek dan proses dengan berbagai cara yang terlihat pada pengerjaannya (Guci et al, 2020). Hal ini sesuai dengan eksplorasi yang dipimpin oleh Melani (2016) yang menyatakan bahwa hanya siswa dengan kemampuan matematika tinggi yang dapat mencapai semua tahapan pada teori APOS (Aksi, Proses, Objek, dan Skema).

## SIMPULAN

Subjek dengan kemampuan matematika tinggi sudah mampu menyelesaikan soal SPLDV dengan tepat serta mampu menuliskan kesimpulan dengan benar sehingga subjek dengan kemampuan matematika tinggi dapat dikatakan sudah mencapai seluruh tahapan pada teori APOS dalam menyelesaikan soal yang diberikan.. Subjek dengan kemampuan matematika sedang dapat menyelesaikan soal SPLDV namun jawaban yang diperoleh kurang tepat sehingga subjek dikatakan belum mencapai tahap skema, maka disimpulkan bahwa subjek dengan kemampuan sedang hanya mampu mencapai tahap APO (aksi, proses, dan objek) pada tahapan teori APOS. Subjek dengan kemampuan matematika rendah hanya mampu mencapai tahap aksi dalam menyelesaikan soal SPLDV, sehingga disimpulkan bahwa subjek dengan kemampuan matematika rendah belum mampu menyelesaikan soal SPLDV berdasarkan tahapan pada teori APOS.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anjelina, Z., Usman, U., & Ramli, M. (2021). Students' Metacognitive Ability Mathematical Problem-Solving through the Problem-based Learning Model. *Jurnal Didaktik Matematika*, 8(1), 32–44. <https://doi.org/10.24815/jdm.v8i1.19960>
- Arikunto, S. & Jabar, C.S.A. (2009). Evaluasi Program Pendidikan. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dubinsky, E. (2000). Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses. *MSOR Connections*, 1(2), 10–15. <https://doi.org/10.11120/msor.2001.01020010>
- Dubinsky, E., & McDonald, M. A. (2001). A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Education Research. *The Teaching and Learning of Mathematics at University Level*, 7(3), 275–282. <http://www.springerlink.com/content/v213717886v31357/>
- Evani, R. T. (2017). Analisis Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS (Action, Process, Object Dan Schema) Pada Materi Persamaan Linier Satu Variabel Di Kelas VII MTS Al-Ma'arif Tulungagung Semester II Tahun Ajaran 2016/2017, 3(2017), 15–31. [http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/10559/BAB II.pdf?sequence=6&isAllowed=y](http://repository.umy.ac.id/bitstream/handle/123456789/10559/BAB%20II.pdf?sequence=6&isAllowed=y)

