

PSEUDO SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL BERTIPE HIGHER ORDER THINKING SKILLS BERDASARKAN AKTIVITAS PROBLEM SOLVING

Dwi Susanti¹, Purwanto², Erry Hiayanto³

¹Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Borneo Tarakan

^{2,3}Jurusan Pendidikan Matematika, Universitas Naegeri Malang

¹dwisusanti130492@gmail.com

²purwanto.fmipa@um.ac.id

³erry.hidayanto.fmipa@um.ac.id

Abstract

Learning mathematics involves students not only to be able to ensure calculations but also be able to ensure reasoning and analyzing. Analytical skills are included in higher order thinking skills (HOTS). Higher order thinking skills (HOTS) can be generated through problem solving activities. In solving a problems, it is possible that the way the student thinks is not suitable to the answer they get or it can be said that they are doing *pseudo* thinking. *Pseudo* thinking can be caused by the absence of reflection by students. This study aims to describe the student's occurring false-*pseudo* thinking in solving HOTS type problems on the quadratic inequality. Research subjects were taken based on purposive sampling, taking into account their communication abilities. The subjects in this study were high school students who had studied the material inequality squared. The data collection was done by using think-out-loud (TOL) method, the students were asked to express out loud what they were thinking when solving the problem which was given. From the results it can be explained that the process of the students' false-*pseudo* thinking HOTS type problems on the quadratic inequality happen as follows: 1) It begins with the students' mistake of making assumptions when they are understanding the problem 2) The incompleteness of the students' thinking substructure in the process of understanding the problem, and 3) The incompleteness of the students' thinking substructure in planning the solution.

Keywords: *Pseudo Thinking; HOTS, Problem Solving.*

Abstrak

Pembelajaran matematika menuntut siswa tidak hanya mampu melakukan perhitungan akan tetapi juga mampu bernalar dan analisis. Kemampuan analisis termasuk dalam *higher order thinking skill* (HOTS). Keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) dapat dihasilkan melalui aktivitas *problem solving*. Pada saat menyelesaikan masalah, terkadang proses berpikir siswa tidak sesuai dengan jawaban yang dituliskannya atau siswa mengalami berpikir *pseudo*. Berpikir *pseudo* dapat disebabkan tidak adanya refleksi yang dilakukan siswa. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan terjadi struktur berpikir *pseudo*-salah siswa dalam menyelesaikan soal bertipe HOTS pada materi pertidaksamaan kuadrat. Subjek penelitian diambil berdasarkan sampling *purposive*, dengan mempertimbangkan kemampuan komunikasinya. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA yang sudah mempelajari materi pertidaksamaan kuadrat. Pengambilan data dilakukan dengan metode *think out-loud* (TOL), siswa diminta untuk mengungkapkan dengan keras apa yang sedang dipikirkan ketika mengerjakan masalah yang diberikan. Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terjadinya struktur berpikir *pseudo*-salah siswa dalam menyelesaikan soal bertipe HOTS berdasarkan aktivitas *problem solving*, diawali dengan kesalahan siswa dalam membuat asumsi pada saat memahami masalah, ketidaklengkapan substruktur berpikir siswa pada saat memahami masalah dan ketidaklengkapan substruktur berpikir siswa dalam proses merencanakan cara penyelesaian.

Kata kunci: *Berpikir Pseudo, HOTS, Problem Solving.*

Penerapan kurikulum 2013 khususnya pada pembelajaran matematika, siswa diharapkan tidak hanya memiliki kemampuan menggunakan perhitungan atau rumus akan tetapi juga memiliki kemampuan bernalar dan analitis dalam memecahkan masalah matematika. Menurut Pohl (dalam

Lewy, Zulkardi, & Aisyah, 2009) menyatakan bahwa kemampuan yang melibatkan analisis, evaluasi, dan kreasi dianggap sebagai kemampuan berpikir tingkat tinggi. Selanjutnya Brookhart (2010) menyatakan bahwa kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) meliputi kemampuan logika dan penalaran, analisis, evaluasi, kreasi, pemecahan masalah, dan pengambilan keputusan. Kemampuan berpikir tingkat tinggi merupakan salah satu kompetensi penting pada dunia modern, sehingga wajib dimiliki oleh setiap siswa. Sehingga pada implementasinya kurikulum 2013 sudah mulai mengembangkan soal-soal bertipe *higher order thinking skills* (HOTS).

