

ANALISIS PEMAHAMAN SISWA KELAS X AKUNTANSI SMK NU BULULAWANG BERDASARKAN TEORI APOS

Mauliatul Mufassiroh¹, Trija Fayeldi², Yuniar Ika Putri Pranyata³.

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Kanjuruhan Malang^{1,2,3}
mufasiroh17@gmail.com¹, trija_fayeldi@unikama.ac.id²

Abstrak. Penelitian ini dilatarbelakangi adanya permasalahan siswa dalam memahami materi pelajaran matematika di Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) khususnya materi sistem persamaan linear dua variabel karena materi tersebut berkaitan dengan kehidupan sehari-hari. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan analisis pemahaman siswa kelas X Akuntansi SMK NU Bululawang pada materi sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan teori APOS. Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Subjek penelitian yang diambil adalah 13 siswa kelas X Akuntansi SMK NU Bululawang. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa: (1) Pada tingkat aksi, semua subjek belum memiliki pemahaman yang sempurna; (2) Pada tingkat proses, semua subjek sudah memiliki pemahaman yang baik. Semua subjek dapat mengerjakan dengan langkah-langkah yang benar dan memperoleh jawaban yang benar. Sebelas subjek menggunakan metode eliminasi, dua subjek menggunakan metode gabungan; (3) Pada tingkat objek, ada tiga subjek yang sudah berada pada tingkat pemahaman objek yang sempurna, ada dua subjek yang belum sampai pada tingkat objek, delapan subjek dengan pemahaman objek yang belum sempurna; (4) Pada tingkat skema, ada delapan subjek yang masih belum sempurna pemahamannya, tiga subjek sudah dalam pemahaman yang baik, dua subjek sudah dalam pemahaman sempurna.

Kata Kunci: Analisis Pemahaman, Sistem Persamaan Linear Dua Variabel, Teori APOS

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu komponen pendidikan dasar dalam bidang pengajaran. Salah satu tujuan matematika pada pendidikan adalah agar siswa memiliki kemampuan memahami konsep matematika, menjelaskan keterkaitan antarkonsep dan mengaplikasikan konsep secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Susanty, 2018:870). Matematika termasuk dalam ilmu-ilmu eksakta yang lebih banyak memerlukan pemahaman daripada hafalan (Suraji dkk, 2018:9). Kesumawati (dalam Ningsih, 2016:1) menyatakan bahwa landasan penting yang harus dimiliki oleh peserta didik dalam usahanya untuk berpikir menyelesaikan permasalahan matematika maupun permasalahan dalam kehidupan sehari-hari, adalah kemampuan dalam memahami konsep matematika. Pemahaman merupakan jenjang kemampuan berpikir yang setingkat lebih tinggi dari ingatan atau hafalan (Anika dkk, 2018:104). Pentingnya kemampuan pemahaman konsep matematika juga dijelaskan dalam prinsip pembelajaran matematika yang dinyatakan oleh *National Council of Teaching Mathematics* (NCTM), yaitu: “para peserta didik harus belajar matematika dengan pemahaman, secara aktif membangun pengetahuan baru dari pengalaman dan pengetahuan sebelumnya.” Prinsip ini didasarkan pada ide bahwa belajar matematika dengan pemahaman adalah penting (Ningsih, 2016:2).

Sholihah dan Mubarak (2016:127) mengemukakan bahwa teori APOS adalah teori yang diperkenalkan oleh Dubinsky. Menurut Dubinsky, teori APOS menguraikan tentang bagaimana kegiatan mental seorang anak yang berbentuk aksi (*actions*), proses (*processes*), objek (*objects*), dan skema (*schema*) ketika mengkonstruksi konsep matematika. Teori APOS dapat digunakan sebagai suatu alat analisis untuk mendeskripsikan perkembangan skema seseorang pada suatu topik matematika yang merupakan totalitas dari pengetahuan yang terkait (secara sadar atau tak sadar) terhadap topik tersebut (Sholihah dan Mubarak, 2016:128). Kerangka teori APOS sangat

berguna dalam menganalisis kemampuan pemahaman siswa bagaimana siswa mempelajari konsep-konsep matematika (Yuliana dan Ratu, 2018:55). Dubinsky (dalam Khatimah dkk, 2015:26) sebagai pengembang teori APOS mendasarkan teorinya pada pandangan bahwa pengetahuan dan pemahaman matematika seseorang merupakan suatu kecenderungan seseorang untuk merespon terhadap suatu situasi matematika dan merefleksikannya pada konteks sosial. Selanjutnya individu tersebut mengkonstruksi atau merekonstruksi ide-ide matematika melalui tindakan, proses, dan objek matematika yang kemudian diorganisasikan dalam suatu skema untuk dapat dimanfaatkannya dalam menyelesaikan suatu masalah yang dihadapi.

