

DIAGNOSIS KESULITAN SISWA DALAM MENYELESAIKAN SOAL CERITA TERKAIT PERTIDAKSAMAAN KUADRAT DENGAN MENGGUNAKAN MAPPING MATHEMATICS

Marlin Blandy Mananggal

Prodi Pendidikan Matematika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pattimura
Jalan Ir. M. Putuhena, Kampus Unpatti, Poka, Ambon, Indonesia

e-mail: marlinbmananggal@gmail.com;

Abstrak

Faktor penyebab kesulitan belajar siswa sangat beragam, yakni faktor kognitif, non kognitif, kondisi fisik, mental, kesehatan, lingkungan belajar, kepribadian guru, sosial-budaya, latar belakang ekonomi siswa dan sekolah sebagai institusi pendidikan. Oleh karena itu, guru perlu mendiagnosis kesulitan belajar siswanya agar dapat mengatasi kesulitan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk 1) mengkaji kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita matematika, 2) mendiagnosis penyebab kesulitan siswa tersebut. Penelitian ini bersifat deskriptif-kualitatif, di mana peneliti berperan sebagai instrument utama. Pengumpulan data menggunakan lembar tes diagnostik, pedoman wawancara, dan catatan lapangan. Triangulasi sumber data diterapkan untuk mengecek keabsahan data. Hasil tes diagnostik menunjukkan bahwa kesulitan siswa adalah : (a) tidak menuliskan informasi yang diketahui dan ditanyakan, (b) tidak menuliskan informasi ke dalam simbol-simbol matematika, (c) tidak tahu/lupa konsep Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dan total pendapatan dalam soal cerita, (d) tidak dapat membuat pertidaksamaan kuadrat, dan (e) tidak dapat menentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan kuadrat. Peneliti mendiagnosis menggunakan mapping mathematics, yaitu diagram yang disusun berdasarkan kesulitan siswa. Hasil diagnosis menunjukkan bahwa kesulitan siswa disebabkan oleh kesalahan membaca soal cerita, kesalahan pemaknaan bahasa, dan kesalahan memahami konsep pertidaksamaan kuadrat serta kesalahan dalam operasi aritmatika. Sumber kesalahannya adalah faktor kognitif dan nonkognitif serta faktor pedagogis

Kata Kunci: diagnosis, mapping mathematics, pertidaksamaan kuadrat, soal cerita

DIAGNOSIS OF STUDENTS DIFFICULTIES IN SOLVING WORD PROBLEM RELATED TO THE QUADRATIC INEQUALITIES USING MAPPING MATHEMATICS

Abstract

The factors causing students' learning difficulties are very diverse, namely cognitive, non-cognitive factors, physical, mental, health, learning environment, teacher's personality, social-culture, economic background of students and schools as educational institutions. Therefore, teachers need to diagnose students' learning difficulties in order to overcome these difficulties. The purpose of this research is to 1) describe students' difficulties in solving word problem related to the quadratic inequalities; 2) diagnose the cause of these student difficulties. This study is descriptive-qualitative research design. In this case, the researcher is the primary instrument. In collecting the data, the researcher used a diagnostic test sheet, interview and field notes. In this study, triangulation of data source is applied to check the validity of the data. Result of diagnostic test shows that student difficulties are: (a) not identify the problem, (b) not written the information into mathematical model, (c) did not know/forgot the concept of word problem that is GLBB and total revenue, (d) have not been able to make quadratic inequalities, and e) have not been able to determine its solution set. Diagnosis in this research using mapping mathematics, that is a diagram that arrange based on student difficulties. Its research shows that the causes are reading related error, linguistic error, error in understanding inequalities concepts, and error in arithmetic process. The source of causes are students' cognitive and non-cognitive factors and also pedagogical factors

Keywords: diagnosis, mapping mathematics, quadratic inequalities, word problem

1. Pendahuluan

Secara garis besar, faktor-faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar dapat

diklasifikasikan dalam dua golongan, yaitu faktor yang ada pada diri siswa dan faktor dari luar diri siswa (Winkel, 2012). Faktor pada diri siswa meliputi faktor kognitif, nonkognitif, kondisi fisik,

kondisi mental, dan kesehatan. Sedangkan factor dari luar diri siswa meliputi lingkungan belajar, kepribadian guru, situasi pembelajaran, latar belakang ekonomi siswa dan sekolah sebagai institusi pendidikan.

Guru matematika yang baik bukan hanya dapat mengubah metode mengajarnya agar hasil belajar siswa dapat meningkat, tetapi juga dapat mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami oleh siswanya. Sebagian besar siswa merasa kesulitan dalam memahami matematika. Joseph (2009) mengatakan bahwa kesulitan yang dialami siswa dalam menemukan solusi yang tepat adalah kurangnya strategi penyelesaian dan ketidakbisaan siswa dalam menerjemahkan masalah ke dalam bentuk matematika. Kesulitan siswa dalam menguasai konsep, prinsip atau algoritma walaupun telah berusaha mempelajarinya, disebabkan oleh faktor kognitif siswa. Siswa demikian biasanya juga mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah terapan atau soal cerita.