Menurut Anderson & Krathwohl (2001) yang termasuk kemampuan berpikir tingkat tinggi (HOTS) adalah kemampuan analisis, evaluasi dan kreasi. Kemampuan berpikir tingkat tinggi termasuk kemampuan untuk memecahkan masalah (*problem solving*), keterampilan berpikir kritis (*critical thinking*), berpikir kreatif (*creative thinking*), kemampuan berargumentasi (*reasoning*), dan kemampuan mengambil keputusan (*decision making*). Abdullah, Abidin & Ali (2015) menyatakan bahwa ketrampilan berpikir tingkat tinggi dapat dihasilkan melalui aktivitas *problem solving*. Sehingga salah satu upaya untuk menumbuhkan ketrampilan dalam menyelesaikan soal HOTS adalah dengan mengelola pembelajaran yang berorientasi pada HOTS melalui aktivitas *problem solving*. Pengelolaan pembelajaran yang berorientasi pada HOTS dapat dilakukan dengan melatih siswa untuk mengerjakan soal-soal bertipe HOTS melalui aktivitas *problem solving*.

Aktivitas *problem solving* merupakan kegiatan yang melibatkan berbagai aktivitas berpikir yang termasuk mengakses dan menggunakan pengetahuan dan pengalaman (Lester & Kehle, 2003). Polya mengungkapkan bahwa terdapat empat tahapan aktivitas *problem solving* yaitu, memahami masalah, merencanakan penyelesaian, melaksanakan rencana dan mereview kembali (dalam Susanti, 2016). Selanjutnya, Wena menyatakan bahwa *problem solving* dapat dipandang sebagai suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi yang baru (dalam Wibawa, 2014). Mengatasi masalah dengan situasi yang baru merupakan ciri soal-soal bertipe HOTS. Sehingga dalam penerapannya, penyelesaian soal-soal bertipe HOTS dapat diselesaikan melalui aktivitas *problem solving*.

Kesalahan dalam menyelesaikan masalah matematika sering dilakukan siswa ketika menyelesaikan soal yang bertipe HOTS. Subanji (2011) menyatakan bahwa terjadinya kesalahan berpikir yang tak sebenarnya (*pseudo*) diawali dari ketidaksempurnaan proses asimilasi dan akomodasi yang mengakibatkan ketidaksempurnaan dalam pembentukan struktur berpikir. Sehingga jawaban benar yang dihasilkan siswa belum tentu dihasilkan dari suatu proses berpikir yang benar, begitu pula sebaliknya jawaban salah belum tentu dihasilkan dari suatu proses berpikir yang salah. Selanjutnya Vinner (dalam Wibawa, 2014) menyatakan bahwa siswa tersebut tidak benar-benar menggunakan pikirannya untuk memecahkan masalah atau siswa tersebut mengalami pemecahan masalah-*pseudo*.

Berdasarkan hasil observasi peneliti pada siswa MAN 3 Malang yang sudah mendapatkan materi pertidaksamaan kuadrat. Pada saat siswa diberikan soal pertidaksamaan kuadrat, terdapat siswa yang tidak dapat menyelesaikan soal dengan benar berdasarkan jawaban yang dituliskan di kertas. Berdasarkan hasil wawancara, siswa tersebut telah memahami masalah dengan baik dan merencanakan penyelesaian dengan benar. Akan tetapi pada saat melaksanakan rencana penyelesaian ia tidak menyadari adanya kesalahan yang dilakukan, sehingga menghasilkan jawaban yang salah. Hal ini menunjukkan bahwa jawaban tertulis siswa belum sesuai dengan proses berpikirnya. Selanjutnya, Subanji (2011) juga menyatakan bahwa apabila jawaban siswa salah, tetapi setelah dilakukan refleksi siswa dapat membenahi jawabannya sehingga menjadi jawaban yang benar, maka siswa tersebut dikatakan mengalami berpikir "*pseudo*" salah. Dengan kata lain proses berpikir siswa pada saat menyelesaikan soal sebelum refleksi masih belum sesungguhnya (*pseudo*). Menurut Susanti (2016) Keadaan dimana siswa tidak dapat memberikan jawaban yang benar mengakibatkan guru menganggap siswa tidak mampu menyelesaikan soal yang diberikan tanpa memandang adanya ketidaksesuaian dengan proses berpikir. Sehingga hal tersebut dapat merugikan siswa dikarenakan pengetahuan-pengetahuan yang dimiliki untuk menyelesaikan masalah belum terhubung dengan baik.

