

ANALISIS KEMAMPUAN OPERASI ALJABAR SISWA SMK SMTI BANDAR LAMPUNG PADA MATERI KOMPOSISI FUNGSI

Inggit Puspita Ningrum¹⁾, Nurhanurawati²⁾

¹⁾Universitas Lampung, Lampung, Bandar Lampung;
inggitpuspitaningrum0909@gmail.com

²⁾Universitas Lampung, Lampung, Bandar Lampung;
nurha.nurawati@fkip.unila.ac.id

Abstrak

Aspek pemahaman konsep matematis menjadi dasar utama siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika terkhusus kemampuan operasi aljabar yang berelasi dengan kemampuan menyelesaikan soal komposisi fungsi. Tujuan penelitian ini adalah memberikan deskripsi kemampuan pemahaman konsep matematis siswa kelas XI SMK SMTI Bandar Lampung dalam menyelesaikan soal komposisi fungsi. Indikator pemahaman matematis pada penelitian ini mengacu kriteria mengukur kemampuan pemahaman matematis Thompson, sehingga peneliti dapat mengukur dan mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman matematis subjek penelitian. Penelitian menggunakan metode deskriptif kualitatif. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 siswa kelas XI APL 4 dengan menggunakan teknik purposive sampling. Data penelitian dikumpulkan melalui instrumen tes dan wawancara. Instrumen tes penelitian menggunakan 3 buah soal materi komposisi fungsi berupa tes tertulis berbentuk uraian yang telah disesuaikan dengan indikator pemahaman matematis yang digunakan. Setelah rangkaian proses analisis data dilakukan, hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan pemahaman matematis dari ketiga subjek penelitian tergolong sedang berdasarkan tabel klasifikasi kemampuan pemahaman matematis, yaitu sebesar 63,86 %. Secara garis besar siswa dengan kemampuan sedang dan rendah masih kesulitan dalam perhitungan operasi aljabar sehingga menyebabkan penerapan konsep, prinsip, materi komposisi fungsi kurang baik terhadap soal yang diberikan dan menyebabkan kurang tepat pada hasil yang didapat

Kata kunci: Kemampuan Operasi Aljabar; Pemahaman Matematis; Komposisi Fungsi.

Abstract

The aspect of understanding mathematical concepts is the main basis for students in solving mathematical problems, especially the ability to operate algebra related to the ability to solve compositional functions problems. The purpose of this study was to provide a description of the ability to understand mathematical concepts of class XI students of SMK SMTI Bandar Lampung in solving function composition questions. The indicators of mathematical understanding in this study refer to the criteria for measuring Thompson's mathematical

understanding abilities, so that researchers can measure and find out how the mathematical understanding abilities of the research subjects are. Research using descriptive qualitative method. The subjects in this study were 3 students of class XI APL 4 using a purposive sampling technique. The research data was collected through instrument tests and interviews. The research instrument test used 3 questions on the composition of the function material in the form of a written test in the form of a description that had been adapted to the indicators of mathematical understanding used. After a series of data analysis processes were carried out, the results showed that the mathematical understanding ability of the three research subjects was classified as medium based on the classification table of mathematical understanding ability, which was equal to 63.86%. Broadly speaking, students with moderate abilities and low difficulty are still in the calculation of algebraic operations, causing the application of concepts, principles, function composition material to be not good for the questions given and causing inaccuracies in the results obtained.

Keywords: Algebraic Operation Ability; Mathematical Understanding; Function Composition

1. Pendahuluan

Matematika merupakan ilmu yang memegang peranan penting dalam kehidupan manusia (Risnawati,2008).Pengetahuan yang diperoleh dengan mempelajari matematika dapat digunakan oleh orang-orang untuk memecahkan masalah sosial, ekonomi dan lainnya Kline (1973) dalam Erman Suherman, dkk, (2001:17) Matematika adalah bidang ilmu yang berupa alat untuk berpikir, berkomunikasi, alat untuk memecahkan masalah dalam berbagai masalah praktis, dan memiliki cabang seperti aritmatika, aljabar, geometri dan Analitik (Uno, 2007:129). Aljabar merupakan salah satu mata pelajaran penting yang diajarkan dalam matematika. Aljabar adalah cabang matematika yang menggunakan proposisi matematika untuk menggambarkan hubungan antar benda. aljabar merupakan suatu cabang matematika yang menggunakan pernyataan matematis untuk menggambarkan hubungan antara berbagai hal NCTM (2008:3) .

Salah satu kekuatan utama aljabar adalah alat untuk menggeneralisasi dan memecahkan berbagai masalah (NCTM, 2008). Jenjang pendidikan formal di Indonesia berdasarkan kurikulum 2013 yang diterapkan saat ini, materi aljabar mulai diajarkan pada semester pertama kelas VII Sekolah Menengah (SMP). Keterampilan dasar yang ada menuntut siswa untuk mampu menginterpretasikan bentuk aljabar dan unsur-unsurnya, melakukan operasi aljabar, dan memecahkan masalah yang melibatkan bentuk aljabar,namun kemampuan melakukan operasi bentuk aljabar tidak hanya dibutuhkan pada

kelas VII melaikan dibutuhkan dijenjang berikutnya serta dapat diaplikasikan pada materi lainnya yaitu pada jenjang SMA/SMK pada materi Komposisi fungsi hal ini karena matematika merupakan ilmu yang kontinu memiliki keterkaitan bukan ilmu yang parsial (NCTM, 2000: 275).

