

Analisis kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi aljabar berdasarkan teori Jean Piaget (Penelitian pada peserta didik kelas VIII SMP Islam Al-Azhar 30 Kota Tasikmalaya)

Nadia Zulfa Kosasih, Supratman, Redi Hermanto

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Siliwangi, Tasikmalaya, Indonesia
E-mail: nanad3003@gmail.com

ABSTRAK

Aljabar merupakan untaian paling abstrak dalam matematika, hal ini menyebabkan peserta didik sering kali melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal mengenai materi aljabar. Kesalahan tersebut dapat diminimalisir dengan terlebih dahulu mengetahui sejauh mana kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki peserta didik melalui analisis proses berpikir peserta didik saat memecahkan suatu masalah. Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan kepada peserta didik kelas VIII SMP Islam Al-Azhar 30 Kota Tasikmalaya dengan memberikan tes berupa soal pemecahan masalah sebanyak 2 soal, peserta didik mengalami asimilasi prosedural pada tahap memahami masalah, dimana peserta didik mampu menyebutkan semua informasi yang terdapat dalam soal. Peserta didik mengalami akomodasi konseptual pada tahap membuat rencana, dimana peserta didik melakukan kesalahan dalam mengubah informasi dalam soal ke dalam bentuk aljabar dengan membuat model matematika dan melakukan perhitungan penjumlahan pada suku yang tak sejenis. Peserta didik mengalami akomodasi prosedural pada tahap melaksanakan rencana, dimana peserta didik melakukan kesalahan yang diakibatkan kesalahan konseptual sebelumnya. Peserta didik tidak melakukan tahap memeriksa kembali jawaban yang telah didapat.

Kata kunci: kesalahan, pemecahan masalah, aljabar

PENDAHULUAN

Permasalahan yang masih terjadi adalah banyaknya peserta didik yang masih melakukan kesalahan saat menyelesaikan soal materi aljabar seperti kesalahan pada operasi hitung aljabar, membaca simbol-simbol pada aljabar, juga peserta didik seringkali melakukan kesalahan seperti saat melakukan pengubahan informasi dalam soal ke bentuk aljabar. Kesalahan-kesalahan tersebut perlu dianalisis agar dapat meminimalisir kesalahan yang terjadi, untuk menganalisisnya perlu mengetahui letak kesalahan yang dilakukan peserta didik saat memecahkan masalah, sangat penting bagi seorang pendidik untuk mengetahui terlebih dahulu sejauh mana kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan melakukan analisis proses berpikir peserta didik saat memecahkan suatu masalah (Wardhani, Subanji, & Dwiyan, 2016). Proses berpikir menurut teori Jean Piaget terjadi saat adanya adaptasi pengalaman baru dengan skemata (Suparno, 2001).

Kasus-kasus yang peneliti temukan pada penelitian Sakpakornkan dan Harries (dalam Ramadhani, Yuwono, & Muksar, 2016) mengemukakan kesalahan prosedural peserta didik pada materi aljabar, peserta didik seringkali melakukan kesalahan seperti kasus ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh Booth, Barbieri, Eyer, dan Paré-Blagoev (2014), ia menemukan kesalahan $5 + x$ menjadi $5x$, selain itu juga pada penelitian yang dilakukan oleh Seng (dalam Ramadhani, Yuwono, & Muksar, 2016) yang menemukan kesalahan berupa $2(4a + 3) = 2(7a)$ dimana peserta didik hanya melakukan operasi penjumlahan pada variabel dan konstanta dan juga peserta didik melakukan operasi perkalian hanya pada yang

mengandung variabel saja seperti $2(4a + 3) = 8a + 3$. Hal tersebut diakibatkan peserta didik masih belum memahami konsep operasi hitung aljabar, dimana dalam melakukan operasi hitung penjumlahan dan pengurangan harus dengan suku-suku yang sejenis.

Sejalan dengan pemaparan di atas, ditemukan juga kasus kesalahan dalam soal pemecahan masalah materi aljabar yaitu saat mengubah informasi soal ke dalam bentuk aljabar seperti dalam penelitian yang dilakukan oleh Supratman (2018) ia menemukan kasus terhadap pemecahan masalah aljabar seperti "Meli dan Joni adalah saudara, apabila digabungkan maka kedua umur mereka adalah 75 tahun, jika umur Meli lebih tua 5 tahun dari Joni. Berapakah usia Meli?". Peserta didik banyak yang melakukan kesalahan dalam mengubah informasi tersebut ke dalam bentuk aljabar. Seperti, apabila $x =$ umur Meli dan $y =$ umur Joni, ada peserta didik yang menjawab $x + y = 75$ dan $x + 5 = y$ dan itu bukan merupakan informasi yang benar, seharusnya $x + y = 75$ dan $x - 5 = y$. Tidak sedikit peserta didik yang mampu berpikir logis dalam mengubah informasi kedalam bentuk aljabar untuk memecahkan suatu masalah.

Berdasarkan permasalahan di atas, peserta didik masih masih kesulitan untuk memecahkan suatu permasalahan, sedangkan pemecahan masalah menjadi hal yang harus ditanamkan pada peserta didik, karena suatu konsep matematika akan bermakna apabila diterapkan dalam soal pemecahan masalah matematika. Pemecahan masalah merupakan proses dimana peserta didik menggunakan kemampuan dan pemahaman mereka dan diaplikasikan pada situasi yang baru atau tidak familiar (Krulik, Rudnick, & Milou, 2003). Menurut George Polya (dalam Krulik et.al, 2003) indikator pemecahan masalah adalah (1) memahami masalah. Apa yang tidak diketahui? Apa saja data yang diketahui?, (2) membuat rencana. Menemukan hubungan antara data yang diketahui dengan data yang tidak diketahui. Pernah menemukan masalah seperti ini sebelumnya?, (3) melaksanakan rencana. Memeriksa setiap langkah-langkah. Apakah langkah-langkah penyelesaian sudah benar? Bisa membuktikan kebenarannya?, (4) memeriksa kembali. Memeriksa kembali jawaban.