Ureyen, Mahir dan Ceten, (2006) mengungkapkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah pertidaksamaan kuadrat terletak pada penentuan solusi. Kesulitan lain yang dialami siswa yaitu kurangnya pemahaman pada aritmetika sehingga melakukan kesalahan pada prosedur aljabar dan disisi lain tidak adanya makna menjadi dasar dari kegagalan untuk memahami konsep dan prosedur aljabar (Blanco & Garrote, 2007). Dari penelitian-penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah pertidaksamaan kuadrat. Materi pertidaksamaan kuadrat juga merupakan salah satu kompetensi pada kurikulum 2013 yang harus dikuasai siswa. Oleh karena itu penelitian ini mengkaji tentang pengungkapan terjadinya berpikir *pseudo*-salah siswa dalam menyelesaikan soal bertipe *high order thinking skill* pada materi pertidaksamaan kuadrat berdasarkan aktivitas *problem solving*.

METODE

Penelitian ini tergolong penelitian kualitatif yang bertujuan untuk mendeskripsikan terjadinya berpikir *pseudo*-salah siswa dalam menyelesaikan soal HOTS pada materi pertidaksamaan kuadrat berdasarkan aktivitas *problem solving*. Instrumen penelitian ini adalah peneliti sendiri yang dipandu dengan instrumen lembar tugas soal bertipe HOTS pada materi pertidaksamaan kuadrat dan instrumen pedoman wawancara. Berikut Instrumen tes soal bertipe HOTS yang digunakan peneliti.

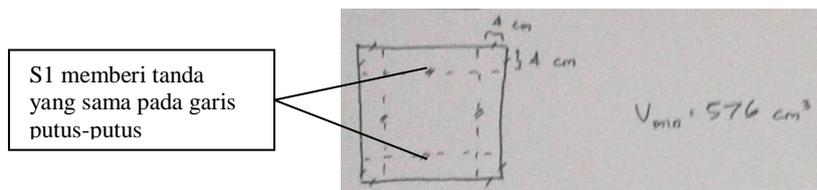
Penelitian ini dilaksanakan di kelas X IPA MAN 3 Malang pada tahun 2016. Siswa yang menjadi subjek penelitian adalah siswa yang sudah mendapatkan materi pertidaksamaan kuadrat. Subjek dalam penelitian ini ditentukan berdasarkan sampling *purposive*, yang diambil dengan

mempertimbangkan kemampuan komunikasinya agar dapat mengungkapkan proses berpikir dengan baik. Peneliti mengambil 2 siswa sebagai subjek penelitian berdasarkan tingkat kemampuan siswa yang tergolong baik. Penetapan kategori kemampuan matematika siswa didasarkan pada hasil belajar matematika siswa dan berdasarkan masukan dari guru mata pelajaran matematika. Pada proses pemilihan subjek, siswa dengan kemampuan baik diminta untuk menyelesaikan soal HOTS dan mengungkapkan dengan keras apa yang sedang dipikirkan (*think out loud*). Selanjutnya dari jawaban siswa dikelompokkan menjadi jawaban salah dan jawaban benar. Siswa yang memiliki jawaban salah dipertimbangkan menjadi subjek penelitian. Akhir penentuan subjek yang dipilih yaitu siswa yang memiliki jawaban salah, akan tetapi setelah melakukan refleksi siswa mampu memberikan jawaban yang benar. Proses analisis data dalam penelitian ini berdasarkan teknik analisis data yang dikemukakan oleh Miles dan Huberman (dalam Sugiyono, 2007). Adapun langkah-langkah analisis data yang dilakukan adalah mereduksi data, menyajikan data dan menarik kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mendeskripsikan terjadi berpikir *pseudo*-salah siswa dalam menyelesaikan soal bertipe HOTS. Selanjutnya dipaparkan 2 subjek penelitian, yaitu subjek 1 (S1) dan subjek 2 (S2). Deskripsi struktur berpikir masing-masing subjek dibandingkan dengan struktur soal bertipe HOTS.

Deskripsi Proses Berpikir *Pseudo* S1 dalam Menyelesaikan Soal Bertipe HOTS



Gambar 1. Gambar yang dibuat S1

Berdasarkan gambar 1 menunjukkan bahwa S1 telah mengenal dan memahami masalah pada soal bertipe HOTS.

“S1 : Pertama diketahui ada sebuah karton berbentuk persegi yang akan dibuat kotak tanpa tutup, kartonnya dipotong setiap sudutnya 4 cm. Jadi tinggi kotak yang terbentuk sama dengan ukuran potongan karton, 4 cm. Kemudian panjang dan lebar kotak sama, karena sama-sama dipotong 8 cm. Berarti kita harus mencari volume balok terlebih dahulu.”

