E –ISSN:2715-1069
P –ISSN: 2614-3267
Jurnal Padegogik
Volume 7 Issue 1, January 2024, pp. 43-60

https://doi.org/10.35974/jpd.v71.3254

Miskonsepsi Dan Kesulitan Peserta Didik Sekolah Menengah Pada Materi Pertidaksamaan Kuadrat

Wardahnia[1], Ade Mirza[2], Hamdani[3], Revi Lestari Pasaribu[4]
[1]Pendidikan Matematika, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;
wardahniaalda@student.untan.ac.id
[2]Pendidikan Matematika, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;
ade.mirza@fkip.untan.ac.id
[3]Pendidikan Matematika, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;
hamdani.mikraj@fkip.untan.ac.id
[4]Pendidikan Matematika, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;
revi.pasaribu@fkip.untan.ac.id

Info Artikel: Dikirim: 22-11-2023 ; Direvisi: 13-12-2023; Diterima: 19-12-2023
Cara sitasi: Wardahnia., Mirza, A., Hamdani, & Pasaribu, R.L. (2024). Miskonsepsi Dan Kesulitan Peserta Didik Sekolah Menengah Pada Materi Pertidaksamaan Kuadrat. Jurnal Padegogik, 7(1), 43 - 60. Retrieved from https://jurnal.unai.edu/index.php/jpg/article/view/3254

Abstrak Penelitian ini bertujuan mengungkapkan miskonsepsi dan kesulitan peserta didik sekolah menegah dalam menentukan himpunan penyelesaian suatu pertidaksamaan kuadrat. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif berbentuk studi kasus. Subjek penelitian ini adalah enam orang peserta didik di kelas X IPA 5 SMA Negeri *3* Pontianak. Pengumpulan data menggunakan tenik tes *(paper and pencil)* dengan alat berupa tes diagnostik berbentuk uraian dan teknik komunikasi langsung dengan alat berupa pedoman wawancara. Data yang telah didapatkan dari hasil tes dan wawancara kemudian di deskripsikan dengan mengkategorikannya sesuai dengan indikator yang telah disusun, kemudian di sajikan dalam bentuk tabel dan diberikan penyimpulan. Miskonsepsi yang ditemukan, yakni menggeneralisasikan persamaan menjadi pertidaksamaan dan Interprestasi keliru bahwa solusi pertidaksamaan tidak dapat berupa solusi tunggal. Sementara itu kesulitan yang ditemukan, yaitu (1) kesulitan memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan (2) kesulitan menggunakan keterampilan aritmetika (3) kesulitan memahami tanda-tanda faktor hasil kali (4) kesulitan menerapkan aturan pertidaksamaan (5) keterbatasan pemahaman sistem bilangan (6) kurang memahami pertanyaan.

Kata Kunci: Kesulitan, Miskonsepsi, Pertidaksamaan Kuadrat.

Abstract This study aims to reveal the misconceptions and difficulties of high school students in determining the set of solutions for a quadratic inequality. This research is a qualitative research in the form of a case study. The subjects of this study were six students in class X IPA 5 SMA Negeri 3 Pontianak. Data collection used test techniques (paper and pencil) with tools in the form of diagnostic tests in the form of descriptions and direct communication techniques with tools in the form of interview guides. The data that has been obtained from the results of tests and interviews is then described by categorizing it according to the indicators that have been compiled, then presented in tabular form and given a conclusion. The misconceptions found are generalizing equations to become inequalities and misinterpreting that the solution to an inequality cannot be a single solution. Meanwhile the difficulties found are (1) difficulty understanding the semantic and symbolic meaning of inequalities (2) difficulty using arithmetic skills (3) difficulty understanding the signs of the product factor (4) difficulty applying inequality rules (5) limited understanding of the number system (6) do not understand the question

Keywords: Difficulties, Misconception, Quadratic Inequalities.

Pendahuluan

Pemahaman peserta didik yang keliru mengenai suatu konsep atau yang sering disebut sebagai miskonsepsi merupakan persoalan yang patut mendapat perhatian dalam pendidikan matematika. Hal ini dikarenakan, miskonsepsi mengindikasikan adanya kecacatan dalam proses pemahaman konsep oleh peserta didik (Gurel et al., 2015). Padahal pemahaman konsep merupakan hal yang fundamental dalam pembelajaran matematika (Kemendikbud, 2014; NCTM, 2000). Miskonsepsi tersebut menghambat pembelajaran matematika karena mengarahkan pada pembentukan konsep dan generalisasi yang salah sehingga tak hanya menghambat pada saat konsep itu dipergunakan, bahkan hingga pada konsep-konsep selanjutnya, karena dalam matematika suatu konsep merupakan prasyarat untuk mempelajari konsep berikutnya (Yusmin, 2017).

Miskonsepsi dalam topik pertidaksamaan merupakan masalah yang menarik perhatian untuk dapat dikaji. Menurut NCTM Peserta didik kelas sembilan hingga kelas dua belas diharapkan sudah mampu mendeskripsikan pertidaksamaan dengan menggunakan simbol-simbol matematika dan memahami maknanya dengan menginterpretasikan solusi pertidaksamaan (Supriyadi et al., 2017). Namun menurut penelitian yang dilakukan (Amani & Mawarsari, 2019; Anggraini et al., 2022; Dewi et al., 2020; Nurhayati & Bernard, 2019; Wahyuningsih, 2022) menujukan sebagian besar peserta didik mengalami berbagai kesulitan dalam menyelesaiakan persoalan pada setiap sub topik pertidaksamaan.

Menurut (Derya Kaltakci Gurel et al., 2015) hal yang melatarbelakangi hadirnya beberapa kesulitan dalam pertidaksamaan ini adalah miskonsepsi. Mereka mengatakan ada dua jenis miskonsepsi dalam pertidaksamaan yakni pertama, menggeneralisasi persamaan menjadi pertidaksamaan dengan menemukan bahwa peserta didik memperlakukan pertidaksamaan sebagai persamaan, mulai dari menganggap hingga menerapkan strategi yang sama. Kedua, interpretasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan dengan menemukan bahwa peserta didik memiliki tafsiran bahwa pertidaksamaan hanya memiliki solusi tunggal dan tidak dapat berupa interval terbatas maupun tak terbatas.

Terjadinya miskonsepsi dalam pertidaksamaan dapat dimulai ketika peserta didik mempelajari pertidaksamaan untuk pertama kali (Taqiyuddin dkk, 2017). Pertidaksamaan kuadrat merupakan jenis pertidaksamaan yang pertama kali diajarkan pada jenjang sekolah menengah atas (kemendikbud 2014). Oleh karena itu, peneliti memilih untuk memfokuskan pembahasan miskonsepsi pertidaksamaan pada topik pertidaksamaan kuadrat, agar permasalahan miskonsepsi ini dapat lebih dini untuk diperhatikan dan tidak berlanjut pada pembelajaran pertidaksamaan selanjutnya.

Berdasarkan hasil wawancara bersama salah satu guru mata pelajaran matematika di SMA negeri 3 Pontianak diketahui bahwa topik pertidaksamaan kuadrat diajarkan dengan metode garis bilangan yang memuat konsep pembuat nol. Penggunaan konsep pembuat nol ini mengkondisikan peserta didik menerapkan pengetahuan persamaan kuadrat mereka untuk menyelesaikan pertidaksamaan kuadrat (Tamba & lestari, 2020). Namun pembelajaran melalui metode ini dapat memungkinkan adanya miskonsepsi dan kesulitan sebagai implikasi dari intuisi tersebut (Tamba & lestari, 2020).