Melalui pemecahan masalah belajar matematika akan lebih bermakna, karena peserta didik menggunakan langkah-langkah yang sistematis dan kreatif (Widjajanti, 2009). Meskipun pemecahan masalah dirasa sangat penting untuk ditanamkan kepada peserta didik, kesulitan dari pemecahan masalah ini tentu perlu disesuaikan dengan tingkat kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah. Hal serupa juga dipaparkan oleh Herman (2000) bahwa tingkat kesulitan pemecahan masalah harus disesuaikan dengan kemampuan peserta didik, maka sangat dianjurkan bagi pendidik untuk mengetahui terlebih dahulu kemampuan peserta didiknya.

Menganalisis kesalahan diperlukan juga penelusuran sejauh mana kemampuan atau pengetahuan yang dimiliki peserta didik dengan mengetahui seperti apa proses berpikir peserta didik dalam memecahkan suatu masalah agar terlihat letak permasalahan yang menyebabkan peserta didik melakukan kesalahan tersebut. Proses berpikir merupakan aktivitas mental pada peserta didik yang mencakup penerimaan, pengolahan, penyimpanan, dan pengambilan kembali suatu informasi untuk mengambil keputusan atau memecahkan suatu masalah (Wardhani, Subanji, & Dwiyan, 2016). Proses berpikir dimulai dari adanya rangsangan dari luar yang menyebabkan adanya ketidakseimbangan atau ketidakcocokan antara pengalaman yang lama (skemata) dengan pengalaman yang baru. Apabila ketidakseimbangan itu terjadi, maka ini menyebabkan ketidakseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Pemikiran peserta didik terdapat pengetahuan awal (skemata) sebagai filter dari pengalaman baru, dengan skemata tersebut peserta didik mengadaptasi lingkungannya sampai terjadi proses asimilasi dan akomodasi.

Melalui proses asimilasi atau akomodasi, skemata tadi akan mengalami pengembangan akibat adanya penyesuaian atau adaptasi pengalaman lama dengan pengalaman baru. Skemata merupakan struktural mental seseorang dimana ia secara kognitif beradaptasi dengan lingkungan atau rangsangan dari luar (Suparno, 2001). Menurut Skemp (dalam Hartati, 2009) skemata juga merupakan pengetahuan yang sudah dimiliki oleh seseorang yang sudah terorganisasi dalam pikiran. Maka dapat disimpulkan bahwa, skemata merupakan pengetahuan awal atau pengalaman yang sudah dimiliki peserta didik, dan skemata ini dapat berkembang akibat adanya penyesuaian dengan pengalaman baru. Maka, semakin banyak pengalaman baru yang dimiliki seseorang maka semakin luas juga skemata yang dimiliki.

Pengembangan skemata terjadi, selanjutnya ada keseimbangan atau ekuilibrium dan ini dapat terjadi apabila adanya proses ekuilibrasi yaitu proses memulihkan keseimbangan antara pemahaman yang dimiliki individu dan pengalaman baru. Mukhlisah (2015) menyatakan bahwa "Ekuilibrasi diartikan sebagai kemampuan yang mengatur dalam diri individu agar ia mampu mempertahankan keseimbangan dan menyesuaikan diri terhadap lingkungannya" (p.123). Proses keseimbangan ini juga mengatur keseimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Maka, ekuilibrasi ini merupakan proses bergerak dari keadaan disequilibrium menuju ekuilibrium (Suparno, 2001).

Penelitian ini akan difokuskan pada proses asimilasi dan proses akomodasi dalam melakukan analisis proses berpikir, seperti yang dilakukan oleh Supratman (2018) bahwa konstruksi pengetahuan ataupun dalam proses pemecahan masalah itu tidak terlepas dari terjadinya proses asimilasi dan akomodasi dari mulai tahap awal terjadinya ketidakseimbangan (*disequilibrium*) sampai terjadinya tahap akhir keseimbangan (*equilibrium*). Proses asimilasi merupakan proses memahami pengalaman baru berdasarkan skema yang sudah ada. Indikator dari proses asimilasi adalah peserta didik mampu menerima dan menyampaikan informasi dengan lancar, peserta didik mampu menyelesaikan masalah dengan lancar dan tepat. Proses akomodasi merupakan proses mengubah skemata yang telah ada agar sesuai dengan situasi baru. Indikator dari proses akomodasi adalah peserta didik dapat menerima informasi dan menyelesaikan informasi dengan kurang tepat, peserta didik menyelesaikan masalah dengan kurang tepat atau belum terselesaikan.

Kesalahan menurut Munandar (dalam Wahbi, 2015) merupakan penyimpangan terhadap sesuatu yang benar dan bersifat sistematis. Kesalahan yang bersifat sistematis diakibatkan oleh kemampuan peserta didik yang bersifat insidental, jadi kesalahan tersebut bukan dipengaruhi oleh rendahnya penguasaan materi. Seperti halnya menurut Clement (dalam Wahbi, 2015) kesalahan merupakan penyimpangan dari hal yang benar. Menurut Kastolan (dalam Khanifah & Nusantara, 2015) kesalahan dibedakan menjadi dua yaitu kesalahan konseptual dan kesalahan prosedural. Kesalahan konseptual merupakan kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menafsirkan istilah, konsep dan prinsip atau salah dalam mengaplikasikannya. Indikator kesalahan konseptual adalah (1) kesalahan memahami definisi dan sifat-sifat variabel dari suatu bentuk aljabar, (2) kesalahan mengubah suatu informasi ke dalam bentuk aljabar. Kesalahan prosedural adalah kesalahan dalam menentukan langkah-langkah yang sistematis untuk memecahkan suatu masalah. Indikator kesalahan prosedural adalah (1) kesalahan dalam perhitungan yaitu operasi hitung penjumlahan, pengurangan, perkalian dan pembagian bentuk aljabar, (2) ketidakmampuan menulis langkah-langkah kerja dengan sistematis.