Jitendra & Star (2012) mengemukakan empat langkah utama dalam menyelesaikan soal cerita matematika, yaitu: 1) temukan masalahnya, 2) susun informasi menggunakan suatu diagram, 3) merencanakan strategi penyelesaian masalah, dan 4) menyelesaikan masalah dan mengecek hasilnya. Dari sini tampak bahwa ada kesamaan antara langkah-langkah pemecahan masalah menurut Polya dengan penyelesaian soal cerita matematika menurut Jitendra & Star. Dengan demikian dapat diambil suatu kesimpulan bahwa langkah-langkah menyelesaikan soal cerita matematika meliputi: (1) memahami soal cerita, yaitu menentukan data yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal tersebut. (2) merencanakan strategi penyelesaian. (3) melakukan perhitungan matematis yaitu menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat untuk memperoleh jawaban. (4) mengecek kesesuaian jawaban dengan masalah awal.

Penyebab kesulitan siswa tentu berbeda-beda, oleh sebab itu guru perlu melakukan diagnosis. Orthon (2005) menyatakan "*Diagnostic...its function is to provide teachers with information about children's difficulties, misconceptions, and error. Information of this kind is essential if teachers are to design appropriate activities for their children, building upon a stable base of understanding*". Diagnosis dalam penelitian ini menggunakan mapping mathematics dengan harapan kesulitan siswa lebih mudah dipahami. William (2002) menjelaskan bahwa "*Using concept maps is a direct method for looking at the organization and structure of an individual's knowledge within a particular domain*

and at the fluency and efficiency with which the knowledge can be used". Sejalan dengan hal tersebut, Einsenmann dan Otten (2011) menyimpulkan bahwa *mapping mathematics* dapat membantu mengantisipasi kesulitan siswa.

Peneliti memilih materi pertidaksamaan kuadrat dikarenakan kurikulum yang masih dipakai di sekolah adalah kurikulum 2013 dimana untuk kelas X materi pertidaksamaan kuadrat termasuk materi peminatan. Lebih lanjut, lingkup materi soal cerita dalam penelitian ini adalah Gerak Lurus Berubah Beraturan (GLBB) dan Aritmetika Sosial, karena materi pertidaksamaan kuadrat berkaitan erat dengan bidang lain, misalnya bidang fisika, yaitu materi GLBB. Sedangkan aritmetika sosial merupakan materi yang terdapat dalam kurikulum 2013 kelas VII semester genap. Materi ini juga berkaitan langsung dengan pengalaman sehari-hari siswa sehingga diharapkan siswa dapat menjawab tes diagnostik.

Berdasarkan uraian tersebut, peneliti bermaksud untuk mendiagnosis penyebab kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal cerita terkait pertidaksamaan kuadrat dengan menggunakan *mapping mathematics*.

2. Metode Penelitian

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif deskriptif-eksploratif. Jenis data dalam penelitian ini adalah kata-kata atau kalimat dalam bentuk ucapan maupun tulisan. Data berupa tulisan diperoleh dari hasil tes dan pengamatan, sedangkan data dalam bentuk verbal diperoleh melalui wawancara dan rekaman kamera digital. Seluruh data yang dihasilkan disajikan dalam bentuk tulisan.

Penelitian ini bertempat di SMA Negeri 1 Malang. Subjek penelitian dipilih enam orang siswa kelas X2, yaitu siswa yang sudah mempelajari konsep pertidaksamaan kuadrat. Kemudian peneliti memberikan tes diagnostik bagi seluruh siswa di kelas X2. Hasil tes ini kemudian direduksi, hanya siswa yang menjawab salah yang dipertimbangkan untuk dipilih sebagai subjek. Kemudian peneliti membagi siswa kedalam tiga kelompok yaitu rendah, sedang dan tinggi dengan tujuan agar subjek yang dipilih mewakili masing-masing kelompok, yaitu kelompok tinggi 2 orang, kelompok sedang 2 orang, dan kelompok rendah 2 orang. Peneliti juga mempertimbangkan berdasarkan kelancaran komunikasi siswa dalam mengemukakan gagasannya dan berdasarkan masukan guru matematika dan wali kelas. Berikut keenam subjek yang terpilih.