Murizal (dalam Anika dkk, 2018:103) mengemukakan bahwa pemahaman merupakan terjemahan dari istilah *understanding* yang diartikan sebagai penyerapan arti suatu materi yang dipelajari. Pemahaman adalah kemampuan untuk menangkap makna dari bahan yang dipelajari (Sholihah dan Mubarak, 2016:129). Mawaddah dan Maryanti (2016:77) menjelaskan bahwa pemahaman adalah suatu proses yang terdiri dari kemampuan untuk menerangkan dan menginterpretasikan sesuatu, mampu memberikan gambaran, contoh, dan penjelasan yang lebih luas dan memadai serta mampu memberikan uraian dan penjelasan yang lebih kreatif, sedangkan konsep merupakan sesuatu yang tergambar dalam pikiran, suatu pemikiran, gagasan, atau suatu pengertian. Menurut Bloom (dalam Astuti dkk, 2017:38), pemahaman mencakup kemampuan untuk menangkap makna dan arti dari bahan yang dipelajari. Pemahaman dapat diperoleh dari hasil belajar, seperti yang dikemukakan oleh R. Soedjadi, "Belajar menghasilkan suatu perubahan pada siswa, perubahan itu dapat berupa pengetahuan, pemahaman, keterampilan, dan sikap" sedangkan kuantitas dan kualitas belajar tiap individu berbeda-beda sehingga pemahaman yang diperoleh juga berbeda-beda. Perbedaan pemahaman tersebut mengakibatkan adanya tingkatan-tingkatan tertentu yang telah diklasifikasikan dalam teori APOS. Pemahaman terhadap suatu konsep matematika merupakan hasil konstruksi atau rekonstruksi terhadap objek-objek matematika yang dilakukan melalui aktivitas aksi-aksi, proses-proses, dan objek-objek matematika yang diorganisasikan dalam suatu skema untuk memecahkan masalah matematika (Natalia dkk, 2017:107).

Dubinsky (2001) mengemukakan teori APOS adalah teori konstruktivis tentang bagaimana belajar konsep matematika. Teori ini didasarkan pada hipotesis berikut tentang sifat dari pengetahuan matematika dan bagaimana ia dikembangkan. Teori APOS adalah elaborasi tentang mental konstruksi aksi, proses, objek, dan skema. Dubinsky dan McDonald (2001) mengemukakan teori APOS muncul dengan tujuan untuk memahami mekanisme abstraksi reflektif yang diperkenalkan oleh J. Piaget yang menjelaskan perkembangan berpikir logis matematika untuk anak-anak. Kemudian ide tersebut dikembangkan untuk konsep matematika yang lebih luas, terutama untuk membentuk perkembangan berpikir logis bagi mahasiswa. Menurut Ayers, et al., (dalam Oktaria dkk, 2016:232) dalam memahami suatu konsep matematika, peserta didik melakukan konstruksi-konstruksi mental aksi, proses, objek, dan skema. Konstruksi-konstruksi mental ini dapat dibantu melalui aktivitas yang menggunakan komputer. Brown et al., (dalam Oktaria dkk, 2016:232) menguraikan bahwa pembelajaran Aljabar dengan menggunakan bantuan program komputer sangat efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep yang kuat.

APOS merupakan akronim dari aksi, proses, objek, dan skema. Aksi (*action*), Suryadi (dalam Yuliana dan Ratu, 2018:53) menjelaskan aksi merupakan suatu transformasi objek-objek mental untuk memperoleh objek mental lainnya. Seseorang yang mengalami suatu aksi, apabila orang tersebut memfokuskan proses mentalnya pada upaya untuk memahami suatu konsep yang diberikan. Kegiatan siswa pada tahap ini merupakan aktivitas prosedural. Proses (*process*), Dubinsky dan McDonald (2001) mendefinisikan ketika suatu aksi diulang dan individu merefleksikannya ke dalam suatu konstruksi internal atau mental disebut sebuah proses dimana individu dapat berpikir untuk melakukan aksi yang sama, tanpa perlu membutuhkan rangsangan eksternal. Perubahan transformasi dari eksternal ke dalam internal (pikiran) anak disebut interiorisasi (*interiorization*). Interiorisasi dari suatu aksi merupakan perubahan aktifitas prosedural menuju konstruksi mental pada proses internal yang relatif untuk sederetan aksi pada objek kognitif yang dapat dilakukan atau dibayangkan untuk dilakukan dalam pikiran tanpa mengerjakan semua tahapan-tahapan pekerjaan (Syafri, 2016:472). Objek (*object*), Dubinsky dan McDonald (2001) mendefinisikan sebuah objek dibangun dari suatu proses ketika individu