Tujuan dari penelitian ini adalah (1) untuk menganalisis bagaimana proses berpikir peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi aljabar, (2) untuk menganalisis bagaimana kesalahan yang dilakukan peserta didik dalam menyelesaikan soal

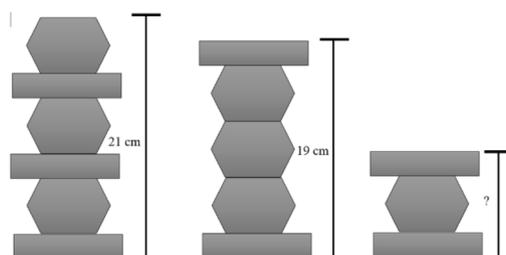
pemecahan masalah pada materi aljabar berdasarkan teori Jean Piaget.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan tujuan dari penelitian ini, maka penelitian ini menggunakan metode kualitatif deskriptif. Penelitian dilaksanakan di SMP Islam Al-Azhar 30 Tasikmalaya, untuk penentuan subjek pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*, kriteria subjek yang digunakan pada penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP yang melakukan kesalahan dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah materi aljabar dan pengerjaannya sampai selesai. Teknik pengumpulan data pada penelitian menggunakan teknik triangulasi, dimulai dari pemberian tes bentuk uraian sebanyak 2 soal pemecahan masalah materi aljabar, melakukan wawancara tipe semiterstruktur, dan menulis catatan lapangan yang berisi aktivitas yang dilakukan peserta didik. Instrumen utama dari penelitian ini adalah peneliti sendiri yang ditunjang dengan instrumen tambahan seperti soal tes, pedoman wawancara dan juga catatan lapangan. Analisis data yang digunakan adalah teknik analisis menurut Miles & Huberman yaitu (1) reduksi data sebagai proses pemilihan subjek yang akan digunakan dalam penelitian, (2) penyajian data berupa data hasil tes subjek, hasil wawancara, pengkodean hasil analisis proses berpikir dan kesalahan yang dilakukan subjek, dan (3) penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan pemaparan sebelumnya bahwa penelitian ini akan melakukan analisis proses berpikir peserta didik dalam memecahkan suatu masalah dan kesalahan yang dilakukannya. Berikut merupakan pembahasan dari hasil penelitian dengan melakukan penafsiran dan pemaknaan terhadap data hasil penelitian yang ada. Pembahasan akan dilakukan berdasarkan proses penyelesaian soal yang dilakukan peserta didik dengan menggunakan tahap pemecahan masalah, mulai dari memahami masalah, membuat rencana, melakukan rencana sampai memeriksa kembali.



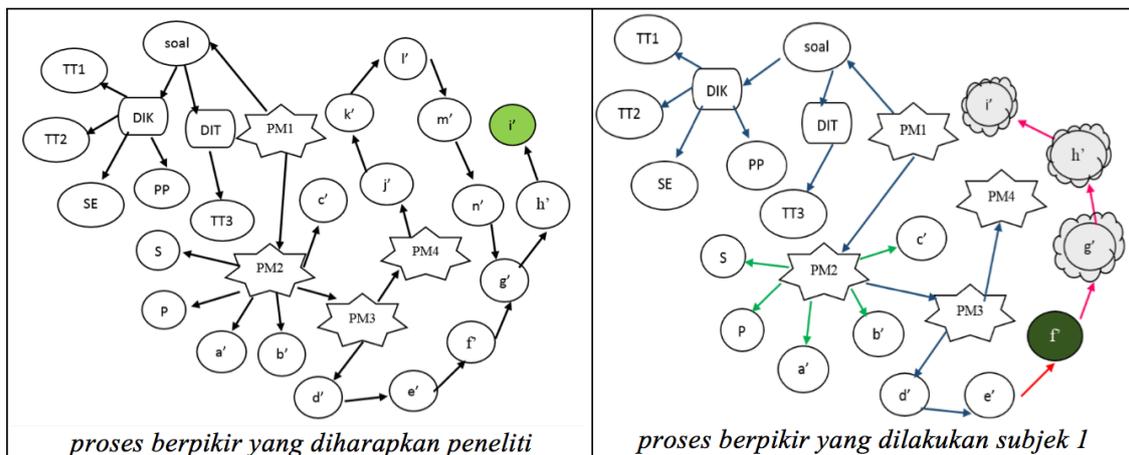
Gambar 1. Hasil pekerjaan subjek 1

Kasus 1: Berdasarkan gambar 3 tower disamping, diketahui memiliki tinggi berbeda dan tersusun atas dua permukaan bangun datar yaitu segi-enam dan persegi panjang. Berdasarkan informasi yang diketahui pada gambar tersebut, tentukan tinggi tower yang paling pendek!

Peneliti membuat pengkodean atau penyederhanaan proses penyelesaian juga alur proses berpikir yang diharapkan oleh peneliti dan alur proses berpikir yang dilakukan oleh subjek saat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi aljabar nomor 1 yang akan peneliti sajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Pengkodean Penyelesaian Soal Nomor 1

| Kode | Keterangan | Kode | Keterangan |
|------|----------------------|------|---|
| PM1 | Memahami masalah | c' | $T3 = 2p + 1s$ |
| PM2 | Membuat Rencana | d' | Eliminasi persamaan 1 dan 2 |
| PM3 | Melaksanakan Rencana | e' | Tinggi persegi panjang |
| PM4 | Memeriksa Kembali | f' | Substitusi e' ke persamaan b' |
| TT1 | Tinggi tower 1 | g' | Tinggi dari segi enam |
| TT2 | Tinggi tower 2 | h' | Substitusi nilai P dan S ke persamaan c' |
| TT3 | Tinggi tower 3 | i' | Tinggi dari tower 3 |
| S-E | Segi Enam | j' | Tinggi tower 1 - tinggi tower 2 |
| P-P | Persegi Panjang | k' | Tinggi persegi panjang |
| S | S = segienam | l' | Pada tower 2 terdapat 2 persegi panjang maka, $2 \times 2 = 4$ cm |
| P | P = persegi panjang | m' | Tinggi tower 2 dikurangi jumlah tinggi P, $19 - 4 = 15$ cm |
| a' | $T1 = 3s + 3p = 21$ | n' | Jumlah tinggi segienam 15 cm : 3 (jumlah segienam pada T2) |
| b' | $T2 = 3s + 3p = 19$ | o' | Tinggi dari segi enam adalah 5 cm |