Untuk melihat lebih lanjut, peneliti memberikan beberapa soal pertidaksamaan kuadrat satu variabel kepada lima peserta didik secara acak di kelas X SMA negeri 3 Pontianak. Soal yang diberikan meminta peserta didik mencari penyelesaian dari $(-2x-4)(x-3) \geq 0$, -$2p^2 > -18, y^2 - 2y + 1 \leq 0$. Pada penyelesaian soal $-2p^2 > -18$ semua peserta didik tersebut gagal menemukan penyelesaian yang tepat. Bebarapa diantaranya menerapkan manipulasi yang tidak berlaku dalam pertidaksamaan, tetapi berlaku dalam persamaan, seperti $p^2 > 9$ dimanipulasi menjadi $p > \pm\sqrt{9}$. Kekeliruan ini diduga oleh peneliti karena peserta didik mengalami miskonsepsi yang sama seperti temuan Bicer dkk, (2014) sebelumnya yakni menggeneralisasi penyelesaian persamaan ke dalam penyelesaian pertidaksamaan.

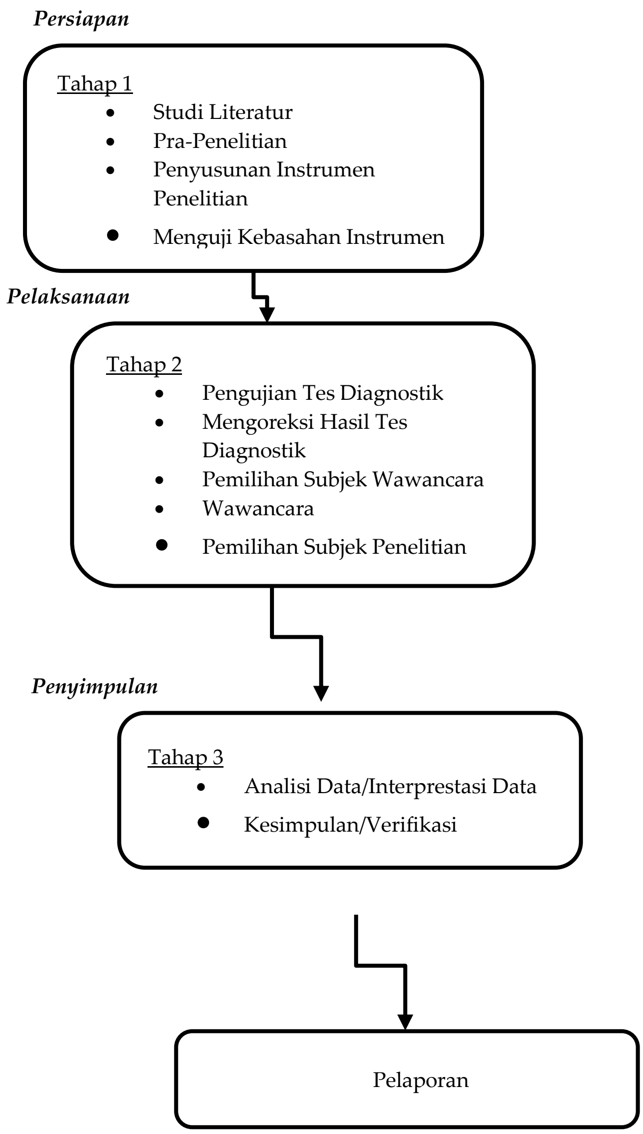
Sementara itu, pada penyelesaian soal $y^2 - 2y + 1 \leq 0$ yang memiliki solusi tunggal $y = 1$. Empat peserta didik gagal menemukan penyelesaian tersebut, sebagian menjawab pertidaksamaan tidak memiliki penyelesaian dan sebagian memaksakan penyelesaian harus berbentuk interval atau pertidaksamaan $(x < a)$. Peneliti menduga kesalahan ini didasari oleh interprestasi keliru peserta didik bahwa solusi pertidaksamaan tidak dapat berbentuk tunggal. Dugaan ini berbanding terbalik dengan temuan Bicer dkk (2014) yang menyebutkan jika peserta didik memiliki interprestasi keliru bahwa pertidaksamaan harus memiliki solusi tunggal. Namun perlu adanya pembuktian yang konkrit sebagai pembenaran dari dugaan tersebut bahwa terdapat interpretasi keliru lainnya mengenai solusi pertidaksamaan.

Dalam pembelajaran matematika, miskonsepsi yang terlanjur terjadi dapat memunculkan kesulitan peserta didik dalam mempelajari materi pembelajaran (Yusmin, 2017), termasuk materi pertidaksamaan kuadrat. Hasil pengerjaan peserta didik sebelumnya menunjukan bahwa peserta didik di kelas IPA 5 X SMA negeri 03 Pontianak tidak mampu menentukan himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan yang diberikan dengan benar. Ketidakmampuan ini merupakan indikasi adanya kesulitan dalam pembelajaran pertidaksaman (Nur & Kartini, 2021). Untuk itu perlu adanya kajian untuk dapat mengungkapkan apa saja kesulitan yang dialami, yang dimungkinkan sebagai akibat dari miskonsepsi yang ada.

Untuk dapat memperolah jawaban secara komperhensif, faktual, dan sistematis apakah semua temuan miskonsepsi dalam penelitian Bicer dkk, (2014) juga terjadi pada peserta didik SMA negeri 3 Pontianak dan membuktikan adanya variasi lain pada bentuk miskonsepsi interprestasi solusi pertidaksamaan yang berbanding terbalik dengan temuan Bicer dkk (2014) sebagai pelengkap temuan terdahulu, dimana penelitian ini baru pertama kali dilakukan di SMA Negeri, serta mengungkap kesulitan-kesulitan peserta didik sebagai akibat dari miskonsepsi yang ada. Peneliti tertarik melakukan penelitian yang bertujuan untuk mengungkapkan miskonsepsi dan kesulitan peserta didik kelas X SMA Negeri 3 Pontianak dalam menentukan himpunan penyelesaian pertidaksamaan kuadrat.

Metode

Pada penelitian ini metode yang digunakan adalah kualitatif berbentuk studi kasus. Kriteria pemilihan subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik yang terbukti mengalami miskonsepsi yang mencakup seluruh jenis miskonsepsi yang ditemukan pada seluruh peserta didik di kelas X IPA 5 SMA Negeri *3* Pontianak berdasarkan hasil tes diagnostik dan wawancara. Adapun prosedur penelitian digambarkan pada skema dibawah ini.



Skema 1. Prosedur Penelitian

Keabsahan data pada penelitian ini diuji melalui triangulasi teknik yang dilakukan dengan mengumpulkan sumber data yang sama namun menggunakan teknik yang berbeda. Guna mendapatkan data yang diperlukan, teknik pengumpulan data menggunakan teknik tes (paper & pencil) dan komunikasi langsung. Alat pengumplan data yang digunakan yakni, 1) peneliti; 2) diagnostik yang berbentuk uraian sebanyak 5 butir, yang telah memenuhi uji keabsahan melalui uji validitas dan reliabilitas; 3) pedoman wawancara yang disusun secara semi-terstruktur.

