

Kegagalan RZ Memecahkan *Ill-Structured Problem* Persegi Panjang

Ninik Mutianingsih¹, Lydia Lia Prayitno²

^{1, 2} Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas PGRI Adi Buana Surabaya,
Jl. Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya
ninikmutia@unipasby.ac.id

Abstract

Students are required to be competent problem-solvers in various situations, one of them ill-structured problems. This is a case study to describe the causes of the failure of RZ in solving ill-structured problems about rectangles. This study emphasizes in-depth investigation, process, and activities of RZ subjects. RZ was asked to solve the problem and then conducted an in-depth interview. The results of this study RZ was able to represent the problem in her language but subjects fail to build a solution that satisfies the problem. This is because RZ is due to partial mastery of the rectangles concept. Subjects use trial and error because they fail to relate the problem to the concept of a square which is the key to successful problem-solving. In justifying, RZ did not experience obstacles because the process carried out was just counting without interpreting it. While the monitoring and evaluation process carried out by the subject failed. RZ confusion determines the final solution because the solution he builds does not meet the requirements of the problem. For this reason, the teacher has a role to teach students to build relationships between concepts that can be used in problem-solving.

Keywords: rectangle, concept, trial and error.

Abstrak

Siswa dituntut harus menjadi pemecah masalah yang handal dalam berbagai situasi, salah satunya *ill-structured problems*. Penelitian ini merupakan study kasus bertujuan untuk mendeskripsikan penyebab kegagalan RZ dalam memecahkan *ill-structured problems* tentang persegi panjang untuk menginvestigasi secara mendalam, proses, aktivitas subjek RZ. RZ diminta untuk memecahkan masalah kemudian dilakukan wawancara secara mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek mampu merepresentasikan masalah dengan bahasanya sendiri. Subjek gagal membangun solusi yang sesuai dengan masalah dikarenakan penguasaan konsep segiempat yang parsial. Subjek menggunakan *trial and error* karena gagal mengaitkan masalah dengan konsep persegi yang merupakan kunci keberhasilan pemecahan masalah. Dalam memberikan justifikasi, subjek tidak mengalami kendala karena proses yang dilakukan adalah penghitungan saja tanpa memaknainya. Sedangkan, proses monitoring dan evaluasi yang dilakukan subjek mengalami kegagalan. Subjek kebingungan menentukan solusi akhir dikarenakan solusi yang dibangunnya tidak memenuhi syarat dari masalah. Untuk itu, guru mempunyai peranan untuk mengajarkan siswanya dalam membangun relasi antar konsep yang dapat dimanfaatkan dalam pemecahan masalah.

Kata kunci: persegi panjang, konsep, *trial and error*

Copyright (c) 2022 Ninik Mutianingsih, Lydia Lia Prayitno

✉ Corresponding author: Ninik Mutianingsih

Email Address: ninikmutia@unipasby.ac.id (Jl. Dukuh Menanggal XII/4 Surabaya)

Received 27 October 2021, Accepted 17 March 2022, Published 20 October 2022

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v6i3.1091>

PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang dipelajari siswa mulai jenjang pendidikan dasar sampai pendidikan tinggi. Poin penting dari pendidikan yaitu mengajarkan seseorang berfikir untuk menjadi pemecah masalah yang handal (NCTM, 2000; Shin et al., 2003). Pemecahan masalah merupakan aktivitas yang kompleks dibandingkan hanya mengoperasikan komponen dari masalah untuk mendapatkan solusi. Dalam pemecahan masalah melibatkan berbagai komponen kognitif seperti pernyataan informasi dari masalah (fakta), konsep, aturan, dan prinsip (Jonassen, 1997).

Pemecahan masalah matematika merupakan proses yang menggambarkan interaksi dari bawah

ke atas dan dari atas ke bawah melibatkan struktur pengetahuan yang telah dimiliki siswa dimulai pada saat pertama kali membaca teks masalah (Pape, 2004). Melalui proses pemecahan masalah, pemecah masalah diarahkan untuk menentukan solusi dari masalah melibatkan pengetahuan yang dimilikinya. Kenyataannya, kelas matematika hanya menyediakan banyak kesempatan belajar hanya untuk *well-structured problems*. Padahal masalah di kehidupan sehari-hari banyak yang melibatkan *ill-structured problems* (Hong, 1998). *Ill-structured problems* merupakan masalah yang berasal dari situasi masalah pada konteks tertentu dimana satu atau lebih aspek dari situasi masalah tidak dijelaskan secara spesifik, deskripsi masalah yang disajikan juga tidak jelas, atau informasi yang dibutuhkan tidak disajikan pada pernyataan dari masalah.