Pada saat mempelajari matematika di bangku SMK/SMA siswa tidak bisa mengabaikan konsep yang telah di dapat di bangku SMP karena dalam memahari konsep matematika yang didapat di bangku SMK/SMA masih memakai dasar-dasar pada jenjang SMP sehingga jika pemahaman konsep pada bangku SMP kurang baik sangat memungkinkan kesulitan dalam memahami konsep pada jenjang SMK/SMA. Pentingnya pemahaman konsep matematika terlihat dalam tujuan pertama pembelajaran matematika. peserta didik yang mampu memahami konsep matematika, peserta didik tersebut juga mampu menjelaskan keterkaitan antar konsep dan mengaplikasikan konsep atau algoritma secara luwes, akurat, efisien dan tepat dalam pemecahan masalah (Ariyanto, Aditya & Dwijayanti, 2019:43). Sesuai dengan tujuan pembelajaran matematika di atas maka setelah proses pembelajaran peserta didik diharapkan dapat memahami suatu konsep matematika sehingga dapat menggunakan kemampuan tersebut dalam menghadapi masalah-masalah matematika. Jadi dapat dikatakan bahwa pemahaman konsep merupakan bagian yang paling penting dalam pembelajaran matematika. (Khawarizmi, 2017).

Kesulitan belajar matematika dalam kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dialami oleh siswa yaitu sulitnya pemahaman konsep matematika ditandai dengan kesalahan-kesalahan yang dilakukan siswa dalam menyelesaikan soal-soal yang diberikan. Salah satu materi matematika yang dianggap sulit yaitu pada materi fungsi komposisi (Kanim dkk, 2021). Beberapa kesalahan yang terjadi diantaranya siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep dan prinsip pada materi fungsi komposisi dan kesalahan dalam penggunaan operasi aljabar. Hal ini disebabkan karena siswa pada pembelajaran matematika, siswa banyak mempunyai kendala dalam belajar aljabar sebagai peralihan dari berpikir aritmatik ke berpikir aljabar (Maryam, 2017).

Beberapa penelitian tentang kemampuan pemahaman konsep komposisi

fungsi telah dilakukan oleh para peneliti. Khusus penelitian pada mahasiswa dilaporkan oleh Kamin, Andinny & Ramadani (2021) siswa mampu menyatakan ulang sebuah konsep secara lengkap sebesar 43,75% (dengan kategori rendah), siswa mampu dalam mengklasifikasikan objek menurut sifat-sifat tertentu sesuai dengan konsepnya sebesar 53,75% (dengan kategori sedang) siswa mampu mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup suatu konsep sebesar 53,75% (dengan kategori sedang), siswa mampu menggunakan, memanfaatkan, dan memilih prosedur atau operasi tertentu sebesar 45% (dengan kategori rendah), dan siswa mampu dalam mengaplikasikan konsep atau algoritma dalam pemecahan masalah dengan benar sebesar 43,75% (dengan kategori rendah).

Kemampuan memahami matematika sangat penting untuk dimiliki matematika karena kemampuan mereka dalam memahami matematika merupakan langkah awal untuk dapat memecahkan suatu masalah Sariningsih (2014), beberapa indikator kemampuan pemahaman matematis sebagai berikut: 1) mendefinisikan konsep berupa verbal dan tulisan, 2) memberikan contoh dan bukan contoh, 3) menggunakan berbagai diagram, model dan simbol untuk mempresentasikan konsep, 4) membuat suatu bentuk representasi ke dalam bentuk yang lain, 5) mengetahui makna dari konsep, 6) menyebutkan sifat dan syarat dari suatu konsep 7) membedakan berbagai jenis konsep. Selain uraian indikator dalam menentukan kemampuan pemahaman konsep matematis yang telah dijelaskan di atas, terdapat rubrik kriteria penilaian yang digunakan dalam mengukur kemampuan pemahaman matematis. Adapun kriteria penilaian untuk mengukur pemahaman matematis siswa yang mengadaptasi menurut (Thompson, 2008) disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1. Rubrik Kriteria Pemahaman Konsep Matematis

Skor	Kriteria
4	Penerapan konsep prinsip algoritma notasi istilah matematika dijabarkan secara lengkap dan benar
3	Penggunaan konsep prinsip algoritma notasi istilah matematika hampir lengkap perhitungan secara umum benar namun mengandung sedikit kesalahan
2	Jawaban mengandung perhitungan yang salah dan penggunaan konsep prinsip terhadap soal matematika kurang lengkap

Skor	Kriteria
1	Sebagian besar jawaban mengandung perhitungan yang salah konsep algoritma notasi istilah dan prinsip terhadap soal sangat minim
0	Jawaban tidak menunjukkan pemahaman konsep dan prinsip terhadap soal matematika

Pada penelitian ini, penulis menggunakan rubrik kriteria pemahaman konsep matematis yang telah dikembangkan oleh Thompson sebagai acuan utama untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis dari subjek penelitian. Selanjutnya penulis kemudian mengklasifikasi presentase berdasarkan skor yang diperoleh oleh subjek penelitian sesuai dengan dibawah ini (Suswigi & Zanthi, 2019).