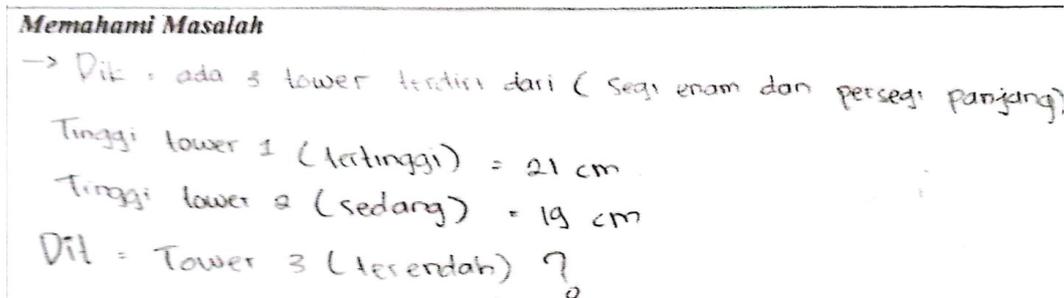


Gambar 2 Perbandingan Proses Berpikir Penyelesaian Soal Nomor 1

| | | | |
|---|------------------|---|----------------------|
| ● | Akomodasi | ← | Asimilasi Konseptual |
| ○ | Asimilasi | ← | Asimilasi Prosedural |
| ☁ | Akibat akomodasi | ← | Akomodasi Konseptual |
| | | ← | Akomodasi Prosedural |

Berdasarkan hasil analisis proses berpikir subjek 1 saat menyelesaikan soal tes apabila dilakukan perbandingan antara proses penyelesaian yang diharapkan oleh peneliti dengan hasil proses berpikir subjek yang terlihat pada Gambar 2, terlihat bahwa pada tahap memahami masalah sampai membuat rencana tidak ada perbedaan, bisa terlihat bahwa subjek secara keseluruhan mengalami asimilasi, dimana subjek mampu menyebutkan dengan benar dan lancar tanpa ada keraguan semua informasi yang terdapat pada soal dimulai dari apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dan juga mampu

menyebutkan informasi apa yang tidak diketahui pada soal tersebut. Pada tahap ini subjek 1 menunjukkan bahwa ia mampu menerima dan menyampaikan informasi dengan lancar; karena pengalaman tersebut sudah sesuai dengan skemata yang dimiliki oleh subjek tersebut, sehingga subjek mampu merespon pengalaman tersebut dan tidak perlu melakukan penyesuaian pengalaman dengan melakukan perubahan skemata. Hal tersebut bisa terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Tahap Memahami Masalah Subjek 1

Pada tahap membuat rencana subjek juga mengalami asimilasi, dimana secara prosedural subjek mampu mengubah informasi dengan lancar yang terdapat pada soal atau melakukan transformasi dengan membuat model matematika dengan melakukan pemisalan s = segienam dan p = persegi panjang yang terlihat pada Gambar 4. Zain, Idris dan Rizal (2016) "apabila siswa mampu memahami masalah maka siswa mampu mengubah kalimat verbal ke model matematika" (p.369). Dan hal tersebut mengindikasikan bahwa subjek berpikir dengan logis dengan mampu memahami masalah yang terdapat pada soal dengan mampu membuat model matematika dari informasi yang telah tersedia pada soal.

Secara prosedural setelah membuat model matematika subjek sudah mengetahui apa yang harus ia lakukan dan mampu membuat rencana untuk menggunakan suatu metode dalam memecahkan masalah tersebut. Hal ini juga menunjukkan bahwa subjek mengalami asimilasi dengan tidak melakukan modifikasi pengalaman tersebut, karena pengalaman tersebut sudah sesuai dengan skemata yang ada pada subjek. Subjek dengan yakin melakukan perhitungan dengan menggunakan metode eliminasi, meskipun subjek tidak mengenali nama metode yang ia gunakan yang ditunjukkan pada penggalan wawancara antara peneliti (p) dengan subjek (s) sebagai berikut.

P: "Apa cara yang digunakan untuk menjawab soal tersebut?"

S: "(Diam sejenak) cara yang kayak gitu bu pokoknya"

Tower 1: $3s + 3p = 21 \text{ cm}$

Tower 2: $3s + 2p = 19 \text{ cm}$

$p = 2 \text{ cm}$

$p = 2 \rightarrow 3s + 2p = 19$

$3s + 2 \times 2 = 19$

$3s + 4 = 19$

$7s = 19$

$s = \frac{19}{7}$

$$\begin{array}{r} 2p + 1s = 19 \\ 2 \times 2 + 1 \times 19 \\ 4 + 19 \\ \hline 23 \\ \hline 2p + 1s = 19 \\ \hline 0 = -4 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 2p + 1s = 19 \\ 2p + 1s = 19 \\ \hline 0 = 47/7 \end{array}$$

Gambar 3 Tahap Membuat Rencana dan Melaksanakan Rencana Subjek 1

Tahap melaksanakan rencana subjek melakukan perhitungan dengan menggunakan metode eliminasi pada persamaan yang telah ia buat untuk mendapatkan nilai P . Setelah subjek mendapatkan nilai P , subjek melakukan substitusi terhadap salah satu persamaan

tadi, setelah itu subjek mendapatkan persamaan $3s + 4 = 19$, apabila diperhatikan pada Gambar 3. terdapat perbedaan dimana saat subjek melakukan operasi terhadap persamaan tersebut subjek mengalami akomodasi setelah melakukan substitusi $p = 2$ cm terhadap persamaan $3s + 2p = 19$ dimana subjek menyelesaikannya dengan kurang tepat dengan melakukan kesalahan dalam melakukan operasi hitung aljabar. Untuk mengetahui nilai dari s , subjek melakukan operasi penjumlahan pada $3s + 4 = 7s$ seperti yang terlihat pada Gambar 3, kasus seperti ini sama seperti kasus yang ditemukan dalam penelitian yang dilakukan oleh Booth, et.al (2014) dimana ia menemukan kesalahan serupa yaitu $5 + x$ menjadi $5x$, subjek melakukan operasi penjumlahan pada variabel dengan konstanta. Hal tersebut mengindikasikan bahwa secara konseptual peserta didik masih belum memahami konsep operasi hitung bentuk aljabar dimana subjek melakukan penjumlahan terhadap suku-suku yang tidak sejenis yang juga terlihat pada penggalan wawancara sebagai berikut.