Lebih lanjut, Hong (1998) menjelaskan seharusnya siswa menguasai keterampilan pemecahan masalah baik yang melibatkan *well-structured problems* maupun *ill-structured problems*. Ketika pemecah masalah dihadapkan pada situasi *ill-structured problems*, langkah pertama yang harus dilakukan adalah menentukan apakah ada masalah. Hal ini dikarenakan pada *ill-structured problems* masalah memungkinkan masalah disajikan secara gamblang ataupun tersembunyi (Jonassen, 1997; Shin et al., 2003).

Langkah awal yang dapat dilakukan pemecah masalah adalah menentukan informasi penting atau kata kunci dari konteks masalah yang disajikan. Selanjutnya, pemecah masalah dapat membangun representasi sesuai dengan konteks masalah (Voss & Post, 1988). Dari representasi tersebut, pemecah masalah dituntut untuk membangun justification atau argumen yang mendukung solusinya. Karena *ill-structured problems* memungkinkan *multiple solution*, *multiple jalur* maupun *multiple criteria for evaluating solution*. Jika solusi yang dihasilkan tidak sesuai dengan situasi masalah maka pemecah masalah harus menyajikan kembali masalah untuk menemukan alternatif solusi dan mengujinya kembali.

Tahapan pemecahan *ill-structured problems* tentunya berbeda dengan tahapan pemecahan *well-structured problems*. Tentunya hal ini dipengaruhi karakteristik masalah yang berbeda diantara keduanya. Hong (1998), Jonassen (1997), dan Shin et al. (2003) menjelaskan tahapan pemecahan *ill-structured problems* terdiri atas (a) *problem representation*, (b) *generating solution*, (c) *justification*, dan (d) *monitoring and evaluation*. Sehingga dalam penelitian ini, peneliti menggunakan tahapan pemecahan masalah seperti yang diungkapkan para ahli di atas.

Dalam beberapa penelitian sebelumnya (Hong & Kim, 2016; Jonassen, 1997, 2003; Shin et al., 2003) siswa diberikan masalah untuk dipecahkan secara individu. Para siswa tersebut mencoba menggunakan strategi pemecahan masalah, mengorganisasikan informasi, berfikir memahami situasi masalah, mengevaluasi dan menguji berbagai alternatif untuk melihat kemungkinan solusi dari masalah. Pemecahan masalah dituntut terlibat pada kompleksitas situasi masalah, autentik, dan bersifat terbuka. Tentunya hal ini dapat meningkatkan tingkat berfikir matematis siswa dan keterampilan pemecahan masalah di kehidupan sehari-hari (Hong & Kim, 2016).

Penelitian tentang pemecahan *ill-structured problems* telah banyak dilakukan seperti pada

simulasi astronomi (Shin et al., 2003); pembelajaran (Jonassen, 1997, 2003; Voss & Post, 1988); simulasi multimedia (Shin et al., 2003), keterampilan pemecahan masalah (Arifin et al., 2017; Chi & Glaser, 1985; Douglas et al., 2012; Prayitno et al., 2020; Shin et al., 2003). Dari beberapa penelitian tersebut belum ada penelitian yang membahas tentang kegagalan pemecah masalah dalam memecahkan *ill-structured problems*. Penelitian yang seringkali dilakukan oleh peneliti, meneliti kesalahan siswa dalam pemecahan masalah maupun pengajuan masalah (Prayitno et al., 2018, 2020; Prayitno & Budiyo, 2018). Sehingga penelitian ini penting untuk dilakukan untuk mengetahui penyebab siswa gagal ketika memecahkan masalah, terutama pada *ill-structured problems*. Selain itu, penting bagi guru mencari solusi untuk mengatasi kegagalan yang dialami siswa sehingga keterampilan pemecahan masalah yang dimiliki siswa tersebut utuh.

METODE

Penelitian ini bertujuan untuk menginvestigasi dan mendeskripsikan kegagalan siswa dalam memecahkan *ill-structured problems*, khususnya pada materi persegi panjang. Penelitian ini merupakan study kasus yang menekankan investigasi secara mendalam, proses, aktivitas dari individu atau kelompok (Merriam, 2009; Miles & Huberman, 1994). Peserta penelitian ini adalah siswa kelas X Sekolah Menengah Atas di Surabaya yang berjumlah 63 siswa. Pemilihan subjek didasarkan pada jawaban siswa dan kemampuan komunikasi.

Siswa diberikan waktu 45 menit untuk memecahkan *ill-structured problems* tentang persegi panjang. Masalah yang diberikan pada siswa sebagai berikut.

“Kamu diminta untuk mengajukan minimal dua usulan perubahan panjang dan lebar dari suatu persegi panjang (dalam bentuk persentase) agar luasnya bertambah secara maksimal tetapi kelilingnya kurang dari atau sama dengan keliling persegi panjang awal. Menurut usulanmu tadi, manakah yang memberikan luas maksimal sesuai kondisi di atas?”