Tabel 1. Subjek terpilih

| No. | Nama Inisial | Kelompok | Kesulitan | | Kode | Jenis Kelamin |
|-----|--------------|----------|-----------|-----------|------|---------------|
| | | | No.1 | No.2 | | |
| 1. | AIF | Rendah | Tahap 1 | Tahap 1 | S1 | L |
| 2. | NIP | | Tahap 1 | Tahap 1 | S2 | P |
| 3. | THS | Sedang | Tahap 2 | Tahap 2 | S3 | L |
| 4. | NK | | Tahap 2 | Tahap 1 | S4 | L |
| 5. | KAS | Tinggi | Tahap 2 | Tahap 3 | S5 | P |
| 6. | SS | | Tahap 2 | Tahap 3*) | S6 | P |

Catatan:

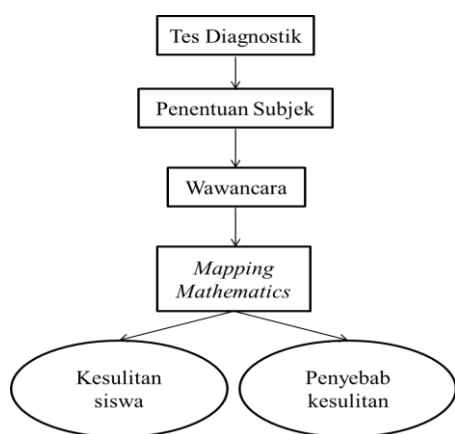
Tahap 1: memahami soal cerita

Tahap 2: merencanakan strategi penyelesaian

Tahap 3: melaksanakan rencana yaitu melakukan perhitungan matematis terkait pertidaksamaan kuadrat untuk memperoleh jawaban

*) Kesulitan pada tahap ini tidak mempengaruhi tahap selanjutnya

Setelah diperoleh subjek penelitian, hasil kerja subjek tersebut dipaparkan secara naratif, disertai gambar dan mapping mathematics-nya. Data disajikan dengan urutan sebagai berikut: (1) kesulitan siswa, (2) penyebab kesulitan yang dialami oleh subjek, ditunjukkan oleh transkrip wawancara, juga dianalisis tentang ada atau tidaknya perbedaan mengenai penyebab kesulitan siswa dari siswa yang termasuk kelompok tinggi, sedang, dan rendah. Inilah yang disebut temuan penelitian. Kemudian dilakukan pengecekan keabsahan temuan selama penelitian berlangsung. Pengecekan keabsahan temuan menggunakan teknik triangulasi dengan sumber, yaitu membandingkan data hasil tes diagnostik dengan data hasil wawancara dan data observasi. Dari temuan-temuan tersebut, selanjutnya dilakukan pemaknaan (refleksi) sehingga diperoleh kesimpulan akhir. Alur penelitian dapat dilihat pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Deskripsi Kesulitan Siswa

Berdasarkan hasil tes diagnostik, seluruh subjek tidak menjawab kedua soal dengan benar.

Hal ini berarti seluruh subjek mengalami kesulitan. Kesulitan ini ditandai oleh adanya kesalahan yang dilakukan pada ketiga langkah penyelesaian soal cerita, yaitu:

3.1.1. Memahami soal cerita

- Siswa tidak menuliskan informasi yang diketahui maupun ditanyakan.
- Siswa tidak menuliskan informasi kedalam simbol-simbol matematika.
- Siswa tidak menuliskan informasi yang diketahui dengan tanda pertidaksamaan yang benar.

Kesalahan yang pertama dilakukan oleh subjek dari kelompok rendah. Kesalahan yang kedua dilakukan oleh subjek dari kelompok sedang. Kesalahan ketiga dilakukan oleh subjek dari kelompok sedang dan tinggi. Mereka menuliskan ‘jarak tempuh minimal 60 km’ dan besar pendapatan = 10.000.000’ sebagai suatu persamaan, padahal seharusnya pertidaksamaan ($tandanya \geq$). Mengetahui istilah (*knowledge of terminology*) atau simbol-simbol merupakan kemampuan yang paling rendah dalam ranah kognitif yang dikembangkan oleh Bloom (dalam Suyono & Hariyanto, 2011). Ini berarti pengetahuan siswa terhadap istilah/simbol kurang. Selanjutnya bila ditinjau dari empat langkah proses pemecahan masalah menurut Polya, siswa masih kesulitan pada langkah pertama, yaitu *understand the problem*.

Jika dikaitkan dengan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita menurut Pape (2004), maka kesalahan siswa ini diklasifikasikan sebagai kesalahan pemaknaan bahasa (*linguistic error*). Dalam hal ini, siswa tidak memahami istilah-istilah seperti minimal, kecepatan awal, percepatan tetap, besar pendapatan, sehingga tidak dapat menuliskannya kedalam simbol-simbol matematika. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh

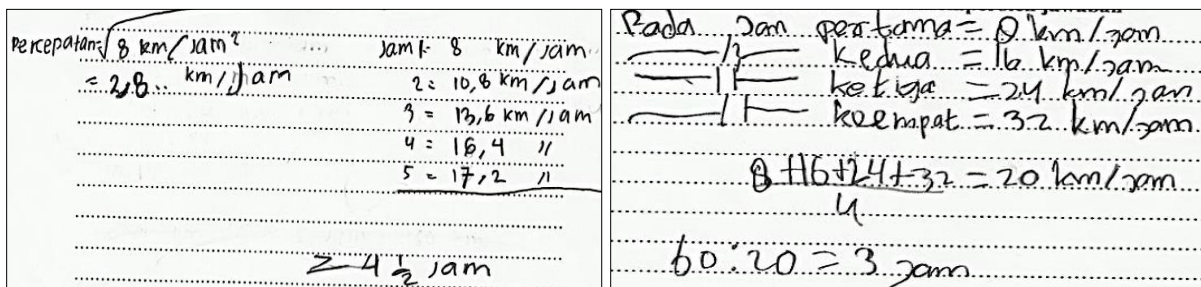
Haylock & Thangata (2007), yaitu “one of the major language difficulties is the way in which pupil will sometimes respond incorrectly to verbal cues in word problems.”

