

ANALISIS KESALAHAN KONSTRUKSI SISWA DALAM MENYELESAIKAN MASALAH FUNGSI INVERS

Sulfriani¹, Muhammad Ikram², Jumarniati³

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan,
Universitas Cokroaminoto Palopo, Sulawesi Selatan, Indonesia
sulfriani@gmail.com¹, muhammad.ikram@uncp.ac.id², jumarniati@uncp.ac.id³

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kegagalan konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah fungsi invers. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Luwu. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kualitatif. Pemilihan subjek dilakukan dengan memberikan lembar tugas kepada siswa kelas XI yang bersedia untuk menjawab tugas yang diberikan kemudian dari hasil tersebut dipilih 2 subjek berdasarkan indikator kesalahan konstruksi konsep matematika. Instrumen yang digunakan adalah peneliti sendiri sebagai instrumen utama dan instrumen pendukung, yakni lembar tugas yang terdiri dari 1 butir soal dan pedoman wawancara. Data dianalisis dengan menggunakan langkah-langkah analisis data penelitian kualitatif menurut Creswell (2012). Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat beberapa kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan siswa, sehingga menyebabkan kegagalan konstruksi dalam menyelesaikan masalah fungsi invers, yaitu: (1) Lubang konstruksi, subjek mengalami lubang konstruksi dikarenakan proses berpikir subjek dalam mengonstruksi suatu konsep tidak sesuai dengan aturan yang ada. (2) *Mis-analogical construction*, subjek mengalami *Mis-analogical construction* dikarenakan subjek salah menganalogikan suatu bentuk konsep dengan bentuk konsep yang lain. (3) *mis-logical construction*, subjek mengalami *mis-logical construction* dikarenakan subjek kurang paham dengan konsep yang digunakan.

Kata Kunci: Kesalahan Konstruksi, Kegagalan Konstruksi, Fungsi Invers

A. Pendahuluan

Proses pembelajaran matematika seringkali ditemukan beberapa siswa yang hanya meniru prosedur yang dilakukan oleh guru. Kenyataannya, siswa umumnya tidak tahu mengapa mereka ingin menggunakan prosedur semacam itu, yang penting bagi siswa adalah mereka telah menggunakan prosedur yang diilustrasikan oleh guru dan mendapatkan jawaban sesuai dengan keinginan guru. Akibatnya, proses pembelajaran tidak mengembangkan pemikiran siswa, sehingga penalaran tidak terkonstruksi dengan baik (Subanji, 2015). Proses pembelajaran tersebut dapat menyebabkan kegagalan konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. Siswa mengalami kegagalan dalam mengonstruksi masalah

matematika karena tidak terbiasa dengan gagasan untuk menjalin hubungan antara pengetahuan baru dan pengetahuan lama (Susanti, Parta, & Candra, 2013).

Kegagalan siswa dalam mengonstruksi masalah matematika dapat disebabkan karena kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan siswa (Khikmah, 2017). Hal ini dikarenakan siswa belum cukup matang dalam memahami konsep, mengabstraksi konsep, dan mengaitkan konsep. Kesalahan umum yang dilakukan oleh siswa saat menyelesaikan masalah matematika antara lain kesalahan dalam memahami konsep, yaitu kesalahan siswa dalam menggunakan rumus, kesalahan data merupakan kesalahan menentukan hal yang diketahui dan ditanyakan, kesalahan operasi merupakan kesalahan perhitungan, dan kesalahan karena kecerobohan, yaitu kesalahan karena siswa tidak memeriksa kembali jawaban yang telah dikerjakan (Marpaung, 2018).

Kesalahan sebenarnya merupakan hal yang wajar, tetapi jika kesalahan yang dilakukan cukup banyak dan berkelanjutan, maka kesalahan tersebut perlu ditangani. Begitu pula ketika mempelajari matematika, wajar jika melakukan kesalahan khususnya kesalahan konstruksi konsep yang menyebabkan siswa mengalami kegagalan konstruksi dalam menyelesaikan masalah. Namun, jika kesalahan konstruksi konsep tersebut tidak segera mendapat perhatian dan ditindaklanjuti, maka akan berdampak buruk bagi siswa. Apalagi dalam pembelajaran matematika, materi yang diberikan akan saling berkaitan dan saling mendukung untuk materi selanjutnya. Agar dapat memperbaiki kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan oleh siswa perlu dipahami tentang alasan kesalahan konstruksi konsep tersebut. Salah satu cara untuk mengidentifikasi kesalahan konstruksi konsep yang dihadapi siswa, sehingga siswa mengalami kegagalan konstruksi dalam menyelesaikan masalah adalah dengan mengamati secara langsung kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Salah satu materi yang dapat menyebabkan kegagalan konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah adalah materi fungsi invers. Mempelajari materi fungsi invers perlu diketahui bahwa siswa harus menguasai konsep dasar fungsi dan operasi aljabar dalam fungsi. Memahami materi fungsi invers, siswa harus memahami aturan-aturan yang ada pada fungsi invers karena tidak hanya

mengandalkan rumus-rumus yang ada. Kurniawan, Juliangkary & Pratama (2019) mengatakan kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah fungsi terletak pada kesulitan dalam memahami prinsip, selain itu siswa kesulitan menulis apa yang diketahui dan ditanyakan berdasarkan soal yang diajukan. Siswa juga kesulitan untuk berkolaborasi dalam pengetahuan, yaitu memahami konsep fungsi dan konsep bilangan bulat (Sugihartini, 2019). Siswa belum sepenuhnya memahami dan menguasai konsep fungsi, sehingga sulit memahami masalah, membuat siswa melakukan kesalahan, dan keterampilannya juga kurang. Selain itu, prosedur yang dilakukan siswa untuk menyelesaikan masalah yang ada berbeda dengan langkah-langkah yang harus dilakukan untuk menyelesaikannya.