Tabel 2. Klasifikasi Presentase Berdasarkan Skor

Presentase	Klasifikasi
0% - 34%	Sangat Rendah
35% - 54%	Rendah
55% - 64%	Sedang
65% - 84%	Tinggi
85% - 100%	Sangat Tinggi

Meskipun penelitian tentang Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Pada Materi Komposisi Fungsi telah dilakukan oleh para peneliti, namun penelitian mengenai keterkaitan Kemampuan Operasi Aljabar Siswa Smk Pada Materi Komposisi Fungsi belum ada yang meneliti.

2. Metode

Jenis penelitian ini adalah deskriptif kualitatif. Peneliti memberikan deskripsi serta penjelasan hasil tes soal komposisi fungsi yang diberikan pada subjek penelitian berdasarkan indikator pemahaman matematis. Hal ini dilakukan untuk mengetahui kemampuan pemahaman konsep matematis serta mendeskripsikan setiap jawaban dari para subjek penelitian. Subjek penelitian diperoleh dengan mempertimbangkan kemampuan matematis siswa (teknik purposive sampling). Adapun subjek dalam penelitian ini adalah 3 siswa kelas XI SMK SMTI Bandar Lampung. Data penelitian dikumpulkan melalui instrumen tes dan wawancara Instruman tes yang digunakan adalah tiga (3)

buah soal tes tertulis materi komposisi fungsi berbentuk uraian. tes essai adalah tes yang mengkehendaki testee (perertas tes) memberikan jawaban dalam bentuk uraian atau kalimat-kalimat yang disusun sendiri Nawawi (Akbar, Hamid, Bernard & Sugandi, 2018) dan tes adalah serangkaian pertanyaan atau latihan yang digunakan untuk mengukur pengetahuan, kemampuan atau bakat atau intelegensia, keterampilan yang dimiliki oleh individu atau kelompok Hartono (Revita, Kurniati & Andriani, 2018). Tes tertulis untuk materi fungsi komposisi ini mengadopsi soal uji kompetensi dari buku (Kasmina & Toali, 2013). Tes tertulis tersebut digunakan untuk mengetahui dan mengukur kemampuan pemahaman matematis siswa dalam menyelesaikan permasalahan matematika. Hasil penelitian ini nantinya bisa menjadi alternatif guru untuk merancang proses pembelajaran sedemikian sehingga pemahaman matematis siswa akan konsep materi pembelajaran terutama fungsi komposisi semakin baik dan meningkat.

Wawancara berbentuk semi terstruktur yang bertujuan untuk melengkapi data Pertanyaan wawancara adalah apa alasan (logis) tidak menguasai operasi aljabar? Hasil data yang diperoleh melalui tes dan wawancara dianalisis dengan statistik deskriptif. Khusus untuk hasil tes, rata-rata skor jawaban diklasifikasikan berdasarkan tingkat interpretasi berikut seperti yang terlihat pada tabel 3. Skor Rata-Rata dan Tingkat Interpretasi Jawaban.

Tabel 3. Skor Rata-Rata dan Tingkat Interpretasi Jawaban

No	Skor Rata-rata (x)	Level
1	$0,00 < x \leq 1,33$	Rendah
2	$1,33 < x \leq 2,66$	Sedang
3	$0,00 < x < 4.00$	Tinggi

Teknik analisis data yang digunakan terdiri atas tiga tahapan, yaitu reduksi data, penyajian data, dan pengambilan kesimpulan. Pada tahap reduksi data, peneliti menganalisis jawaban serta tahapan siswa dalam menjawab soal. Kemudian peneliti menyajikan hasil analisis dalam bentuk gambar, diagram, teks naratif, dan tabel hasil analisis. Pada tahap akhir yaitu tahap pengambilan kesimpulan, peneliti menyimpulkan seluruh data dan fakta yang telah diperoleh.

3. Hasil dan Pembahasan

Penelitian dilakukan di SMK SMTI Bandar Lampung, pada kelas X APL4. Kemudian dipilih 3 subjek sebagai sampel penelitian dari kelas tersebut, yaitu Siswa Pertama (S1), Siswa Kedua (S2), dan Siswa Ketiga (S3). Berdasarkan jenisnya, kemampuan matematik dapat diklasifikasikan dalam lima kompetensi utama yaitu: pemahaman matematik, pemecahan masalah, komunikasi matematik, koneksi matematik dan penalaran matematik teori ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Hendriana dan Soemarmo tahun 2014. Pemilihan tiga sampel sebagai subjek penelitian berdasarkan pada kemampuan matematikanya. Tiga subjek tersebut terdiri dari siswa dengan kemampuan matematika tinggi dan sedang. Analisis data penelitian dilakukan sesuai dengan tahapan yang telah dijabarkan pada metode penelitian dimana jawaban untuk setiap soal yang diberikan pada subjek penelitian dipaparkan dan dijelaskan sehingga peneliti dapat mengetahui bagaimana kemampuan pemahaman matematis mereka. Penulis menggunakan rubrik kriteria pemahaman konsep matematis yang telah dikembangkan oleh Thompson sebagai acuan utama untuk mengukur kemampuan pemahaman matematis dari subjek penelitian.

