
DESKRIPSI PEMAHAMAN KONSEP FUNGSI

COMPREHENDING OF CONCEPTS OF FUNCTIONS

Muhammad Yusran Basri
Matematika
Yayasan Pesantren Islam Al ikram Gowa
yusran434@gmail.com

Abstract

The purpose of this research is to describe the comprehending of concepts of functions of the students, with instrument test the ability of mathematics and interviews. The focus of this research is to describe the students understanding about concepts of functions. The subject of the research are the three students of grade XI SMAN 3 Pangkajene. The results of this research showed: (1) about understanding of definition of function, but student has not yet been able to stated the concept that are understood. (2) Understanding of functions related to determines the value of function, domain, codomain, and range of a function, the students can name the domain, codomain and range of the function presented in the form of the arrow diagram but it is very wrong if it presented in another form. (3) The students' understanding of the concept of function composition, two of the three subjects mistaken in understanding the concept of function composition, students consider the function composition as same as the substitution while the other students declare the composition equal to the multiplication of the function. (4) Students can not relate the concept of inverse functions that understood to each other, it is even found that students assume the function derivative is the same as the inverse of that function.

Keywords: *Composition and invers function, Descriptions of comprehending concepts, Functions*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan pemahaman konsep fungsi siswa, dengan instrumen tes kemampuan matematika dan wawancara. Fokus penelitian yaitu mendeskripsikan pemahaman siswa terkait konsep fungsi. Subjek penelitian adalah tiga orang siswa kelas XI SMAN 3 Pangkajene. Hasil penelitian menunjukkan: (1) terkait pemahaman defenisi fungsi, siswa belum mampu menyatakan ulang konsep yang dipahaminya. (2) Pemahaman fungsi terkait menentukan nilai fungsi, domain, kodomain, dan *range* suatu fungsi, siswa dapat menyebutkan domain, kodomain dan *range* untuk fungsi yang disajikan dalam bentuk diagram panah tetapi sangat keliru jika disajikan dalam bentuk yang lain. (3) Pemahaman siswa terkait konsep komposisi fungsi, dua dari tiga subjek keliru dalam menahami konsep komposisi fungsi, siswa menganggap komposisi fungsi sama dengan substitusi sedangkan siswa yang lain menyatakan komposisi sama dengan perkalian fungsi. (4) Siswa tidak dapat mengaitkan konsep fungsi invers yang dipahami satu sama lain, bahkan ditemukan bahwa siswa menganggap turunan fungsi sama dengan invers fungsi tersebut.

Kata Kunci: Fungsi komposisi invers, Deskripsi pemahaman konsep, Fungsi

PENDAHULUAN

Matematika sebagai salah satu mata pelajaran di sekolah dinilai memegang peranan penting dalam sistem pendidikan seluruh dunia. Matematika dianggap mampu meningkatkan pengetahuan siswa, terutama dalam berpikir logis, rasional, kritis, cermat, efektif, dan efisien. Matematika, *the queen of the sciences*, memiliki peran yang besar dalam dunia pendidikan. Dalam kurikulum pendidikan di Indonesia, pengetahuan

tentang matematika wajib dimiliki pada berbagai jenjang pendidikan formal.

National Council of Teachers of Mathematics dalam Ref. [1] menekankan bahwa tujuan dari bentuk pendidikan matematika ialah untuk menunjukkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan permasalahan, pengembangan sikap, ketertarikan dan motivasi yang tinggi terhadap matematika. Siswa akan terbuka kemampuan dalam menginterpretasikan masalah, merancang strategi penyelesaian,

menerapkan perencanaan, dan mengecek kembali jawaban. Untuk itu, siswa berpikir secara matematis akan menunjukkan variasi strategi dalam penyelesaian masalah dengan melakukan tahapan-tahapan secara hati-hati dan sistematis.

Menurut Ref. [2], fungsi matematika ada 3, yaitu: (1) Matematika sebagai alat; (2) Matematika sebagai pembentukan pola pikir; (3) Matematika sebagai ilmu pengetahuan. Pemahaman konsep merupakan dasar dan tahapan penting dalam rangkaian pembelajaran matematika. Cooney berpendapat bahwa kemampuan siswa untuk belajar matematika berhubungan langsung dengan pemahamannya mengenai konsep-konsep dan prinsip-prinsip matematika [3].

Konsep merupakan salah satu objek kajian matematika yang mendasar dan sangat penting. Siswa dapat lebih mudah mempelajari materi kajian matematika lainnya dengan menguasai konsep, seperti fakta, operasi, dan prinsip. Konsep merupakan batu pembangun (*building blocks*) dalam berpikir. Untuk itu dalam pengajarannya harus di usahakan sedemikian rupa agar siswa tidak salah dalam menerima konsep tersebut [4]. Konsep-konsep dalam matematika merupakan suatu rangkaian sebab akibat. Suatu konsep disusun berdasarkan konsep-konsep sebelumnya, dan akan menjadi dasar bagi konsep-konsep selanjutnya. Sulton dan Hayson dalam Ref. [5] membagi konsep menurut fungsinya menjadi tiga macam, yaitu konsep klasifikasi, konsep korelasi dan konsep teoritis. (1) Konsep klasifikasi (2) Konsep korelasional (3) Konsep teoritis.