Pada penelitian ini teknik analisis data yang diterapkan adalah teknik analisis data kualitatif dengan memakai model analisis interaktif yang dikembangkan oleh miles & Huberman dalam (Navy, 2013; Sudrajat, 2015) yang terdiri reduksi data, penyajian data, dan kesimpulan Data yang telah didapatkan dari hasil tes dan wawancara kemudian di deskripsikan dengan mengkategorikannya sesuai dengan indikator yang telah disusun, kemudian di sajikan dalam bentuk tabel dan diberikan penyimpulan

Hasil dan Pembahasan

Hasil dalam penelitian ini berupa deskripsi miskonsepsi dan kesulitan yang dialami peserta didik. Miskonsepsi dikategorikan ke dalam dua bentuk yakni, menggeneralisasi persamaan menjadi pertidaksamaan dan interprestasi keliru mengenai solusi ketidaksetaraan. Pada penelitian ini ditemukan adanya kasus pada masing-masing bentuk miskonsepsi tersebut. Adapun pengklasifikasian kesulitan dirangkum dari beberapa temuan dalam literatur terdahulu yakni (Almog & Ilany, 2012; Blanco & Garrote, 2007). Berikut ditampilkan hasil analisis hasil data dari pengerjaan tes diagnostik dan jawaban wawancara masing-masing peserta didik dalam bentuk tabel.

Tabel 1. Hasil Tes dan Wawancara Peserta Didik

Kode Peserta Didik	Hasil Tes	Wawancara
S-1	Pada butir soal nomor 1, S-1 keliru memodelkan pernyataan verbal menjadi ekspresi matematika berupa $x^2 - 3x < 10$ yang seharusnya $x^2 - 3x \leq 10$	S-1 mengakui bahwa ia ragu-ragu menyimbolkan kata “tidak lebih” menjadi < atau ≤,
	Pada butir soal nomot 1, S-1 menyederhanakan “$x < -2$ atau $x < 5$” menjadi $-2 < x < 5$	S-1 beranggapan bahwa $x < -2$ memiliki arti yang sama dengan $-2 < x$
	Pada butir soal nomor 1 , S-1 menjabarkan $(x + 2)(x - 5) < 0$ menjadi “$x + 2 < 0$ atau $x - 5 < 0$” saja	S-1 membenarkan bahwa perkalian dua bilangan yang hasil kurang dari nol (negatif) maka kedua bilagan itu juga kurang dari nol (negatif)
	S-1 menuliskan pertidaksamaan pada butir soal nomor 2 tidak memiliki penyelesaian karena tidak ditemukan faktor dari persamaan (pembuat nol)	S-1 beranggapan jika sebuah pertidaksamaan tidak dapat difaktorkan maka himpunan penyelesaiannya tidak ada. Walaupun ia telah mencoba mensubtitusikan beberapa bilangan acak yang membuat pertidaksamaan bernilai benar
	Pada butir soal nomor 4 S-1 menyederhanakan $p^2 < 9$ langsung menjadi $p < \sqrt{9}$ saja	S-1 menerapkan manipulasi aljabar yang sering ia temui dalam mencari solusi persamaan. yakni b^2 = a →b=$\pm\sqrt{a}$
	Pada butir soal ke-5 S-1 memilih opsi pernyataan yang tidak sesuai dengan perintah soal	S-1 membenarkan bahwa 2,5 merupakan salah satu penyelesaian pertidaksamaan butir soal ke-1 padahal 2,5 bukan merupakan anggota bilangan bulat, seperti yang disyaratkan pada soal. Selama wawancara S-1 merevisi jawabannya.
S-2	Pada butir soal ke- 1, S-2 keliru membuat ekspresi matematika berupa $x^2 - 3x < 10$ yang seharusnya $x^2 - 3x \leq 10$	• S-2 dengan yakin mengatakan bahwa kata “tidak lebih” dapat disimbolkan dengan tanda kurang dari (<) dan ia mengatakan bahwa “tidak lebih” dan “kurang dari “memiliki kesamaan arti. • Pada butir soal nomor 5, S-2 beranggapan bahwa $-1 < x$ memiliki arti yang sama dengan $x < 1$. Sehingga menurutnya $-1 < x < 1$ dapat dipisah menjadi $x < 1$ $atau$ $x < -1$
	Pada butir soal nomor 2, S-2 menuliskan	S-2 menganggap bahwa proses dalam

	jawaban akhir bahwa pertidaksamaan $b^2 + b + 1 \geq 0$ tidak memiliki penyelesaian karena pencarian akar-akar persamaan menggunakan rumus kuadrat menghasilkan bilangan yang mengandung akar negatif.	mencari penyelesaian pertidaksamaan harus memerlukan akar-akar persamaan yang relevan dari pertidaksamaan tersebut.
	Pada butir soal nomor 3, S-2 Salah memilih daerah penyelesaian pada garis bilangan dimana daerah terpilih adalah $y \geq 1$ yang seharusnya $y = 1$	• S-1 mengatakan daerah $y = 1$ tidak dapat menjadi penyelesaian pertidaksamaan karena penyelesian pertidaksmaan harus harus memuat tanda pertidaksmaan seperti $<, \leq, >$, $dan \geq$.
	Pada butir soal ke-5, S-2 memilih opsi pernyataan yang tidak sesuai dengan perintah soal.	• S-2 menganggap bahwa anggota bilangan real hanya bilangan bulat saja • Pada butir soal nomor 5 S-2 mengabaikan opsi yang benar karena ia berangapan penyelesaian pertidaksamaan tidak dapat berupa angka tunggal melainkan harus berupa interval atau rentang
S-3	Pada butir soal nomor 1, S-1 salah menterjemahkan persoalan yang diberikan dalam bentuk ekspresi matematika berupa $x^2 - 3x < 10$ yang seharusnya $x^2 - 3x \leq 10$.	S-3 mengatakan “tidak lebih” artinya kurang dari sehingga dapat disimbolkan dengan <
	S-3 menuliskan bahwa permasalahan pada butir soal nomor 2 tidak memiliki penyelesaian karena tidak ada akar-akar (pembuat nol) dengan pemfaktoran dari $b^2 + b + 1=0$	S-3 mengatakan pemfaktoran ini dilakukannya dengan tujuan menemukan titik-titik kritis pada garis bilangan, karena menurutnya titik-titik kritis atau akar-akar persamaan yang relevan dari pertidaksamaan tersebut merupakan satu-satunya cara dan penetu untuk menentukan apakah pertidaksamaan tersebut memiliki penyelesaian atau tidak
	Pada butir soal nomor 4, S-3 menyederhanakan $p^2 > 9$ langsung menjadi $p > \sqrt{9}$	S-3 menerapkan manipulasi aljabar dalam persamaan yakni $a^2 = b$ yang dapat disederhanakan menjadi $a = \pm\sqrt{b}$
	Pada butir soal nomor 3, S-3 salah memilih daerah penyelesaian pada garis bilangan dimana ia memilih daerahh $y \geq 1$ yang seharusnya $y = 1$	Menurutnya hanya terdapat 2 daerah saja sebgai calon daerah penyelesaian yakni $y \geq 1$ dan $y \leq 1$ karena ia tidak berfikir bahwa $y = 1$ dapat menjadi penyelesaian pertidaksamaan. S-3 menambahkan ia tidak memiliki pengalaman dengan kasus-kasus pertidaksamaan yang memiliki penyelesaian tunggal
	Pada butir soal nomor 3, S-3 tidak mengubah arah tanda ketaksamaan saat membagi kedua ruas dengan bilangan negatif	S-3 mengakui saat pengerjaan soal ia lupa bahwa dalam penyelesaian pertidaksamaan jika kedua ruas dikalikan dengan bilangan negatif maka arah dari tanda ketaksamaan harus dibalik dan baru menyadari aturan tersebut saat proses wawancara berlangsung.
	Pada butir soal ke-5, S-3 dengan benar menuliskan langkah penyelesian dari pertidaksamaan yang diminta untuk semua bilangan real tetapi ia dengan keliru dalam memilih opsi pernyataan yang diminta	S-3 keliru dalam mengidentifikasi arti dari bilangan real positif dan real negatif. S-3 mendefinisikan bilangan real positif menjadi $\{a \leq 1 \mid a \in R+\}$ dan bilangan real negatif menjadi $\{a \geq 1 \mid a \in R-\}$.