menjadi sadar akan proses sebagai suatu totalitas dan menyadari bahwa transformasi dapat bertindak atasnya. Skema (*schema*), Suryadi (dalam Yuliana dan Ratu, 2018:54) menyatakan bahwa suatu skema dari suatu materi matematika adalah suatu koleksi aksi, proses, objek, skema lainnya yang saling terhubung sehingga membentuk suatu kerangka kerja saling terkait di dalam pikiran atau otak seseorang.

Beberapa penelitian yang menggunakan teori APOS diantaranya dilakukan oleh Erawati (2018) yang membahas mengenai pengaruh kualitas pengajaran dosen dan motivasi belajar mahasiswa dengan siklus ACE APOS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tingkat motivasi belajar mahasiswa sangat baik dan kualitas pengajaran dosen tergolong sangat baik. Hal tersebut menunjukkan bahwa mahasiswa senang dengan model dan cara yang digunakan oleh dosennya yang menggunakan siklus ACE APOS. Penelitian lain juga dilakukan oleh Wijayanti dkk (2018) yang membahas mengenai kemampuan mengkonstruksi bukti pada materi grup dalam pembelajaran berbasis APOS. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa mahasiswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran berbasis APOS mempunyai kemampuan mengkonstruksi bukti yang lebih baik daripada mahasiswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran langsung. Penelitian-penelitian tersebut hanya terbatas pada membandingkan pembelajaran yang berbasis APOS dengan motivasi belajar mahasiswa dan pembelajaran langsung, sedangkan pada penelitian ini adalah menganalisis bagaimana pemahaman siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel menggunakan teori APOS.

Hasil dari pengamatan yang telah dilakukan, ditemukan bahwa siswa cenderung pasif saat pelajaran di kelas, beberapa siswa mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru, dan ada beberapa siswa yang belum memahami materi yang disampaikan oleh guru, siswa yang belum memahami materi yang telah disampaikan tidak mau bertanya pada guru, kemudian tidak memperhatikan pelajaran lagi karena merasa materinya sulit dan sudah tidak bisa. Oleh karena itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai bagaimana pemahaman siswa pada materi sistem persamaan linear dua variabel berdasarkan teori APOS.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini ditekankan pada proses yang dilakukan siswa pada saat mengerjakan soal-soal sistem persamaan linear dua variabel. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini bersifat deskriptif, yaitu menjelaskan cara-cara yang digunakan siswa dalam menyelesaikan soal-soal uraian dan menjelaskan tingkat pemahaman siswa terhadap materi sistem persamaan linear dua variabel. Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif, semua fakta yang didapatkan baik secara tulisan maupun lisan dari sumber data diuraikan apa adanya. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian deskriptif. Subjek pada penelitian ini adalah siswa kelas X Akuntansi SMK NU Bululawang, dengan jumlah 13 subjek. Instrumen pengumpulan data pada penelitian ini meliputi hasil tes siswa, wawancara, dan pengamatan. Analisis data yang dilakukan meliputi: (1) Memeriksa semua data yang terkumpul dari sumber data. Hasil dari pemeriksaan ini berupa deskripsi data yang meliputi hasil tes sistem persamaan linear dua variabel dan hasil wawancara; (2) Membuat klasifikasi dari hasil tes tertulis siswa menurut teori APOS, yaitu klasifikasi berdasarkan tahap aksi, proses, objek, dan skema; (3) Membuat salinan data hasil wawancara yang disusun menurut pemahaman siswa; (4) Melakukan penarikan kesimpulan dari sumber data yang sudah diklasifikasi dan diperiksa pada paparan data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pemahaman pada tingkat aksi pada materi sistem persamaan linear dua variabel pada penelitian ini, yaitu kemampuan siswa dalam membedakan suatu sistem persamaan linear dua variabel dengan yang bukan sistem persamaan linear dua variabel, serta siswa dapat menentukan variabel, koefisien, dan konstanta dari suatu sistem persamaan linear dua variabel. Hasil penelitian pada tingkat aksi, semua subjek belum memiliki pemahaman yang sempurna. Semua subjek sudah mampu membedakan mana yang merupakan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) dan mana yang bukan merupakan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Namun, ada tiga subjek yang tidak dapat menunjukkan variabel dengan tepat. Semua subjek tidak dapat menunjukkan koefisien dengan tepat. Satu subjek tidak dapat menunjukkan konstanta

dengan tepat. Berikut jawaban salah satu subjek yang mengalami kesalahan dalam menunjukkan koefisien pada Gambar 1.