Dikemukakan oleh Ref. [6] bahwa pembelajaran matematika pada anak-anak sangat berpengaruh pada proses mempelajari matematika di tahun berikutnya. Jika konsep yang diletakkan kurang kuat maka tahap berikutnya akan menjadi masa-masa yang sulit. Zulkardi mengatakan bahwa hal yang ditekankan dalam mata pelajaran matematika adalah konsep, artinya dalam memahami matematika siswa harus memahami konsep terlebih dahulu agar dapat menyelesaikan soal-soal dan mampu

mengaplikasikan pembelajaran tersebut dalam dunia nyata [7].

Adapun indikator-indikator yang menunjukkan pemahaman konsep menurut Referensi [8], antara lain: (1) Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep. (2) Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya. (3) Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh. (4) Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis. (5) Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep. (6) Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu. (7) Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Salah satu materi dalam matematika yang memerlukan pemahaman konsep yaitu fungsi. Materi fungsi merupakan salah satu materi yang wajib di pelajari oleh siswa kelas XI. Berdasarkan buku yang menjadi dasar pembelajaran yang disusun Departemen Pendidikan Nasional yang ditulis oleh Referensi [9] terkait Matematika 2 untuk SMA atau MA Kelas XI program IPA dan Referensi [10] tentang matematika: untuk SMA dan MA kelas XI program Bahasa, serta buku tulisan Ref. [11] Mahir Mengembangkan Kemampuan Matematika 2: untuk Kelas XI SMA/ MA, diketahui bahwa materi fungsi terdiri dari relasi, fungsi komposisi, dan fungsi invers.

Observasi yang dilakukan di beberapa sekolah di kabupaten pangkep, tampak bahwa masih rendahnya hasil belajar matematika siswa. Bapak guru yang sempat diwawancarai juga mengungkapkan bahwa adanya variasi nilai hasil belajar matematika siswa, hal ini disebabkan karena banyaknya faktor yang dapat mempengaruhi salah satunya pemahaman konsep matematika siswa. Menanggapi problematika yang ada, dari berbagai penelitian yang ada seperti penelitian terkait analisis kesalahan ataupun analisis pemecahan masalah selalu menetapkan pemahaman sebagai poin utama. Hal ini menunjukkan bahwa peran pemahaman konsep bagi siswa sangat

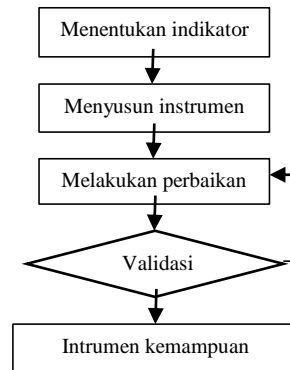
mempengaruhi aktifitas/proses dan hasil belajar siswa. Oleh karena itu, penting untuk mengetahui gambaran pemahaman siswa sehingga permasalahan terkait kesalahan, *misconception*, dan faktor lainnya bisa dicarikan solusi yang lebih efektif melalui gambaran pemahaman siswa. Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul deskripsi pemahaman konsep fungsi siswa kelas XI SMAN 3 Pangkajene.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Penelitian ini dilakukan dengan menghimpun data dari informan yang menjadi subjek penelitian. Penelitian ini dimaksudkan untuk mendeskripsikan atau mengungkapkan seluruh gejala atau keadaan yang terjadi saat penelitian dilakukan, dalam hal ini mendeskripsikan pemahaman konsep fungsi siswa kelas XI SMAN 3 Pangkajene tahun ajaran 2015/2016 semester genap. Subjek penelitian ini adalah 3 siswa yang dipilih secara sengaja. Adapun prosedur pemilihan subjek adalah dengan memberikan tes kemampuan matematika kepada siswa tentang materi fungsi, menganalisis hasil pekerjaan siswa, mengelompokkan siswa kedalam kategori berkemampuan tinggi, berkemampuan sedang dan berkemampuan rendah, kemudian memilih 3 siswa dengan satu siswa di tiap kategori. Adapun pemilihan siswa pada tiap kategori dilakukan dengan penunjukan langsung berdasarkan hasil kerja siswa dan diskusi dengan guru di sekolahnya. Hal ini dilakukan agar nantinya pada saat dilakukan wawancara, proses mengungkapkan pemahaman siswa dapat lebih mendalam dan tercipta komunikasi efektif antara peneliti dan responden.

Adapun instrumen dalam penelitian ini, sebagai berikut: (1) tes kemampuan matematika; (2) pedoman wawancara; dan (3) tes pemahaman konsep fungsi. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan dua metode yaitu metode tes dan metode wawancara. Pada penelitian ini

digunakan teknik analisis data deskriptif kualitatif. Analisis ini dilakukan dengan beberapa tahap yang dimulai dengan pengumpulan data berupa hasil tes dan hasil wawancara. Setelah data terkumpul, selanjutnya dilakukan reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan. Diagram alur pengembangan instrumen dapat dilihat seperti di bawah ini.