Pedoman wawancara semi terstruktur digunakan peneliti untuk menggali penyebab kegagalan siswa dalam memecahkan masalah. Observasi digunakan untuk mengumpulkan data kemampuan matematika siswa di kelas X. Peneliti mengumpulkan data kemampuan matematika siswa tentang segi empat yang dipelajari di kelas X. Sebelum penelitian dilaksanakan, peneliti mengobservasi proses pembelajaran matematika di dalam kelas untuk mendapatkan informasi tentang kemampuan komunikasi dan kemampuan matematis siswa. Siswa diberikan waktu 45 menit untuk memecahkan masalah. Dari jawaban siswa, peneliti memilah jawaban benar dan salah. Kemudian dari jawaban salah, peneliti menentukan RZ sebagai subjek penelitian. Pertimbangan memilih RZ yaitu gagal memberikan jawaban akhir, mempunyai kemampuan matematika sedang, dan kemampuan komunikasi baik.

Analisis data dilakukan peneliti melalui empat tahap, yaitu (a) mengelompokkan jawaban siswa berdasarkan jawaban benar dan salah; (b) berdasarkan jawaban salah dipilih satu subjek secara acak yang berkemampuan matematika sedang dan mampu berkomunikasi dengan baik untuk diwawancara. Subjek tersebut yaitu RZ; (c) menyajikan data untuk membantu peneliti mengidentifikasi penyebab

kegagalan RZ dalam memecahkan masalah; dan (d) menyimpulkan. Adapun indikator kegagalan dalam memecahkan *ill-structured problems* didasarkan pada tabel 1.

Tabel 1. Indikator kegagalan dalam memecahkan masalah

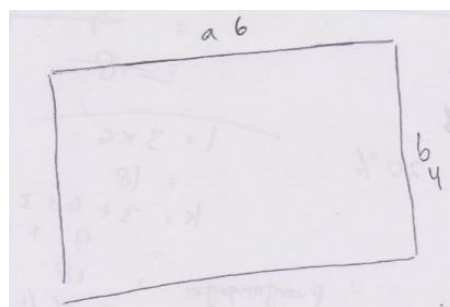
Tahapan	Indikator
<i>Problem representation</i>	Gagal menjelaskan masalah dengan bahasanya sendiri Gagal menentukan kata kunci Gagal memaknai kata kunci
<i>Generating solution</i>	Gagal menghasilkan solusi
<i>Justification</i>	Gagal memberikan bukti penghitungan dan argumen Gagal menggunakan kata kunci dalam memberikan bukti dan argumen
<i>Monitoring and evaluation</i>	Gagal menjelaskan hasil evaluasi dan kesesuaian solusi

HASIL DAN DISKUSI

RZ merupakan siswa sekolah menengah atas kelas XI IPA yang berusia 16 tahun. RZ mempunyai kemampuan matematika sedang, dan mampu berkomunikasi dengan baik. Berikut ini dijelaskan hasil pekerjaan RZ dan wawancara peneliti dengan subjek berdasarkan tahapan pemecahan *ill-structured problems*.

Problem Representation

RZ mulai membaca masalah yang disajikan dengan bersuara, kemudian menggambarkan persegi panjang sebagai bentuk interpretasinya dari masalah yang dibacanya. Subjek menyajikan gambar persegi panjang seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. *Interpreting problems*

Dari aktivitas yang dilakukan RZ menunjukkan subjek mampu merepresentasikan masalah menggunakan bahasanya sendiri. Dalam hal ini, RZ menggunakan representasi gambar yaitu gambar persegi panjang dengan panjang disimbolkan dengan a dan lebar disimbolkan dengan b .

Untuk menggali kata kunci lain dari masalah yang diberikan, peneliti melakukan wawancara seperti pada kutipan wawancara berikut.

P : *Mana lagi kata-kata penting dari soal?*

RZ : *(subjek membaca kembali masalah yang diberikan)*

Menurutku penting pokoknya ndek sini itu intine persegi panjang bukan bangun ruang bervolum, persegi panjang disini dua dimensi dan ini perubahan

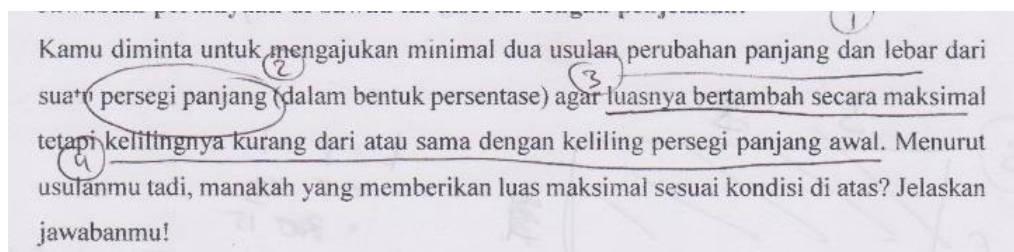
panjang dan lebar, luasnya maksimal eh luasnya bertambah maksimal, dan kelilingnya kurang dari atau sama dengan.