Dari pernyataan tersebut, menunjukkan bahwa S1 tidak dapat merepresentasikan pernyataan “volume minimal kotak” dengan benar. S1 menganggap pernyataan “volume minimal kotak” sama dengan $V = 576 \text{ cm}^3$. Sehingga dapat dikatakan S1 belum memahami soal dengan baik. Menurut Subanji (2011) kejadian yang dialami S1 merupakan karakteristik berpikir *pseudo*, karena bekerja secara spontan tanpa melihat kebermaknaan masalah. Kesalahan asumsi inilah yang menyebabkan S1 memperoleh jawaban yang tidak sesuai dengan struktur masalah. Pada tahap ini S1 sedang berada pada tahap “*understanding the problem*” atau memahami masalah. Akan tetapi proses memahami masalah yang dilakukan S1 diawali dengan kesalahan asumsi yang sangat mendasar. S1 melakukan tahap “*devise a plan*” atau merencanakan cara penyelesaian. Hal ini dibuktikan dengan pernyataan S1

yang menyatakan “akan mencari volume balok terlebih dahulu”. Pada proses merencanakan cara penyelesaian yang dilakukan oleh S1 diawali dengan ketidaklengkapan rencana yang dibuat oleh S1.

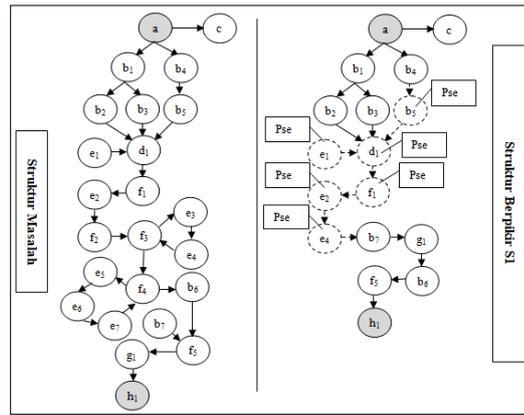
Gambar 2. Pelaksanaan Rencana Penyelesaian yang dilakukan S1

Berdasarkan Gambar 2 menunjukkan bahwa S1 dapat melakukan perhitungan aljabar dengan baik tanpa memperhatikan kesalahan yang dilakukan sebelumnya. Pada saat mendapatkan nilai negative S1 menyadari bahwa ukuran bangun tidak mungkin negative. Selanjutnya S1 memperoleh panjang kotak minimal adalah 20 cm dengan menambahkan potongan karton sebelumnya.

Gambar 3. Jawaban yang diperoleh S1

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa pelaksanaan rencana penyelesaian yang dilakukan S1 belum dilakukan dengan baik, karena langkah yang dilakukan tidak terurut dengan baik. Dari himpunan selesaian yang diperoleh S1, dapat diketahui bahwa sebenarnya S1 telah memahami makna pernyataan “volume minimal kotak”. S1 telah melakukan tahap “*carry out the plan*” atau melaksanakan rencana. Pada proses melaksanakan rencana penyelesaian yang dilakukan oleh S1 diawali dengan kesalahan asumsi yang dilakukan. S1 tidak melakukan refleksi atau kontrol terhadap asumsi yang dibuat sehingga memperoleh jawaban yang salah. Selanjutnya pada akhir jawaban, S1 menuliskan panjang karton sebelum dipotong harus lebih dari sama dengan 20 cm. Hal tersebut menunjukkan S1 telah melakukan pengecekan kembali atau berada pada tahap “*look back*”. Kesimpulan S1 memiliki arti bahwa jawaban yang diperoleh lebih dari satu nilai, sehingga dapat dikatakan jawaban S1 adalah salah.

S1 melakukan pengecekan kembali pada sebagian proses penyelesaian yang dilakukan, akan tetapi S1 tidak melakukan pengecekan kembali pada sebagian proses penyelesaian yang lain, sehingga S1 tetap memiliki jawaban yang salah. Menurut Vinner S1 berada pada proses berpikir *pseudo* karena menyelesaikan masalah tidak melakukan kontrol akan apa yang ia pikirkan (dalam Wibawa 2014). Selanjutnya struktur berpikir S1 dalam menyelesaikan soal HOTS dibandingkan dengan struktur soal HOTS.



Gambar 4. Struktur Masalah dan Struktur Berpikir S1 dalam menyelesaikan soal HOTS.