Kesulitan siswa dalam mengonstruksi masalah matematika seringkali tercermin dalam bentuk kesalahan yang dibuat siswa (Nusantara, 2013). Kesalahan konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dipengaruhi oleh pemahaman siswa terhadap konsep dan persepsi siswa terhadap matematika. Lebih lanjut, kesalahan siswa terjadi karena kesalahan memahami konsep, kesalahan mengabstraksi konsep, dan kesalahan mengaitkan matematika dengan kehidupan sehari-hari. Siswa seringkali hanya mengikuti prosedur guru dalam menyelesaikan masalah tanpa memahami alasan, konsep dan mengapa prosedur tersebut digunakan. Oleh karena itu, pemahaman siswa terhadap matematika hanyalah aturan yang harus dipenuhi. Bagi siswa yang penting mengikuti aturan penyelesaian soal untuk bisa memahami masalah matematika.

Kegagalan konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika sering disebabkan karena adanya kesalahan dalam mengonstruksi konsep matematika. Kesalahan konstruksi konsep adalah penyimpangan dari konsep formal dalam proses konstruksi konsep matematika (Subanji, 2015). Subanji (2015) menjelaskan bahwa dalam mengonstruksi konsep dan memecahkan masalah matematika akan terdapat empat proses kesalahan siswa, yaitu *pseudo-construction*, lubang konstruksi, *mis-analogical construction*, dan *mis-logical construction*. *Pseudo construction* adalah kesalahan konstruksi yang dilakukan oleh siswa karena hasil konstruksi matematika berbeda dengan hasil tertulis (Ni'mah, Sunismi, & Fathani, 2018). Kesalahan *pseudo construction* yang dilakukan siswa dibedakan menjadi dua, yaitu *pseudo construction* “benar” dan *pseudo construction* “salah” (Subanji,

2015). Jawaban yang diberikan oleh siswa tersebut tampaknya benar, tetapi sebenarnya tidak sesuai dengan substansi konsep, inilah disebut *pseudo construction* “benar”. Sedangkan *pseudo construction* “salah” jawaban yang diberikan siswa salah, tetapi ketika ditelusuri melalui wawancara proses berpikir siswa benar, dan dapat memberikan jawaban yang benar. Lubang konstruksi adalah kesalahan konstruksi konsep yang disebabkan karena ketidakutuhan struktur berpikir siswa yang terbentuk selama proses konstruksi. Siswa dapat menyelesaikan masalah yang ada dengan benar, tetapi proses konstruksi dalam pikiran siswa tidak sesuai atau kurang tepat, sehingga siswa mengalami kesalahan konstruksi konsep yang berujung pada pembentukan konsep yang tidak utuh (Ni'mah, Sunismi, & Fathani, 2018). *Mis-analogical Construction* adalah kesalahan konstruksi yang disebabkan karena siswa menyamakan suatu konsep dengan konsep yang lainnya. *Mis-logical construction* adalah kesalahan konstruksi yang terjadi ketika siswa mengalami kesalahan dalam berpikir logis. Kesalahan konstruksi yang dihadapi siswa disebabkan siswa kurang paham terhadap masalah yang diberikan.

B. Metode Penelitian

Konteks

Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif. Penelitian kualitatif adalah penelitian yang bertujuan untuk mendeskripsikan dan menganalisis fenomena, peristiwa, aktivitas sosial, sikap, keyakinan, pendapat, dan pemikiran individual maupun kelompok (Bachri, 2010). Penelitian kualitatif merupakan penelitian yang menghasilkan data deskriptif berupa kata-kata tertulis atau lisan dari suatu individu maupun kelompok dan perilaku yang dapat diamati. Dalam penelitian kualitatif, peneliti sebagai instrumen kunci (*key instrument*). Peneliti dapat secara langsung mengamati, mengumpulkan data dari berbagai sumber termasuk transkrip wawancara, kemudian mereview data tersebut, dan memberikan makna.

Partisipan

Penelitian ini dilakukan di SMAN 2 Luwu pada siswa semester ganjil kelas XI MIPA. Subjek penelitian ditentukan berdasarkan data yang diperoleh dari hasil tugas dan wawancara, dimana subjek yang dapat memenuhi indikator kesalahan konstruksi konsep matematika. Banyaknya calon subjek yang diberikan lembar

tugas sebanyak 30 calon subjek. Sembilan dari 30 calon subjek yang dapat menjawab soal yang diberikan. Selanjutnya dipilih 2 subjek yang memenuhi indikator kesalahan konstruksi konsep matematika.

Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini, yakni lembar tugas dan pedoman wawancara. Peneliti memberikan satu nomor soal yang ada pada lembar tugas kepada siswa yang bersedia untuk menjawab soal tersebut. Kemudian dilanjutkan dengan wawancara jika siswa mampu menyelesaikan soal telah diberikan.

Lembar Tugas

Lembar tugas bertujuan untuk memperoleh data tentang kegagalan konstruksi dalam menyelesaikan masalah fungsi invers. Lembar tugas tersebut merupakan alat utama untuk mengungkapkan kegagalan konstruksi siswa berdasarkan kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan siswa. Lembar tugas yang dikembangkan menggunakan instrumen dari hasil penelitian Paoletti dkk. Adapun perbandingan dari instrumen sebagai berikut:

Tabel 1. Perbandingan instrumen

Penelitian Paoletti dkk (2018)	Penelitian ini
Misalkan $f(x)$ adalah fungsi satu-satu yang mempunyai invers $f^{-1}(x) = (x + 1)^3 - 5x^2 + 2$. Tentukan nilai x sehingga $f(x) = 1$	Diketahui $f^{-1}(x) = (x + 1)^3 - 5x^2 + 2$ Dimana $f^{-1}(x)$ adalah invers dari $f(x)$. Maka tentukan nilai x jika $f(x) = 1$

Sumber: Paoletti dkk (2018)

Pedoman Wawancara

Wawancara yang dilakukan untuk memperjelas atau mengklarifikasi hal-hal yang tidak tampak pada saat siswa menyelesaikan masalah. Meskipun tidak ditulis dilembar jawaban, penting untuk mengetahui apa yang dipikirkan siswa saat mengidentifikasi masalah. Oleh karena itu, peneliti melakukan wawancara tidak terstruktur dan menekankan pada ungkapan yang digunakan siswa dalam menyelesaikan masalah, mengklarifikasi ide-ide yang muncul saat menyelesaikan

masalah (apabila terdapat ketidaksesuaian antara apa yang diungkapkan dengan apa yang dituliskannya), dan mengakses ide yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah.

Analisis Data

Menurut Creswell (2012) bahwa ada 6 langkah yang saling terkait dalam analisis data kualitatif, yaitu: mempersiapkan dan mengorganisasi data untuk analisis, mengeksplorasi dan mengkode data, mendeskripsikan data dan tema, merepresentasikan dan melaporkan temuan kualitatif, menginterpretasi temuan, dan melakukan validasi keakuratan temuan.

C. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan hasil tugas dan wawancara S1 dalam menyelesaikan masalah fungsi invers ditemukan kegagalan konstruksi. Kegagalan konstruksi tersebut dapat diketahui dari kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan S1. Adapun kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan S1 dapat dikategorikan sebagai *mis-analogical construction*, dikarenakan S1 menganalogikan bentuk $(x + 1)^3$ dengan bentuk $(x + 1)^2$, karena $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$, maka $(x + 1)^3 = x^3 + 3x + 1$. S1 juga menganalogikan $f(x) = 1$ dengan $x = 1$. Kesalahan konstruksi konsep S1 juga terjadi pada *mis-logical construction*. S1 kurang paham mengenai konsep fungsi invers atau kebalikan, sehingga S1 berfikir bahwa kebalikan dari $f^{-1}(1) = 2$ adalah $f(1) = \frac{1}{2}$.

Berdasarkan hasil tugas dan wawancara S2 dalam menyelesaikan masalah fungsi invers ditemukan kegagalan konstruksi. Kegagalan konstruksi tersebut dapat diketahui dari kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan S2. Kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan S2 dapat dikategorikan menjadi beberapa bagian. *Pertama, mis-analogical construction*. *Mis-analogical construction* terjadi karena S2 menganalogikan bentuk $f^{-1}(x) = y$ dengan bentuk $f(x) = y$. Menganalogikan bentuk $(x + 1)^3$ dengan bentuk $3(x + 1)$, sehingga memperoleh hasil $3x + 3$. Menganalogikan bentuk $(3xy - 5^2x)$ dengan bentuk $(3xy - 5x^2)$, sehingga jika menggunakan sifat distributif $(3x - 5^2)x$ menghasilkan nilai yang berbeda dari $(3xy - 5x^2)$. Serta, S2 menganalogikan bentuk -5^2 dengan bentuk perkalian

biasa, yaitu 2×5 , sehingga memperoleh hasil 10. *Kedua, Mis-Logical construction.* *Mis-Logical construction* terjadi pada saat S2 memindahkan posisi $(3x + 3)$ dari ruas kanan ke ruas kiri dan mengubah operasi pada $(3x + 3)$ menjadi operasi perkalian serta mengubah tanda negatif pada $-5x^2 + 2$ menjadi sama dengan, sehingga diperoleh $y(3x + 3) = 5x^2 + 2$. *Mis-Logical construction* juga terjadi pada saat S2 mencoret $3y$ dari $x = \frac{3y+2}{3y-5^2}$. *Ketiga, lubang konstruksi.* Lubang konstruksi terjadi pada saat S2 menukar $3y$ dan $5x^2$ dari $3xy + 3y = 5x^2$ dan mengubah tanda positif pada $5x^2$ menjadi negatif, jika dituliskan seperti ini $3xy - 5x^2 = 3y + 2$. Lubang konstruksi juga terjadi pada saat S2 memindahkan $3y - 5^2$ dari ruas kiri ke ruas kanan, sehingga menjadi pembagi, jika dituliskan seperti ini $x = \frac{3y+2}{3y-5^2}$.