	pada soal	
S-4	Diawal langkah penyelesaian butir soal nomor 1 S-4 mengubah tanda pertidaksamaan yang mulanya bertanda ketaksamaan menjadi tanda sama dengan (=) dan menyelesaikannya sehingga menemukan penyelesaian persamaan, kemudian mengganti kembali tanda sama (=) dengan tersebut menjadi tanda ketaksamaan seperti sebelumnya.	S-4 berkeyakinan pencarian penyelesaiain pertidaksamaan dapat dilalui dengan langsung mengganti tanda sama dengan pada akar-akar persamaan yang relevan (pembuat nol) yang telah dicari dengan tanda ketaksamaan yang diberikan di soal sehingga penyelesiaian persamaan tersebut berubah menjadi penyelesiain pertidaksamaan yang diminta.
	Pada butir soal nomor 3, S-4 salah menjabarkan $(y-1)^2$ menjadi y^2+1 yang seharusnya y^2-2y+1	S-4 dari $(y-1)^2$ menjadi y^2+1 merupakan akibat dari kurangnya pemahaman S-4 pada operasi artimatika dalam aljabar ia berfikir bahwa $(a-b)^2 = a^2 - b^2$
	Pada butir soal nomor 3 S-4 menyederhanakan $y^2 \leq -1$ langsung menjadi $y < \sqrt{-1}$	S-4 yakin b^2 = a dapat disederhanakan menjadi b=$\sqrt{a}$ sehingga dalam penyelesaian pertidaksamaan ia menganalogikan hal tersebut.
	Pada butir soal nomor 4 S-4 menyederhanakan $p^2 < 9$ langsung menjadi $p < \sqrt{9}$	
	Pada butir soal ke-5, S-4 memilih opsi pernyataan yang tidak sesuai dengan perintah soal.	S-4 mendefinisikan bilangan real positif menjadi $\{a \leq 1 \mid a \in R^+\}$ dan bilangan real negatif menjadi $\{a \geq 1 \mid a \in R^-\}$.
		s-4 berfikir bahwa soal tersebut meminta ia memilih pernyataan yang benar alih-alih yang tidak sesuai
S-5	Pada butir soal nomor 1, S-5 menuliskan ekspresi matematika berupa $x^2 - 3x < 10$ bukan $x^2 - 3x \leq 10$	S-5 kebingungan untuk menyimbolkan kata “tidak lebih” dengan tanda yang tepat
	Pada butir soal nomor 1, S-5 mengubah tanda ketaksamaan menjadi sama dengan dan menemukan penyelesaian persamaan yang relevan saja sebagai penyelesaian pertidaksamaan	S-5 beranggapan bahwa bilangan pembuat nol merupakan penyelesaian dari setiap pertidaksamaan
	Pada butir soal nomor 2, S-5 menuliskan jawaban akhir yang salah bahwa pertidaksamaan tersebut tidak terdapat penyelesaian karena akar pembuat nol dari pertidaksamaan tersebut bersifat imajiner	
	Pada butir soal ke-5, S-5 keliru dalam memilih opsi pernyataan yang diminta pada soal	S-5 menggap bahwa $-1 < a$ memiliki arti yang sama dengan $a < 1$. Sehingga menurutnya $-1 < a < 1$ dapat dipisah menjadi $a < 1$ $atau$ $a < -1$
S-6	Pada butir Soal Nomor 1, S-6 S-6 memodelkan pernytaan verbal ke ekspresi matematika yang salah berupa $x^2 - 3x < 10$ yang seharusnya $x^2 - 3x \leq 10$	S-6 mengakui tidak terbiasa memodelkan permasalahn verbal menjadi ekspresi matemtika, sehingga kata “tidak lebih” menerutnya memiliki kesamaan arti dengan kata “kurang dari” sehingga dapat disimbolakan dengan tanda <
	Pada butir soal nomor 1, S-6 menggati tanda ketaksmaan menjadi sama dengan (=) kemudian mencari penyelesaian persamaan dan berhenti pada tahap ini	S-6 memastikan bahwa jawaban pada butir soal nomor 1 sudah sampai pada solusi akhir. Ia menganggap penyelesaian persamaan yang relevan tersebut adalah penyelesiaan pertidaksamaan juga
	Pada butir soal nomor 2, S-6 menuliskan jawaban akhir bahwa pertidaksamaan $b^2+b+1 \leq 0$ tidak terdapat penyelesaian	S-6 menggap bahwa proses dalam mencari penyelesaian pertidaksamaan harus memerlukan akar-akar persamaan relevan

	dengan alasan karena akar pembuat nol dari pertidaksamaan tersebut bukan bilangan real	dari pertidaksamaan tersebut. Jika tidak ditemukan akar-akar tersebut maka himpunan penyelesaian juga tidak ada. Sehingga ia menyimpulkan bahwa persoalan ini tidak memiliki penyelesaian
	Pada butir soal bomor, 3 S-6 salah menjabarkan $(y - 1)^2$ menjadi $y^2 - 1$ yang seharusnya $y^2 - 2y + 1$	S-6 berfikir bahwa $(a - b)^2 = a^2 - b^2$
	Pada butir soal nomor 3, S-6 langsung mengubah tanda pertidaksamaan yang mulanya bertanda kurang dari sama dengan ≤ menjadi tanda sama dengan (=) dari awal pengerjaan hingga menghasilkan hasil akhir penyelesaian persamaan	S-6 beranggapan bahwa menyelesiakan pertidaksamaan dapat dilakukan dengan cara menyelesaiakan persamaan

Tabel 2. Deskripsi Miskonsepsi dan Kesulitan Peserta Didik

Kode Peserta Didik	Bentuk Miskonsepsi		Kesulitan
S-1	Menggenerali-sasikan persamaan menjadi pertidaksamaan	• Peserta didik mengubah simbol pertidaksamaan yang diberikan menjadi tanda "sama dengan" sehingga menemukan penyelesian persamaan bukan pertidaksamaan • Peserta didik menganalogikan suatu aturan persamaan pada penyelesaian pertidaksamaan	• Memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan • Kesulitan dengan tanda tanda faktor hasil kali • Kurang memahami pertanyaan
	Interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan		
S-2	Menggenerali-sasikan persamaan menjadi pertidaksamaan	• Peserta didik menyimpulkan bahwa pertidaksamaan 'tidak memiliki solusi' karena tidak menemukan akar kuadrat dari persamaan yang relevan (pembuat nol)	• Memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan • Pemahaman terbatas mengenai sistem bilangan
	Interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan	• Peserta didik beranggapan bahwa solusi pertidaksmaan harus berupa interval atau himpunan tak hingga	
S-3	Menggenerali-sasikan persamaan menjadi pertidaksamaan	• Peserta didik menyimpulkan bahwa pertidaksamaan 'tidak memiliki solusi' karena tidak menemukan akar kuadrat dari persamaan yang relevan (pembuat nol), • Peserta didik menganalogikan suatu aturan persamaan pada penyelesaian pertidaksamaan	• Memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan • Aturan pertidaksamaan, • Pemahaman terbatas mengenai sistem bilangan • Kurang memahami pertanyaan