Selanjutnya penulis kemudian mengklasifikasi presentase berdasarkan skor yang diperoleh oleh subjek penelitian yang sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Suswigi & Zanthi tahun 2019, untuk menilai Kesalahan operasi aljabar yang disebabkan oleh kurangnya makna dapat dibedakan menjadi tiga tahap yang berbeda sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Barrera dkk. 2004 yaitu kesalahan aljabar yang berasal dari aritmatika, penggunaan rumus atau aturan prosedural yang tidak memadai (kesalahan prosedural), dan kesalahan karena sifat bahasa aljabar itu sendiri (struktural). Data hasil penelitian ini merupakan hasil tes subjek penelitian serta uraian deskripsi jawaban dari soal yang diberikan serta bagaimana kemampuan pemahaman konsep matematis para subjek penelitian. Kesimpulan dari penelitian tersebut secara garis besar siswa belum dapat memahami masalah, merencanakan penyelesaian, dan melakukan pengecekan kembali terhadap semua langkah yang telah dikerjakan karena operasi aljabar yang belum tepat, dan jika kemampuan pemahaman matematis siswa dipresentasikan tergolong dalam kategori sedang yaitu sebesar 63,86%.

Adapun hasil penskoran jika didasarkan pada kriteria pemahaman matematis yang telah peneliti sajikan sebelumnya pada Tabel 1 serta presentase kemampuan pemahaman matematis dari ketiga subjek penelitian ditunjukkan oleh Tabel 2.

Tabel 4. Hasil Penskoran Soal Tes Uraian Dari Ketiga Subjek Penelitian

Siswa	Soal 1	Soal 2	Soal 3	Jumlah Skor	Persentase
S1	3	1	2	6	58,3 %
S2	4	4	4	12	100 %
S3	2	2	0	4	33,33 %
Jumlah				23	
Persentase rata-rata					63,86 %

Hasil penskoran soal tes uraian dari ketiga subjek penelitian pada Tabel 3, menunjukkan bahwa presentase total keseluruhan kemampuan pemahaman matematis sebesar 63,86 %. Berdasarkan klasifikasi presentase yang peneliti cantumkan pada Tabel 2 diatas, jika dinilai secara individual kemampuan pemahaman matematis dari S1 tergolong sedang yaitu sebesar 58,3%. Hasil uraian jawaban tes dari S1 secara garis besar menggunakan konsep, notasi, prinsip matematika yang hampir lengkap untuk materi fungsi komposisi mengandung sedikit kesalahan yaitu dalam bagian operasi hitung aljabar dan tidak lengkap pada saat penggunaan konsep komposisi 3 fungsi S1 hanya menyelesaikan pada $g \circ f$ tetapi tidak menyelesaikan sampai $g \circ f \circ h$. Pada subjek kedua (S2) tergolong sangat tinggi dengan presentase 100%, karena dapat menyelesaikan semua soal dengan tepat, penerapan konsep prinsip algoritma, notasi, istilah matematika dijabarkan secara lengkap dan benar. Sedangkan skor presentase S3 sebesar 33,33% dan tergolong sangat rendah. Perbedaan kesalahan pada S2 dan S3 terletak pada soal nomor 2, dimana S3 melakukan kesalahan operasi hitung aljabar pada soal no 1 dan 2 sedangkan terdapat miskonsep pada soal no 3 sehingga juga menyebabkan kesalahan perhitungan. Pemahaman matematis para subjek penelitian untuk materi komposisi fungsi berdasarkan hasil soal tes yang diberikan sudah tergolong sedang. Diantara 3 siswa yang diteliti hanya satu siswa yang dapat katagori tinggi yaitu S2, sedangkan kedua siswa yang lain terdapat kesalahan pada operasi aljabar dan miskonsepsi.

Adapun deskripsi lengkap uraian dari soal tes beserta jawaban dari masing-masing siswa yang menjadi subjek penelitian ditunjukkan dalam bentuk tabel dan gambar berikut:

SOAL 1

Diketahui $f(x) = 5x+1$ dan $g(x) = x^2+3$,
Tentukanlah $g \circ f(x)$!

Gambar 1. Soal Nomor 1

Berikut ini peneliti paparkan hasil jawaban dari ketiga subjek penelitian beserta uraian deskripsinya:

$$\begin{aligned}
 g \circ f(x) &= x^2 + 3 \\
 &= (5x+1) + (5x+1) \\
 &= 25x^2 + 5x + 5x + 1 + 3 \\
 &= 25x^2 + 10x + 4
 \end{aligned}$$

Gambar 2. Lembar Jawaban S1 Soal Nomor 1

S1 menyelesaikan soal nomor 1 terdapat penulisan yang kurang tepat seharusnya pada baris kedua ditulis $(5x+1)(5x+1)+3$ namun pada hasil jawaban benar penggunaan konsep prinsip algoritma notasi istilah matematika S1 hampir lengkap perhitungan secara umum benar namun mengandung sedikit kesalahan (Thompson, 2008).sedangkan jika dilihat dari kesalahan aljabar S1 melakukan kesalahan penggunaan rumus atau aturan prosedural yang tidak memadai (kesalahan procedural) (Barrera, dkk. 2004).