b. $2x + y = 8$ dan $x - y = 4$
 Variabel = x dan y
 koefisien = 2
 konstanta = 8 dan 4

Gambar 1. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Kesalahan Koefisien

Subjek di atas dapat menunjukkan variabel dan konstanta dengan tepat. Namun, subjek tidak dapat menunjukkan koefisien dengan tepat karena hanya menunjukkan 2 sebagai koefisien, dimana seharusnya koefisien dari persamaan $2x+y=8$ adalah 2 dan 1, dan koefisien dari persamaan $x-y=4$ adalah 1 dan -1. Selanjutnya, di bawah ini disajikan jawaban salah satu subjek yang mengalami kesalahan dalam menunjukkan variabel pada Gambar 2.

b. 1. $2x + y = 8$ dan $x - y = 4$
 Variabel = $2x + y = 8$ dan $x - y = 4$
 koefisien = 2
 konstanta = 8 dan 4

Gambar 2. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Kesalahan Variabel dan Koefisien

Subjek di atas tidak dapat menunjukkan variabel dan koefisien dengan benar. Variabel yang ditunjukkan pada gambar di atas merupakan sistem persamaan itu sendiri, seharusnya variabel yang tepat adalah x dan y . Koefisien yang ditunjukkan hanya 2, seharusnya koefisien dari persamaan $2x+y=8$ adalah 2 dan 1, dan koefisien dari persamaan $x-y=4$ adalah 1 dan -1. Selanjutnya, di bawah ini disajikan jawaban salah satu subjek yang mengalami kesalahan dalam menunjukkan konstanta pada Gambar 3.

b). 2 = koefisien
 x dan y = variabel
 8 = konstanta

Gambar 3. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Kesalahan Konstanta dan Koefisien

Subjek di atas tidak dapat menunjukkan konstanta dengan tepat, konstanta yang ditunjukkan hanya 8, seharusnya konstanta yang tepat adalah 8 dan 4. Subjek di atas juga mengalami kesalahan dalam menunjukkan koefisien, sama seperti Gambar 1 dan Gambar 2.

Pemahaman pada tingkat proses, subjek mampu menjelaskan cara menyelesaikan soal sistem persamaan linear dua variabel dan dapat menjelaskan cara menentukan himpunan penyelesaian menggunakan metode penyelesaian yang dipilih. Pemahaman siswa pada tingkat proses sudah baik, dimana semua subjek dapat mengerjakan dengan langkah-langkah yang benar dan memperoleh jawaban yang benar. Sebelas subjek menggunakan metode eliminasi dalam menyelesaikan soal, dua subjek menggunakan metode gabungan dalam menyelesaikan soal. Tidak ada subjek yang hanya menggunakan metode substitusi dalam menyelesaikan soal nomor 2. Saat dilakukan wawancara, semua subjek beralasan karena lebih mudah dan lebih memahami metode eliminasi daripada substitusi. Berikut disajikan jawaban salah satu subjek untuk soal nomor 2 pada Gambar 4.

$$\begin{array}{l}
 2x + 3y = 14 \quad | \cdot 4 \quad | \quad 8x + 12y = 56 \\
 4x + 7y = 18 \quad | \cdot 2 \quad | \quad 8x + 14y = 36 \\
 \hline
 -2y = 20 \\
 y = \frac{20}{-2} = -10 \\
 \\
 2x + 3y = 14 \quad | \cdot 7 \quad | \quad 14x + 21y = 98 \\
 4x + 7y = 18 \quad | \cdot 3 \quad | \quad 12x + 21y = 54 \\
 \hline
 2x = 44 \\
 x = \frac{44}{2} = 22 \\
 \\
 \text{HP} = \{(22, -10)\}
 \end{array}$$