Discussion

Berdasarkan hasil penelitian ditemukan 3 bentuk kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan masalah fungsi invers. Temuan penelitian meliputi: 1) Lubang konstruksi, 2) *Mis-analogical construction*, 3) *Mis-logical construction*.

Tabel 2. Temuan penelitian

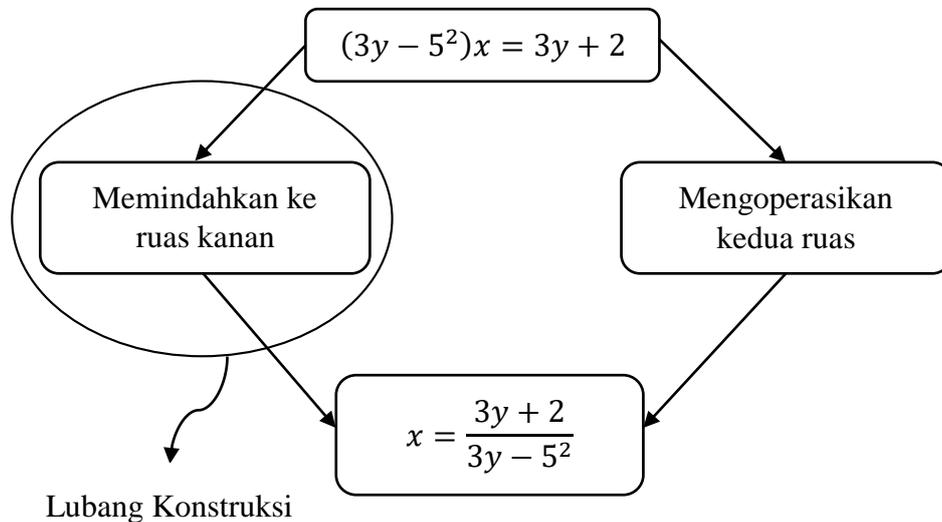
Kesalahan Konstruksi Konsep	Letak Kesalahan
Lubang konstruksi	Proses berpikir subjek dalam mengonstruksi suatu konsep tidak sesuai dengan aturan yang ada.
<i>Mis-Analogical construction</i>	Subjek salah menganalogikan suatu bentuk konsep dengan bentuk konsep yang lain.
<i>Mis-Logical Construction</i>	Subjek kurang paham dengan konsep yang digunakan.

Sumber: Data Hasil Penelitian

Lubang Konstruksi

Lubang konstruksi terjadi pada subjek kedua ketika memindahkan salah satu suku dari suatu ruas ke ruas lainnya. Hal ini sejalan dengan temuan Khasanah (2019) bahwa lubang konstruksi terjadi ketika subjek mengoperasikan suku yang akan dicari dengan menghilangkan suatu suku yang lainnya. Menurut subjek untuk

menghilangkan $3y - 5^2$, yaitu dengan cara memindahkan dari ruas kiri ke ruas kanan dan mengubah operasi perkalian menjadi pembagian. Namun, untuk mendapatkan suku yang dicari bukan dengan cara memindahkan suatu suku dari ruas kiri ke ruas kanan, tetapi dengan mengoperasikan kedua ruas dengan lawan dari suku yang akan dihilangkan (Khasanah, 2019). Proses terjadinya lubang konstruksi dapat digambarkan sebagai berikut.



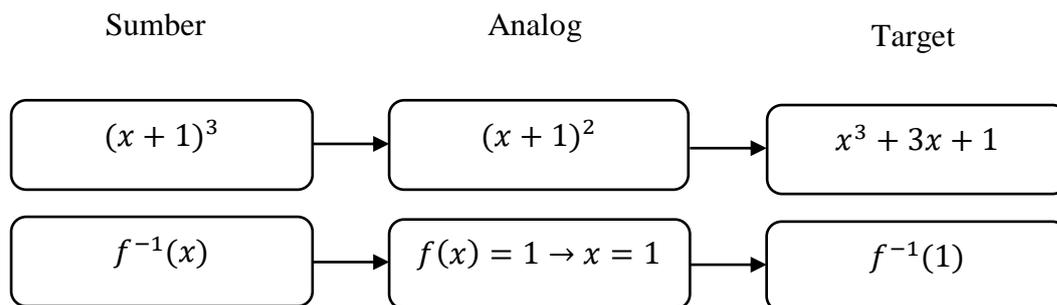
Gambar 1. Proses terjadinya lubang konstruksi pada S2

Berdasarkan penjelasan di atas, subjek mengalami lubang konstruksi dikarenakan proses mengonstruksi dalam pikiran subjek tidak sesuai dengan aturan yang ada. Hal ini sejalan dengan pernyataan Ni'mah, Sunisti, & Fathani (2018) bahwa lubang konstruksi terjadi ketika subjek menyelesaikan masalah yang ada dengan benar, tetapi proses konstruksi dalam pikiran subjek ada yang tidak sesuai, sehingga siswa mengalami kesalahan konstruksi konsep yang berujung pada pembentukan konsep yang tidak utuh.