Gambar 1. Diagram alur pengembangan instrumen

HASIL PENELITIAN

1. Pemahaman Subjek Tinggi Terkait Konsep Fungsi

Mengacu pada indikator pemahaman yang telah ditetapkan maka, dapat digambarkan pemahaman subjek tinggi.

a. Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep.

Berdasar pada hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek tinggi belum mampu menyatakan ulang suatu konsep, khususnya terkait definisi fungsi. Meskipun terdapat kesamaan pada hasil tugas dan wawancara terkait mampu menyebutkan contoh dan bukan contoh fungsi, namun saat ditanya lebih lanjut subjek tinggi mampu memberikan alasan yang tepat untuk setiap langkahnya namun tidak bisa menyatakan kedalam kalimat lengkap berdasarkan pemahamannya.

b. Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.

Subjek tinggi mampu mengklasifikasikan objek dan memilih konsep tertentu yang dibutuhkan dalam menyelesaikan soal. Terdapat empat indikator soal yang

diklasifikasikan untuk tiap indikator satu materi tertentu, dan subjek tinggi mampu menjawabnya dengan benar.

c. Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh.

Dari jawaban soal nomor 1 dan hasil wawancara menunjukkan bahwa subjek tinggi mampu menunjukkan contoh dan bukan contoh fungsi yang disajikan dalam bentuk diagram panah. Namun masih terdapat kekeliruan dalam bentuk lain bahkan tidak dapat menentukan domain, kodomain dan range fungsi tersebut jika disajikan dalam bentuk yang lain.

d. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Subjek tinggi tidak mampu menyatakan ulang suatu konsep, ini juga berefek pada kemampuan menyajikan representasi matematis yang kurang maksimal dilakukannya. Ketidakmampuan mengubah suatu bentuk ke bentuk yang lain menunjukkan subjek ketidaktahuannya. Saat diwawancarapun demikian.

e. Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.

Beberapa konsep dalam materi fungsi memiliki syarat perlu dan syarat cukup, misalnya pada syarat suatu himpunan dikatakan fungsi. Hal ini sudah dipahami oleh siswa namun dalam upaya pengembangannya, belum mampu ditunjukkan oleh subjek tinggi

f. Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu.

Berdasar pada indikator materi fungsi yang dikaji dalam penelitian ini, maka terdapat empat indikator yang berbeda beda prosedur penyelesaiannya. Siswa subjek tinggi ini sudah dapat memilih prosedur yang akan digunakan secara tepat dan mampu menyelesaikan soal yang diberikan.

g. Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Pemahaman subjek tinggi tentang konsep fungsi sudah dapat di implementasikan dalam pemecahan masalah yang berkaitan

dengan fungsi. Meski beberapa Permasalahan fungsi yang disajikan dalam bentuk lain pun masih menunjukkan keraguan dalam menjawab pertanyaan wawancara.

Kesimpulan pemahaman subjek tinggi terkait konsep fungsi yaitu subjek tinggi mampu memberikan contoh dan bukan contoh, namun kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep masih kurang, kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya dipahami dengan baik. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis belum dapat ditunjukkan subjek tinggi dan kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep juga masih terdapat beberapa kekeliruan pada bentuk bentuk lain. Namun, subjek tinggi memiliki kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu serta kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah. Jika diamati dari indikator yang dipahami, maka subjek tinggi termasuk memahami dengan pemahaman instrumental terhadap fungsi karena sudah mampu memberikan contoh dan bukan contoh, menggunakan dan menyelesaikan permasalahan namun belum dapat menyatakan ulang suatu konsep secara matematis.

2. Pemahaman Subjek Sedang Terkait Konsep Fungsi

Mengacu pada indikator pemahaman yang telah ditetapkan maka, dapat digambarkan pemahaman subjek sedang.

a. Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep.

Subjek sedang belum mampu menyatakan ulang suatu konsep. Hal ini ditunjukkan dengan ketidakmampuannya memberi pernyataan terkait definisi fungsi secara lengkap meskipun menunjukkan contoh dan bukan contohnya tanpa memberikan alasan yang jelas.

- b. Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.

Subjek sedang mengetahui tentang langkah penyelesaian berdasarkan pengelompokan yang dilakukannya. Subjek sedang mampu membedakan sifat-sifat tertentu dan menggunakan konsepnya secara sesuai. Meskipun terdapat beberapa konsep yang keliru dipahami seperti proses substitusi yang dianggapnya sebagai komposisi fungsi namun subjek sedang dapat menyelesaikannya.

- c. Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh.