3.1.2. Merencanakan strategi penyelesaian

- Menerapkan rumus kecepatan sebagai akar dari percepatan.
- Salah dalam menghitung nilai akar dan jumlah kecepatan pada jam ke-5.
- Memahami kecepatan awal sebagai kecepatan pada jam pertama.
- Memahami konsep rata-rata sebagai jumlah kecepatan tiap jam dibagi total waktu tempuh.

- Menggunakan rumus kecepatan untuk menghitung waktu tempuh dengan mengabaikan percepatan tetap.
- Menerapkan rumus gerak jatuh bebas.
- Langsung mensubstitusikan besar pendapatan ke persamaan harga barang per unit

Empat kesalahan pertama ini dilakukan oleh S1 dan S3. Mereka memahami bahwa konsep yang dipakai dalam soal cerita nomor 1 adalah gerak lurus berubah beraturan, akan tetapi mereka salah dalam menyelesaikannya, sebagaimana disajikan pada Gambar 2 berikut.



Gambar 2. (a) Kesalahan S1 dalam menyelesaikan soal cerita nomor 1,
 (b) Kesalahan S3 dalam menyelesaikan soal cerita nomor 1 tes diagnostik

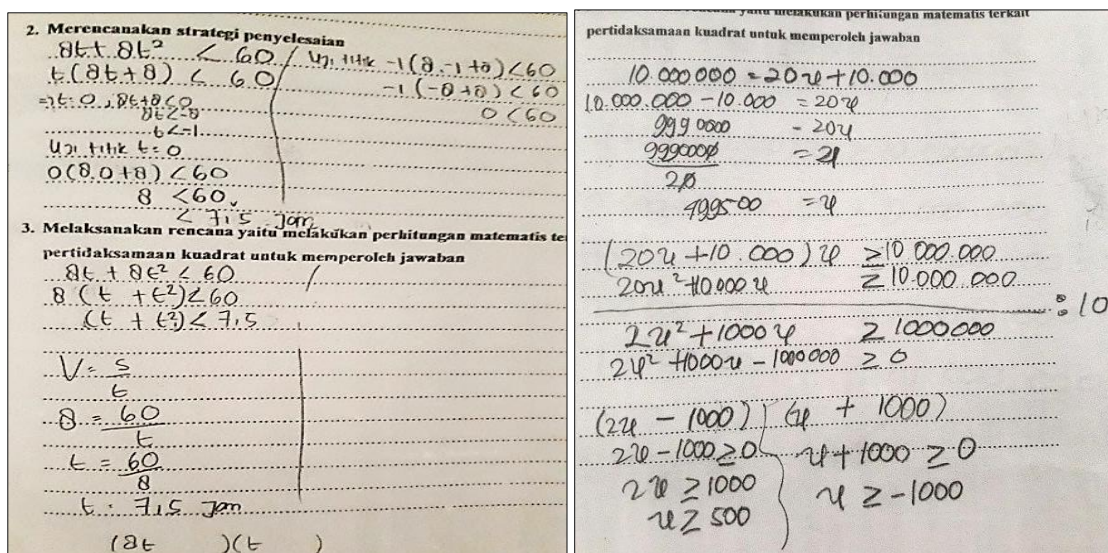
Kesalahan berikutnya dilakukan oleh subjek dari kelompok rendah sampai kelompok tinggi. Sedangkan kesalahan keenam hanya dilakukan oleh S6. Kesalahan terakhir dilakukan oleh subjek dari kelompok rendah dan sedang. Bila ditinjau dari empat langkah proses pemecahan masalah menurut Polya, siswa masih kesulitan pada langkah kedua, yaitu *devise a plan*.

Jika dikaitkan dengan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita menurut Pape (2004), maka kesalahan siswa ini diklasifikasikan sebagai kesalahan dalam membaca soal cerita (*reversal error*) dan kesalahan dalam menggunakan data (*error in using the data*). Dalam hal ini, siswa tidak mampu untuk merepresentasikan masalah yang ada. Dengan kata lain, siswa tidak dapat menerjemahkan masalah kedalam kalimat matematis. Hal ini sejalan dengan hasil-hasil penelitian oleh Bautista (2011), Gooding (2009), dan Joseph (2009), serta Tall (dalam Çiltaş & Tatar, 2011). Mereka mengemukakan bahwa penyebab kesalahan yang sering dilakukan siswa “...is forming a number sentences to represent the mathematics involved in the word problem.”