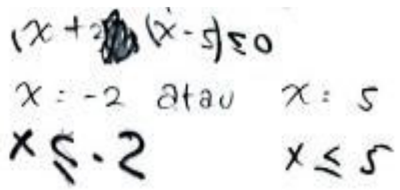
	Interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan	peserta didik beranggapan bahwa solusi pertidaksmaan harus berupa interval atau himpunan tak hingga	
S-4	Menggenerali-sasikan persamaan menjadi pertidaksamaan	• Peserta didik menyelesaikan pertidaksamaan sebagai persamaan, dan meletakan kembali tanda ketaksamaan pada solusi akhir persamaan • Peserta didik menganalogikan suatu aturan persamaan pada penyelesaian pertidaksamaan	• Keterampilan aritmatika, • Pemahaman terbatas mengenai sistem bilangan • Kurang memahami pertanyaan
	Interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan		
S-5	Menggenerali-sasikan persamaan menjadi pertidaksamaan	• Peserta didik mengubah simbol pertidaksamaan yang diberikan menjadi tanda "sama dengan" sehingga menemukan penyelesian persamaan bukan pertidaksamaan, • Peserta didik menyimpulkan bahwa pertidaksamaan 'tidak memiliki solusi' karena tidak menemukan akar kuadrat dari persamaan yang relevan (pembuat nol)	• Memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan • Kurang memahami pertanyaan
	Interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan	Peserta didik beranggapan bahwa solusi pertidaksmaan harus berupa interval atau himpunan tak hingga	
S-6	Menggenerali-sasikan persamaan menjadi pertidaksamaan	• Peserta didik mengubah simbol pertidaksamaan yang diberikan menjadi tanda "sama dengan" sehingga menemukan penyelesian persamaan bukan pertidaksamaan • Peserta didik menyimpulkan bahwa pertidaksamaan 'tidak memiliki solusi' karena tidak menemukan akar kuadrat dari persamaan yang relevan (pembuat nol)	• Memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan • Pemahaman terbatas mengenai sistem bilangan • Kurang memahami pertanyaan
	Interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan		

Miskonsepsi pada Pertidaksamaan kuadrat

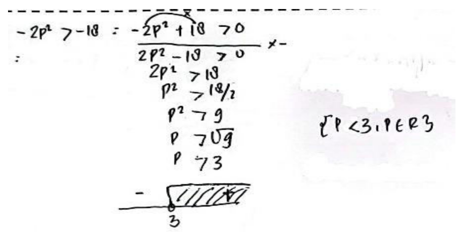
A. Menggeneralisasi Penyelesaian Persamaan ke dalam Pertidaksamaan

Terlalu menggeneralisasi sebuah prinsip pada suatu konsep merupakan salah satu bentuk miskonsepsi (Lestari, 2015). Pada penelitian ini ditemukan seluruh peserta didik menggeneralisasi pengetahuan mereka mengenai cara dan prinsip penyelesain persamaan secara berbihan pada topik pertidaksamaan.

Generalisasi ini ditunjukan dari beberapa indikasi. Diantaranya, dua peserta didik terbukti mengubah simbol pertidaksamaan yang diberikan menjadi tanda “sama dengan” dari awal pengerjaan hingga akhir, sehingga menemukan penyelesian persamaan bukan pertidaksamaan dan dilanjutkan oleh satu peserta didik lainnya yang meletakan kembali tanda ketaksamaan pada solusi akhir persamaan tersebut dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 2. Hasil Pengerjaan S-5



Gambar 1. Hasil Pengerjaaan S-3

Lima peserta didik melakukan penyimpulan keliru, bahwa pertidaksamaan tidak memiliki penyelesaian karena tidak ditemukannya akar-akar persamaan yang relavan atau pembuat nol. Pada persamaan kuadrat hal ini memang berlaku tetapi tidak dalam pertidaksamaan kuadrat. Jika persamaan yang relevan tidak memiliki akar maka ada dua kemungkinan yaitu pertidaksamaan tidak memiliki penyelesian atau semua bilangan real memenuhi pertidaksamaan. Kekeliruan ini dapat menjadi konsekuensi dari pilihan metode garis bilangan yang diterapkan guru. Merujuk dari simpulan (Tamba & Siahaan, 2020) yang menyebutkan metode garis bilangan membentuk keyakinan peserta didik mengenai solusi pertidaksamaan ditentukan ada atau tidaknya akar persamaan yang relevan.

Tiga peserta didik menganalogikan suatu aturan/sifat dalam persamaan pada penyelesaian pertidaksamaan. Analogi tersebut yakni, (1) menganalogikan sifat jika $a.b = 0$ maka $a = 0$ atau $b = 0$ sehingga sehingga peserta didik mengklaim jika $(x+2)(x-5) < 0$ dapat dimanipulasi menjadi $x + 2 < 0$ atau $x - 5 < 0$. (2) menganalogikan aturan jika $a^2 < b$, maka $a < \pm\sqrt{b}$ dan $p^2 > 9$ dapat dimanipulasi menjadi $p > \sqrt{9}$.

Temuan-temuan ini membuktikan peserta didik menerapkan pengetahuan mereka mengenai cara dan prinsip penyelesain persamaan secara belebihan pada topik pertidaksamaan. Di satu sisi, pengetahuan tentang penyelesaian persamaan dapat membantu dalam memecahkan pertidaksamaan, tetapi di sisi lain, itu merupakan sumber kesalahan dalam memecahkan pertidaksamaan (Almog & Ilany, 2012).

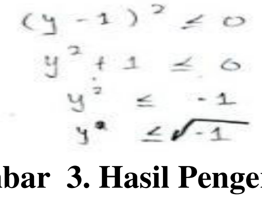
(Tsamir & Almog, 2001) memandangi miskonsepsi ini sebagai akibat dari kesamaan struktural yang mencolok antara persamaan dan pertidaksamaan yang menciptakan intuisi yang kuat dalam diri peserta didik bahwa strategi yang sama dapat berlaku untuk memecahkan dua topik matematika ini. Oleh karena itu, akan bermanfaat untuk para pendidik dapat secara terbuka membahas persamaan dan perbedaan antara persamaan dan pertidaksamaan (Blanco & Garrote, 2007; Napfiah, 2016).

B. Interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan

Overspecializing atau terlalu mengkhususkan adalah salah satu bentuk miskonsepsi dalam matematika, di mana peserta didik secara tidak tepat membatasi suatu aturan khusus ke dalam kasus lain, menurut Ashlock dalam (Untu et al., 2020). Pengkhususan dijumpai dalam penelitian ini dimana peserta didik membatasi bentuk dari solusi pertidaksamaan yang juga harus berbentuk pertidaksamaan. Padahal, solusi yang benar untuk pertidaksamaan dapat berkisar *dari* satu nilai sampai ke tak terhingga nilai sehingga dapat berbentuk persamaan maupun pertidaksamaan.