Gambar 4. Jawaban Salah Satu Subjek yang Menggunakan Metode Eliminasi

Subjek pada gambar di atas menggunakan metode eliminasi dalam menyelesaikan soal. Subjek menentukan nilai y lebih dulu dengan mengalikan persamaan $2x+3y=14$ dengan 4 dan mengalikan persamaan $4x+7y=18$ dengan 2, sehingga menghasilkan persamaan $8x+12y=56$ dan persamaan $8x+14y=36$, kemudian kedua persamaan tersebut dikurangkan sehingga $-2y=20$ dan menghasilkan $y=-10$. Setelah itu, subjek menentukan nilai x dengan mengalikan persamaan $2x+3y=14$ dengan 7 dan mengalikan persamaan $4x+7y=18$ dengan 3, sehingga menghasilkan persamaan $14x+21y=98$ dan persamaan $12x+21y=54$, kemudian kedua persamaan tersebut dikurangkan sehingga $2x=44$ dan menghasilkan $x=22$. Subjek sudah bisa mengerjakan dengan langkah-langkah benar dan memperoleh jawaban yang benar. Selanjutnya, di bawah ini disajikan jawaban salah satu subjek yang menggunakan metode gabungan pada Gambar 5.

$$\begin{array}{l}
 2x + 3y = 14 \quad | \cdot 4 \quad | \quad 8x + 12y = 56 \\
 4x + 7y = 18 \quad | \cdot 2 \quad | \quad 8x + 14y = 36 \\
 \hline
 -2y = 20 \\
 y = -10 \\
 \\
 2x + 3(-10) = 14 \\
 2x + (-30) = 14 \\
 2x = 14 + 30 \\
 2x = 44 \\
 x = 22 \\
 \\
 \text{HP} = \{(22, -10)\}
 \end{array}$$

Gambar 5. Jawaban Salah Satu Subjek yang Menggunakan Metode Gabungan

Subjek pada gambar di atas menentukan nilai y terlebih dahulu dengan mengalikan persamaan $2x+3y=14$ dengan 4 dan mengalikan persamaan $4x+7y=18$ dengan 2, sehingga menghasilkan persamaan $8x+12y=56$ dan persamaan $8x+14y=36$, kemudian kedua persamaan tersebut dikurangkan sehingga $-2y=20$, dan masing-masing ruas dibagi 2 sehingga menghasilkan $y=-10$. Subjek selanjutnya menentukan nilai x dengan mensubstitusikan nilai y dengan mensubstitusikan nilai y yang telah diperoleh ke persamaan $2x+3y=14$, sehingga $2x+3(-10)=14$, dan memperoleh $x=22$. Subjek sudah bisa mengerjakan dengan langkah-langkah benar dan memperoleh jawaban yang benar.

Pemahaman pada tingkat objek pada penelitian ini yaitu menentukan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV). Selanjutnya pada penelitian ini, siswa diminta menggunakan aplikasi *Geogebra* versi 5.0 untuk mengimplementasikan penyelesaian dari sistem persamaan linear dua variabel. Pada tingkat objek, ada tiga subjek yang sudah berada pada tingkat pemahaman objek yang sempurna. Ada dua subjek yang belum sampai pada tingkat objek. Ada

delapan subjek dengan pemahaman objek belum sempurna, delapan subjek tersebut mengalami kesalahan dalam penggunaan tanda kurung pada penulisan himpunan penyelesaian, dimana sebenarnya subjek sudah benar dalam menentukan nilai x dan y , namun kesalahan banyak terjadi terutama pada penggunaan tanda kurung, banyak subjek yang menuliskan $\{22,-10\}$ atau $(22,-10)$, padahal penulisan yang tepat adalah $\{(22,-10)\}$. Berikut disajikan jawaban salah satu subjek untuk soal nomor 2 pada Gambar 6.

A photograph of a student's handwritten answer on lined paper. The student has written "HP = {(22, -10)}". The curly braces are correctly placed around the entire coordinate pair (22, -10).

Gambar 6. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Penulisan Tepat

Subjek di atas dapat menentukan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan benar, dan dapat menuliskan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel dengan tepat. Di bawah ini disajikan jawaban salah satu subjek dengan kesalahan penggunaan tanda kurung pada penulisan himpunan penyelesaian pada Gambar 7.

A photograph of a student's handwritten answer on lined paper. The student has written "HP = (22, -10)". The coordinate pair is enclosed in parentheses instead of curly braces.

Gambar 7. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Kesalahan Tanda Kurung

Subjek di atas kurang tepat dalam menuliskan himpunan penyelesaian, subjek sudah benar dalam menuliskan x,y , namun pada penulisan tersebut subjek hanya menggunakan tanda kurung biasa. Selanjutnya, di bawah ini disajikan jawaban salah satu subjek dengan kesalahan penggunaan tanda kurung pada Gambar 8.