Selanjutnya, siswa menganggap matematika sebagai ilmu yang terpisah dari ilmu-ilmu lainnya dan matematika tidak dapat digunakan dalam kehidupan sehari-hari. Bila

subjek dari kelompok tinggi mengatakan hal ini, maka peneliti mengestimasi bahwa subjek dari kelompok rendah dan sedang pun pasti mengalami hal yang sama. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kemungkinan belum diajarkan secara kontekstual.

Siswa juga tidak dapat membuat pertidaksamaan kuadrat. Mereka melakukan kesalahan yang sama, yaitu kesalahan menggunakan data. Dalam hal ini siswa tidak menggunakan informasi yang seharusnya dipakai dalam menjawab soal cerita. Siswa tidak menggunakan percepatan tetap untuk menentukan lamanya waktu tempuh dalam soal cerita, sehingga mereka hanya menerapkan rumus kecepatan. Selain itu, S2 juga membuat pertidaksamaan kuadrat dengan cara coba-coba tetapi kemudian salah dalam menyelesaikannya, dan S6 membuat pertidaksamaan kuadrat dari rumus yang salah. Hal ini berarti siswa tidak dapat menggunakan atau menerapkan pengetahuan atau teori yang pernah dipelajarinya. Hal ini sejalan dengan yang dikemukakan oleh Joseph (2009), yaitu kesulitan yang dialami siswa dalam menemukan solusi adalah kurangnya pengetahuan tentang strategi dan ketidakmampuan dalam menerjemahkan masalah kedalam model matematis.



Gambar 3. (a) Kesalahan yang dilakukan oleh S2 dalam menyelesaikan soal cerita no.1, (b) Kesalahan yang dilakukan oleh S6 dalam menyelesaikan soal cerita no.2 tes diagnostik

3.1.3. Melaksanakan rencana yaitu melakukan perhitungan matematis terkait pertidaksamaan kuadrat untuk memperoleh jawaban

Dari soal cerita yang diberikan peneliti baik nomor 1 maupun nomor 2, semua subjek mengalami kesulitan pada tahap ini. Untuk soal nomor 1, Subjek 6 dapat membuat pertidaksamaan kuadrat walaupun dari rumus yang salah. S6 pun salah dalam operasi aritmatika. S6 memasukkan nilai kecepatan awal (v_0) tetapi tidak dikalikan lagi dengan waktu (t). Selain itu, setelah memperoleh pertidaksamaan kuadrat, S6 belum bisa menentukan himpunan selesaiannya. Bila ditinjau dari empat langkah proses pemecahan masalah menurut Polya, semua subjek masih kesulitan pada langkah ketiga, yaitu *carry out the plan*. Sedangkan untuk soal nomor 2, hanya subjek dari kelompok tinggi yaitu S5 dan S6 yang sampai pada tahap ini. Subjek dari kelompok rendah dan sedang melakukan kesalahan yang sama seperti yang dipaparkan di depan. Kesalahan yang dilakukan oleh mereka adalah:

- Tidak mengubah pertidaksamaan kedalam bentuk standar
- Tidak menuliskan persamaan kuadrat yang bersesuaian
- Salah dalam memfaktorkan pertidaksamaan kuadrat.

Jika dikaitkan dengan kesalahan dalam menyelesaikan soal cerita menurut Pape (2004), maka kesalahan siswa ini diklasifikasikan sebagai *error in mathematics*, yang tegirb atas kesalahan dalam memahami konsep pertidaksamaan kuadrat dan kesalahan dalam operasi aritmatika.

Siswa tidak mengubah pertidaksamaan kedalam bentuk standar terlebih dahulu sebelum

difaktorkan. Siswa juga tidak mengubah pertidaksamaan menjadi persamaan kuadrat. Setelah memperoleh akar-akar persamaan kuadrat, siswa juga tidak melakukan uji titik untuk menentukan daerah selesaian dan tidak menuliskan himpunan selesaian. Hal ini dikarenakan siswa tidak tahu langkah-langkah penyelesaian pertidaksamaan kuadrat.

Selanjutnya, siswa tidak bisa menentukan akar-akar persamaan kuadrat yang bersesuaian. Ini menunjukkan ketidakmampuan siswa dalam menentukan/menerapkan konsep/rumus untuk menjawab suatu masalah. Dalam hal ini, konsep yang bisa diterapkan adalah pemfaktoran dan melengkapi kuadrat sempurna, sedangkan rumus yang bisa dipakai adalah rumus kuadrat.

Dalam hal ini, siswa melakukan operasi aritmatika yang tidak efektif, seperti yang dilakukan oleh S4. Bila dilihat dari teori perkembangan kognitif menurut Piaget (dalam Suyono & Hariyanto, 2011), siswa seharusnya sudah berada pada tahap operasional formal dimana siswa sudah dapat bekerja secara efektif dan sistematis. Selanjutnya siswa salah dalam penjumlahan. Kesalahan ini dilakukan oleh subjek dari kelompok rendah.

Pada tahap terakhir penyelesaian soal cerita, yaitu mengecek kesesuaian jawaban dengan masalah awal, semua subjek sudah dapat menarik kesimpulan hanya saja proses penyelesaiannya salah. Kecuali subjek dari kelompok tinggi, mereka melakukan kesalahan paling sedikit.