Berdasarkan gambar 4 dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan antara struktur masalah dan struktur berpikir S1. Pengkodean dan penjelasan struktur berpikir S1 diuraikan dalam Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Pengkodean dan Penjelasan Struktur Berpikir S1 dalam Menyelesaikan Soal HOTS

Kode	Penjelasan
a	Dapat memahami masalah tentang pertidaksamaan kuadrat
c	Dapat memahami yang ditanyakan yaitu panjang minimal karton sebelum dipotong
b ₁	Dapat memahami setiap sudut karton dipotong persegi dengan panjang 4 cm
b ₂	Dapat memahami panjang kotak sama dengan lebar kotak
b ₃	Dapat memahami tinggi kotak berukuran 4 cm
b ₄	Dapat memahami volume kotak minimal 576 cm ²
b ₅	Kesalahan dalam menyatakan volume yang diketahui kedalam bentuk persamaan kuadrat, sehingga memperoleh $V = 4p^2 = 576$ <i>Pseudo 1</i> : menganggap pernyataan volume minimal kotak sebagai suatu “persamaan”
d ₁	Kesalahan dalam membuat rencana penyelesaian yaitu menghubungkan persamaan panjang, lebar dan tinggi kotak ke dalam “persamaan” volume <i>Pseudo 2</i> : tidak melakukan refleksi pada bentuk “persamaan” volume yang diperoleh
e ₁	Kesalahan dalam melaksanakan rencana penyelesaian yaitu mensubstitusikan persamaan panjang, lebar dan tinggi kotak ke dalam “persamaan” volume <i>Pseudo 3</i> : tidak melakukan refleksi pada bentuk “persamaan” volume yang diperoleh
f ₁	Kesalahan dalam menentukan bentuk umum pertidaksamaan kuadrat <i>Pseudo 4</i> : menganggap bentuk yang diperoleh persamaan kuadrat
e ₂	Kesalahan dalam melaksanakan rencana penyelesaian yaitu melakukan perhitungan aljabar <i>Pseudo 5</i> : menganggap bentuk yang diperoleh berupa persamaan kuadrat, sehingga menerapkan penyelesaian untuk persamaan kuadrat
e ₄	Kesalahan dalam melaksanakan rencana penyelesaian yaitu melakukan pemfaktoran untuk mencari akar-akar “persamaan” kuadrat <i>Pseudo 6</i> : menganggap bentuk yang diperoleh berupa persamaan kuadrat, sehingga menerapkan penyelesaian untuk persamaan kuadrat
b ₆	Dapat menuliskan himpunan selesaian yang diperoleh
f ₅	Dapat membuat rencana dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan panjang karton sebelum dipotong
b ₇	Dapat memahami syarat panjang karton bernilai positif
g ₁	Dapat memahami dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan panjang minimal karton
h ₁	Selesai
— —>	Konsep-konsep yang tidak terhubung dengan baik atau ter-defragmentasi
—>	Konsep-konsep yang terhubung dengan baik atau tidak ter-defragmentasi

Peneliti melakukan wawancara pada S1 untuk memastikan pemahaman S1 dalam menyelesaikan soal.

- “Peneliti : mengapa panjang karton yang kamu peroleh lebih besar sama dengan 20 cm?
S1 : karena panjang minimal, kalau lebih kecil dari 20 cm tidak bisa membentuk volume sebesar 576 cm^3
Peneliti : oke, coba perhatikan kembali yang kamu tuliskan, ini kan panjang minimal kamu nyatakan dengan $p \geq 20$, bagaimana dengan volume minimal yang kamu nyatakan dengan $V = 576$? Apakah yakin?
S1 : yakin, kan ini volume minimal. Jadi volume terkecil yang mungkin 576 dan bisa lebih dari itu.
Peneliti : oke sekarang coba perhatikan kembali, apabila saya menuliskan volume kotak adalah 576, apa perbedaannya dengan volume kotak minimal 576?
S1 : kalau volume kotak adalah 576 cm^3 berarti $V = 576$, kalau volume kotak minimal 576 cm^3 heem..... berarti tandanya sama dengan panjang minimal ya, berarti seharusnya $V \geq 576$.”

Berdasarkan hasil wawancara, setelah S1 melakukan sedikit refleksi dia telah memahami makna “volume minimal kotak”, sehingga ia mampu menyelesaikan soal dengan menggunakan pertidaksamaan kuadrat. Sehingga dapat dikatakan S1 berada pada keadaan berpikir *pseudo* salah.

Deskripsi Proses Berpikir Pseudo S2 dalam Menyelesaikan Soal Bertipe HOTS

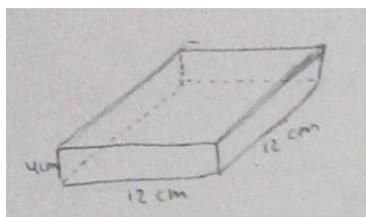
Sama halnya dengan S1, S2 telah mengenal masalah, dan mengenal strategi pemecahannya.

- “S2 : Pertama menggambar kotak yang dapat dibentuk dari pemotongan karton pada masing-masing sudutnya 4 cm. Nah, setiap potongan sudutnya menjadi tinggi dari kotak tersebut, jadi tingginya 4 cm. Karena awalnya karton berbentuk persegi, dan setiap sudutnya dipotong 4 cm, jadi panjang dan lebar kotak sama. Misalnya panjang kotak x maka lebar kotak juga x .”