Mis-analogical Construction

Mis-analogical construction terjadi pada beberapa bagian. Pada subjek pertama, *mis-analogical construction* terjadi ketika subjek menjabarkan bentuk $(x + 1)^3$. Subjek mengerti bahwa untuk menjabarkan $(x + 1)^3$ dengan cara mengalikan $(x + 1)$ sebanyak dengan pangkat dari bentuk tersebut, yaitu sebanyak 3 kali. Namun, untuk menjabarkan bentuk $(x + 1)^3$, subjek menggunakan rumus,

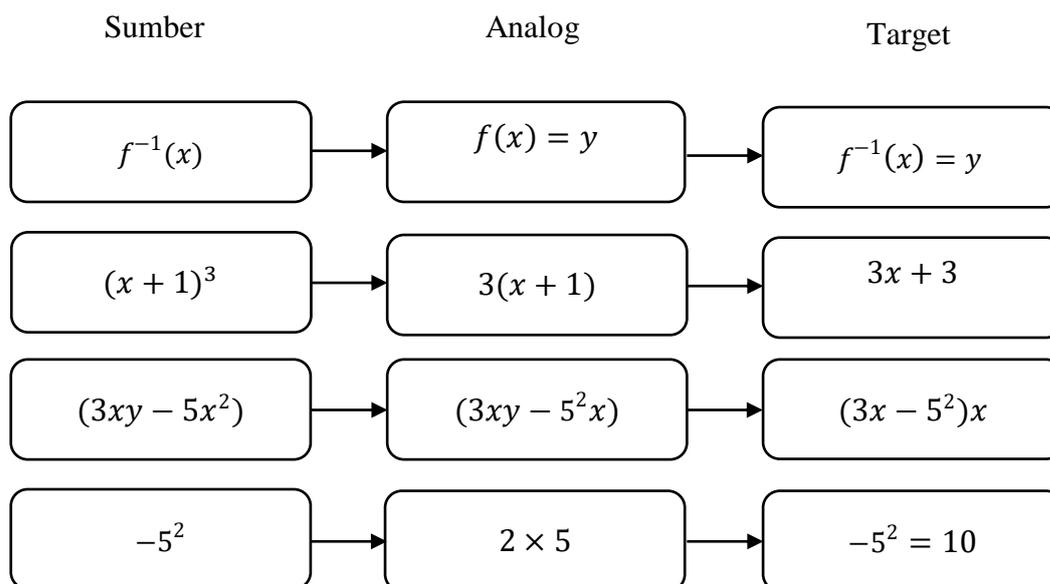
tetapi subjek tidak memperhatikan rumus yang digunakan. Subjek menyamakan rumus $(x + 1)^3$ dengan rumus $(x + 1)^2$, sehingga subjek menggunakan rumus $(x + 1)^2$ dalam menjabarkan $(x + 1)^3$ dengan menganalogikan $(x + 1)^2 = x^2 + 2x + 1$, maka $(x + 1)^3 = x^3 + 3x + 1$. Proses analog salah juga terjadi ketika subjek mengubah $f^{-1}(x)$ menjadi $f^{-1}(1)$. Subjek menganalogikan $f(x) = 1$ dengan $x = 1$. Subjek mensubstitusikan $f(x) = 1$ ke $f^{-1}(x)$, sehingga diperoleh $f^{-1}(1)$. Namun, untuk memperoleh $f^{-1}(1)$ bukan dengan cara mensubstitusikan $f(x) = 1$ ke $f^{-1}(x)$, tetapi dengan memanipulasi $f(x) = 1$. Dimana, pada konsep fungsi $f(x) = y$, sehingga invers dari fungsi tersebut, yaitu $f^{-1}(y) = x$. Konsep tersebut dapat digunakan untuk memanipulasi $f(x) = 1$, dengan cara menerapkan konsep fungsi invers, yaitu menukar variabel x dan 1 , sehingga diperoleh $f^{-1}(1) = x$. Hal ini sejalan dengan pernyataan Muzaini, Ikram, & Sirajuddin (2021) bahwa dalam menyelesaikan masalah invers, subjek membandingkan masalah yang dihadapi dengan materi yang telah diperoleh sebelumnya dengan menggunakan cara umum, yaitu menukar variabel x dan y dari fungsi asli dan penyelesaian untuk variabel y sebagai fungsi asli. Proses terjadinya *mis-analogical construction* pada subjek pertama dapat dilihat pada diagram berikut.