Subjek sedang dapat menunjukkan contoh fungsi dan bukan fungsi meski pada beberapa soal lain yang ditanyakan masih keliru dalam menentukannya. Disisi lain saat ditanya terkait alasan menyatakan hal tersebut suatu fungsi atau bukan, subjek sedang tidak dapat memberikan alasan secara jelas. Maka dapat dikatakan bahwa subjek sedang belum mampu memberikan contoh dan bukan contoh pada konsep fungsi yang dipahaminya.

- d. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Menyatakan suatu konsep yang dipahami secara lisan belum dapat diungkapkan subjek sedang secara terstruktur, terlebih saat diminta untuk menyajikan konsep dalam bentuk representasi matematis maka tidak mengetahui apa yang perlu disajikan, sehingga menyajikan konsep belum mampu ditunjukkan subjek sedang.

- e. Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.

Subjek sedang bahkan belum mengetahui terkait syarat-syarat yang diperlukan pada materi fungsi. Sehingga kemampuan dalam mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep tidak dapat ditunjukkan oleh subjek sedang.

- f. Kemampuan menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur tertentu.

Subjek sedang belum memahami prosedur dalam menyelesaikan konsep

invers fungsi sehingga tidak tahu menyelesaikannya. Hal ini juga pada konsep komposisi untuk fungsi sederhana dapat diselesaikannya, namun lebih rumit tidak dapat dilakukannya. Secara umum, dari keterbatasan pemahaman yang dimilikinya sehingga tampak bahwa subjek sedang belum mampu menggunakan atau memanfaatkan serta memilih prosedur tertentu dalam menyelesaikan permasalahan terkait konsep fungsi.

- g. Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Kesalahan dalam menentukan *range* suatu fungsi, ketidakmampuan menyatakan ulang suatu konsep fungsi, kekeliruan dalam memahami konsep komposisi serta tidak mengetahui penyelesaian invers fungsi. Terlebih saat ditanyakan terkait gabungan beberapa konsep seperti komposisi dan invers juga tidak dapat diselesaikan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek sedang tidak dapat mengaplikasikan konsep dalam pemecahan masalah.

Pemahaman siswa dalam hal ini subjek sedang terkait konsep fungsi berdasar pada analisis data dan pembahasan bahwa subjek sedang masih memiliki banyak kekeliruan dalam menyelesaikan soal dan konsep-konsep yang keliru dipahaminya. Serta melihat dari indikator pemahaman konsep fungsi menunjukkan bahwa gambaran pemahaman siswa subjek sedang yaitu tidak ada indikator kuat yang menyatakan bahwa subjek sedang telah menahami konsep fungsi apalagi dengan banyaknya kekeliruan dalam pemaparan dan jawabannya.

3. Pemahaman Subjek Rendah Terkait Konsep Fungsi

Mengacu pada indikator pemahaman yang telah ditetapkan maka, dapat digambarkan pemahaman subjek rendah.

- a. Kemampuan menyatakan ulang sebuah konsep.

Subjek rendah tidak mampu memberi pernyataan lengkap terkait defenisi fungsi meskipun dapat menunjukkan contoh dan bukan contohnya untuk fungsi yang disajikan dalam bentuk diagram panah,

namun untuk fungsi yang disajikan dalam bentuk yang lain masih terdapat kekeliruan. Secara umum, baik untuk konsep fungsi, komposisi maupun invers fungsi subjek rendah tidak dapat menyatakan ulang konsep tersebut.

b. Kemampuan mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya.

Subjek rendah mampu membedakan sifat-sifat tertentu dan menggunakan konsepnya secara sesuai. Namun yang menjadi permasalahan ialah kekeliruannya dalam memahami konsep tersebut. Subjek rendah menganggap komposisi fungsi sebagai perkalian fungsi sedangkan turunan fungsi sebagai invers. Subjek rendah tahu bahwa untuk menyelesaikan komposisi menggunakan perkalian dua fungsi sebagaimana pemahamannya begitu pula dengan turunan fungsi tersebut.

c. Kemampuan memberi contoh dan bukan contoh.

Subjek rendah dapat menunjukkan contoh fungsi dan bukan fungsi untuk soal yang disajikan dalam bentuk diagram panah dengan benar. Akan tetapi, subjek namun keliru manakala disajikan dalam bentuk yang lain seperti grafik dan lainnya. Subjek rendah tidak dapat memberikan atau mengungkapkan konsepnya, hanya terbatas pada analisa dari soal yang diberikan saja.

d. Kemampuan menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis.

Subjek rendah tidak dapat menyajikan suatu konsep secara matematis, bahkan mengungkapkan secara lisan pun hanya dipahaminya secara parsial.

e. Kemampuan mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep.

Subjek rendah belum mengetahui terkait syarat-syarat yang diperlukan pada materi fungsi. Sehingga kemampuan dalam mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup dari suatu konsep tidak dapat ditunjukkan oleh subjek rendah.

f. Kemampuan menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur tertentu.