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui : } f(x) &= 5x + 1 \\
 g(x) &= x^2 + 3 \\
 \text{Tentukanlah : } &g \circ f(x) : \dots \\
 = g \circ f(x) &= x^2 + 3 \\
 &= (5x+1)^2 + 3 \qquad (5x+1)^2 = (5x+1)(5x+1) \\
 &= 25x^2 + 10x + 1 + 3 \qquad = 25x^2 + 5x + 5x + 1 \\
 &= 25x^2 + 10x + 4 \qquad = 25x^2 + 10x + 1
 \end{aligned}$$

Gambar 3. Lembar Jawaban S2 Soal Nomor 1

Jawaban dari S2 yang disajikan pada Gambar 2, menunjukkan bahwa S2 sudah benar dalam mengerjakan soal penerapan konsep prinsip algoritma notasi istilah matematika dijabarkan secara lengkap dan menerapkan operasi

aljabar yang benar (Thompson, 2008).

$g \circ f(x) = x^2 + 3$
 $= (5x+1)^2 + 3$
 $= 35x+1 + 3$
 $g \circ f(x) = 35x+4$

$(5x+1)^2 = (5x+1)(5x+1)$
 $= 25x^2 + 5x + 5x + 1$
 $= \dots 35x + 1$

Gambar 4. Lembar Jawaban S3 Soal Nomor 1

Untuk jawaban dari S3 yang disajikan pada Gambar 3 terdapat 2 kelompok kesalahan yang di simbolkan dengan K1(kelompok 1) dan K2 (kelompok 2) pada kesalahan 1 terdapat kesalahan yaitu saat operasi perkalian aljabar $(5x)(5x)$ pada jawaban S3 dituliskan hasil perkaliannya adalah $25x$ seharusnya yang benar adalah $25x^2$ dan berakibat pada saat menjumlahkan aljabar seharusnya $25x^2 + 5x + 5x + 1 = 25x^2 + 10x + 1$ namun pada jawaban S3 tertulis $35x + 1$, kesalahan berlanjut pada K2 karena sudah mengalami kesalahan pada saat operasi aljabar $(5x-1)(5x-1)$ sehingga pada saat di substitusikan pada fungsi komposisinya juga mengalami kesalahan perhitungan, Disini terlihat S3 kemampuan operasi aljabar S3 masih rendah yang mengakibatkan kesalahan jawaban pada soal komposisi fungsi serta jawaban mengandung perhitungan yang salah dan penggunaan konsep prinsip terhadap soal matematika kurang lengkap (Thompson, 2008). Jika dilihat berdasarkan operasi aljabar S3 melakukan kesalahan karena sifat bahasa aljabar itu sendiri (struktural). kesalahan) dan kesalahan aljabar yang berasal dari aritmatika (Barrera, dkk. 2004).

Selanjutnya, soal nomor 2 dan hasil jawaban dari ketiga subjek penelitian beserta uraian deskripsi disajikan dalam bentuk tabel dan gambar berikut:

SOAL 2

Diketahui $f(x) = \frac{2x-1}{x^2+1}$ dan

$g(x) = 3x - 1$. Tentukanlah $f \circ g(x)$!

Gambar 5. Soal Nomor 2

Berikut ini peneliti paparkan hasil jawaban dari ketiga subjek penelitian beserta uraian jawaban soal no 2 beserta deskripsinya.

$$f(x) = 3x - 1$$

$$= \frac{3(2x-1) - 1}{x^2 + 1}$$

$$= \frac{6x - 1 - 1}{3^2 + 1} = \frac{6x - 2}{3^2 + 1}$$

Gambar 6. Lembar Jawaban S1 Soal Nomor 2

kesalahan yaitu saat operasi aljabar pada $3(2x-1)-1$ pada jawaban S1 tertulis $6x-1-1$ seharusnya $6x-3-1 = 6x-4$ karena terdapat kesalahan pada operasi perkalian dan pengurangan aljabar sehingga terjadi kesalahan perhitungan pada bagian pembilang, serta terjadi kesalahan konsep komposisi fungsi pada penyebut yang juga mengakibatkan kesalahan perhitungan pada penyebut, pada hal ini dapat dilihat S1 mengalami kesalahan konsep komposisi fungsi dan kesalahan perhitungan operasi aljabar yang menyebabkan hasil yang diperoleh salah, sehingga dapat dikategorikan sebagian besar jawaban mengandung perhitungan yang salah konsep algoritma notasi istilah dan prinsip terhadap soal sangat minim (Thompson, 2008), Jika dilihat dari kesalahan aljabar S1 melakukan kesalahan aljabar yang berasal dari aritmatika dan penggunaan rumus atau aturan prosedural yang tidak memadai (kesalahan prosedural) (Barrera, dkk. 2004).