Gambar 2. Proses terjadinya *mis-analogical construction* pada S1

Mis-analogical construction juga terjadi pada subjek kedua, ketika subjek kedua mengubah $f^{-1}(x)$ menjadi y . Subjek salah dalam menganalogikan bentuk $f(x) = y$, maka $f^{-1}(x) = y$. Subjek belum memahami dengan benar pengetahuan untuk mengonstruksi konsep pada fungsi invers, dimana jika $f(x) = y$, maka $f^{-1}(y) = x$. Hal ini juga terjadi pada penjabaran $(x + 1)^3$. Subjek menganggap $(x + 1)^3$ sama dengan bentuk $3(x + 1)$, sehingga memperoleh $3x + 3$. Subjek

salah dalam menerapkan sifat distributif, dimana subjek menganggap bahwa sifat $a(b + c) = ab + ac$ dapat diterapkan pada $(x + 1)^3$. Subjek tidak memiliki pengetahuan yang bisa digunakan untuk mengubah bilangan berpangkat, sehingga pangkat dari suatu bilangan akan dikali sebanyak pangkat dari bilangan tersebut. *Mis-Analogical construction* dengan penerapan sifat distributif juga terjadi pada saat subjek mengeluarkan variabel x dari $(3xy - 5x^2)$ menjadi $(3y - 5^2)x$. Subjek menganalogikan bentuk $(3xy - 5x^2)$ sama dengan bentuk $(3xy - 5^2x)$, sehingga jika menggunakan sifat distributif $(3x - 5^2)x$ akan menghasilkan $(3xy - 5^2x)$ bukan $(3xy - 5x^2)$. Subjek menentukan bentuk lain yang setara dengan $(3xy - 5x^2)$, agar lebih mudah dalam menentukan nilai x . Subjek menerapkan sifat $a(b + c) = ab + ac$ yang menunjukkan kesetaraan ruas kanan dan ruas kiri (Manuaba, Sutawidjaja, & Susanto). Subjek mengalami kesalahan karena tidak memperhatikan pada saat penerapan sifat distributif tersebut. Konstruksi dengan analog yang salah juga pada saat subjek mengubah -5^2 . Subjek menganggap bahwa $-5^2 = 10$, hasil dari 2×5 . Subjek menganalogikan bahwa bentuk tersebut sama dengan bentuk perkalian biasa. Hal ini sejalan dengan temuan Subanji (2015) bahwa siswa menganggap operasi pada bilangan berpangkat sama dengan bilangan biasa. Namun, untuk mendapatkan nilai dari -5^2 bukan dengan mengalikan pangkat dengan bilangannya, tetapi dengan mengalikan bilangan sebanyak pangkat dari bilangan tersebut. Proses terjadinya *mis-analogical construction* pada subjek kedua dapat dilihat pada gambar berikut.

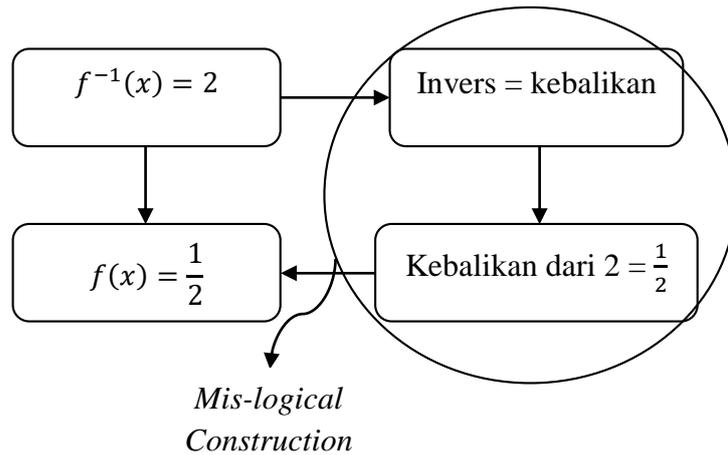


Gambar 3. Proses terjadinya *mis-analogical construction* pada S2

Berdasarkan penjelasan di atas subjek mengalami *mis-analogical construction* dikarenakan subjek salah dalam menganalogikan suatu bentuk konsep dengan bentuk konsep yang lain. Hal ini sejalan dengan pernyataan subanji (2015) bahwa *mis-analogical construction* terjadi karena dalam proses mengonstruksi konsep atau mengonstruksi penyelesaian masalah mengalami kesalahan dalam berpikir analogi.