Pada butir soal tes nomor 3 (lihat pada gambar 3) peserta didik diperintah untuk dapat menemukan penyelesian pertidaksamaan yang memiliki penyelesaian tunggal. Namun tiga peserta didik secara eksplisit menulis atau mengatakan bahwa 'solusi dari pertidaksamaan harus berupa pertidaksamaan dan menolak kemungkinan solusi nilai tunggal menjadi solusi pertidaksamaan manapun. Peserta didik berasumsi bahwa struktur solusi pertidaksamaan harus serupa dengan struktur bentuk awal pertidaksamaan (misalnya. $x^2 > a \rightarrow x > b$). Mereka berharap bahwa tanda ketaksamaan pada soal akan menjadi tanda yang sama dalam solusi. Temuan ini dapat dijelaskan dengan teori aturan intuitif yang dirumuskan oleh Stavy and Tiros dalam (Brown, 2002; Eshach, 2014). Jika soal bertanda lebih dari maka hasil akhir juga bertanda lebih dari dan jika soal bertanda sama dengan maka hasil akhir juga bertanda sama dengan .

Tsamir dan Bazzini dalam (Cuevas V et al., 2014) memiliki pandangan lain dalam melihat keyakinan peserta didik, bahwa pertidaksamaan harus menghasilkan pertidaksaman dapat terpengaruh dengan pemahaman jika prosedur penyelesian pertidaksamaan dan persamaan adalah sama persis. Pandangan ini selaras dengan temuan pada salah satu peserta didik pada gambar 3 yang terbukti mengikuti prosedur yang sama persis dengan persamaan dan melihat tanda ketaksamaan sebagai persamaan sehingga menggunakan segala aturan yang berlaku pada persamaan. Namun tetap menuliskan tanda ketaksamaan yang ada sebagaimana tanda sama dengan yang selalu tetap dalam persamaan. Oleh karena itu tertanam pemikiran jika persamaan menghasilkan persamaan maka secara algoritmik pertidaksamaan juga menghasilkan pertidaksamaan



Gambar 3. Hasil Pengerjaan S-4

Saran yang diberikan (Cuevas V et al., 2014; Tsamir & Bazzini, 2004) merekomendasikan agar pendidik dapat memberikan lebih banyak, dan lebih beragam permasalahan pertidaksamaan yang menghasilkan solusi berupa himpunan dengan nilai tunggal, himpunan kosong, himpunan bilangan real. himpunan bilangan asli, atau himpunan bilangan lainnya kepada peserta didiknya. Permasalahan-permasalahan Ini akan membantu peserta didik memahami bahwa solusi pertidaksamaan dapat berkisar dari satu nilai hingga semua angka.

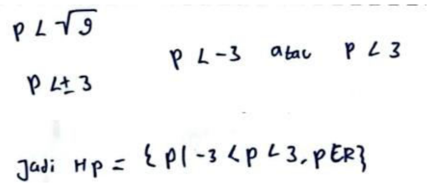
Kesulitan Peserta Didik Pada Materi Pertidaksamaan Kuadrat

A. Kesulitan memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan

Peserta didik dengan yakin mengatakan bahwa kata “tidak lebih” dapat disimbolkan dengan tanda kurang dari (<). Menurut mereka “tidak lebih” dan “kurang dari” memiliki kesamaan arti. Padahal kata “tidak lebih” seharusnya disimbolkan dengan tanda kurang dari sama dengan (≤). Ini menunjukan bahwa peseta didik tidak benar-benar memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan dan hanya menghapal nama-nama baku dari simbol-simbol pertidaksamaan tetapi tidak terbiasa dengan adanya kata-kata lain yang dapat diwakili oleh simbol-simbol tesebut

Kesulitan memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan ini juga tampak dalam kesulitan peserta didik dalam membaca dari kanan ke kekiri atau dari kiri ke kanan (Blanco & Garrote, 2007). Berdasarkan hasil analisis tes tertulis dan wawancara, didapatkan satu peserta didik mengalami kesulitan kesulitan tersebut. Peserta didik beranggapan bahwa $p < -3$ memiliki arti yang sama dengan $-3 < p$. Oleh karena itu pada gambar 4 telihat peserta didik menyederhanakan $p < -3$ atau $p < 3$ menjadi $-3 < p < 3$.

Pada bahasaan sebelumnya diuraikan bahwa semua peserta didik didentifikasi memiliki miskonsepsi dengan menggeneralisasi persamaan pada pertidaksamaan



Gambar 4. Hasil Pengerjaan S-1

baik itu aturan, strategi, maupun interprestasi penyelesaian. (Tsamir & Almog, 2001) memandang bahwa kesamaan struktural yang mencolok antara persamaan dan pertidaksamaan menciptakan intuisi yang kuat dalam diri peserta didik bahwa strategi yang sama dapat berlaku untuk memecahkan dua topik matematika ini dan membuat peserta didik kesulitan menemukan perbedaan konseptual antara persamaan dan pertidaksamaan. Mereka hanya mengetahui perbedaan terletak pada tanda hubung yang ditulis: simbol ‘=’ dalam persamaan, dan salah satu simbol “<”, “>”, “≤”, “≥” dalam pertidaksamaan. Simbol-Simbol tersebut digunakan hanya sebagai penghubung antara dua pernyataan tanpa memahami makna semantik dari pertidaksamaan. Ketiadaan makna juga menjadi salah satu masalah utama yang muncul dalam penelitian (Fatimah& khotimah, 2015; Sembiring et al., 2021). Pada penelitian tersebut peserta didik kesulitan mengubah soal cerita ke dalam bentuk model matematika karena masih bingung dan belum mampu memaknai kalimat yang disajikan.

B. Kesulitan menerapkan keterampilan artimatika

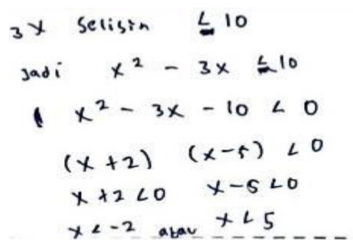
Alasan lain mengapa peserta didik dalam penelitian ini tidak mencapai solusi yang tepat adalah karena peserta didik tidak memiliki penguasaan pengetahuan yang memadai tentang aritmatika dasar. Kesulitan ini ditunjukan pada kesalahan peserta didik menjabarkan bentuk $(a-b)^2$ menjadi y^2+1 atau y^2-1. Pada soal nomor 3, penyajian soal diberikan tidak dalam bentuk umum pertidaksamaan kuadrat $ax^2 + bx + c \leq 0$ melainkan sudah dalam bentuk pemfaktoran $(ax-b)^2$. Sebagian besar peserta didik ternyata memerlukan penjabaran kembali dari bentuk pemfaktoran menjadi bentuk umum. Namun berdasarkan analisis hasil tes ditemukan 2 peserta didik yang tidak dapat menemukan penjabaran yang dengan tepat yakni S-4 dan S-6. Mereka melakukan pejabaran yang salah $(y - 1)^2$ menjadi $y^2 + 1$ saja. Dari hasil wawancara kedua peserta didik, kekeliruan ini didapatkan memiliki sumber yang sama yakni peserta didik yang berfikir bahwa $(a - b)^2 = a^2 - b^2$. Hal ini menunjukan akibat dari kurangnya pemahaman peserta didik pada operasi artimatika dalam aljabar.