$$= \frac{2x-1}{x^2+1}$$

$$= \frac{2(3x-1) - 1}{(3x-1)^2 + 1}$$

$$= \frac{6x-2-1}{9x^2-6x+1} = \frac{6x-3}{9x^2-6x+1}$$

$$-(3x-1)^2 = (3x-1)(3x-1)$$

$$= 9x^2 - 3x - 3x + 1$$

$$= 9x^2 - 6x + 1$$

Gambar 7. Lembar Jawaban S2 Soal Nomor 2

Jawaban dari S2 yang disajikan pada Gambar 5, menunjukkan bahwa S2 sudah benar dalam mengerjakan soal penerapan konsep prinsip algoritma notasi istilah matematika dijabarkan secara lengkap dan menerapkan operasi aljabar yang benar (Thompson, 2008)

$$f \circ g(x) = \frac{2x-1}{x^2+1}$$

$$= \frac{2(3x-1)-1}{(3x-1)^2+1}$$

$$= \frac{2(3x-1)-1}{4x+1+1}$$

$$= \frac{6x-2-1}{4x+1+1}$$

$$= \frac{6x-3}{4x+2}$$

The student also shows the expansion of $(3x-1)^2$ as $(3x-1)(3x-1) = 9x - 3x - 3x + 1 = 4x + 1$, which is boxed in red.

Labels K1 and K2 point to errors in the work. K1 points to the incorrect expansion of $(3x-1)^2$. K2 points to the incorrect simplification of the denominator from $4x+1+1$ to $4x+1$.

Gambar 8. Lembar Jawaban S3 Soal Nomor 2

Untuk jawaban dari S3 yang disajikan pada Gambar 3 3 terdapat 2 kelompok kesalahan yang di simbolkan dengan K1(kelompok 1) dan K2 (kelompok 2) pada kesalahan 1 terdapat kesalahan yaitu saat operasi perkalian aljabar $(3x-1)(3x-1)$ pada jawaban S3 dituliskan hasil perkaliannya adalah $9x-3x-3x+1$ seharusnya yang benar adalah $9x^2-3x-3x+1$ dan berakibat pada saat menjumlahkan aljabar seharusnya $9x^2-3x-3x+1 = 9x^2-6x+1$ namun pada jawaban S3 tertulis $4x+ 1$, kesalahan berlanjut pada K2 karena sudah mengalami kesalahan pada saat operasi aljabar $(3x-1)(3x-1)$ sehingga pada saat di substitusikan pada fungsi komposisinya juga mengalami kesalahan perhitungan, Disini terlihat S3 kemampuan operasi aljabar S3 masih rendah yang mengakibatkan kesalahan jawaban pada soal komposisi fungsi serta jawaban mengandung perhitungan yang salah dan penggunaan konsep prinsip terhadap soal matematika kurang lengkap (Thompson, 2008). Jika dilihat dari kesalahan aljabar S3 melakukan kesalahan aljabar yang berasal dari aritmatika dan kesalahan karena sifat bahasa aljabar itu sendiri (struktural) kesalahan (Barrera, dkk. 2004).

Soal dan jawaban dari subjek penelitian untuk soal nomor 3, dipaparkan oleh peneliti sebagai berikut:

Diketahui $f(x) = 5x+2$, $g(x) = 2x^2+1$ dan $h(x) = 6x-2$ Tentukanlah $g \circ f \circ h(x)$!

Gambar 9. Soal Nomor 3

Berikut ini peneliti paparkan hasil jawaban dari ketiga subjek penelitian beserta uraian jawaban soal no 3 beserta deskripsinya

$$\begin{aligned}
 gof_{oh} &= 2(5x+2)^2 + 1 && (5x+2) + (5x+2) \\
 &= \cancel{2} + 25x^2 + 10x + 10x + 4 && = 25x^2 + 10x + 10x + 4 \\
 &= 2 + 25x^2 + 10x + 10x + 4 && 2 \\
 &= 2(25x^2 + 10x + 10x + 4) + 1 \\
 &= 50x^2 + 20x + 20x + 8 + 1 \\
 &= 50x^2 + 40x + 9 \\
 \\
 50x^2 + 40(6x-2) + 9 \\
 50x^2 + 240x - 80 + 9 \\
 50x^2 + 240x - 71
 \end{aligned}$$

Gambar 10. Lembar Jawaban S1 Soal Nomor 3

Untuk jawaban dari S1 yang disajikan pada Gambar 7 S1 hanya mengerjakan sampai pada g o f S1 tidak menyelesaikan perhitungan sampai dengan g o f o h yang membuat hasil yang di dapat tidak benar sehingga jawaban S1 pada soal nomor 3 dapat dikategorikan jawaban mengandung perhitungan yang salah dan penggunaan konsep prinsip terhadap soal matematika kurang lengkap (Thompson, 2008).

$$\begin{aligned}
 \text{Diketahui } f(x) &= 5x+2 && 4 \\
 g(x) &= 2x^2+1 \\
 h(x) &= 6x-2 \\
 \text{Tentukanlah : a. } gofoh(x) & \\
 \text{Jawab: } gof &= 2x^2+1 && - (5x+2)^2 = (5x+2)(5x+2) \\
 &= 2(5x+2)^2 + 1 && = 25x^2 + 10x + 10x + 4 \\
 &= 2(25x^2 + 20x + 4) + 1 && = 25x^2 + 20x + 4 \\
 &= 50x^2 + 40x + 8 + 1 && \\
 gof &= 50x^2 + 40x + 9 \\
 \\
 - gofoh(x) &= 50x^2 + 40x + 9 \\
 &= 50(6x-2)^2 + 40(6x-2) + 9 \\
 &= 50(36x^2 - 24x + 4) + 240x - 80 + 9 \\
 &= 1800x^2 - 1200x + 200 + 240x - 80 + 9 \\
 - (6x-2)^2 &= 1800x^2 - 960x + 129 \\
 &= (6x-2)(6x-2) \\
 &= 36x^2 - 12x - 12x + 4 \\
 &= 36x^2 - 24x + 4
 \end{aligned}$$

Gambar 11. Lembar Jawaban S2 Soal Nomor 3

Jawaban dari S2 yang disajikan pada Gambar 8, menunjukkan bahwa S2 sudah benar dalam mengerjakan soal penerapan konsep prinsip algoritma

notasi istilah matematika dijabarkan secara lengkap dan menerapkan operasi aljabar yang benar (Thompson, 2008).