P: "Mengapa $3s + 4 = 7s$?"

S: "Iya kan bu, $3 + 4 = 7$ karena ada s -nya, jadi jawabannya $7s$ "

Subjek mengalami kesalahan konseptual pada operasi hitung aljabar menggambarkan bahwa subjek masih kurang memahami bahwa operasi hitung penjumlahan maupun pengurangan hanya dapat dilakukan pada suku-suku yang sejenis (Fradianzah M. & Slamet, 2012). Akomodasi konseptual tersebut mengakibatkan kesalahan pada proses-proses selanjutnya dan pada akhirnya menyebabkan subjek mendapatkan jawaban yang salah, setelah subjek mengalami akomodasi konseptual, kesalahan terus terjadi pada proses selanjutnya, yang berakibat subjek mendapatkan jawaban yang salah. Kesalahan yang berupa penggunaan konsep akan mengakibatkan peserta didik menggunakan prosedur penyelesaian yang salah (Hidayati, 2010). Menyelesaikan soal merupakan suatu proses yang saling berkaitan, jadi setiap langkah yang dilakukan akan dikatakan salah apabila menyimpang dari prosedur penyelesaian soal tersebut (Imelda, Yusmin, & Suratman, 2014), meskipun secara prosedural perhitungan yang dilakukan oleh subjek sudah benar, subjek tetap mendapatkan jawaban yang tidak sesuai. Jawaban yang diharapkan adalah bahwa tinggi tower 3 adalah 9 cm, sementara subjek mendapatkan jawaban bahwa tinggi tower 3 adalah $\frac{47}{7}$.

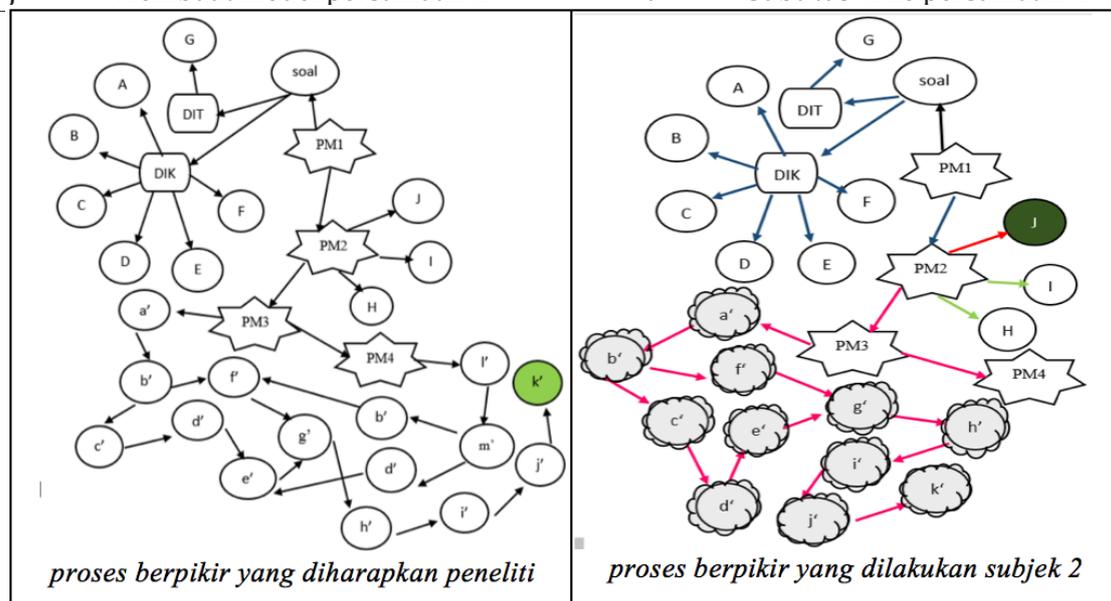
Jawaban yang didapat oleh subjek adalah bahwa tinggi tower 3 adalah $\frac{47}{7}$, secara logika jawaban tersebut tidak masuk akal, dan peserta didik tidak bisa membuktikan apakah jawaban tersebut sudah masuk akal dan sesuai dengan pertanyaan dan perkiraan subjek tersebut. Pada tahap memeriksa kembali subjek mengalami akomodasi, secara prosedural subjek tidak melakukan pemeriksaan jawaban yang sudah didapat, apakah jawaban tersebut sesuai dengan yang diperkirakan, apakah masuk akal, apakah jawabannya sudah sesuai dengan pertanyaan (Krulik, et.al, 2003). Saat ditanya dalam wawancara mengenai pemeriksaan jawaban, subjek mengaku bahwa tidak pernah melakukan pemeriksaan kembali jawaban, guru disana memang tidak pernah membiasakan untuk memeriksa kembali jawaban yang telah diperoleh. Akibat dari tidak melakukan pemeriksaan kembali jawaban, subjek menjadi tidak yakin dengan benar jawaban yang telah ia dapatkan.

Kasus 2: Pada hari Minggu di gedung "Graha Indah" digelar acara pernikahan, di luar gedung tersebut memiliki area parkir berbentuk permukaan bangun datar persegi panjang untuk menampung kendaraan tamu undangan yang hadir. Tukang parkir menghitung jumlah kendaraan seluruhnya yang parkir adalah sebanyak 320 kendaraan. Diketahui jumlah motor yang parkir adalah lima lebihnya dari dua kali jumlah mobil yang parkir. Luas area parkir yang dibutuhkan untuk 1 motor adalah 2 m^2 dan untuk 1 mobil membutuhkan 6 m^2 . Luas area parkir tersebut adalah 1500 m^2 . Pada area parkir tersebut terdapat akses jalan untuk keluar masuknya kendaraan yang parkir. Tentukanlah panjang akses jalan pada area parkir tersebut apabila diketahui lebar akses jalan tersebut adalah 4 meter!