Terlihat bahwa ketika melihat masalah tersebut, S2 telah mengetahui bahwa kotak yang terbentuk berbentuk adalah balok. S2 memperoleh bahwa tinggi kotak sama dengan panjang potongan sudut karton yaitu 4 cm. S2 juga mengetahui hubungan antara panjang dan lebar kotak yang dibentuk adalah sama. Selanjutnya S2 menyatakan panjang dan lebar karton dengan variabel x . Pada tahap ini S2 telah melakukan tahap “*understanding the problem*” atau memahami masalah.

- “S2 : Yang ditanyakan panjang minimal karton sebelum dipotong dengan volume kotak minimal 576 cm^3 (jadi yang dicari panjang awal karton). Karena yang diketahui volume minimal, jadi menggunakan bentuk pertidaksamaan kuadrat untuk menuliskan volume.”

S2 tidak menyadari perencanaan yang dibuat, akan tetapi S2 mampu mengungkapkan sebagian rencana yang tidak disadari. S2 melakukan tahap “*devise a plan*” atau merencanakan cara penyelesaian. Pada proses merencanakan cara penyelesaian yang dilakukan oleh S2 diawali dengan ketidaklengkapan rencana yang dibuat oleh S2. Sehingga berpengaruh terhadap hasil akhir yang diperoleh.



Gambar 5. Gambar yang dibuat S2.

Pada Gambar 5 S2 telah mengetahui tinggi kotak sama dengan 4 cm dan mengetahui bahwa panjang dan lebar kotak adalah sama. S2 melakukan rencana penyelesaian dengan cara menghubungkan syarat volume minimal dengan panjang, lebar dan tinggi kotak untuk memperoleh bentuk pertidaksamaan kuadrat. Selanjutnya S2 mensubstitusikan variabel x serta tinggi kotak yang berukuran 4 cm ke dalam pertidaksamaan volume, sehingga diperoleh $4 \times x \times x \geq 576$. Perbedaan mendasar pada proses pelaksanaan rencana penyelesaian S1 dan S2 yaitu, S2 telah mampu memahami dan menuliskan makna “volume minimal kotak” sehingga mendapatkan model pertidaksamaan kuadrat. S2 melakukan operasi aljabar sehingga memperoleh $4x^2 - 576 \geq 0$. Selanjutnya, S2 merencanakan untuk menentukan titik batas dengan cara melakukan pemfaktoran.

“S2 :Ini bentuk pertidaksamaan kuadrat (sambil menunjuk $4x^2 - 576 \geq 0$), kemudian difaktorkan untuk memperoleh titik-titik batasnya.”

Sebelumnya S2 memisalkan pertidaksamaan kuadrat menjadi persamaan kuadrat, kemudian S2 melakukan pemfaktoran dan memperoleh hasil $(2x + 24)(2x - 24) = 0$.

Handwritten work showing the factoring of the quadratic inequality $4x^2 - 576 \geq 0$. The student writes:

$$(2x + 24)(2x - 24)$$

$$4x^2 - 48x + 48x - 576$$

The roots are identified as -12 and 12 . The final solution is written as $x \leq -12$ or $x \geq 12$, with the regions to the left of -12 and to the right of 12 shaded on a number line.

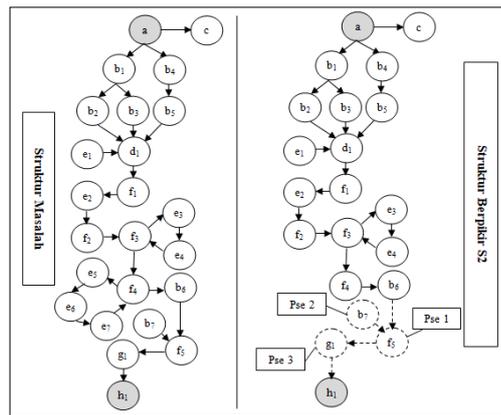
Gambar 6. Jawaban yang diperoleh S2.

Berdasarkan Gambar 6 S2 tidak menuliskan secara rinci proses dalam memilih daerah yang diarsir sebagai hasil dari himpunan penyelesaian. Akan tetapi secara umum S2 telah mengungkapkan proses penentuan himpunan penyelesaian yang dilakukan.

“S2 : kemudian ini diperiksa dulu nilainya (nilai di garis bilangan). Heem... (S2 melakukan perhitungan)..... yang positif sebelah kanan 12 dan sebelah kiri -12. Jadi $x \leq -12$ atau $x \geq 12$.”