A photograph of a student's handwritten answer on lined paper. The student has written "HP = { 22, -10 }". The curly braces are used, but there are spaces between the braces and the coordinate pair.

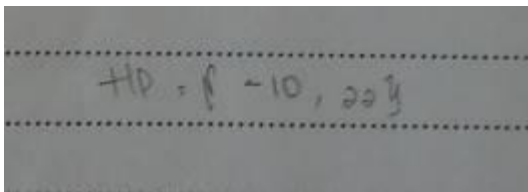
Gambar 8. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Kesalahan Tanda Kurung

Subjek di atas kurang tepat dalam menuliskan himpunan penyelesaian, subjek sudah benar dalam menuliskan x,y , berbeda dengan Gambar 7 subjek di atas hanya menggunakan tanda kurung kurawal. Selanjutnya, di bawah ini disajikan jawaban salah satu subjek dengan kesalahan penggunaan tanda kurung pada Gambar 9.

A photograph of a student's handwritten answer on lined paper. The student has written "Jwb: HP = 22, -10". There are no curly braces used to denote the set.

Gambar 9. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Kesalahan Tanda Kurung

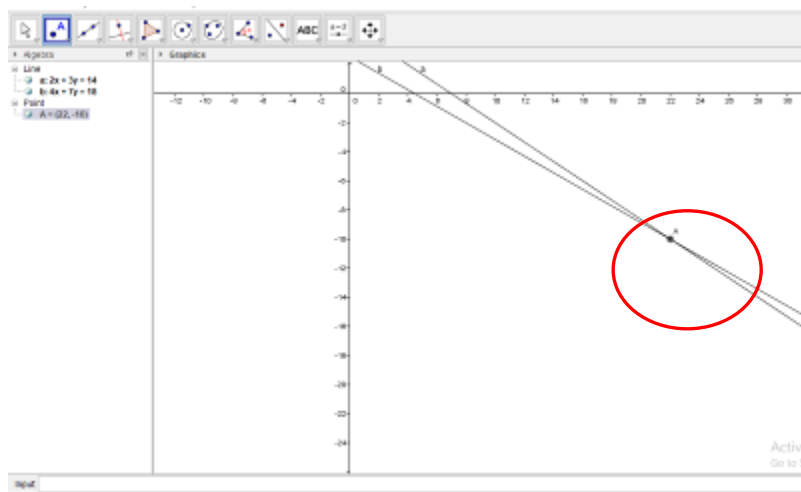
Subjek di atas kurang tepat dalam menuliskan himpunan penyelesaian, subjek sudah benar dalam menuliskan x,y , subjek tidak menggunakan tanda kurung pada penulisan. Selanjutnya, di bawah ini disajikan jawaban salah satu subjek dengan kesalahan penulisan himpunan penyelesaian yang terbalik pada Gambar 10.



Gambar 10. Jawaban Salah Satu Subjek dengan Kesalahan Penulisan Terbalik

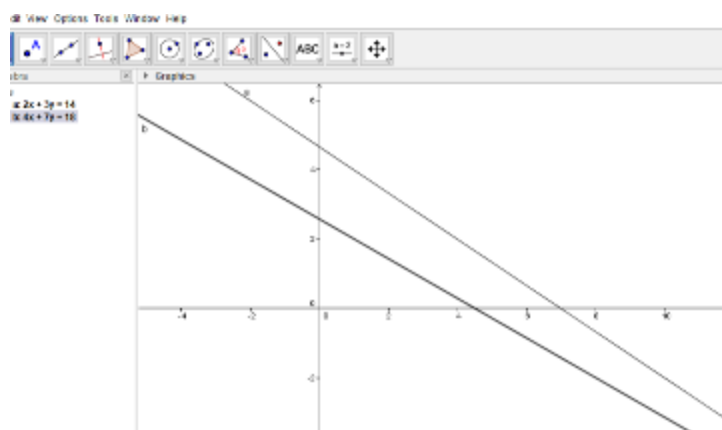
Subjek di atas terbalik dalam menuliskan himpunan penyelesaian, seharusnya yang tepat adalah $\{(22, -10)\}$. Subjek juga kurang tepat dalam menggunakan tanda kurung, subjek di atas hanya menggunakan kurung kurawal.