Keterbatasan pemahaman yang dimilikinya serta banyaknya kekeliruan dalam memahami konsep fungsi membuat subjek rendah sulit menunjukkan kemampuan menggunakan atau memanfaatkan serta memilih prosedur yang hendak digunakan dalam menyelesaikan permasalahan terkait konsep fungsi. Dalam hal ini, Subjek rendah tidak dapat memilih prosedur dengan benar

g. Kemampuan mengaplikasikan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah.

Pemahaman subjek rendah tentang konsep fungsi belum dapat diimplementasikan dalam pemecahan masalah yang berkaitan dengan fungsi. Tampak pada paparan data dan lembar kerja siswa yang salah dalam prosedur dan pengaplikasian konsep dalam menyelesaikan soal fungsi komposisi dan invers.

Pemahaman siswa atau subjek rendah ini dalam menyelesaikan permasalahan terkait konsep fungsi berdasar pada analisis data dan pembahasan bahwa subjek rendah masih memiliki banyak kekeliruan dalam menyelesaikan soal dan konsep-konsep yang keliru dipahaminya. Baik itu dari definisi fungsi, menentukan domain dan kodomain, maupun komposisi dan invers fungsi. Serta melihat dari indikator pemahaman konsep fungsi menunjukkan bahwa gambaran pemahaman siswa subjek rendah tidak ditemukan indikator pemahaman siswa secara umum.

4. Deskripsi pemahaman konsep fungsi siswa kelas XI SMAN 3 Pangkajene

Berdasarkan Pembahasan di atas, maka dapat disimpulkan pemahaman subjek terkait konsep fungsi sebagai berikut:

Pemahaman subjek tinggi terkait konsep fungsi

a. Pemahaman subjek tinggi terkait definisi fungsi dan menentukan nilai suatu fungsi.

subjek tinggi menganggap bahwa fungsi sebagai suatu proses menentukan nilai. lebih

lanjut, menentukan nilai yang dimaksud mencari pasangan anggota dari suatu himpunan sebagaimana contoh yang subjek berikan $f(x) = 2x+3$ yang berarti jika $x=1$ maka pasangannya adalah 5. Subjek tinggi dapat menunjukkan fungsi dan bukan fungsi pada diagram panah tetapi tidak mengetahui jika disajikan dalam bentuk pasangan terurut. Saat diberikan grafik dari persamaan lingkaran $x^2+y^2=9$, subjek tinggi mengatakan bukan fungsi dengan alasan grafiknya melengkung. Namun tetap bersikukuh bahwa untuk grafik $y=x^2$ yang juga melengkung tetap merupakan fungsi. Kemudian ditambahkan bahwa persamaan lingkaran bukan fungsi karena tidak ada nilai y . Saat ditunjukkan bahwa ketika $x=3$ terdapat nilai $y=0$ yang menunjukkan ada nilai y untuk persamaan lingkaran tersebut. meski demikian subjek tetap mempertahankan pendapatnya tentang persamaan lingkaran tersebut bukan fungsi tanpa adanya alasan yang jelas. Hal ini menunjukkan mengaitkan konsep fungsi yang dipahami kedalam permasalahan yang belum mampu ditunjukkan oleh subjek tinggi. Subjek tinggi tidak mengetahui tentang fungsi konstan. Disajikan $f(x)=5$, subjek tinggi berpendapat bahwa tidak dapat dikatakan fungsi karena tidak ada nilai x didalamnya.

b. Pemahaman subjek tinggi terkait konsep domain, kodomain, dan *range* suatu fungsi.

Subjek tinggi dapat menyebutkan domain, kodomain, dan range fungsi yang disajikan dalam bentuk diagram panah, namun ketika ditanya fungsi $f(x) = \frac{3x+2}{2x-1}; x \neq \frac{1}{2}$ subjek tinggi mengatakan $3x+2$ sebagai domain dengan alasan $3x+2$ yang di bagi sehingga merupakan daerah awalnya sedangkan $2x-1$ kodomain karena yang membagi sedangkan rangenya adalah hasil pembagiannya. Simbol $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ tidak diketahui subjek tinggi bahkan sempat ragu bahwa semua fungsi memiliki domain dan kodomain. Subjek meyakini bahwa fungsi memiliki domain dan kodomain jika di disajikan dalam bentuk diagram panah.

Untuk fungsi $f(x) = \sqrt{x}$ subjek tinggi tidak mengetahui domain dan kodomainnya.

c. Pemahaman subjek tinggi terkait konsep komposisi fungsi

Subjek tinggi berpendapat bahwa simbol dot berarti memasukkan suatu fungsi kedalam fungsi yang lain. $f \circ g(x)$ berarti fungsi g dimasukkan ke fungsi f . Subjek tinggi mampu membedakan $f \circ g(x)$ dan $g \circ f(x)$ dan menjelaskan perbedaannya, akan tetapi saat ditanya terkait komposisi fungsi lainnya, subjek tinggi mengatakan bahwa semua fungsi dapat dikomposisikan. Menurut subjek tinggi jika $f(x) = \sqrt{x}$ dan $g(x) = -x^2$ dapat dapat dikomposisikan sehingga diperoleh $f \circ g(x) = -x$ dengan alasan pangkat dan akar di coret. Meskipun subjek tinggi mampu membedakan antara $(-x)^2$ dan $-x^2$. Menurutnya, $(-x)^2 = (-x)(-x) = x^2$ sedangkan yang satunya negative, yakni $-x^2$, tetap saja menurutnya bisa dicoret. Subjek tinggi juga menjelaskan dengan baik cara mengkomposisikan tiga buah fungsi dengan mengkomposiskannya satu persatu.

d. Pemahaman subjek tinggi terkait konsep invers fungsi.