(Menurut saya yang penting disini persegi panjang bukan bangun ruang bervolume, persegi panjang disini dua dimensi dan perubahan panjang dan lebar, luasnya maksimal eh luasnya bertambah maksimal, dan kelilingnya kurang dari atau sama dengan)

P : Berarti ada berapa kata kunci? (Berarti ada berapa kata kunci?)

RZ : Hhhhm...pertama panjang dan lebar (subjek menggaris bawah soal yang diberikan), persegi panjang, luasnya sama kelilingnya. Berarti ada empat

Dari kutipan wawancara di atas, menunjukkan bahwa RA menetapkan empat kata kunci yang perlu mendapatkan perhatian dalam proses pemecahan masalah. Keempat kata kunci tersebut yaitu (a) perubahan panjang dan lebar, (b) persegi panjang, (c) luasnya bertambah maksimal, dan (d) kelilingnya kurang dari atau sama dengan. Untuk mempertegas yang diutarakan RA merupakan kata kunci, RA menggarisbawahinya pada lembar masalah seperti pada gambar 2 berikut.



Gambar 2 Underlining keywords

Langkah selanjutnya adalah memaknai kata kunci yang ditetapkan.

Kata kunci 1: perubahan panjang dan lebar

Peneliti mewawancarai RZ untuk menggali maknanya seperti pada kutipan berikut.

P : Maksudnya perubahan panjang dan lebar?

RZ : Njadikan panjang sama lebarnya ndak sama kayak awalnya tapi luase nambah. (Menjadikan panjang sama lebarnya tidak sama seperti kondisi awal tetapi luasnya bertambah)

P : It means?(Maksudnya?)

RZ : Ya boleh panjange kurang ato lebih, gitu juga lebare tetap juga boleh kemudian dipersentasekan. (Yaa diperbolehkan panjangnya kurang atau lebih, begitu juga dengan lebarnya boleh tetap kemudian diprosentasekan)

Dari kutipan wawancara di atas, RZ memaknai perubahan panjang dan lebar dari persegi panjang sebagai menjadikan panjang dan lebar berbeda dengan kondisi awal. Setelah ditelusuri lebih jauh, RZ menjelaskan menjadikan panjang dan lebar berbeda berarti panjang baru boleh kurang dari panjang lama, panjang baru boleh bertambah dari panjang lama, dan panjang baru sama dengan panjang lama. Hal ini berlaku juga untuk lebar baru dari persegi panjang.

Kata kunci 2: persegi panjang

Pemaknaan RZ terhadap konsep persegi panjang disajikan dalam kutipan wawancara berikut.

P : *Persegi panjang itu seng ya apa?*

Ri : *ini persegi panjang (menunjuk gambarnya pada lembar jawaban)*

Itu (terdiam) menjabarkannya susah bu

P : *wes ceritakan sak bisamu*

Ri : *persegi panjang itu di dimensi dua*

hhmm...bangun datar bu..

P : *trus...ciri khusus dari persegi panjang itu opo?*

Ri : *memiliki dua sisi yang sama, dua sisi sejajar dan dua sisi yang sama*

trus, sudut yang sama juga 90 derajat (sambil menunjuk sudut dari persegi panjang pada gambarnya).

Dari kutipan wawancara di atas, menunjukkan bahwa RZ menjelaskan ciri umum dari persegi panjang, yaitu bangun datar, berada di dimensi dua, mempunyai dua sisi sejajar sama panjang dan besar sudutnya 90° . RZ tidak menjelaskan lebih rinci persegi panjang tentang simetri lipat, simetri putar, sumbu simetri, diagonal, dan sudut yang dibentuk oleh perpotongan dua diagonal. Ketika ditelusuri lebih lanjut tentang hubungan persegi panjang dan persegi, RZ mengalami kebingungan dan tidak mampu menjelaskan. Hal ini dikarenakan RZ hanya berpatokan pada sisi-sisi persegi panjang saja tanpa mengidentifikasi ciri-ciri khusus lainnya. Lebih lanjut, RZ mengungkapkan bahwa selama proses pembelajaran yang diterimanya, guru jarang sekali mengaitkan konsep persegi dan persegi panjang.

Untuk menunjukkan konsep panjang dari persegi panjang, RZ menggunakan huruf a dan lebar menggunakan huruf b . RZ memunculkan ide menggunakan bilangan tertentu sebagai panjang dan lebar persegi panjang sebagai pengganti a dan b seperti pada gambar 1.

Kata Kunci Ketiga: Luasnya Bertambah Secara Maksimal

Pemaknaan RA terhadap luas bertambah maksimal disajikan dalam kutipan berikut.