Selanjutnya hasil dari praktik menggunakan aplikasi *Geogebra* versi 5.0 semua subjek mampu menggunakan aplikasi tersebut, namun dari 13 subjek, 11 subjek dapat menyimpulkan bahwa selesaian dari suatu sistem persamaan linear dua variabel berupa titik perpotongan grafik garis sistem persamaan linear dua variabel, dimana perpotongan tersebut adalah himpunan penyelesaian sesuai dengan jawaban dari metode yang telah dikerjakan sebelumnya. 2 subjek tidak dapat menunjukkan perpotongan grafik garis sistem persamaan linear dua variabel dan tidak dapat menyimpulkan hasil dari praktik tersebut. Berikut hasil praktik salah satu subjek pada tingkat objek pada Gambar 11.



Gambar 11. Hasil Praktik Salah Satu Subjek pada Aplikasi Geogebra

Subjek di atas mampu menunjukkan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel menggunakan aplikasi *Geogebra*. Selanjutnya disajikan gambar salah satu subjek yang tidak dapat menunjukkan himpunan penyelesaian menggunakan aplikasi *Geogebra* pada Gambar 12.



Gambar 12. Hasil Praktik Salah Satu Subjek pada Aplikasi Geogebra

Subjek di atas tidak mampu menunjukkan himpunan penyelesaian sistem persamaan linear dua variabel menggunakan aplikasi *Geogebra*. Subjek dapat menginput sistem persamaan persamaan linear dua variabel dan dapat menunjukkan dua garis dari sistem persamaan tersebut, namun subjek tidak dapat menunjukkan titik potong dari dua garis pada gambar di atas.

Pemahaman pada tingkat skema yaitu menghubungkan aksi, proses, dan objek sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) dengan objek matematika lainnya, pada penelitian ini berupa soal cerita dalam kehidupan sehari-hari. Hasil penelitian pada tingkat skema, ada delapan subjek yang masih belum sempurna pemahamannya, tiga subjek sudah dalam pemahaman yang baik, dua subjek sudah dalam pemahaman sempurna. Delapan subjek tersebut sebenarnya sudah dapat menyelesaikan soal cerita sistem persamaan linear dua variabel dengan benar, namun kesalahannya ditemukan saat wawancara dimana subjek mengalami kesalahan dalam mengartikan variabel dari soal cerita yang diberikan, subjek mengartikannya sebagai bolpoin atau spidol, padahal yang tepat adalah sebagai harga bolpoin atau harga spidol. Berikut jawaban salah satu subjek untuk soal nomor 3 pada Gambar 13.

$$\begin{array}{r} 3 \cdot 8x + 4y = 45.200 \\ 3x + 6y = 47.100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 3 \cdot 24x + 12y = 135.600 \\ 8 \cdot 24x + 48y = 276.800 \end{array} \quad \begin{array}{r} - \\ -36y = -241.200 \\ y = 6.700 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 8x + 4y = 45.200 \\ 3x + 6y = 47.100 \end{array} \quad \begin{array}{r} 4 \cdot 48x + 24y = 271.200 \\ 6 \cdot 12x + 24y = 188.400 \end{array} \quad \begin{array}{r} - \\ 36x = 82.800 \\ x = 2.300 \end{array}$$

Jadi 1 bolpoin Seharga 2.300
dan 1 spidol Seharga 6.700

2 lusin bolpoin = $2 \times 12 = 24$ bolpoin
jadi 24 bolpoin $\times 2.300 = 55.200$
8 spidol $\times 6.700 = 53.600$
jadi yang harus dibayar dihari tersebut sebesar Rp ~~129.200~~ 108.800

Gambar 13. Jawaban Salah Satu Siswa pada Tingkat Skema

Subjek menggunakan metode eliminasi dalam menentukan nilai x dan y . Subjek menentukan nilai y lebih dulu kemudian menentukan nilai x . Dalam menyelesaikan tahap ini subjek dapat mengerjakan dengan benar. Kemudian subjek mensubstitusi nilai x dan y yang diperoleh ke persamaan $24x + 8y$, dan memperoleh hasil 108.800. Hasil yang diperoleh disini juga benar, kemudian subjek memberikan kesimpulan jawaban dari soal yang diberikan dengan jelas.