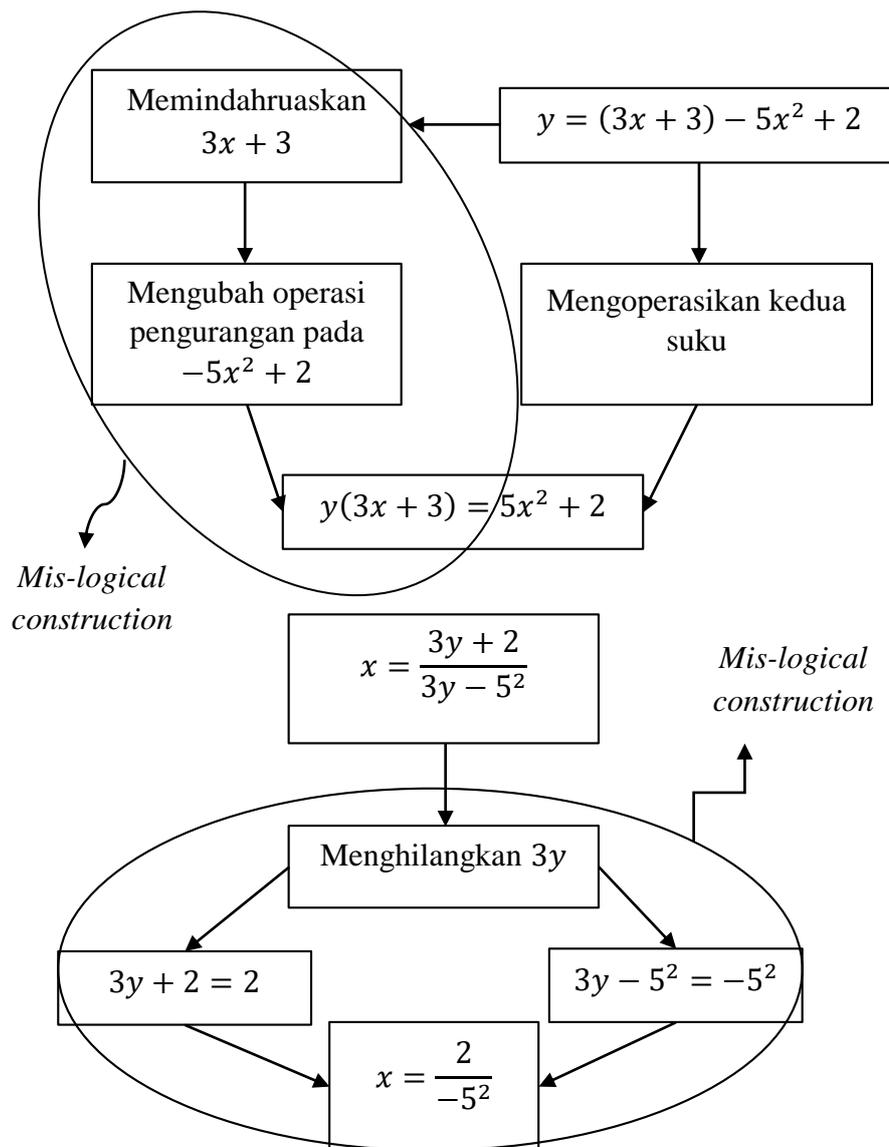
Mis-Logical Construction

Mis-logical construction terjadi pada subjek pertama dan subjek kedua. Pada subjek pertama, *mis-logical construction* terjadi karena subjek kurang paham mengenai konsep fungsi invers. Subjek berfikir bahwa invers atau kebalikan dari $f^{-1}(1) = 2$ adalah $f(1) = \frac{1}{2}$. Namun, untuk mengubah suatu fungsi menjadi invers atau sebaliknya, invers menjadi fungsi bukan dengan cara membalikkan nilai dari suatu fungsi yang diketahui, tetapi dengan membalikkan aksi dari suatu fungsi tersebut. Jadi, kebalikan dari $f^{-1}(1) = 2$ bukan $f(1) = \frac{1}{2}$, tetapi $f(2) = 1$. Proses terjadinya *mis-logical construction* pada subjek pertama dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4. Proses terjadinya *mis-logical construction* pada S1

Mis-logical construction juga terjadi pada subjek kedua. *Mis-logical construction* terjadi pada saat subjek memindahkan posisi $(3x + 3)$ dari ruas kanan ke ruas kiri dan mengubah operasi pada $(3x + 3)$ menjadi operasi perkalian serta mengubah tanda negatif pada $-5x^2 + 2$ menjadi sama dengan. Subjek kurang paham mengenai konsep aljabar. Subjek berpikir bahwa karena $(3x + 3)$ yang dipindah ruaskan dari ruas kanan ke ruas kiri, sehingga operasi pada $(3x + 3)$ menjadi operasi perkalian dan operasi pada suku yang tetap menjadi sama dengan. Subjek tidak mengonstruksi bahwa untuk mengubah posisi $(3x + 3)$ di ruas kanan menjadi ruas kiri dengan cara mengoperasikan kedua ruas, sehingga operasi penjumlahan pada $(3x + 3)$ menjadi operasi pengurangan bukan perkalian serta operasi pada suku yang tetap akan sama atau tidak mengalami perubahan. *Mis-logical construction* juga terjadi ketika subjek mencoret $3y$ dari $x = \frac{3y+2}{3y-5^2}$. kesalahan konstruksi terjadi karena subjek tidak berpikir bahwa $3y + 2$ dan $3y - 5^2$ adalah suatu kesatuan yang tidak bisa dihilangkan atau dipisahkan. Proses terjadinya *mis-logical construction* pada subjek kedua dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 5. Proses terjadinya *mis-logical construction* pada S2

D. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, terdapat beberapa kesalahan konstruksi konsep yang dilakukan siswa, sehingga menyebabkan kegagalan konstruksi dalam menyelesaikan masalah fungsi invers, yaitu: 1) Lubang konstruksi, subjek mengalami lubang konstruksi dikarenakan proses berpikir subjek dalam mengonstruksi suatu konsep tidak sesuai dengan aturan yang ada. 2) *Mis-analogical construction*, subjek mengalami *Mis-analogical construction* dikarenakan subjek salah menganalogikan suatu bentuk konsep dengan bentuk

konsep yang lain. 3) *Mis-logical construction*, subjek mengalami *mis-logical construction* dikarenakan subjek kurang paham dengan konsep yang digunakan.