P : *Maksude luas bertambah maksimal itu yo opo?*

(Maksudnya luas bertambah seperti apa)

Ri : *Emboh ya bu... (Tidak tahu ya bu...) (lama terdiam dan terlihat cemas)*

P : *Coba seh liaten jawabanmu? (Coba lihat kembali jawaban kamu?)*

Ri : *(melihat hasil jawabannya) kudune luas barune itu bertambah bu. luas barunya harusnya lebih dari 24 bu.*

(Harusnya luas barunya bertambah bu, luas barunya harus lebih dari 24 bu.)

Berdasarkan kutipan wawancara di atas, RZ mengalami kebingungan untuk menjelaskan kata kunci luasnya bertambah maksimal. RZ lama terdiam untuk memberikan penjelasan pada peneliti tentang kata kunci tersebut dan terlihat cemas jika jawaban yang diberikan salah. Ketika peneliti mengarahkan pada jawabannya, kebingungan RZ sedikit berkurang sehingga RZ mampu menjelaskan

makna luasnya bertambah sebagai terbentuknya luas baru yang luasnya lebih dari 24. Jadi luasnya bertambah secara maksimal artinya luasnya bertambah dari luas awalnya dan pertambahannya sebanyak-banyaknya.

Kata Kunci Keempat: Kelilingnya Kurang Dari Atau Sama Dengan

Pemaknaan RZ terhadap kelilingnya kurang dari atau sama dengan disajikan dalam kutipan wawancara berikut.

P : *Maksudnya kelilingnya kurang dari atau sama dengan, harusnya ya apa?*

(Maksudnya keliling kurang dari atau sama dengan, harusnya bagaimana?)

Ri : *Brarti dalam usulanku, kelilingku kurang dari atau sama dengan pokok e gak lebih (Berarti dalam usulan saya, keliling kurang dari atau sama dengan tetapi tidak boleh lebih)*

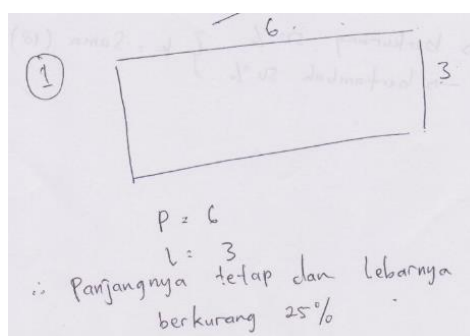
P : *Maksude? (Maksudnya?)*

Ri : *Gak lebih dari keliling awale 20 (Tidak lebih dari keliling awalnya 20)*

Bermodalkan pemaknaan sebelumnya, RZ memberikan makna bahwa keliling baru dari persegi panjang harusnya tidak lebih dari 20. RZ tidak lagi mengalami kebingungan dalam memaknai karena telah memiliki pengalaman sebelumnya dalam memaknai luas bertambah secara maksimal.

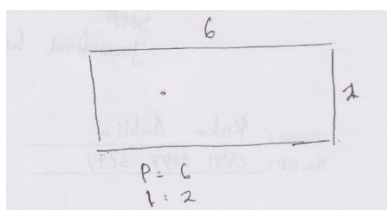
Generating Solution

Dalam membangun solusi, RZ menggunakan bilangan 6 sebagai panjangnya dan 4 sebagai lebar dari persegi panjang. Alasan RZ menggunakan bilangan tersebut sebagai pengganti panjang dan lebar karena menyukai bilangan tersebut. Hal ini menunjukkan RZ melakukan *trial and error* pada panjang dan lebar dari persegi panjang sehingga memenuhi syarat keliling yang ditetapkan. Usulan pertama, RZ mengajukan panjangnya 6 dan lebarnya 3 kemudian menentukan persentasenya seperti pada gambar 3 berikut.



Gambar 3. Usulan pertama

Sedangkan pada usulan kedua, RZ mengajukan panjangnya 6 dan lebarnya 2 kemudian menentukan persentasenya seperti pada gambar 4 tersebut.



∴ Panjangnya tetap dan lebarnya berkurang 50%

Gambar 4. Usulan kedua

Justification

Langkah selanjutnya, RZ memberikan justifikasi usulan yang diberikan dengan menghitung luas dan keliling dari persegi panjang. Justifikasi yang diberikan RZ seperti gambar 5 berikut.

Usulan pertama	Usulan kedua
$ \begin{aligned} L &= 6 \times 3 \\ &= 18 \\ K &= 2(6 + 3) \\ &= 2 \cdot 18 \\ &= 36 \\ K &= 6 + 3 + 6 + 3 \\ &= 9 + 9 \\ &= 18 \end{aligned} $	$ \begin{aligned} L &= P \times l \\ &= 6 \times 2 \\ &= 12 \\ K &= 6 + 2 + 6 + 2 \\ &= 8 + 8 \\ &= 16 \end{aligned} $

Gambar 5 Justifikasi RZ terhadap usulan

Setiap usulan yang diajukan, RZ memulai dengan menentukan luas persegi panjang dilanjutkan dengan keliling persegi panjang.