C. Kesulitan menerapkan aturan pertidaksamaan

Terdapat aturan dalam pertidaksamaan yakni jika mengalikan atau membagi kedua ruas dengan suatu bilangan real negatif pada kedua ruas pertidaksamaan maka diharus mengubah arah dari tanda pertidaksamaan (Purcell, 2006). Namun satu peserta didik tidak mengubah arah tanda pertidaksamaan walaupun telah mengalikan kedua ruas dengan -2. Hasil wawancara, peserta didik mengetahui aturan tersebut tapi melupakannya saat tes tertulis berlangsung. Tidak adanya aturan untuk mengubah tanda hubung jika mengalikan atau membagi kedua ruas dengan bilangan negatif dalam penyelesaian persamaan tampaknya menjadi pengaruh utama mengapa peserta didik melupakan aturan bahwa mengalikan atau membagi dengan bilangan negatif mengubah arah pertidaksamaan. Dugaan ini didukung bukti dimana peserta didik yang menunjukan kesulitan ini juga telah terdeteksi mengalami miskonsepsi dengan mengeneralisasi penyelesaian persamaan kedalam penyelesaian pertidaksamaan pada bahasan sebelumnya.

D. Kesulitan dengan tanda-tanda faktor hasil kali

Salah satu cara untuk mencari solusi pertidaksamaan dapat menggunakan manipulasi aljabar dengan memeriksa tanda-tanda faktornya (Tsamir & Almog, 2001). Memeriksa tanda-tanda faktornya tersebut maksudnya adalah hasil perkalian dua bilangan yang bertanda sama adalah positif dan hasil perkalian dua bilangan yang bertanda beda adalah negatif. Satu peserta didik ditemukan kesulitan mencapai gagasan ini, Pada gambar 5 menunjukan peserta didik menuliskan $(x + 2)(x - 5) \leq 0$ maka $(x + 2) \leq 0$ atau $(x - 5) \leq 0$. Ia membenarkan bahwa perkalian dua bilangan yang hasil kurang dari nol (negatif) maka kedua bilagan itu juga kurang dari nol (negatif) dan tidak menyadari bahwa perkalian dua bilangan negatif seharusnya menghasilkan jawaban yang lebih besar dari nol (positif).



Gambar 5. Hasil Pengerjaan S-1

Berdasarkan analisis hasil wawancara ditemukan keterikatan sebab dari kesulitan ini yang tidak terlepas dari miskonsepsi yang dialami peserta didik dimana ia dideteksi mengeneralisasi persamaan kedalam pertidaksamaan. Akibatnya gagasan yang salah tersebut dipicu dari pengetahuan yang dimiliki sebelumnya yakni pada proses penyelesaian persamaan. Salah satu sifat perkalian yang menghasilkan bilangan nol yang umum digunakan pada proses penyelesaian persamaan, yaitu jika $a.b = 0$ maka $a = 0$ atau $b = 0$ oleh karena itu ia juga berkesimpulan jika $a.b < 0$ maka dapat dipisah menjadi $a < 0$ dan $b < 0$. Keterikatan sebab dari kesulitan belajar peserta didik tidak terlepas dari miskonsepsi yang dialami, pernah ditemukan oleh Nasir (2017) dalam bidang Fisika, ia menyimpulkan kesulitan belajar peserta didik yang paling tinggi dalam praktikum berbasis proyek disebabkan karena peserta didik mengalami miskonsepsi tentang konsep teknik analisis data. Hal lain yang dapat menjadi pendukung yakni pernyataan Bicer, Capraro & Capraro (2014) jika beberapa kesulitan yang di hadapai peserta didik dalam menentukan solusi pertidaksamaan ini dapat mengidikasikan adanya miskonsepsi pada diri peserta didik, atau dengan kata lain miskonsepsi peserta didik ternyata dapat melatarbelakangi hadirnya kesulitan dalam pertidaksamaan

E. Pemahaman terbatas mengenai sistem bilangan

Solusi dari pertidaksamaan tidak hanya berkisar pada bilangan real tetapi dapat juga berkisar pada beberapa himpunan bilangan yang lebih khusus. Oleh karena itu pengetahuan mengenai sistem bilangan real diperlukan dalam menafsirkan solusi pertidaksamaan. namun berdasarkan hasil analisis tes tertulis dan wawancara menunjukkan 3 peserta didik memiliki kesulitan ini. Pada soal tertulis butir nomor 5 yang meminta peserta didik memilih opsi penyelesaian yang salah dari suatu pertidaksamaan namun pada himpunan bilangan yang lebih khusus. S-2 keliru dalam mendefinisikan bilangan real positif menjadi bilangan bulat positif sehingga menurutnya bilangan real positif beranggotakan 1, 2, 3, dst. dan bilangan real negatif menjadi bilagan bulat negatif sehingga menurutnya terdiri dari -1, -2 -3 , dst. Sedangkan S-3 dan S-4 mendefinisikan bilangan real positif menjadi $\{a \leq 1 | \, a \in R^+\}$ dan bilangan real negatif menjadi $\{a \geq 1 | \, a \in R^-\}$. Dilain sisi S-6 mendefinisikan bilangan real positif menjadi bilangan cacah sehingga beranggotakan 0, 1, 2, 3, dst. dan bilangan real negatif menjadi bilangan bulat negatif terdiri dari -1, -2 -3, dst. Dari penelitian Ngedo et all. (2020) kesulitan menetukan himpunan suatu jenis bilangan menjadi penyebab dari kesalahan peserta didik dalam menentukan himpunan penyelesaian dan kesalahan dalam memahami dan mencermati daerah penyelesaian.

F. Kurang Memahami Pertanyaan

Langkah pertama pemecahan masalah adalah mengidentifikasi hal-hal yang tidak diketahui, sehingga memahami apa yang ditanyakan masalah tentang hal-hal yang tidak diketahui, Polya dalam (August & Ramlah, 2021; Purba & Lubis, 2021). Memahami pertanyaan dalam matematika dianggap sebagai bagian integral dari solusi. Namun, empat peserta didk tidak memahami perintah soal dengan baik, mereka salah mengartikan apa yang harus ditemukan. Pada butir soal nomor 5 menanyakan opsi solusi penyelesaian yang salah, sehingga peserta didik diharapkan menemukan pernyataan dapat mengidentifikasi pernyataan yang salah. Namun, hasilnya menunjukkan bahwa beberapa peserta tidak memahami perintah soal dengan baik sehingga salah mengartikan apa yang harus mereka temukan. Peserta didik justru menunjukan opsi atau pernyataan yang benar alih alih pernyataan yang salah. Selain itu beberapa peserta memilih cara mengindentifikasi pernyataan dengan cara yang salah. Kekeliruan ini mengindikasikan bahwa beberapa peserta didik masih sulit untuk memahami pertanyaan yang tidak sering ia temui.

Simpulan

Disimpulkan dari hasil penelitian dan pembahasan bahwa peserta didik di kelas X IPA SMA N 03 Pontianak terbukti memiliki miskonsepsi bahwa penyelesaian pertidaksamaan serupa dengan penyelesaian persamaan atau dengan kata lain peserta didik menggeneralisasikan penyelesaian persamaan kedalam penyelesaian pertidaksamaan. Namun miskonsepsi berupa interprestasi keliru mengenai solusi pertidaksamaan bahwa solusi pertidaksamaan merupakan nilai tunggal tidak ditemukan, justru sebaliknya ditemukan miskonsepsi berupa interprestasi keliru lainnya yakni peserta didik percaya bahwa solusi pertidaksamaan tidak dapat berupa nilai tunggal. Di temukan pula kesulitan-kesulitan yang dialami peserta didik, yakni (1) kesulitan memahami makna semantik dan simbolik dari pertidaksamaan (2) kesulitan menggunakan keterampilan aritmatika (3) kesulitan memahami tanda-tanda faktor hasil kali (4) kesulitan menerapkan aturan pertidaksamaan (5) keterbatasan pemahaman sistem bilangan (6) kurang memahami pertanyaan.