Ada beberapa saran yang dapat peneliti sampaikan, yakni: 1) Kepada peneliti selanjutnya, hendaknya melakukan penelitian yang lebih luas terkait dengan kegagalan konstruksi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika pada materi yang lainnya dikarenakan kegagalan konstruksi siswa tidak hanya terdapat pada materi fungsi invers. 2) Kepada guru, hendaknya guru lebih memperhatikan pemahaman konsep matematika siswa untuk menghindari terjadinya kesalahan konstruksi konsep siswa yang dapat menyebabkan kegagalan konstruksi dalam menyelesaikan masalah.

Daftar Pustaka

- Alfianika, N. (2018). *Buku ajar metode penelitian pengajaran bahasa Indonesia*. Deepublish.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan validitas data melalui triangulasi pada penelitian kualitatif. *jurnal teknologi pendidikan*, 10(1), 46-62.
- Khasanah, D. (2019). *Identifikasi Lubang Konstruksi Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika*. Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Kolins, A. Y., Wahyuningsih, Safrudin, N., & Rusdin, M. E. (2020). Analisis Kesalahan Peserta Didik Dalam Menyelesaikan Soal Matematika pada Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers. *AlphaMath: Journal of Mathematics Education*, 6(2), 86-95.
- Khikmah, N. (2017). Profil Kegagalan Konstruksi Simbolik Siswa Kelas VII pada Generalisasi Pola melalui Taksonomi Solo. *Simki-Techsain*, 1(6), 1-13.
- Hidayanto, T., Subanji, S., & Hidayanto, E. (2017). Deskripsi Kesalahan Struktur Berpikir Siswa SMP Dalam Menyelesaikan Masalah Geometri Serta Defragmentingnya: Suatu Studi Kasus. *Jurnal Kajian Pembelajaran Matematika*, 1(1), 72-81.
- Kurniawan, A., Juliangkary, E., & Pratama, M. Y. (2019). Analisis Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Fungsi. *Media Pendidikan Matematika*, 7(1), 72-82.
- Muzaini, M., Ikram, M., & Sirajuddin, S. (2021). Analisis Proses Terjadinya Penalaran Reversibel Untuk Masalah Invers. *AKSIOMA: Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika*, 10(2), 744-757.

- Marpaung, N. Q. (2013). *Analisis Kesalahan Siswa dalam Menyelesaikan Soal Matematika di MTs Swasta Aisyiyah Sumatera Utara*. Doctoral dissertation: Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan.
- Manuaba, I. G. B., Sutawidjaja, A., & Susanto, H. (2017, July). Pengkajian Kesalahan Penalaran Analogi Siswa Pra-Kuliah dalam Memecahkan Masalah Berdasarkan Komponen Penalaran Analogi. In *Prosiding SI MaNIs (Seminar Nasional Integrasi Matematika dan Nilai-Nilai Islami)* (Vol. 1, No. 1, pp. 278-287).
- Ni'mah, R., Sunismi, S., & Fathani, A. H. (2018). Kesalahan konstruksi konsep matematika dan scaffolding-nya. *Edudikara: Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 3(2), 162-171.
- Nusantara, T. (2013). Karakterisasi Kesalahan Berpikir Siswa dalam Mengonstruksi Konsep Matematika. *Jurnal Ilmu Pendidikan*, 19(2).
- Paoletti, T., Stevens, I. E., Hobson, N. L., Moore, K. C., & LaForest, K. R. (2018). Inverse function: Pre-service teachers' techniques and meanings. *Educational Studies in Mathematics*, 97(1), 93-109.
- Subanji. (2013). Proses Pseudo Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Proporsi. *J-teqip*, 207-226.
- Subanji. (2015). *Teori Kesalahan Konstruksi skonsep dan Pemecahan Masalah Matematika*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Sugihartini, N. F. (2019). *Analisis Kesalahan Peserta Didik dalam Mengerjakan Soal Materi Fungsi Komposisi dan Fungsi Invers Kelas X IPA ICP Semester 1 MA Wahid Hasyim Balung Jember Tahun Pelajaran 2018-2019*. Diakses pada 18 Mei 2021, dari https://www.academia.edu/42672472/Analisis_Kesalahan_Peserta_Didik_dalam_Mengerjakan_Soal_Materi_Fungsi_Komposisi_Dan_Fungsi_Invers.
- Susanti, E., Parta, I. N., & Chandra, T. D. (2013). Profil Berpikir Siswa dalam Mengkonstruksi Ide-Ide Koneksi Matematis Berdasarkan Taksonomi Solo. *Himpunan Matematika Indonesia*, 252-263.