Monitoring and Evaluation

RZ memonitoring dan mengevaluasi usulannya berdasarkan justifikasinya. Hasil pekerjaan RZ dalam monitoring dan evaluasi pada gambar 6 berikut.

Jadi → bisa digunakan 2 cara

① P → tetap
Lebar → berkurang 25%

② P → berkurang 50%
Lebar → bertambah 50%

Gambar 6. Monitoring dan evaluasi

Untuk menggali pemahaman subjek dalam menyimpulkan hasil monitoring dan evaluasi, peneliti mewawancarai RZ seperti kutipan wawancara berikut.

P : Jadi kesimpulanmu piye? (Jadi kesimpulanmu bagaimana?)

Ri : Brarti dalam usulanku, kelilingku kurang dari atau sama dengan pokok e gak lebih.
(Berarti dalam usulan saya, kelilingnya kurang dari atau sama dengan tetapi tidak lebih)

P : Berarti?

Ri : Iki ae (Ini saja) (menunjuk usulan pertama)

Soale cuma berkurang 25% lah seng ketiga berkurange sampe 50%

(Karena hanya berkurang 25% sedangkan ketiga berkurangnya sampai 50%)

- P : *Are you sure? (Apa kamu yakin?)*
- Ri : *Kalo njawab dua-duanya gak papa ta bu? (Jika saya menjawab keduanya, apakah diijinkan?)*
- P : *Maksudnya?*
- Ri : *Bisa digunakan dua cara berbeda*

Dalam proses menyimpulkan, RZ juga mengalami kebingungan menentukan usulan yang paling sesuai untuk menjawab masalah. RZ menginterpretasikan bahwa setiap masalah yang diberikan harus mempunyai solusi sehingga RZ menyimpulkan dua cara yang dapat digunakan sebagai solusi. Kemampuan RZ merepresentasikan masalah dengan bahasanya sendiri merupakan langkah awal dalam proses pemecahan masalah. Hal ini dikarenakan representasi masalah seharusnya *making sense* bagi pemecah masalah sehingga mendukung proses pemecahan masalah yang dilakukan (Hoogland et al., 2018; Hoogland & Pepin, 2016; Prayitno et al., 2020). Representasi dari masalah merupakan komponen penting dalam proses pemecahan masalah yang dapat membantu siswa (Bal, 2014; Boonen et al., 2016; Goldin, 1998; Stylianou, 2013; Stylianou & Silver, 2004; Xin et al., 2005). Para peneliti tersebut menyepakati bahwa representasi masalah merupakan komponen penting dalam pemecahan masalah matematika khususnya masalah verbal yang pemecahannya melibatkan representasi, baik secara simbolik maupun visual.

Penentuan kata kunci yang ditetapkan RZ membantunya dalam merepresentasikan masalah. Kata kunci merupakan bentuk pemahaman subjek terhadap masalah yang disajikan (Hegarty et al., 1995). Penekanan yang dilakukan subjek dengan menggaris bawahi merupakan salah satu strategi belajar yaitu strategi mengulang. Arends (2009) mengungkapkan melalui proses menggaris bawahi memberikan kesempatan siswa untuk menghubungkan informasi baru pada masalah dengan pengetahuan yang sudah ada. Langkah yang dilakukan siswa merepresentasikan masalah dengan memperhatikan informasi yang relevan dengan masalah dan menyajikan masalah dalam objek konkret sesuai penelitian (Mairing, 2017).

Banyak cara yang dapat dilakukan siswa dalam memecahkan masalah, salah satunya memunculkan ide, misalnya ukuran panjang dan lebar. Seperti dalam penelitian (Anwar et al., 2016) yang menggunakan bilangan untuk menyatakan panjang dan lebar dari persegi panjang atau menggunakan harga barang untuk membantunya memecahkan masalah (Abdillah et al., 2016). Ide yang dikembangkan RZ tidak digunakan dengan baik dalam membangun solusi. Hal ini dikarenakan solusi yang dibangun RZ merupakan hasil *trial and error* yang kemudian dilakukan *justifikasi*. Padahal mengajukan usulan merupakan salah metode yang tepat untuk memecahkan masalah (Prayitno et al., 2020) khususnya dalam penelitian ini.