Dik $f(x) = 5x + 2$ $g(x) = 2x^2 + 1$ $h(x) = 6x - 2$
 Tentukanlah,
 a. $g \circ f \circ h(x) = 2x^2 + 1$
 $= 2(5x+2)^2 + 1$
 $= 10(6x-2) + 1$
 $= 10 + (2x+4) + 1$
 $g \circ f \circ h(x) = 15 + 12x$

$(6x-2)^2 = (6x-2)(6x-2)$
 $= 36x - 12x - 12x + 4$
 $= 12x + 4$

a. $g \circ f \circ h(x) = 2x^2 + 1$
 $= 2(5x+2)^2 + 1$
 $= 2 + 5(6x-2)^2 + 1$
 $= 7 + 12x + 4 + 1$
 $g \circ f \circ h(x) = 12 + 12x$

Gambar 12. Lembar Jawaban S3 Soal Nomor 3

Untuk jawaban dari S3 yang disajikan pada Gambar 9 .S3 melakukan kesalahan perhitungan operasi aljabar serta S3 hanya mengerjakan sampai pada $g \circ f$ S3 tidak menyelesaikan perhitungan sampai dengan $g \circ f \circ h$ yang membuat hasil yang di dapat tidak benar sehingga jawaban S3 pada soal nomor 3 dapat dikategorikan sebagian besar jawaban mengandung perhitungan yang salah konsep algoritma notasi istilah dan prinsip terhadap soal sangat minim matematika kurang lengkap (Thompson, 2008), Jika dilihat dari kesalahan aljabar S3 melakukan kesalahan karena sifat bahasa aljabar itu sendiri (struktural).kesalahan) dan kesalahan aljabar yang berasal dari aritmatika (Barrera, dkk. 2004).

Hasil wawancara dengan siswa tentang alasan tidak menguasai operasi aljabar yang berguna untuk menyelesaikan soal komposisi fungsi, siswa cenderung memberikan alasan pada saat jenjang SMP yang seharusnya sudah mempelajari operasi aljabar siswa mengalami pandemic covid 19 yang menyebabkan belajar tidak efektif sehingga tidak dapat memahami operasi aljabar dengan baik. Untuk siswa yang mempunyai kemampuan sedang dan rendah pandemic covid 19 sangat memengaruhi kemampuan pemahaman konsep siswa Berikut percakapan wawancara tentang alasan tidak menguasai operasi aljabar (Guru dan siswa):

Guru: "Mengapa anda tidak menguasai operasi aljabar yang seharusnya sudah

dipelajari di jenjang SMP?"

Siswa_1): "Karena pada saat SMP terjadi corona sehingga tidak belajar langsung di sekolah jadi saya tidak paham aljabar "

Guru: "Mengapa anda tidak menguasai operasi aljabar yang seharusnya sudah dipelajari di jenjang SMP?"

Siswa_2): "Karena waktu SMP belajarnya daring jadi tidak paham materi bu, lagi pula aljabar juga sulit

Dapat dilihat pada penjabaran diatas hasil penelitian ini beragam pada siswa dengan kemampuan tinggi kemampuan operasi aljabar pada materi komposisi fungsi baik namun pada siswa dengan kemampuan sedang dan rendah terdapat kesalahan-kesalahan dalam operasi aljabar, sehingga perlu dibuat solusi untuk memperbaiki kemampuan operasi aljabar siswa, hal ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Gatot dan Helti tahun 2018 dengan judul "Profil Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa Smp Pada Materi Persamaan Linear Satu Variabel Ditinjau Dari Perbedaan Gender" kemampuan siswa yang tinggi, sedang, dan rendah memiliki kemampuan berpikir aljabar yang berbeda-beda Oleh karena itu guru perlu mengembangkan solusi yang tepat, dan juga sejalan dengan hasil penelitian terbaru yang dilakukan oleh Kamin, Andinny & Ramadani tahun 2021 berjudul "Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Materi Fungsi Komposisi Dan Invers Kelas X" bahwa beberapa siswa yang tidak mampu mengaitkan satu konsep dengan konsep yang lain, hal tersebut tentu saja disebabkan oleh kurangnya pemahaman konsep tertentu sehingga siswa salah menerapkan konsep yang akan digunakan. Faktor-faktor yang menyebabkan kemampuan pemahaman konsep matematika siswa dalam materi fungsi komposisi dan fungsi invers rendah yaitu pertama cara mengajar guru yang kurang mengembangkan model pembelajaran serta proses pembelajaran yang terbatas membuat siswa merasa bosan dengan pembelajaran jarak jauh sehingga perlu dikembangkan solusi yang tepat.