Peneliti membuat pengkodean atau penyederhanaan proses penyelesaian juga alur proses berpikir yang diharapkan oleh peneliti dan alur proses berpikir yang dilakukan oleh subjek saat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi aljabar nomor 2 yang akan peneliti sajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengkodean Penyelesaian Soal Nomor 1

| KODE | KETERANGAN | KODE | KETERANGAN |
|------|---|------|---|
| PM1 | Memahami masalah | a' | Substitusi x ke persamaan A |
| PM2 | Membuat Rencana | b' | Jumlah mobil |
| PM3 | Melaksanakan Rencana | c' | Jumlah seluruh kendaraan dikurangi jumlah mobil |
| PM4 | Memeriksa Kembali | d' | Jumlah motor |
| A | Jumlah kendaraan adalah 320 / | e' | Luas parkir motor |
| B | Jumlah motor adalah 5 lebihnya dari 2 kali jumlah mobil | f' | Luas parkir mobil |
| C | Luas parkir mobil adalah 2 m ² | g' | Penjumlahan e' dan f' |
| D | Luas parkir mobil adalah 6 m ² | h' | Luas area parkir |
| E | Luas area parkir 1500 m ² | i' | Luas akses jalan |
| F | Lebar akses jalan adalah 4 m | j' | Mencari panjang akses jalan |
| G | Panjang akses jalan | k' | Panjang akses jalan |
| H | Motor | l' | Modifikasi persamaan x |
| I | Mobil | m' | Melakukan met. eliminasi |
| J | Membuat model persamaan x | a' | Substitusi x ke persamaan A |



Gambar 4. Perbandingan Proses Berpikir Penyelesaian Soal Nomor 1

| | | | |
|---|------------------|---|----------------------|
| ● | Akomodasi | ← | Asimilasi Konseptual |
| ○ | Asimilasi | ← | Asimilasi Prosedural |
| ☁ | Akibat akomodasi | ← | Akomodasi Konseptual |
| | | ← | Akomodasi Prosedural |

Berdasarkan hasil analisis proses berpikir subjek 2 saat menyelesaikan soal tes apabila dilakukan perbandingan antara proses penyelesaian yang diharapkan oleh peneliti dengan hasil proses berpikir subjek yang terlihat pada Gambar 4, terlihat bahwa pada tahap memahami masalah sampai membuat rencana tidak ada perbedaan, bisa terlihat bahwa subjek secara keseluruhan mengalami asimilasi, dimana subjek mampu menyebutkan semua informasi yang terdapat pada soal dimulai dari apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dan juga mampu menyebutkan informasi apa yang tidak diketahui pada soal tersebut. Pada tahap ini subjek 2 mampu menerima dan menyampaikan informasi dengan lancar, karena pengalaman tersebut sudah sesuai dengan skemata yang dimiliki oleh subjek tersebut, dan tidak perlu melakukan penyesuaian pengalaman dengan melakukan perubahan skemata.

SOAL N

Memahami Masalah
 Dik: banyak kendaraan = 320
 1 motor = 2 m²
 1 mobil = 6 m²
 luas area = 1500 m²
 lebar akses jalan = 4 meter
 Dit = Panjang?

Gambar 5. Tahap Memahami Masalah Subjek 2

Pada tahap membuat rencana subjek mulai mengalami akomodasi, awalnya subjek mampu membuat model matematika dengan melakukan pemisalan seperti $x = \text{motor}$ dan $y = \text{mobil}$, kemudian subjek melakukan kesalahan saat membuat model matematika untuk informasi “jumlah motor yang parkir adalah lima lebihnya dari dua kali jumlah mobil yang parkir”, subjek membuat model seperti $x = 5y + 2$ yang berarti jumlah motor yang parkir adalah 2 lebihnya dari 5 kali jumlah mobil yang terlihat ada Gambar 6, dan ini jelas berbeda dari informasi yang terdapat pada soal.

Melaksanakan Rencana
 $x = 5y + 2$
 $320 = x + y$
 $320 = 6y + 2$
 $320 - 2 = 6y \rightarrow 318 = 6y \rightarrow y = \frac{318}{6} = 53$
 $x = 267 = 2 \text{ m}^2 \times 267 = 534 \text{ m}^2$
 $y = 53 = 6 \text{ m}^2 \times 53 = 318 \text{ m}^2$
 $534 + 318 = 852 \text{ m}^2$
 $1500 - 852 = 648 \text{ m}^2$
 Dik: $L = 4 \text{ m}$
 Dit: $p = ?$
 $p = \frac{648}{4}$
 $= 162 \text{ m}$

Gambar 6. Tahap Membuat Rencana dan Melaksanakan Rencana Subjek 8

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek 2 ini, diakibatkan subjek tidak memahami maksud dari soal tersebut, subjek mengaku kebingungan dengan redaksi kata “jumlah motor yang parkir adalah lima lebihnya dari dua kali jumlah mobil yang parkir” yang mengakibatkan subjek mengalami kesulitan dan salah dalam melakukan transformasi ke dalam bentuk model matematika, (Zain,

et.al, 2016) “ketidakmampuan yang dialami siswa dalam menyelesaikan masalah matematika yaitu tidak mampu memanipulasi kalimat.” (p.369). Hal tersebut mengindikasikan bahwa subjek belum mampu berpikir dengan logis dan rasional, subjek tidak memahami keterkaitan antar variabel x dan y . Kesalahan berpikir siswa diakibatkan karena siswa tidak mampu berpikir menggunakan logikanya (Supratman, 2018).