PENUTUP

Berdasarkan analisis dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan mengenai pemahaman siswa kelas X Akuntansi SMK NU bululawang berdasarkan teori APOS yaitu, pada tingkat aksi semua subjek berada pada pemahaman yang belum sempurna. Selanjutnya masuk ke dalam tingkat proses, pemahaman siswa pada tingkat proses sudah baik, dimana semua subjek mampu menjelaskan langkah-langkah dalam menentukan himpunan penyelesaian dari soal sistem persamaan linear dua variabel yang diberikan menggunakan metode penyelesaian yang dipilih serta memperoleh jawaban yang benar. Ditingkat objek, ada tiga subjek yang berada pada pemahaman yang sempurna, delapan subjek berada pada pemahaman yang belum sempurna, dan dua subjek pemahamannya belum sampai pada tingkat objek. Ditingkat skema, dua subjek berada pada pemahaman yang sempurna, tiga subjek berada pada pemahaman yang sudah baik, dan delapan subjek berada pada pemahaman yang belum sempurna. Berdasarkan hasil analisis dan kesimpulan di atas, peneliti menyarankan agar guru dalam menyampaikan materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) lebih ditekankan dan diperjelas lagi dalam menyampaikan materi sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV) terutama bagian koefisien,

penulisan himpunan penyelesaian, dan dalam mengartikan variabel pada soal cerita sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV), serta memberikan lebih banyak contoh persoalan sistem persamaan linear dua variabel (SPLDV).

DAFTAR RUJUKAN

- Anika, E., Hidayat, A. & Ediputra, K. 2018. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VIII Melalui Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Teams Games Tournament. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2 (2). 101-110.
- Astuti, D., Usodo, B. & Aryuna, D.R. 2017. Profil Pemahaman Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA) Pada Materi Turunan Berdasarkan Teori APOS Ditinjau dari Gaya Kognitif Siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi*, 1 (5). 37-47.
- Dubinsky, dan McDonald. 2001. *APOS : A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Mathematics Education Research*.
- Dubinsky. 2001. *Using a Theory of Learning in College Mathematics Courses*.
- Erawati, N. K. 2018. Kualitas Pengajaran Dosen dan Motivasi Belajar Mahasiswa dengan Siklus ACE APOS. *Jurnal Emasains*, 7 (2):107-112.
- Khatimah, H., Kamid, & Marzal, J. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, Scheme*) untuk Meningkatkan Efektivitas Pembelajaran Matematika. *Jurnal Edu-Sains*, 4 (2). 25-29.
- Mawaddah, S., dan Maryanti, R. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa SMP dalam Pembelajaran Menggunakan Model Penemuan Terbimbing (*Discovery Learning*). *Jurnal Pendidikan Matematika*, 4 (1). 76-85.
- Natalia, S.S., Sujatmiko, P. & Chrisnawati, H.E. 2017. Analisis Tingkat Pemahaman Siswa Berdasarkan Teori APOS pada Materi Persamaan Kuadrat Ditinjau dari Minat Belajar Siswa Kelas X SMA NEGERI 2 Surakarta Tahun Ajaran 2015/2016. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (JPMM) Solusi*, 1 (5). 104-117.
- Ningsih, Y.L. 2016. Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Mahasiswa Melalui Penerapan Lembar Aktifitas Mahasiswa (LAM) Berbasis Teori APOS pada Materi Turunan. *Jurnal Pendidikan Matematika (Edumatica)*, 6 (1). 1-8.
- Oktaria, T., Hartono, Y., dan Santoso, B. 2016. Pengembangan LKS Berbasis APOS Berbantuan *Microsoft Excel* pada Pokok Bahasan Program Linier di SMK. *Jurnal Pendidikan Matematika JPM RAFA*, 2 (2). 229-248.
- Sholihah, U., dan Mubarak, D.A. 2016. Analisis Pemahaman Integral Taktentu Berdasarkan Teori APOS (*Action, Process, Object, Scheme*) pada Mahasiswa Tadris Matematika (TMT) IAIN Tulungagung. *Jurnal Cendekia*, 14 (1). 124-136.
- Suraji, Maimunah, & Saragih, S. 2018. Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis dan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMP pada Materi Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (SPLDV). *Suska Journal of Mathematics Education*, 4 (1). 9-16.
- Susanty, A. 2018. Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Berdasarkan NCTM Siswa SMA Kelas X IPA pada Materi Eksponen dan Logaritma. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 2 (4). 870-876.

- Syafri, F.S. 2016. Pemahaman Matematika Dalam Kajian Teori APOS (*Action, Process, Object, and Schema*). *Jurnal At-Ta'lim*, 15 (2). 458-477.
- Wijayanti, K., Waluya, B., Kartono, Isnarto. 2018. Kemampuan Mengkonstruksi Bukti pada Materi Grup dalam Pembelajaran Berbasis APOS. *Prosiding Seminar Nasional Matematika*, 1:551-558.
- Yuliana, D., & Ratu, N. 2018. Deskripsi Kemampuan Pemahaman Konsep Eksponen Berbasis Teori APOS pada Siswa SMA Theresiana Salatiga. *Jurnal Maju*, 5 (1). 51-65.