4. Simpulan

Berdasarkan hasil tes dari ketiga subjek penelitian, menunjukkan hasil kemampuan pemahaman konsep matematis secara keseluruhan yang tergolong sedang, sebesar 63,86%, jika dinilai secara individual kemampuan pemahaman matematis dari S1 tergolong sedang yaitu sebesar 58,3%. Pada subjek kedua (S2) tergolong sangat tinggi dengan presentase 100%,

Sedangkan skor presentase S3 sebesar 33,33% dan tergolong sangat rendah. Hasil dan pembahasan soal tes dari subjek penelitian, pada siswa dengan kemampuan sedang dan rendah masih kesulitan dalam perhitungan operasi aljabar sehingga menyebabkan penerapan konsep, prinsip, materi komposisi fungsi kurang baik terhadap soal yang diberikan dan menyebabkan kurang tepat pada hasil yang didapat salah satu faktor yang menyebabkan lemahnya kemampuan operasi aljabar siswa yang seharusnya sudah dimiliki pada saat jenjang SMP adalah learning loss karena pandemi covid19.

Adapun saran untuk penelitian ini yaitu jika masih terdapat kesalahan dan kesulitan siswa dalam mengerjakan soal tes, menjadi tanggung jawab guru untuk terus mengembangkan kegiatan pembelajaran serta memfasilitasi siswa pada proses pembelajaran untuk mengatasi learning loss karena pandemi covid 19. Hal ini bertujuan agar kemampuan pemahaman matematis siswa untuk menerima konsep pembelajaran selalu baik dan meningkat, sehingga meminimalisir terjadinya miskonsepsi serta tujuan pembelajaran tercapai.

Daftar Pustaka

- Akbar, P., Hamid, A., Bernard, M., & Sugandi, A. I. (2018). Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah dan Disposisi Matematik Siswa Kelas XI SMA Putra Juang dalam Materi Peluang. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 144-153
- Ariyanto, L., Aditya, D., & Dwijayanti, I. (2019). Pengembangan Android Apps Berbasis Discovery Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Siswa Kelas VII. *Edumatika: Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 2(1), 40.
- Barrera, dkk. 2004. *Cognitive Abilities And Errors Of Students In Secondary School In Algebraic Language Processes*. Proceedings of the twenty-sixth annual meeting of the North American Chapter of the International Group for the Psychology of Mathematics Education. Volume 1.
- Hendriana, H dan Sumarmo, U. (2014). *Penilaian Pembelajaran Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama
- Hendriana, H. (2017). *Hard Skills and Soft Skills Matematik Siswa*. Refika Aditama.
- Kamarullah. (2017). Pendidikan Matematika di Sekolah Kita. *AL Khawarizmi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Matematika*, 1(1), 21-32.
- Kamin, Andinny, & Ramadani. (2021). Analisis Kemampuan Pemahaman Konsep Matematika Materi Fungsi Komposisi Dan Invers Kelas X. *JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika)* 10(1), 2021, 1-13
- Kasmina, & Toali. (2013). *Matematika untuk SMK/MAK Kelas XI Kurikulum 2013*. Erlangga.
- Maryam Rohimah Siti. 2017. Analisis Learning Obstacles Pada Materi Persamaan Dan Pertidaksamaan Linear Satu Variabel. *JPPM Vol. 10 No. 1*
- National Council of Teachers of Mathematics. (2008). *Principles and Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.

- NCTM. (2000). *Principles and Standards for School Mathematics*. USA : NCTM
- Permendikbud. (2016). Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah. Depdiknas.
- Radatz, Hendrik. (1979). *Error Analysis in Mathematics Education: Journal for Research in Mathematics Education*, 10, 163-172
- Revita, R., Kurniati, A., & Andriani, L. (2018). Analisis Instrumen Tes Akhir Kemampuan Komunikasi Matematika untuk Siswa SMP pada Materi Fungsi dan Relasi. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(2), 8-19
- Risnawati.2008.*Strategi Pembelajaran Matematika*. Pekanbaru:Suska Press, h. 12
- Sariningsih, R. (2014). Pendekatan Kontekstual untuk Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematis Siswa SMP. *Infinity: Jurnal Ilmiah Program Studi Matematika STKIP Siliwangi Bandung*, 3(2), 150-163.
- Skemp. (2006). *Relational Understanding and Instrumental Understanding*. NCTM: Mathematics Teaching in The Middle School, 12(2).
- Suherman, Erman, dkk.(2001). *Strategi Pembelajaran Matematika Kontemporer*. Bandung: JICA-UPI
- Suswigi & Zanthly.2019. Kemampuan Pemahaman Matematik Siswa Mts Di Cimahi Pada Materi Persamaan Garis Lurus. *Jurnal Cendekia: Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3, No. 1, Mei 2019, pp. 40-46*
- Thompson. (2008). *Crafting & Executing Strategy; The Quest for Competitive Advantage (Sixteenth Edition)*. New York: Mc-Graw Hill International Edition.
- Uno, Hamzah B. 2007. *Model Pembelajaran Menciptakan Proses Belajar Mengajar yang Kreatif dan Efektif*. Jakarta: Bumi Aksara