Subjek tinggi menyatakan bahwa invers fungsi adalah kebalikan dari awalnya dan semua fungsi memiliki invers. Subjek tinggi juga dapat menyelesaikan soal fungsi dengan cara memisalkannya dengan variabel y . Saat ditanya terkait fungsi $f(x)=x^2$, subjek tinggi menjawab $f^{-1}(x) = \sqrt{x}$, saat disajikan dalam diagram panah dan ditunjukkan bahwa fungsi f jika anggota himpunan awal adalah 1 maka pasangannya adalah 1, demikian pula jika anggota himpunan awal adalah -1 maka pasangannya adalah 1. Sehingga invers atau kebalikannya 1 berpasangan dengan 1 dan 1 berpasangan dengan -1 atau dalam pasangan terurut fungsi f (1,1) dan (-1,1) maka inversnya (1,1) dan (1,-1). Menurut subjek tinggi bahwa invers dari suatu fungsi hanya satu atau tunggal. Hal ini menunjukkan bahwa subjek belum mengetahui perbedaan invers fungsi dan fungsi invers. Subjek tinggi juga menjelaskan bahwa cara penyelesaian $(f \circ g)^{-1}(x)$ dengan menyelesaikan komposisi

kemudian mencari invers fungsi tersebut. ketika diberikan pertanyaan apakah bisa di inverskan kemudian dikomposisikan, subjek menjawab tidak. Tetapi malah membenarkan pernyataan $(g \circ f)^{-1}(x) = (g^{-1} \circ f^{-1})(x)$ yang sebenarnya kurang tepat.

Pemahaman siswa tentang materi fungsi untuk subjek sedang

- a. Pemahaman subjek sedang terkait definisi fungsi dan menentukan nilai suatu fungsi.

Subjek sedang menyatakan bahwa fungsi memiliki asal dan kawan, dikatakan fungsi ketika dia berguna, yang dimaksud berguna oleh subjek ialah memiliki nilai atau ada hasil yang diperoleh. Namun ketika ditanyakan contoh fungsi dan bukan fungsi, subjek tidak mampu memberikan contohnya. Subjek sedang berpendapat bahwa semua yang memiliki nilai merupakan fungsi. Misalnya $f(x) = 2x + 3$ merupakan fungsi karena jika x diganti suatu bilangan maka ada hasil yang diperoleh. Begitu pula dengan saat diberikan grafik dari persamaan lingkaran $x^2 + y^2 = 3$, subjek sedang mengatakan fungsi dengan alasan ada nilainya yaitu 3. Fungsi $f(x) = x$ dan $f(x) = x^2$ juga merupakan fungsi karena ada nilainya. Hal ini menunjukkan subjek sedang belum memahami konsep fungsi apalagi untuk menyatakan suatu konsep yang dipahaminya tidak mampu ditunjukkan secara matematis. Subjek sedang menyatakan $f(x) = 5$ sebagai suatu fungsi karena memiliki nilai yaitu 5, namun pernyataan tersebut ditarik kembali oleh subjek karena saat wawancara lebih lanjut terkait nilai dari $f(2)$ dikatakan bahwa tidak ada nilainya. Oleh karena itu, subjek sedang menyimpulkan bahwa $f(x) = 5$ bukan fungsi karena tidak memiliki variabel x . Jadi fungsi yang dipahami subjek sedang ialah memiliki nilai dan memiliki variabel x didalamnya.

- b. Pemahaman subjek sedang terkait konsep domain, kodomain, dan *range* suatu fungsi.

Subjek sedang menyatakan bahwa dikatakan fungsi karena memiliki asal dan kawan. Asal dan kawan yang dipahami ialah domain dan kodomain fungsi. Subjek

menyatakan bahwa semua fungsi harus memiliki daerah asal. Namun subjek sedang tidak tahu cara menentukan domain, kodomain dan range suatu fungsi baik dalam bentuk grafik, diagram panah maupun pasangan terurut. Subjek sedang bahkan tidak mengetahui Simbol maksud simbol $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ yang disajikan di soal.

- c. Pemahaman subjek sedang terkait konsep komposisi fungsi.