Trial and error yang dilakukan RZ dikarenakan subjek tidak mempunyai penguasaan konsep segiempat yang baik. Padahal, penguasaan konsep merupakan kunci utama dalam proses pemecahan masalah. Siswa yang mempunyai penguasaan konsep yang baik pastinya mampu mengoneksikan antar

konsep yang telah dipelajari dengan masalah yang akan dipecahkan (Abdillah et al., 2016; Prayitno et al., 2020). Kegagalan yang dialami RZ sama seperti penelitian sebelumnya (Prayitno et al., 2020; Rachmawati et al., 2019) yang menyatakan kegagalan membangun keterkaitan antar pengetahuan merupakan salah satu kendala pemecahan masalah, khususnya *ill-structured problems*. Justifikasi yang dilakukan RZ dalam menentukan keliling dan luas persegi panjang tidak menjadi hambatan bagi RZ. Dari hasil investigasi, RZ mengetahui cara untuk menghitung keliling dan luas persegi panjang tetapi tidak mampu menjelaskan makna dari konsep tersebut.

RZ gagal dalam melakukan monitoring dan evaluasi solusi. Akibatnya solusi akhir yang diberikan RZ tidak sesuai dengan situasi yang diinginkan dari masalah. *Self-check abilities* melibatkan kesadaran diri untuk menentukan solusi akhir dari proses pemecahan masalah. Hal ini diperkuat pendapat (Pravesti et al., 2020) yang menyatakan metakognitif siswa dapat dikembangkan melalui proses pemecahan masalah. Pada proses pembelajaran penting bagi guru untuk mengaitkan antara satu konsep dengan konsep matematika yang lain. Tujuannya agar penguasaan siswa terhadap konsep matematika merupakan satu kesatuan yang utuh. Dalam penelitian ini siswa dituntut untuk mengaitkan antara konsep persegi panjang dan persegi serta sanggup melakukan komunikasi multi arah (Prayitno & Mutianingsih, 2021).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan diskusi di atas, RZ mengalami kegagalan dalam membangun solusi serta memonitoring dan evaluasi usulan solusi. Berdasarkan hasil penelusuran peneliti hal ini disebabkan penguasaan konsep segiempat yang parsial sehingga RZ hanya melakukan *trial and error* dalam menemukan solusi. Akibatnya solusi yang diberikan tidak sesuai dengan keinginan dari masalah. Untuk itu, perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan memilih subjek yang mempunyai penguasaan konsep segiempat yang baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada para siswa SMA Negeri 15 Surabaya dan SMA Hang Tuah 2 Surabaya yang terlibat aktif dalam penelitian.

REFERENSI

- Abdillah, Nusantara, T., Subanji, Susanto, H., & Abadyo. (2016). The Students Decision Making in Solving Discount Problem. *International Education Studies*, 9(7), 57–63.
- Anwar, R. B., Yuwono, I., As'ari, A. R., Sisworo, & Rahmawati, D. (2016). Mathematical Representation by Students in Building Relational Understanding on Concepts of Area and Primeter of Rectangle. *Educational Research and Reviews*, 11(21), 2002–2008. <https://doi.org/10.5897/ERR2016.2813>
- Arends, R. (2009). *Learning to Teach*. McGraw-Hill.

- Arifin, S., Zulkardi, P., Hartono, Y., & Susanti, E. (2017). Developing ill-defined problem-solving for the context of "South Sumatera." *IOP Conf. Series: Journal of Physics: Conf. Series*.
- Bal, A. P. (2014). The Examination of Representations used by Classroom Teacher Candidates in Solving Mathematical Problems. *Educational Sciences: Theory & Practice*, 14(6), 2349–2365. <https://doi.org/10.12738/estp.2014.6.2189>
- Boonen, A. J. H., Reed, H. C., Schoonenboom, J., & Jolles, J. (2016). It's Not a Math Lesson - We're Learning to Draw ! Teachers' Use of Visual Representations in Instructing Word Problem Solving in Sixth Grade of Elementary School. *Frontline Learning Research*, 4(5), 55–82. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.14786/flr.v4i5.245>
- Chi, M. T. H. H., & Glaser, R. (1985). Problem Solving Abilities. In *Human Abilities: An Information Processing Approach*.
- Douglas, E., Ljungberg, M., McNeill, N., Malcolm, Z., & Therriault, D. (2012). Moving beyond formulas and fixations: Solving open-ended engineering problems. *European Journal of Engineering Education*, 37(6), 627–651.
- Goldin, G. A. (1998). Representational systems, learning, and problem solving in mathematics. *The Journal of Mathematical Behavior*, 17(2), 137–165. [https://doi.org/10.1016/S0364-0213\(99\)80056-1](https://doi.org/10.1016/S0364-0213(99)80056-1)
- Hegarty, M., Mayer, R. E., & Monk, C. A. (1995). Comprehension of Arithmetic Word Problems : A Comparison of Successful and Unsuccessful Problem Solvers inconsistent problems with those of problem solvers who do. *Journal of Educational Psychology*, 87(1), 18–32.
- Hong, J., & Kim, M. (2016). Mathematical abstraction in the solving of ill-structured problems by elementary school students in Korea. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12(2), 267–281.
- Hong, N. (1998). *The Relationship Between Well-Structured and Ill-Structured Problem Solving in Multimedia Simulation* (Issue August). The Pennsylvania State University.
- Hoogland, K., de Koning, J., Bakker, A., Pepin, B. E. U., & Gravemeijer, K. (2018). Changing representation in contextual mathematical problems from descriptive to depictive: The effect on students' performance. *Studies in Educational Evaluation*, 58(November 2017), 122–131. <https://doi.org/10.1016/j.stueduc.2018.06.004>
- Hoogland, K., & Pepin, B. (2016). The Intricacies of Assessing Numeracy : Investigating Alternatives to Word Problems Kees Hoogland. *Adults Learning Mathematics: An International Journal*, 11(2), 14–26.
- Jonassen, D. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research and Development*, 45(1), 65–94.
- Jonassen, D. (2003). Using cognitive tools to represent problems. *Journal of Research on Technology in Education*, 35(3), 362–381. <https://doi.org/10.1080/15391523.2003.10782391>