Kasus seperti itu sama seperti kasus yang ditemukan dari penelitian yang dilakukan oleh Supratman (2018) dimana subjek membuat sebuah model matematika pada informasi “Umur Meli lebih tua 5 tahun dari umur Joni” dengan $x = \text{umur Meli}$ dan $y = \text{umur Joni}$ menjadi $x + 5 = y$, yang memiliki arti berbeda dari informasi yang ada pada soal yaitu menjadi umur Joni lebih tua 5 tahun dari umur Meli. Penelitian yang dilakukan oleh Karniasih (2015) didapat kesimpulan bahwa sekitar 70% kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik pada materi aljabar terdapat pada tingkat pemahaman atau transformasi ke dalam bentuk model matematika. Hal tersebut bisa terjadi karena subjek tidak berpikir secara logis untuk memecahkan masalah tersebut.

Subjek tidak memahami hubungan antar variabel yang dibuatnya, bahkan setelah ditelusuri melalui wawancara subjek mengaku bahwa subjek membuat model matematika berdasarkan urutan dari redaksi kata yang tertulis “lima lebihnya dari dua kali” maka subjek menuliskan angka 5 terlebih dahulu lalu angka 2 yang menghasilkan $x = 5y + 2$, hal tersebut terlihat pada wawancara yang dilakukan oleh peneliti dengan subjek 2 sebagai berikut.

P: “apakah benar model matematika untuk informasi tersebut adalah $x = 5y + 2$? Darimana anda mendapatkannya?”

S: “iya bu kan jumlah motor yang parkir adalah lima lebihnya dari dua kali jumlah mobil yang parkir, kan 5 dulu terus dua, jadi $x = 5y + 2$ ”

Kesalahan tersebut mengakibatkan terjadinya akomodasi prosedural yang mengakibatkan terjadinya kesalahan pada proses-proses selanjutnya. Kesalahan yang berupa penggunaan konsep akan mengakibatkan peserta didik menggunakan prosedur penyelesaian yang salah (Hidayati, 2010). Pada tahap melaksanakan rencana saat subjek melakukan substitusi $x = 5y + 2$ terhadap persamaan $x + y = 320$ untuk mendapatkan nilai y (jumlah mobil) adalah 53 yang merupakan jawaban yang salah walaupun secara prosedural perhitungan yang dilakukan oleh subjek benar, hal tersebut diakibatkan dari terjadinya akomodasi konseptual sejak awal. Nilai dari y yang dihasilkan merupakan jawaban yang salah, maka saat subjek akan mencari nilai dari x , akan menghasilkan jawaban yang salah juga, karena nilai dari variabel x dan y saling berhubungan. Penyebab peserta didik melakukan kesalahan dalam memecahkan masalah adalah karena peserta didik mengalami kendala dalam mengubah kalimat cerita ke dalam model matematika (Sulstyaningsih & Rakhmawati, 2017), hal tersebut dapat terlihat pada Gambar 6. dimana subjek mendapatkan jawaban yang tidak sesuai dengan yang diharapkan oleh peneliti. Tahap memeriksa kembali sama halnya dengan subjek 1, subjek 2 juga mengalami akomodasi secara prosedural subjek tidak melakukan pemeriksaan kembali jawaban yang telah didapat, apakah jawaban tersebut sesuai dengan yang diperkirakan, apakah masuk akal, apakah jawabannya sesuai dengan pertanyaan (Krulik, 2003). Saat ditanya dalam wawancara mengenai pemeriksaan jawaban, subjek 2 juga mengaku bahwa tidak pernah melakukan pemeriksaan kembali jawaban dan tidak tau harus seperti apa melakukan pemeriksaan kembali jawaban itu. Akibat dari tidak melakukan pemeriksaan kembali jawaban, subjek menjadi tidak mengetahui dengan yakin apakah jawaban yang ia dapatkan itu benar atau salah.

SIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari pembahasan hasil penelitian, proses berpikir peserta didik saat menyelesaikan soal pemecahan masalah materi aljabar ini, subjek secara keseluruhan mengalami asimilasi pada tahap memahami masalah, dimana subjek mampu menyebutkan semua informasi yang terdapat pada soal dimulai dari apa yang diketahui dalam soal dan apa yang ditanyakan dan juga mampu menyebutkan informasi apa yang tidak diketahui pada soal tersebut, dan pada tahap membuat rencana subjek 2 mengalami akomodasi, hal tersebut diakibatkan subjek tidak memahami informasi dengan lancar, sedangkan pada tahap melaksanakan rencana subjek 1 mengalami akomodasi, subjek menyelesaikan suatu perhitungan dengan kurang tepat karena kurang memahami konsep yang akan digunakan. Kedua subjek mengalami akomodasi pada tahap memeriksa kembali.

Kesalahan yang dilakukan oleh subjek 2 merupakan kesalahan koseptual dimana subjek melakukan kesalahan dalam mengubah informasi atau melakukan transformasi pada soal dengan membuat model matematika, hal tersebut menunjukkan subjek tidak berpikir logis dalam menyelesaikan permasalahan dan tidak memahami hubungan antar variabel yang dibuat oleh subjek tersebut. Kesalahan yang dilakukan oleh subjek 1 juga merupakan kesalahan konseptual dengan melakukan kesalahan saat melakukan operasi hitung aljabar dimana subjek melakukan operasi penjumlahan pada suku-suku yang tak sama. Kesalahan konseptual tersebut mengakibatkan terjadinya kesalahan pada proses-proses selanjutnya. Kedua subjek yang peneliti analisis tidak melakukan pemeriksaan kembali jawaban yang telah didapat. Akibat dari tidak melakukan pemeriksaan kembali jawaban, subjek menjadi tidak yakin dengan benar dengan jawaban yang telah ia dapatkan.

Berdasarkan hasil analisis proses berpikir dan kesalahan peserta didik dalam menyelesaikan soal pemecahan masalah pada materi aljabar, peneliti menarik kesimpulan (1) peserta didik mengalami asimilasi prosedural pada tahap memahami masalah, dimana peserta didik mampu menyebutkan semua informasi yang terdapat dalam soal, (2) peserta didik mengalami akomodasi konseptual pada tahap membuat rencana dan melaksanakan rencana, dimana peserta didik melakukan kesalahan dalam mengubah informasi dalam soal ke dalam bentuk aljabar dengan membuat model matematika dan melakukan perhitungan penjumlahan pada suku yang tak sejenis, (3) Peserta didik mengalami akomodasi prosedural pada tahap melaksanakan rencana, dimana peserta didik melakukan kesalahan yang diakibatkan kesalahan konseptual sebelumnya. (4) Peserta didik mengalami akomodasi prosedural dengan tidak melakukan tahap memeriksa kembali jawaban yang telah didapat.