Subjek sedang menyatakan bahwa tidak mengetahui terkait simbol dot, jika menemukan soal yang menggunakan simbol tersebut melakukan pergantian nilai x . misalnya $f(x) = 2x + 3$ dan $g(x) = x + 1$ maka $f \circ g(x) = 2(x + 1) + 3 = 2x + 5$. Subjek sedang mampu menyelesaikan soal komposisi dengan tepat meskipun tidak memahami maksud dari komposisi tersebut. Subjek sedang menganggap bahwa komposisi fungsi adalah pergantian variabel sehingga jika $f(x) = 2x + 3$ dan ditanyakan $f(1)$ maka $f(1) = 2(1) + 3 = 5$ juga dianggap sebagai fungsi. Proses substitusi dianggap sebagai komposisi fungsi. Subjek sedang menyatakan bahwa $f \circ g(x)$ tidak sama dengan $g \circ f(x)$ tetapi tidak dapat menjelaskan perbedaannya, dan menurutnya sumbu fungsi dapat dikomposisikan.

- d. Pemahaman subjek sedang terkait konsep invers fungsi.

Subjek sedang menyatakan bahwa invers berarti perubahan. Subjek sedang menyatakan bahwa untuk mencari invers fungsi, diubah ke variabel y . Namun langkah selanjutnya sudah tidak diketahuinya. Baik pada wawancara maupun lembar kerja siswa, subjek sedang memang tidak mampu menentukan nilai invers dari suatu fungsi sehingga pada lembar jawaban juga hanya dituliskan soal saja.

Pemahaman subjek rendah terkait konsep fungsi

- a. Pemahaman subjek rendah terkait definisi fungsi dan menentukan nilai suatu fungsi.

Subjek rendah mengungkapkan bahwa fungsi ialah himpunan yang memiliki teman atau pasangan. Subjek menyamakan antara himpunan dan anggota himpunan itu sendiri

walaupun yang dimaksud oleh subjek yang memiliki pasangan ialah anggota dari himpunan tersebut. Secara parsial, subjek rendah dapat menyebutkan contoh dan bukan contoh berdasarkan karakteristik fungsi yang dipahaminya. Misalnya, pernyataan subjek rendah bahwa “himpunan yang pertama tidak mempunyai dua teman di daerah kawan”, yang dimaksud subjek ialah anggota dari himpunan tersebut pertama tidak memiliki dua pasangan di anggota himpunan kawan. Hal ini menunjukkan bahwa subjek rendah belum dapat merepresentasikan konsep yang dipahaminya secara lengkap dan matematis. Subjek rendah juga menyatakan bahwa $f(x) = 5$ Bukan fungsi dengan alasan tidak memiliki x didalamnya.

b. Pemahaman subjek rendah terkait konsep domain, kodomain, dan *range* suatu fungsi.

Subjek rendah menyatakan bahwa domain merupakan daerah asal, kodomain merupakan daerah kawan sedangkan *range* adalah himpunan yang dipasangkan. Maksud dari himpunan yang dipasangkan yang dipahami subjek ialah anggota himpunan daerah kawan yang memiliki pasangan di daerah asal. Hanya saja subjek rendah belum mampu menyatakan ulang konsep tersebut. Subjek rendah mampu menunjukkan domain, kodomain, dan *range* suatu fungsi jika disajikan dalam bentuk diagram panah, namun tidak mengetahui cara menentukan domain, kodomain dan *range* jika disajikan dalam bentuk lain, baik itu grafik, fungsi formula, maupun pasangan terurut. Subjek rendah juga tidak mengetahui maksud simbol $\mathbb{R} \rightarrow \mathbb{R}$ yang disajikan di soal.

c. Pemahaman subjek rendah terkait konsep komposisi fungsi.

Subjek rendah menyatakan bahwa tidak mengetahui terkait simbol dot. Konsep komposisi yang dipahami subjek rendah ialah komposisi fungsi disamakan dengan perkalian suatu fungsi, akan tetapi, cara mengalikan fungsi pun berbeda. Tidak langsung melakukan perkalian fungsi tetapi melakukan proses substitusi terlebih dahulu. Akibat penyelesaiannya, meskipun

ditanyakan terkait nilai dari hasil komposisi fungsi, subjek rendah masih menjawabnya dalam variabel x . Subjek rendah menyatakan bahwa $f \circ g(x)$ sama dengan $g \circ f(x)$ tetapi tidak dapat menunjukkan alasan kesamaannya, dan menurutnya semua fungsi dapat dikomposisikan.

d. Pemahaman subjek rendah terkait konsep invers fungsi.

Subjek rendah menyatakan bahwa invers berarti turunan pertama dari suatu fungsi cara mencari turunan pun berbeda dengan konsep turunan di matematika. Untuk fungsi $f(x) = \frac{3x+2}{2x-1}; x \neq \frac{1}{2}$ diungkapkan bahwa turunan dari $3x+2$ adalah 3 dan turunan dari $2x-1$ adalah 2 sehingga hasilnya adalah $f^{-1}(x) = 3/2$. Sedikit berbeda dengan lembar jawabannya yang mengganti nilai x dengan $1/2$. Menurut subjek rendah terdapat fungsi yang tidak memiliki invers contohnya jika $f(x) = 3x$ maka inversnya adalah 3 maka $f^{-1}(2)$ tidak ada. Hal ini juga yang membuat subjek rendah menyatakan bahwa $f(x) = 5$ bukan fungsi dengan alasan tidak ada nilai x yang menyebabkan $f(2)$ dianggap tidak memiliki nilai.