.

Daftar Pustaka

Almog, N., & Ilany, B. S. (2012). Absolute value inequalities: High school students' solutions and misconceptions. *Educational Studies in Mathematics*, *81*(3). https://doi.org/10.1007/s10649-012-9404-z

Amani, R. A. D. S. S., & Mawarsari, V. D. (2019). Analisis Kesulitan Belajar Siswa X IPS SMA Negeri 15 Semarang Pada Materi Pertidaksamaan Nilai Mutlak. *Seminar Nasional Edusaintek*.

Anggraini, D., Yohanie, D. D., & Nurfahrudianto, A. (2022). Analisis Problematika Siswa dalam Menyelesaikan Soal Sistem Pertidaksamaan Linear Dua Variabel (SPtLDV) Berdasarkan Teori Pemahaman SKEMP. *Prosiding Seminar Nasional Kesehatan, Sains Dan Pembelajaran*, *2*(1).

August, F. M., & Ramlah, R. (2021). ANALISIS KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIS SISWA BERDASARKAN PROSEDUR POLYA. *JIPMat*, *6*(1). https://doi.org/10.26877/jipmat.v6i1.8080

Blanco, L. J., & Garrote, M. (2007). Difficulties in learning inequalities in students of the first year of pre-university education in Spain. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *3*(3). https://doi.org/10.12973/ejmste/75401

Brown, E. M. (2002). How Students (Mis-)Understand Science and Mathmatics. *Mathematics Teaching in the Middle School*, *7*.

Cuevas V, A., Rodríguez E, A., & González O., O. (2014). Un acercamiento funcional a la resolución de desigualdades matemáticas. *El Cálculo y Su Enseñanza*, *5*. https://doi.org/10.61174/recacym.v5i1.122

Derya Kaltakci Gurel, Ali Eryilmaz, & Lillian C. McDermott. (2015). A Review and Comparison of Diagnostic Instruments to Identify Students' Misconceptions in Science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(5).

Dewi, D., Ernawati, E., Nurhayati, L., Agina, S., Khodijah, S., & Hidayat, W. (2020). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematik Siswa

SMA Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linier. *JPMI (Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif)*, *3*(1).

Eshach, H. (2014). The use of intuitive rules in interpreting students' difficulties in reading and creating kinematic graphs. *Canadian Journal of Physics*, *92*(1). https://doi.org/10.1139/cjp-2013-0369

Gurel, D. K., Eryilmaz, A., & McDermott, L. C. (2015). A review and comparison of diagnostic instruments to identify students' misconceptions in science. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, *11*(5). https://doi.org/10.12973/eurasia.2015.1369a

Kemendikbud. (2014). Permendikbud Nomor 59 Tahun 2014 tentang Kurikulum 2013. In *Kemendikbud*.

Lestari, W. D. (2015). Kesulitan Siswa Kelas VII Dalam Menyelesaikan Soal Kemampuan Generalisasi Matematis Pada Materi Segitiga. *Journal Universitas Wiralodra*, *7*(2).

Napfiah, S. (2016). BERPIKIR ALJABAR MAHASISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH BERDASARKAN TAKSONOMI SOLO DITINJAU DARI KEMAMPUAN MATEMATIKA. *Kalamatika: Jurnal Pendidikan Matematika*, *1*(2). https://doi.org/10.22236/kalamatika.vol1no2.2016pp171-182

Nasir, Muhammad. (2017). Analisis Kesulitan Belajar dan Miskonsepsi Mahasiswa dalam Praktikum Berbasis Proyek. Edu Sains: Jurnal Pendidikan Sains & Matematika, Vol.5 No.1. DOI: https://doi.org/10.23971/eds.v5i1.602

Navy, A. (2013). Manajemen Sumber Belajar dalam Meningkatkan Mutu Pembelajaran Sains. *Jurnal Pendidikan Humaniora*, *1*(4).

NCTM. (2000). Executive Summary : Principles and Standards for School Mathematics Overview. *The Arithmetic Teacher*.

Ngedo, D. R., Prayitno, A.-, & Octavianti, C. T. (2020). Representasi Dalam Pembelajaran Matematika Siswa Kelas Vii Materi Himpunan Smpk Wignya Mandala Tumpang. *Pi: Mathematics Education Journal*, *3*(1), 38–46. https://doi.org/10.21067/pmej.v3i1.3675

Nur, S., & Kartini, K. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman dan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas X Materi Persamaan Pertidaksamaan Nilai Mutlak. *PYTHAGORAS: JURNAL PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA*, *10*(1). https://doi.org/10.33373/pythagoras.v10i1.2928

Nurhayati, & Bernard, M. (2019). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Pemecahan Masalah Matematik Siswa Kelas X SMK Bina Insan Bangsa Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan. *Journal On Education*, *1*(2).

Purba, D., & Lubis, R. (2021). Pemikiran George Polya Tentang Pemecahan Masalah. *Jurnal MathEdu (Mathematic Education Journal)*, *4*(1).

Sembiring, D. Y., Siregar, R. M. R., & Sitepu, D. R. (2021). Analisis Kesulitan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Sistem Persamaan Linear Dua Variabel (Spldv) Melalui Pembelajaran Online Di Masa Pandemi Kelas X Smk Negeri 2 Binjai. *Jurnal Serunai Matematika*, *13*(1), 01–08. https://doi.org/10.37755/jsm.v13i1.351

Sudrajat, S. (2015). Pendidikan Multikultural Untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Ips Di Sekolah Dasar. *JIPSINDO*, *1*(1). https://doi.org/10.21831/jipsindo.v1i1.2874

Supriyadi, E. W. A., Suharto, S., & Hobri. (2017). Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Berdasarkan NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) Siswa SMK Kelas XI Jurusan Multimedia pada Pokok Bahasan Hubungan Antar Garis. *Kadikma*, *8*(1).

Tamba, K. P., & Siahaan, M. M. L. (2020). Pembuat Nol sebagai Hambatan Didaktis dalam Pertidaksamaan Kuadrat. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)*, *4*(2). https://doi.org/10.33603/jnpm.v4i2.3614

Tsamir, P., & Almog, N. (2001). Students' strategies and difficulties: The case of algebraic inequalities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *32*(4). https://doi.org/10.1080/00207390110038277

Tsamir, P., & Bazzini, L. (2004). Consistencies and inconsistencies in students' solutions to algebraic 'single-value' inequalities. *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, *35*(6). https://doi.org/10.1080/00207390412331271357

Untu, Z., Purwanto, P., & Parta, I. N. (2020). Kesalahan guru dalam pembelajaran matematika materi bangun datar ditinjau dari Pengetahuan deklaratif. *JPIn: Jurnal Pendidik Indonesia*, *3*(1). https://doi.org/10.47165/jpin.v3i1.82

Wahyuningsih, B. Y. (2022). Analisis Kesulitan Pemahaman Siswa pada Pembelajaran Matematika Materi Persamaan dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *MASALIQ*, *2*(4). https://doi.org/10.58578/masaliq.v2i4.463

Yusmin, E. (2017). Kesulitan Belajar Siswa Pelajaran Matematika. *Jurnal Visi Ilmu Pendidikan*, *9*(1).