Berdasarkan pernyataan tersebut, terlihat bahwa S2 dapat menentukan himpunan penyelesaian dengan benar meskipun S2 tidak dapat mengungkapkan secara jelas langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan. Pada tahap ini, S2 berada pada tahap “*carry out the plan*” atau melaksanakan rencana. Pada proses melaksanakan rencana penyelesaian yang dilakukan oleh S2 diawali dengan kesalahan asumsi yang dilakukan. Berdasarkan Gambar 6, S2 terlihat tidak memiliki rencana penyelesaian hingga akhir. S2 tidak melakukan refleksi atau kontrol terhadap jawaban akhir yang diperolehnya, sehingga memperoleh jawaban yang salah. Setelah melaksanakan rencana penyelesaian dan S2 menemukan jawabannya, S2 tidak melakukan pengecekan kembali atau “*look back*” terhadap jawaban yang ditemukan. Dalam hal ini S2 mengalami keadaan yang sama dengan S1 yaitu berada

pada proses berpikir *pseudo*. Berpikir *pseudo* S2 terjadi karena kesalahan asumsi dalam menentukan panjang karton sebagai panjang kotak, sehingga jawaban yang dihasilkan S2 adalah salah.



Gambar 7. Struktur Masalah dan Struktur Berpikir S2 dalam Menyelesaikan soal HOTS.

Tabel 2. Pengkodean dan Penjelasan Struktur Berpikir S2 dalam Menyelesaikan Soal HOTS

Kode	Penjelasan
a	Dapat memahami masalah utama tentang pertidaksamaan kuadrat
c	Dapat memahami yang ditanyakan yaitu panjang minimal karton sebelum dipotong
b ₁	Dapat memahami setiap sudut karton dipotong persegi dengan panjang 4 cm
b ₂	Dapat memahami panjang kotak sama dengan lebar kotak
b ₃	Dapat memahami tinggi kotak berukuran 4 cm
b ₄	Dapat memahami volume kotak minimal 576 cm ²
b ₅	Dapat menyatakan volume yang diketahui kedalam bentuk persamaan kuadrat, sehingga memperoleh $V = 4p^2 \geq 576$
d ₁	Dapat membuat rencana penyelesaian yaitu menghubungkan persamaan panjang, lebar dan tinggi kotak ke dalam pertidaksamaan volume
e ₁	Dapat melaksanakan rencana penyelesaian yaitu mensubstitusikan persamaan panjang, lebar dan tinggi kotak ke dalam pertidaksamaan volume
f ₁	Dapat merencanakan dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan bentuk umum pertidaksamaan kuadrat
e ₂	Dapat melaksanakan rencana penyelesaian yaitu melakukan perhitungan aljabar
f ₂	Dapat merencanakan dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan himpunan selesaian
f ₃	Dapat merencanakan dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan batas interval
e ₃	Dapat melaksanakan rencana penyelesaian yaitu membuat pemisalan persamaan kuadrat
e ₄	Dapat melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan akar-akar persamaan kuadrat dengan pemfaktoran
f ₄	Dapat merencanakan dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan interval yang memenuhi
b ₆	Dapat menuliskan himpunan selesaian yang diperoleh
f ₅	Kesalahan dalam merencanakan dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan panjang karton yang mungkin <i>Pseudo 1</i> : tidak melakukan refleksi terhadap yang ditanyakan, menganggap panjang kotak sebagai panjang karton.
b ₇	Kesalahan dalam memahami syarat panjang karton yaitu bernilai positif <i>Pseudo 2</i> : tidak melakukan refleksi terhadap yang ditanyakan.
g ₁	Kesalahan dalam memahami dan melaksanakan rencana penyelesaian yaitu menentukan panjang minimal karton <i>Pseudo 3</i> : tidak melakukan refleksi (kontrol) terhadap yang ditanyakan
h ₁	Selesai
— →	Konsep-konsep yang tidak terhubung dengan baik atau ter-defragmentasi
→	Konsep-konsep yang terhubung dengan baik atau tidak ter-defragmentasi

Peneliti melakukan wawancara pada S2 untuk memastikan pemahaman S1 dalam menyelesaikan soal.

- “S2 : dari yang diketahui diperoleh tinggi kotaknya 4, kemudian ini alasnya persegi. Berarti ukurannya sama (sambil menunjuk gambar yang dibuat S2 (gambar 4.1))
 Peneliti : Coba jelaskan, apa hubungan panjang kotak dengan panjang karton?
 S2 : panjang kotak diperoleh setelah panjang karton dipotong..... (S2 berhenti sejenak)..... Oh ya berarti ini ditambah 4 sama 4 ya. (sambil menunjuk jawaban akhir S2 ($x \leq -12$ atau $x \geq 12$))
 Peneliti : jadi selanjutnya ?
 S2 : Berarti seharusnya himpunan selesaiannya $x \leq -4$ atau $x \geq 20$.”