KESIMPULAN

Deskripsi pemahaman konsep fungsi dalam menentukan nilai dari fungsi. Subjek tinggi dapat menyebutkan contoh dan bukan contoh fungsi namun belum dapat menyatakan ulang konsep tersebut. mengaitkan konsep yang dipahami dengan sajian yang berbeda juga masih membuat subjek tinggi bingung. Subjek sedang tidak dapat membedakan fungsi dan bukan fungsi sedangkan subjek rendah mampu membedakan jika hanya di sajian dalam bentuk diagram panah dan tidak bisa jika disajikan dalam bentuk yang lain. Ketiga subjek tidak dapat menyatakan ulang suatu konsep serta tidak mengetahui terkait fungsi konstan.

Deskripsi pemahaman konsep fungsi siswa terkait menentukan domain, kodomain dan *range* dari suatu fungsi. Subjek tinggi dan rendah dapat menentukan domain dan kodomain dari suatu fungsi yang disajikan

dalam bentuk diagram panah tetapi keliru dalam menentukan fungsi dalam formula atau fungsi rasional. Subjek sedang tidak dapat menjelaskan terkait domain, kodomain dan range fungsi baik yang disajikan dalam bentuk diagram panah maupun bentuk yang lainnya. Ketiga subjek tidak mengetahui simbol dari pemetaan fungsi yang menunjukkan domain dan kodomain fungsi tersebut.

Deskripsi pemahaman konsep fungsi terkait fungsi komposisi. Subjek tinggi dapat menyelesaikan soal terkait komposisi dan menyelesaikannya dengan baik, berbeda dengan subjek sedang yang memahami komposisi fungsi sama dengan proses substitusi sendiri. Hal ini berakibat bahwa setiap proses substitusi dianggapnya sebagai komposisi itu sendiri. Sedangkan menurut subjek rendah bahwa komposisi fungsi menunjukkan perkalian dari fungsi itu sendiri.

Deskripsi pemahaman konsep fungsi siswa terkait invers fungsi. Subjek tinggi mampu menyelesaikan soal berkaitan konsep fungsi namun tak dapat membedakan antara invers fungsi dan fungsi invers. Pemahaman konsep fungsi invers subjek rendah justru jauh berbeda. Subjek rendah memahami bahwa invers fungsi diselesaikan dengan menggunakan turunan pertama dari fungsi. Sedangkan subjek sedang tidak mengetahui sama sekali terkait invers fungsi tersebut.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Zakaria, E. 2010. Analysis of Students' Error in Learning of Quadratic Equations. *International Education Studies*. Vol. 3 (3).
- [2]. Karso. 2007. *Pendidikan Matematika I*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- [3]. Sujana, G. 2007. Pengaruh Penggunaan Metode Bermain Cempleng terhadap Prestasi Belajar Matematika Siswa. *Skripsi*. Kediri: Universitas Nusantara.
- [4]. Haslinda, A. 2005. Peningkatan Pemahaman Konsep Matematika Melalui Chek Up dan Unit Tes dalam Assesment Hasil Belajar Siswa SMP 26 Makassar. *Skripsi*. Makassar: Universitas Negeri Makassar.
- [5]. Muhkal, M., dkk. 2001. *Penyuluhan Pengajaran Matematika Sekolah Dasar Kepada Guru-guru SD Sekecamatan Sajoanging Kabupaten Wajo*. Makasar: FMIPA UNM.
- [6]. Setyowati, D. 2015. Upaya Peningkatan Pemahaman Konsep Pecahan dalam Pembelajaran Matematika Melalui Model *Problem Based Learning*. *Jurnal Didaktika Dwija Indria (SOLO)*. Vol 3 (1) : 2.
- [7]. Herawati, dan Oktiana D.P. 2010. Pengaruh Pembelajaran Problem Posing terhadap Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Siswa Kelas XI IPA SMA Negeri 6 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*. Vol 4 (1).
- [8]. Kesumawati, N. 2008. Pemahaman Konsep Matematik dalam Pembelajaran Matematika. *Semnas Matematika dan Pendidikan Matematika*. Palembang: Universitas PGRI Palembang.
- [9]. Soedyarto N., dan Maryanto. 2008. *Matematika 2 untuk SMA atau MA Kelas XI Program IPA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- [10]. Yuliatmoko P., dan Dewi R.S.S. 2008. *Matematika: untuk Sekolah Menengah Atas dan Madrasah Aliyah kelas XI program Bahasa*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- [11]. Djumanta W., dan R. Sudrajat. 2008. *Mahir Mengembangkan Kemampuan Matematika 2 : untuk Kelas XI Sekolah Menengah Atas / Madrasah Aliyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.