- Febriana, C., & Budiarto, M. T. (2013). Profil Kemampuan Siswa SMA dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Kuadrat berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Matematika. *MATHEdunesa*, 2(3), 1–7.
- Fitriani, M., Murdiana, I. N., & Rochaminah, S. (2021). Profil Koneksi Matematis Siswa Kelas Viii Smp Negeri 4 Palu Dalam Menyelesaikan Masalah Pada Materi Teorema Pythagoras Ditinjau Dari Kemampuan. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, Vol. 8 No., 420–434.
- Guci, A. A. J., Ismailmuza, D., & Paloloang, B. (2020). Profil Kemampuan Siswa Ma Alkhairaat Pusat Palu Dalam Menyelesaikan Soal Integral Berdasarkan Teori Apos. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 7(4), 343–352. <https://jurnal.fkip.untad.ac.id/index.php/jpmt/article/view/543/655>
- Indrawati, Ristina. 2017. Profil Pemecahan Masalah Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar. *APOTEMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, Volume 3, No. 2, Juli 2017
- Julaeha, S., & Fathani, A. H. (2020). PROFIL KEMAMPUAN KONEKSI MATEMATIS PESERTA DIDIK DENGAN KEMAMPUAN MATEMATIKA TINGGI DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA KUBUS DAN BALOK. *Jurnal Penelitian, Pendidikan, dan Pembelajaran*, 15(33).
- Melani Khomsah, (2016). *Analisis pemahaman siswa materi bangun ruang kelas vii smp berdasarkan teori apos ditinjau dari aktifitas belajar siswa*
- Musyafa, M., Warsali, W., Milah, C. S., Aliyudin, A., Supianti, I. I., & Amam, A. (2020). Pendekatan Contextual Teaching and Learning (Ctl) Untuk Meningkatkan Pemahaman Matematik Siswa Pada Materi Aritmatika Sosial. *Teorema: Teori Dan Riset Matematika*, 5(1), 69. <https://doi.org/10.25157/teorema.v5i1.3263>
- Nafi'an, M.I., dkk. (2017). Kemampuan Siswa PGSD Dalam Mengkonstruksi Pemahaman Konsep Aljabar Berdasarkan Teori APOS. *Jurnal Reflektif Edukatika*, (Online), Vol. 8, No 1, (<http://jurnal.umk.ac.id/index.php/RE>, diakses pada 13 Desember 2018).
- Nuzulul Muttaqin, M., Wulandari, S., Erni Hendrawati, N., Susanti, E., Pendidikan Matematika, M., & Maulana Malik Ibrahim Malang, U. (2019). Profil Kemampuan Matematika Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Garis Lurus Berdasarkan Teori Apos. *Prosiding Sendika*, 5(1), 206.
- Palias, F., & Mampouw, H. L. (2020). Profil APOS siswa SMP dalam Menyelesaikan Soal Fungsi Linear dan Grafiknya. *Jurnal Cendekia : Jurnal Pendidikan Matematika*, 4(2), 964–975. <https://doi.org/10.31004/cendekia.v4i2.231>
- Pramiandar, G. A. (2020). *Profil Kemampuan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Fungsi Kuadrat Berdasarkan Teori Apos (Action, Process, Object, Schema) Ditinjau Dari Gaya Belajar* (Doctoral dissertation).
- Rachmawati, D. A., & Siswono, T. Y. E. (2020). Impulsive and Reflective Students' Understanding To Linear Equations System: an Analysis Through Apos Theory. *MATHEdunesa*, 9(1), 128–135. <https://doi.org/10.26740/mathedunesa.v9n1.p128-135>

- Rudtin, N. A., Djaeng, M., & Ismailmuza, D. (2017). Profil Regulasi Kognisi Siswa Smp Negeri 2 Palu Dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau Dari Gaya Kognitif. *Mitra Sains*, 5(4), 70–82. <http://103.245.72.41/index.php/MitraSains/article/view/99%0Ahttp://103.245.72.41/index.php/MitraSains/article/download/99/54>
- Saputri, R. A. (2019). Analisis Pemecahan Masalah Soal Cerita Materi Perbandingan Ditinjau Dari Aspek Merencanakan Polya. *Wacana Akademika: Majalah Ilmiah Kependidikan*, 3(1), 21–38. <http://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/wacanaakademika/article/download/3267/2335>
- Shintawati, E., & Jupri, A. (2018). Analysis of students' incorrect answers at triangle materials in the fifth-grade of primary school. *Journal of Physics: Conference Series*, 1013(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012145>
- Syahrudin. (2016). Pemecahan Masalah matematika dalam Hubungannya dengan Pemahaman Konsep Ditinjau dari Gaya Belajar siswa kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto. *Deskripsi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Dalam Hubungannya Dengan Pemahaman Konsep Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMPN 4 Binamu Kabupaten Jeneponto*, 147(March), 11–40.
- Wardhani, S. ; R. (2011). Instrumen penilaian hasil belajar matematika SMP: Belajar dari TIMSS dan PISA. Kementrian Pendidikan Nasional Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan dan Penjamin Mutu Pendidikan Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidikan dan Tenaga Kependid. ). *Instrumen Penilaian Hasil Belajar Matematika SMP: Belajar Dari TIMSS Dan PISA. Kementrian Pendidikan Nasional Badan Pengembangan Sumber Daya Manusia Pendidikan Dan Penjamin Mutu Pendidikan Pusat Pengembangan Dan Pemberdayaan Pendidikan Dan Tenaga Kependid.*
- Zuyyina, H., Wijaya, T. T., & Senjawati, E. (2018). Materi Lingkaran. 4(2), 79–90.