Berikut disajikan rekap kesalahan yang dialami oleh seluruh subjek dalam menyelesaikan soal cerita.

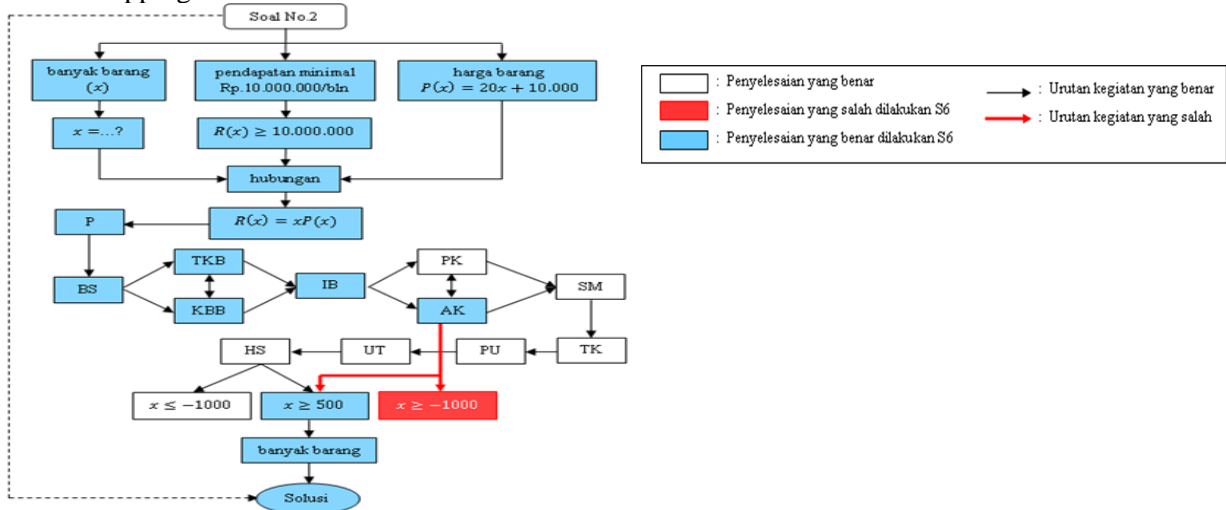
Tabel 2. Kesalahan subjek pada tiap tahap penyelesaian soal cerita

| Subjek | Kesalahan | Keterangan |
|--------|---|---|
| S1 | a. Tidak menuliskan informasi yang diketahui dengan tanda pertidaksamaan yang benar b. Tidak menuliskan apa yang ditanyakan c. Tidak menuliskan informasi kedalam simbol-simbol matematika d. Menerapkan rumus percepatan e. Menghitung nilai akar dan jumlah kecepatan pada jam ke-5. f. Langsung mensubstitusikan besar pendapatan ke persamaan harga barang per unit $P(x)$ | S1 salah dalam semua tahap penyelesaian |
| S2 | a. Tidak menuliskan informasi yang diketahui dengan tanda pertidaksamaan yang benar b. Tidak menuliskan apa yang ditanyakan c. Tidak menuliskan informasi kedalam simbol-simbol matematika d. Membuat pertidaksamaan kuadrat dengan mencoba-coba e. Menggunakan rumus kecepatan untuk menghitung waktu dengan mengabaikan percepatan tetap f. Langsung mensubstitusikan besar pendapatan ke persamaan harga barang per unit $P(x)$ g. Menuliskan tanda pertidaksamaan '<' | S2 salah dalam semua tahap penyelesaian |
| S3 | a. Menuliskan informasi yang diketahui dengan tanda pertidaksamaan yang benar b. Memahami kecepatan awal sebagai kecepatan pada jam pertama c. Memahami konsep kecepatan rata-rata d. Langsung mensubstitusikan besar pendapatan ke persamaan harga barang per unit $P(x)$ e. Menuliskan tanda pertidaksamaan '<' | S3 salah mulai dari tahap kedua |
| S4 | a. Menuliskan informasi yang diketahui dengan tanda pertidaksamaan yang benar b. Menggunakan rumus kecepatan untuk menghitung waktu dengan mengabaikan percepatan tetap. c. Langsung mensubstitusikan besar pendapatan ke persamaan harga barang per unit $P(x)$ d. Hasil substitusi (x) tidak langsung dijumlahkan tetapi disubstitusikan kembali ke $P(x)$ | S4 salah mulai dari tahap kedua |
| S5 | a. Menuliskan informasi yang diketahui dengan tanda pertidaksamaan yang benar b. Menggunakan rumus kecepatan untuk menghitung waktu dengan mengabaikan percepatan tetap c. Tidak mengubah pertidaksamaan ke dalam bentuk standar d. Tidak menuliskan persamaan kuadrat yang bersesuaian e. Memfaktorkan pertidaksamaan kuadrat | S5 salah mulai dari tahap kedua |
| S6 | a. Menuliskan informasi yang diketahui dengan tanda pertidaksamaan yang benar b. Menerapkan konsep gerak jatuh bebas c. Tidak dapat menentukan pembuat nol dari persamaan kuadrat yang bersesuaian d. Tidak menuliskan persamaan kuadrat yang bersesuaian | S6 salah mulai dari tahap kedua |

3.2. Deskripsi Penyebab Kesulitan Siswa

Berdasarkan deskripsi kesulitan di depan, peneliti melakukan diagnosis dengan cara membuat mapping mathematics dari kesulitan

yang dialami tiap siswa. Berikut ini contoh mapping mathematics yang disusun peneliti berdasarkan kesulitan yang dialami oleh seorang siswa dari kelompok tinggi.