Berdasarkan hasil wawancara, setelah S2 melakukan sedikit refleksi dia telah menyadari kesalahan yang dilakukan, yaitu belum menghubungkan himpunan selesaian yang diperoleh dengan yang ditanyakan pada soal. Selanjutnya S2 dapat membedakan panjang karton dan panjang kotak.

- “Peneliti : apakah yang ditanyakan di soal? Selanjutnya bandingkan dengan hasil yang kamu peroleh ($x \leq -4$ atau $x \geq 20$)?
 S2 : ehm..... yang ditanyakan panjang minimal karton sebelum dipotong
 Peneliti : jadi, bagaimana?apakah himpunan selesaian ini memenuhi ukuran panjang?
 S2 : seharusnya tidak, ini yang memenuhi $x \geq 20$, kemudian disini yang ditanyakan panjang minimal karton, berarti nilai yang paling kecil 20 cm.”

Selanjutnya S2 juga mampu memberikan jawaban yang benar dengan proses penyelesaian yang benar setelah melakukan refleksi. Keadaan S2 sama seperti keadaan S1, sehingga S2 juga berada dalam keadaan berpikir *pseudo* salah.

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian ini diperoleh bahwa, terjadinya berpikir *pseudo*-salah siswa dalam menyelesaikan soal bertipe HOTS pada materi pertidaksamaan kuadrat berdasarkan aktivitas problem solving diawali dengan kesalahan siswa dalam membuat asumsi pada saat memahami masalah. Terjadinya berpikir *pseudo* yang kedua diakibatkan karena ketidaklengkapan substruktur berpikir siswa pada saat memahami masalah. Kesalahan asumsi dan ketidaklengkapan substruktur berpikir pada saat memahami masalah mengakibatkan siswa melakukan kesalahan pada saat proses melaksanakan rencana. Terjadi berpikir *pseudo* yang ketiga karena ketidaklengkapan substruktur berpikir siswa dalam proses merencanakan cara penyelesaian.

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, W. L & Krathwohl. R. D. (2001). *A taxonomy for learning, teaching and assesing: A revision of bloom's taxonomy of educational objectives*. New York: Addison Wesley Longman, Inc.
- Abdullah, Abdul H., Abidin, Nur L.Z., & Ali, Mariana. (2015). *Analysis of Students' Errors in Solving Higher Order Thinking Skills (HOTS) Problems for the Topic of Fraction*. Asian Social Science; Vol. 11, No. 21; 2015.
- Blanco, J. Lorenzo dan Garrote, Manuel. (2007). *Difficulties in Learning Inequalities in Students of the First Year of Pre-University Education in Spain*. Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education, 2007, 3 (3): 221-229.

- Brookhart, S. M. (2010). *How To Assess Higher Order Thinking Skills In Your Classroom*. Alexandria: ASCD.
- Creswell, John W. (2012). *Educational Research*. Boston: Pearson.
- Moleong, Lexy J. (2017). *Metodologi Penelitian Kualitatif*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Lester, F. K., & Kehle, P. E. (2003). *From Problem Solving to Modeling: The Evolution of Thinking About Research on Complex Mathematical Activity*. In R. Lesh, & H. M. Doerr (Eds.), *Beyond Constructivism – Models and Modeling Perspectives on Mathematical Problem Solving, Learning, and Teaching* (pp. 501-517). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum Associates.
- Lewy, Zulkardi, & Aisyah, N. (2009). *Pengembangan soal untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi pokok bahasan barisan dan deret bilangan di kelas IX akselerasi SMP Xaverius Maria Palembang*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2).
- Subanji. (2011). *Teori Berpikir Pseudo Penalaran Kovariasional*. Malang: UM Press.
- Sugiyono. (2007). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R.D*. Bandung: Alfabeta.
- Susanti, Dwi . (2016). *Defragmenting Struktur Berpikir Pseudo Siswa melalui Pemetaan Kognitif dalam Menyelesaikan Masalah Pertidaksamaan Kuadrat*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPs Universitas Negeri Malang.
- Ureyen, M., Mahir, N. dan Cetin, N. (2006). The Mistakes Made by the Students Taking a Calculus Course in Solving Inequalities. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*, 2006, November: 326-331.
- Wibawa, Kadek A. (2014). *Defragmenting Berpikir Pseudo Siswa Dalam Memecahkan Masalah Limit Fungsi* . Tesis tidak diterbitkan. Malang: PPs Universitas Negeri Malang.