Berdasarkan kesimpulan dari hasil penelitian bahwa kesalahan yang dilakukan oleh peserta didik disebabkan oleh banyak faktor, mulai dari faktor internal yang disebabkan dari masing-masing peserta didik dan faktor ekseternal yang disebabkan oleh faktor dari luar diri peserta didik. Maka dari itu, peneliti memberikan saran-saran sebagai berikut. Diharapkan pendidik mengembangkan rancangan pembelajaran yang membuat peserta didik mampu berpikir logis dalam memecahkan suatu masalah dan mampu melakukan operasi hitung aljabar dan memahami keterkaitan antar variabelnya. Pendidik mampu membiasakan peserta didik untuk memeriksa kembali jawaban yang telah didapat dengan berbagai macam konsep, agar peserta didik bisa dengan yakin bahwa jawaban yang telah didapat itu benar. Bagi peneliti selanjutnya diharapkan melakukan penelitian *think aloud* agar didapatkan hasil yang lebih mendalam, dan penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai referensi untuk melakukan penelitian yang lebih mendalam.

DAFTAR RUJUKAN

- Booth, J. L., Barbieri, C., Eyer, F., & Paré-Blagoev, E. J. (2014). Persistent and pernicious errors in algebraic problem solving. *Journal of Problem Solving*, 7(Special Issue), 10—23. <http://dx.doi.org/10.7771/1932-6246.1161>.
- Fradianzah M., Y. O., & Slamet (2012). Upaya perbaikan kesalahan siswa menyederhanakan operasi bentuk aljabar dengan pembelajaran kontekstual. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Negeri Malang*, 3(1), 1—8. Retrived from: <http://jurnal-online.um.ac.id>.
- Hartati, S. J. (2009). Karakteristik Proses Berpikir Siswa Kelas III Sekolah Dasar pada saat Melakukan Aktivitas Membagi. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika*, 153—162. Retrived from <http://eprints.uny.ac.id/>.
- Herman, T. (2000). *Strategi pemecahan masalah (problem-solving) dalam pembelajaran matematika*. Paper presented at the Kegiatan Asistensi Guru Madrasah Ibtidaiyah dan Tsanawiyah, Retrived from <http://file.upi.edu>.
- Hidayati, F. (2010). *Kajian kesulitan belajar siswa kelas VII SMP Negeri 16 Yogyakarta dalam mempelajari aljabar*. Skripsi Pendidikan Matematika, Universitas Negeri Yogyakarta, Indonesia.
- Imelda, M., Yusmin, E., & Suratman, D. (2014). Profil kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal operasi hitung campuran bilangan bulat di SMP. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 2(3), 1—13. Retrived from: <http://jurnal.untan.ac.id>.
- Karnasih, I. (2015). Analisis kesalahan Newton pada soal cerita matematis. *Jurnal PARADIKMA*, 1(8), 37—51. Retrived from: <http://digilib.unimed.ac.id>.
- Krulik, S., Rudnick, J. A., & Milou, E. (2003). *Teaching Mathematics in Middle School: A Practical Guide*. Allyn and Bacon.
- Khanifah, N. M., & Nusatara, T. (2013). Analisis kesalahan penyelesaian soal prosedural bentuk pangkat bulat dan scaffoldingnya. *Jurnal Online Universitas Malang*, 1—14. Retrived from <http://jurnal-online.um.ac.id>.
- Mukhlisah. (2015). Pengembangan kognitif jean piaget dan peningkatan belajar anak diskalkulia. *Jurnal Kependidikan Islam*, 6(2), 118—143. Retrived from <http://jurnalki.uinsby.ac.id>.
- Ramadhani, A. N., Yuwono, I., & Muksar, M. (2016). Analisis kesalahan peserta didik kelas VIII SMP pada materi aljabar serta proses scaffolding-nya. *Jurnal Silogisme: Kajian Ilmu Matematika dan Pembelajarannya*, 1(1), 11—22. Retrived from <http://journal.umpo.ac.id>.
- Suparno, P. (2001). *Teori perkembangan kognitif jean piaget*. Jogjakarta, Indonesia: Kanisius.
- Supratman. (2018). Developing Piaget's theory in mistakes construction of knowledge when problem solving through analogical reasoning. *Journal of Physics: Conference Series*, 1.
- Wahbi, A., & Bey, A. (2015). Analisis kesalahan siswa dalam menyelesaikan soal faktorisasi suku aljabar ditinjau dari objek matematika pada siswa kelas VIII SMPN 15 Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Matematika*, 3(1), 17—30. Retrived from <http://ojs.uho.ac.id/index.php/JPPM/article/view/2991>
- Wardhani, W. A., Subanji, S., & Dwiwana, D. (2016). Proses berpikir siswa berdasarkan kerangka kerja Manson. *Jurnal Pendidikan: Teori, Penelitian, dan Pengembangan*, 1(3), 297—313. Retrived form <http://journal.um.ac.id>.
- Widjajanti, D. B. (2009). Kemampuan pemecahan masalah matematis mahasiswa calon guru matematika: apa dan bagaimana mengembangkannya. Dalam *Prosiding Seminar Nasional FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*, Indonesia. Retrived from <http://staff.uny.ac.id/sites/default/files/131569335/Makalah%205%20Desember%20UNY%20jadi.pdf>.
- Zain, M., Idris, M., & Rizal, M. (2016). Analisis pemecahan masalah aljabar siswa kelas VIII SMP Negeri 3 Palu. *Jurnal Elektronik Pendidikan Matematika Tadulako*, 3(3), 359—372. Retrived from: <http://jurnal.untad.ac.id>.