- Mairing, J. P. (2017). Thinking Process of Naive Problem Solvers to Solve Mathematical Problems. *International Education Studies*, 10(1), 1–11. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n1p1>
- Merriam, S. (2009). *Qualitative Research and Case Study Application in Education*. Jossey-Bass.
- Miles, M. B., & Huberman, M. A. (1994). *Qualitative Data Analysis: A Sourcebook of New Methods*. SAGE Publications, Inc.
- NCTM. (2000). Principles and Standards for School Mathematics. In *The National Council of Teachers of Mathematics Inc.* The National Council of Teachers of Mathematics Inc. <https://doi.org/10.12816/0019740>
- 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.
- Pravesti, C. A., Wiyono, B. B., Handarini, D. M., Triyono, & Atmoko, A. (2020). Examining the effects of guidance and counseling services to the self-regulated learning for college students. *Journal for the Education of Gifted Young Scientists*, 8(1), 33–45. <https://doi.org/10.17478/jegys.664548>
- Prayitno, L. L., & Budiyo, S. C. (2018). Error Analysis of Problem Posed by Pre-service Primary Teachers based on Semantic Structures. In *Advances in Social Science, Education and Humanities Research* (Issue 174). <https://doi.org/10.2991/ice-17.2018.84>
- Prayitno, L. L., & Mutianingsih, N. (2021). Penggunaan SPADA Selama Masa Covid-19: Studi Kasus di Universitas PGRI Adi Buana Surabaya. *Wahana: Tridarma Perguruan Tinggi*, 73(1), 19–30.
- Prayitno, L. L., Purwanto, P., Subanji, S., & Susiswo, S. (2018). Identification Errors of Problem Posed by Prospective Teachers About Fraction Based Meaning Structure. *International Journal of Insights for Mathematics Teaching*, 01(1), 76–84.
- Prayitno, L. L., Purwanto, P., Subanji, S., Susiswo, S., & As'ari, A. R. (2020). Exploring student's representation process in solving ill-structured problems geometry. *Participatory Educational Research*, 7(2), 183–202. <https://doi.org/10.17275/PER.20.28.7.2>
- Rachmawati, Y. I., Sugandi, E., & Prayitno, L. L. (2019). Senior High School Students' Ability in Posing System of Linear Equations in Two Variables Problems. *JRAMathEdu (Journal of Research and Advances in Mathematics Education)*, 4(1), 57–65. <https://doi.org/10.23917/jramathedu.v4i1.6954>
- Shin, N., Jonassen, D. H., & McGee, S. (2003). Predictors of well-structured and ill-structured problem solving in an astronomy simulation. *Journal of Research in Science Teaching*, 40(1), 6–33. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/tea.10058>
- Stylianou, D. A. (2013). An Examination of Connections in Mathematical Processes in Students' Problem Solving: Connections between Representing and Justifying. *Journal of Education and Learning*, 2(2), 23–35. <https://doi.org/10.5539/jel.v2n2p23>
- Stylianou, D. A., & Silver, E. A. (2004). The Role of Visual Representations in Advanced Mathematical Problem Solving: An Examination of Expert- Novice Similarities and Differences. *Mathematical*

Thinking and Learning, 6(4), 353–387.

Voss, J., & Post, T. (1988). On the solving of ill-structured problems. In *The Nature of Expertise* (pp. 261–285). Erlbaum.

Xin, Y. P., Jitendra, A. K., & Buchman, A. D. (2005). Effects of Mathematical Word Problem – Solving Instruction on Middle School Students with Learning Problems. *The Journal of Special Education*, 39(3), 181–192.