Gambar 4. Mapping kesalahan subjek 6 dalam menyelesaikan soal no.2

Tabel 3. Kode istilah tahap-tahap menyelesaikan soal cerita

| No. | Kode | Istilah |
|-----|------|---|
| 1 | P | Model matematika yang berupa pertidaksamaan kuadrat |
| 2 | BS | Bentuk standar pertidaksamaan kuadrat |
| 3 | TKB | Menambahkan/mengurangi kedua ruas dengan suatu bilangan |
| 4 | KBB | Mengalikan/membagi kedua ruas dengan suatu bilangan |
| 5 | IB | Menentukan batas-batas selang |
| 6 | PK | Mengubah pertidaksamaan kuadrat yang dibentuk menjadi persamaan kuadrat |
| 7 | AM | Menentukan akar-akar persamaan kuadrat |
| 8 | SM | Menentukan selang yang memenuhi |
| 9 | TK | Menentukan titik uji |
| 10 | PU | Menentukan pertidaksamaan pengujian |
| 11 | UT | Melakukan uji titik |
| 12 | HS | Menuliskan himpunan penyelesaian |

Setelah membuat mapping mathematics, dilakukan wawancara untuk mengetahui alasan langkah-langkah yang digunakan siswa dalam mengerjakan tes diagnosis dan mengklarifikasi jawaban siswa. Berikut transkrip wawancara antara penulis (P) dan Subjek 2 (S2).

- P : *“Menurut kamu, apakah soal no.1 sulit?”*
 S2 : *“Iya, Bu, sulit sekali.”*
 P : *“Kamu merasa kesulitan di mana?”*
 S2 : *“Saya tidak tahu rumus apa yang harus dipakai, Bu. Jadi saya hanya mencoba-coba masukkan yang diketahui untuk bisa membuat pertidaksamaan kuadrat, Bu.”*
 P : *“Oke, tetapi mengapa tanda pertidaksamaannya kurang dari?”*
 S2 : *“Dari kata minimalnya, Bu.”*

Berdasarkan jawaban S2 tersebut, tampak S2 mengalami kesulitan yang disebabkan oleh kesalahan membaca soal cerita dan kesalahan pemaknaan bahasa. S2 memahami makna kata ‘minimal’ sebagai ‘kurang dari’. Oleh karena itu ia menuliskan tanda pertidaksamaannya ‘<’.

Penyebab kesulitan yang dialami oleh seluruh subjek dalam menyelesaikan soal cerita, secara lengkap disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Penyebab kesulitan

| No Soal | Subjek | Penyebab | Keterangan |
|---------|--------|----------------|--|
| 1 | S1 | K1, K3 | K1: kesalahan membaca soal cerita |
| | S2 | K1, K2, K3, K4 | |
| | S3 | K1, K2 | K2: kesalahan pemaknaan bahasa |
| | S4 | K1, K2, K3 | |
| | S5 | K1 | |
| | 2 | S6 | K1, K3, K4 |
| S1 | | K1 | K4: kesalahan memahami konsep pertidaksamaan kuadrat |
| S2 | | K1, K2 | |
| S3 | | K1, K2 | |
| S4 | | K1, K2, K4 | |
| S5 | | K4 | |
| S6 | K4 | | |

Berdasarkan hasil diagnosis, penyebab kesulitan siswa antara lain kesalahan membaca soal cerita, kesalahan pemaknaan bahasa, kesalahan memahami konsep pertidaksamaan kuadrat, dan kesalahan dalam operasi aritmatika (kesalahan kalkulasi)

Penyebab kesulitan siswa ini kemudian diklasifikasikan menjadi tiga jenis, yaitu faktor kognitif siswa, faktor non-kognitif siswa, dan faktor pedagogis.

3.2.1. Faktor kognitif

Subjek dari kelompok rendah salah dalam semua tahap penyelesaian soal cerita, baik nomor 1 maupun nomor 2. Berdasarkan hasil wawancara penulis dengan kedua subjek, subjek tidak ingat konsep GLBB dan total pendapatan. Brueckner (dalam Widdiharto, 2008) mengatakan bahwa kesulitan siswa dalam menguasai konsep, prinsip atau algoritma disebabkan oleh faktor kognitif. Siswa yang mengalami kesulitan mengabstraksi, menggeneralisasi, berpikir deduktif dan mengingat konsep-konsep maupun prinsip-prinsip biasanya akan selalu merasa bahwa matematika itu sulit. Siswa demikian biasanya juga mengalami kesulitan dalam memecahkan masalah terapan atau soal cerita.

Subjek dari kelompok rendah dan sedang juga mengalami kesalahan pemaknaan bahasa. Pengalaman matematika siswa juga menjadi faktor penting terjadinya kesalahan pemaknaan bahasa. Oleh karena itu, siswa harus mengorganisir informasi yang diterimanya serta mengontruksikan maknanya. Siswa harus terlibat secara langsung dalam menyelidiki hubungan antara simbol matematika dan komponen lain dari pengalaman matematika siswa seperti matematika baku dan bahasa sehari-hari, serta situasi konkrit atau nyata (Haylock, 2008)

3.2.2. Faktor nonkognitif

Faktor nonkognitif yaitu hasrat, motivasi belajar, konsentrasi, perasaan, sikap, dan minat siswa (Winkel, 2012). Berdasarkan hasil pengamatan selama siswa mengerjakan tes diagnostik, siswa dari kelompok rendah cepat bosan dalam proses penyelesaian soal. Hal ini juga dikuatkan dengan hasil wawancara langsung dengan subjek setelah mengikuti tes. Siswa tersebut merasa kurang tertarik untuk mempelajari matematika. Hal ini berarti minat siswa cukup rendah terhadap matematika.

3.2.3. Faktor pedagogis

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan guru matematika, dalam proses pembelajaran materi pertidaksamaan kuadrat, kelas X2 diajar oleh preservice teacher yang secara kompetensi masih di bawah guru profesional. Dalam proses pembelajaran, guru masih kurang memperhatikan kemampuan awal yang dimiliki siswa, guru tidak memberikan apersepsi yang tepat, dan guru langsung masuk ke materi baru, serta struktur pembelajaran yang tidak tertata secara baik. Hal ini tentu mempengaruhi proses belajar dan pemahaman siswa

4. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan, dapat disimpulkan beberapa hal berikut. Kesulitan menyelesaikan soal cerita matematika terkait pertidaksamaan kuadrat ditandai dengan adanya kesalahan siswa, yaitu kesalahan membaca soal cerita, kesalahan pemaknaan bahasa, kesalahan memahami konsep pertidaksamaan kuadrat, dan kesalahan dalam operasi aritmatika (kesalahan kalkulasi). Penyebab kesulitan siswa tersebut adalah faktor kognitif & non-kognitif siswa serta faktor pedagogis.

Daftar Pustaka

- Bautista, D. (2011). Children Solving Word Problems in an Imported Language. *Mathematics: Tradition and New Practices*. 96-106. AAMT & MERGA.
- Çiltaş, A. & Tatar, E. (2011). Diagnosing Learning Difficulties Related to the Equation and Inequality that Contain Terms with Absolute Value. *International Online Journal of Educational Sciences*, (Online), 3(2): 461-473, (<http://www.iojes.net>), diakses 25 April 2019.
- Einsenmann, H. B. A. & Otten, S. (2011). Mapping Mathematic in Classroom Discourse. *Journal for Research in Mathematics Education*, 42(5): 451-485.
- Gooding, S. (2009). Children's Difficulties with Mathematical Word Problems. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics*, 29(3): 31-36. UK: University of Cambridge.
- Hasselbring, T. S., Lott, A. C., & Zydney, J. M. (2006). *Technology-Supported Math Instruction for Students With Disabilities: Two Decades Of Research And Development*. Center for Implementing Technology in Education: American Institutes for Research, 1-25.
- Jitendra, A. K., & Star, J. R. (2012). An exploratory study contrasting high and low-achieving students' percent word problem solving. *Learning and Individual Differences*, 22, 151-158. Doi:10.1016/j.lindif.2011.11.003
- Joseph, Y. K. K. (2009). Secondary 2 Students' Difficulties in Solving Non-Routine Problems. *Electronic Journal of Mathematics and Technology* (Online), (<http://www.radford.edu/ejmt>), diakses 13 Desember 2019.
- Orthon, A. & Frobisher, L. 2005. *Insights to Teaching Mathematics*. New York: Continuum.
- Pape, S. J. (2004). Middle School Children's Problem Solving Behavior: A Cognitive Analysis from a Reading Comprehension Perspective. *Journal for Research in Mathematics Education*, 35(3): 187-219.
- Suyono & Hariyanto. (2011). *Belajar dan Pembelajaran, Teori dan Konsep Dasar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Widdiharto, R. (2008). *Diagnosis Kesulitan Belajar Matematika SMP dan Alternatif Proses Remedinya*. Yogyakarta: Pusat Pengembangan dan Pemberdayaan Pendidik dan Tenaga Kependidikan Matematika.
- William, C. G. (2002). Using Concept Maps to Asses Conceptual Knowledge. *Lessons Learned from Research*, 203-207. USA: NCTM.
- Winkel, W. S. (2012). *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi