

LEARNING OBSTACLE SISWA SMA NEGERI 1 KOTA TERNATE DALAM MEMAHAMI KONSEP TURUNAN FUNGSI DITINJAU DARI STRUKTUR MATERI

Aco Aldi La Misi¹⁾ Soleman Saidi²⁾ Marwia Tamrin Bakar³⁾

^{1,2,3}Universitas Khairun
E-mail: acoaldilamisi@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan learning obstacle siswa SMA Negeri 1 Kota Ternate dalam memahami konsep turunan fungsi ditinjau dari struktur materi dan dipilih 5 orang siswa terdiri dari 1 siswa laki-laki dan 4 siswa perempuan kelas XII IPA 2 sebagai subjek penelitian yang ditentukan berdasarkan hasil tes. Subjek pada penelitian ini merupakan perwakilan siswa yang mengalami learning obstacle. Data dikumpulkan menggunakan metode tes dan wawancara. Tes digunakan untuk menganalisis pemahaman konsep turunan fungsi siswa, dan wawancara digunakan untuk menelusuri penyebab learning obstacle siswa. Metode analisis data yang digunakan adalah kualitatif. Hasil penelitian pada siswa SMA Negeri 1 Kota Ternate kelas XII IPA 2 berjumlah 32 siswa disimpulkan bahwa terdapat masing-masing 3 siswa (9,375%) kaberhasilannya sangat tinggi, 6 siswa (18,75%) tinggi, 12 siswa (37,5%) sedang, 7 siswa (21,875%) rendah, dan 4 siswa (12,5%) sangat rendah. Hasil kerja dan wawancara terhadap siswa yang mewakili setiap kategori disimpulkan bahwa siswa mewakili tingkat keberhasilan sangat tinggi memiliki didactical obstacle, siswa mewakili tingkat keberhasilan tinggi memiliki ontogenic obstacle dan dedactical obstacle, siswa mewakili tingkat keberhasilan sedang memiliki didactical obstacle dan epistemological obstacle, siswa mewakili tingkat keberhasilan rendah memiliki ontogenic obstacle, didactical obstacle, dan epistemological obstacles, dan siswa mewakili tingkat keberhasilan sangat rendah juga memiliki tiga hambatan sekaligus. Hasil wawancara menunjukkan beberapa syarat materi wajib peserta didik sebelum mempelajari materi turunan fungsi. Pecahan, bentuk aljabar, akar dan pangkat, turunan fungsi biasa, turunan fungsi trigonometri dan turunan fungsi komposisi. Para subjek penelitian tersebut tidak menyebutkan materi limit, walau demikian, limit tidak terlepas dari turunan fungsi karena definisi turunan fungsi melalui limit.

Kata Kunci: *Learning obstacle* siswa, konsep turunan fungsi, struktur Materi

PENDAHULUAN

Matematika memiliki peran yang sangat penting bagi kehidupan manusia dari segi apapun itu misalnya pembangunan, pemasaran, perjalanan dan lain sebagainya. Sebagaimana yang dijelaskan menurut (Hasan Hamid, DKK, 2021:41), sangatlah penting peran dari matematika dalam berbagai disiplin dan sangat besar potensi untuk memainkan peranan model dalam upaya mempersiapkan Sumber Daya Manusia (SDM) dalam menghadapi era globalisasi. Matematika juga merupakan salah satu mata pelajaran yang perannya cukup atau bahkan terbilang sangat besar bagi siswa mulai dari jenjang SD, SMP sampai pada SMA. Matematika memiliki fungsi untuk mengembangkan suatu kemampuan dari dalam diri siswa, kemampuan yang dimaksud adalah kemampuan berkomunikasi dengan semua symbol dalam matematika dan juga

kemampuan untuk mempertajam penalaran dalam menyelesaikan masalah-masalah pada kehidupan. Setiap kehidupan yang tidak terlepas dari matematika ini semuanya bergantung pada pemikiran-pemikiran yang membuat matematika menjadi luas perkembangannya. Perkembangan dari segala bidang kehidupan ini mempermudah kita dalam mengakses setiap informasi yang akan kita kelola nantinya.

Mata pelajaran matematika sering disebut oleh siswa sebagai mata pelajaran yang sangat susah terutama pada jenjang SMA karena pada jenjang ini penerapan matematika akan semakin luas. Perluasan ini memanglah terlihat rumit, namun tidak semua begitu karena dalam suatu pembelajaran perlu tingkatan-tingkatan yang harus di lalui oleh siswa agar setiap perkembangan atau

perluasan dari matematika ini bisa diselesaikan dengan mudah dan setiap tingkatannya harus terstruktur dengan baik dan benar agar kelak tidak salah dalam memilah yang mana fakta, konsep, dan prinsip dari perluasan matematika tersebut.

Meluaskan suatu perkembangan diperlukan pengelolaan informasi yang baik dan benar agar setiap perkembangan yang akan terjadi nantinya tidak salah kaprah, seperti perluasan matematika dari materi turunan fungsi. Materi ini oleh siswa merupakan materi yang terbilang sangat sulit dikerjakan sehingga perlu pemahaman tingkat tinggi dalam menyelesaikannya.

Kesalahan atau hambatan dalam menyelesaikan soal yang dibuat oleh siswa pasti memiliki sebab-sebab tertentu, seperti kurangnya penjelasan guru dalam mengejar, kurangnya referensi dalam belajar, Struktur pembelajaran matematika yang kurang memadai dan lain sebagainya. Oleh karena itu, perlu kiranya perhatian dalam menuntaskan permasalahan ini, dan perhatian yang paling ditekankan adalah penjelasan materi dari seorang guru kepada siswa atau peserta didik baik dari segi fakta, konsep, prinsip dan prosedur dalam materi yang dimaksudkan. Konsep dari suatu pernyataan matematis tentunya dilihat dari objek atau subjek dan cara memilah atau mengklasifikasi objek atau subjek tersebut selain itu, konsep dalam matematika juga bisa berupa pernyataan yang bisa menggunakan simbol atau simbol yang mengartikan pernyataan tersebut. Dalam turunan fungsi konsep matematisnya terletak pada symbol yaitu berupa $\frac{dy}{dx} = y' = f'(x)$ dan juga beberapa bentuk dari suatu turunan fungsi, seperti turunan fungsi pangkat, turunan fungsi trigonometri, turunan fungsi aljabar, turunan fungsi komposisi dan turunan fungsi eksponensial.

Kesalahan atau hambatan dalam mempelajari konsep dari suatu materi terutama materi pada mata pelajaran matematika cukup lumrah ditemui pada berbagai kalangan siswa yang mengerjakan soal pada materi turunan fungsi, misalnya pada penelitian ini adalah kesalahan hambatan mempelajari konsep turunan fungsi. Kesalahan-kesalahan atau hambatan-hambatan dalam mempelajari konsep turunan fungsi, misalnya adalah salah dalam mengklasifikasi soal turunan fungsi sehingga dalam penyelesaiannya salah menggunakan aturan dan salah menggunakan simbol turunan fungsi dalam menyelesaikan soal.

Kesalahan yang terjadi pada siswa seperti penjelasan dalam paragraph sebelumnya dapat kita lihat dari berbagai aspek, bertitik tolak dari aspek-aspek tersebut kesalahan atau hambatan siswa dalam memahami konsep matematis dari materi turunan yang mungkin dilakukan saat menyelesaikan persoalan tersebut adalah tidak mengamati atau mungkin tidak memahami secara cermat persoalan yang dimaksudkan dimana

kesalahannya adalah tentang klasifikasi turunan fungsi komposisi yang mana penyelesaiannya adalah menggunakan aturan rantai. Menurut

Brousseau (2002 :86) mengemukakan ada tiga jenis *learning obstacle* yang pertama adalah *Ontogenic Obstacle* dimana hambatan belajar ini berkaitan dengan pribadi siswa yaitu adanya keterbatasan dalam diri dari suatu pengembangan diri atau yang berkaitan dengan kesiapan mental dari siswa dalam pembelajaran, jenis yang kedua *Didactical Obstacle* adalah suatu hambatan yang muncul dikarenakan metode atau pendekatan pembelajaran yang digunakan oleh pendidik, dan jenis yang ketiga *Epistemological Obstacle* adalah hambatan yang terjadi karena keterbatasan pengetahuan yang dimiliki siswa pada konteks tertentu.

Setiap bentuk dari soal fungsi turunan memiliki perbedaan dalam menyelesaikannya, untuk itu pemahaman konsep tentang turunan ini perlu dipandang penting agar tidak salah mengklasifikasikan bentuk turunan serta cara menyelesaikannya dan juga ingin memecahkan apa saja misteri dibalik hambatan pembelajaran yang terjadi pada siswa dalam memahami konsep turunan fungsi beserta penyelesaiannya yang ditinjau dari struktur materi yang diberikan baik dari kurikulum sekolah mereka maupun referensi yang mereka dapat dari berbagai sumber. Pemberian materi pembelajaran haruslah bertahap agar setiap jenjang materi yang dilalui siswa tidak keliru lagi pada dasar-dasar materi yang harusnya telah dikuasai sebelum mempelajari materi yang berada diatasnya seperti materi turunan fungsi ini. Selain itu, penulis juga ingin tulisan ini bisa menjadi tolak ukur para pembaca dalam memahami suatu konsep materi tertentu pada peserta didik. Berdasarkan ulasan di atas peneliti bermaksud mengadakan penelitian berjudul “*Learning Obstacle Siswa SMA Negeri 1 Kota Ternate dalam Memahami Konsep Turunan Fungsi Ditinjau dari Struktur Materi*”

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan penelitian ini adalah jenis penelitian kualitatif. Penelitian ini adalah untuk mendeskripsikan *learning obstacle* pesertadidik di SMA Negeri 1 Kota Ternate dalam menyelesaikan soal turunan fungsi. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa SMA Negeri 1 Kota Ternate yang sudah mempelajari materi tentang turunan fungsi dan subjek tersebut berada dikelas XII IPA 2 yang berjumlah 32 orang siswa, kemudian dipilih 5 orang siswa

Berdasarkan kriteria keberhasilan siswa. Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah observasi, tes dan wawancara. Tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah berupa 3 nomor soal turunan fungsi yang diberikan kepada

siswa SMA Negeri 1 Kota Ternate kelas XII IPA 2. Soal tes yang diberikan sebelumnya telah dilakukan validasi oleh validator. Selanjutnya teknik pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu reduksi data, penyajian data, dan penarikan kesimpulan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil presentase kriteria keberhasilan siswa SMA Negeri 1 Kota Ternate Kelas XII IPA² dalam menjawab soal tes setelah diperiksa.

Tabel 1. Kriteria Keberhasilan Menjawab Soal

Tingkat Keberhasilan	Jumlah Siswa	Presentase (%)	Predikat Keberhasilan
86-100 %	3	9,375%	Sangat Tinggi
71-85 %	6	18,75%	Tinggi
56-70 %	12	37,5%	Sedang
41-55 %	7	21,875%	Rendah
< 40 %	4	12,5%	Sangat Rendah
Jumlah	32	100%	

Sumber: Hasil Presentase Pilihan

Tabel presentase pencapaian atau tingkat keberhasilan siswa diatas pada salah satu kelas XII di SMA Negeri 1 Kota Ternate terdapat masing-masing 3 siswa (9,375%) mencapai kategori sangat tinggi, 6 siswa (18,75%) dalam kategori tinggi, 12 siswa (37,5%) kategori sedang 7 siswa (21,875%) kategori rendah, dan 4 orang siswa (12,5%) daam kategori sangat rendah. Peneliti memilih 5 orang Pemilihan siswa sebagai perwakilan subjek Penelitian akan dijelaskan pada tabel 3 siswa sesuai dengan kategori masing-masing untuk dianalisis hasil kerjanya dan mewawancarai. Hasil kerja 5 orang siswa yang menjadi perwakilan subjek penelitian ini dianalisis berdasarkan indikator Learning Obstacle Siswa yaitu: 1) Mental dan Keberanian, 2) Metode mengajar pendidik, dan 3) Kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan.

Hasil Kerja Subjek R-4 Menurut Indikator Learning Obstacle Siswa.

Tabel 2. Pemilihan Perwakilan Subjek Penelitian Berdasarkan Tingkat Keberhasilan Siswa

No.	Subjek Penelitian	Skor	Kategori
1	R-4	88,9%	Sangat Tinggi
2	R-9	77,8%	Tinggi
3	R-24	66,7%	Sedang
4	R-12	44,5%	Rendah
5	R-27	33,4%	Sangat Rendah

1. Indikator Mental dan Keberanian

Hasil kerja subjek R-4 dalam

menyelesaikan soal nomor 1 pada indikator mental dan keberanian, gambar berikut menunjukkan hasil kerja subjek R-4.

$$1. f(x) = 5x^4 - \frac{1}{3}x^{\frac{5}{2}} + 12x^{\frac{1}{2}} \quad \text{Jawaban}$$

$$f'(x) = 20x^3 - \frac{5}{6}x^{\frac{3}{2}} + 6x^{-\frac{1}{2}} = 15x^2 - \frac{5}{4}\sqrt{x} + \frac{6}{\sqrt{x}}$$

Gambar 1. Hasil Kerja Subjek R-4 Soal Nomor 1 Pada Indikator Mental dan Keberanian

Sumber: Hasil Kerja Siswa

Hasil kerja subjek R-4 pada gambar 4.1 bisa kita ketahui bahwa ia dapat menyederhanakan bentuk aljabar dari turunan pertama tersebut, penyederhanaannya yaitu dimanipulasi menjadi bentuk akar dan tidak merubah nilainya. Kemampuan di atas menunjukkan keberanian subjek R-4 dalam memanipulasi bentuk pangkat pecahan menjadi bentuk akar untuk membuat bentuk paling sederhana dari turunan pertama sesuai dengan instruksi pada soal yang diberikan.

Berdasarkan hasil wawancara dapat dilihat bahwa subjek R-4 tidak ragu dengan jawaban yang telah diberikan dengan dalil telah mempelajarinya lewat referensi yang subjek R-4 temukan yaitu rumus turunan adalah an^{n-1} dan penyederhanaan bentuk pangkat pecahan adalah jika $a^{\frac{n}{m}} = \sqrt[m]{a^n}$, selain itu subjek R-4 juga mengatakan bahwa Materi yang harus dipelajari sebelum mempelajari Materi turunan adalah operasi pecahan, bentuk aljabar, dan konsep bentuk akar dan pangkat. Pernyataan diatas menunjukkan relevansi antara soal, hasil kerja dan indikator dari *learning obstacle* siswa. Hasil ini menunjukkan bahwa subjek R-4 mampu dan berani mempertanggungjawabkan apa yang telah subjek R-4 tulis, berarti subjek R-4 memiliki kemampuan pada indikator mental dan keberanian.

2. Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Oleh Pendidik

Berikut akan diuraikan hasil pekerjaan dari subjek R-4 yang tertuju pada indikator metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik.

$$2. y = \frac{1}{(2x^5 - 7)^3} = (2x^5 - 7)^{-3}$$

$$y' = -3(2x^5 - 7)^{-4} \cdot (10x^4)$$

$$= \frac{-30x^4}{(2x^5 - 7)^4}$$

Gambar 2. Hasil Kerja Subjek R-4 Soal Nomor 2 Pada Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Oleh Pendidik

Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja siswa subjek R-4 menunjukkan bahwa dia mengetahui aturan dalam menyelesaikan soal nomor 2 yang mana fungsi yang digunakan adalah fungsi komposisi $y = ((x))$ dan untuk mencari turunan pertamanya harus menggunakan aturan rantai yaitu turunan keseluruhan $f'(g(x))$ dikali turunan dalam tanda kurung $g(x)$. Kemampuan di atas menunjukkan bahwa subjek R-4 telah mengetahui aturan dalam menyelesaikan soal berbentuk fungsi komposisi.

Berdasarkan hasil wawancara di atas dapat dilihat bahwa subjek R-4 dapat menyelesaikan turunan fungsi menggunakan aturan rantai melalui referensi yang dibacanya dan mendapat kendala terhadap penyampaian dari guru matematika subjek R-4 tidak terlalu mengerti dengan penyampaian seorang guru tersebut. Berdasarkan uraian hasil wawancara di atas terdapat relevansi antara soal dan indikator metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik, hasil ini menunjukkan bahwa subjek R-4 memiliki hambatan pembelajaran deduktis.

3. Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan

Berikut akan diuraikan oleh peneliti hasil kerja dari subjek R-4 pada soal nomor 3 yang berindikator kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan.

$$\begin{aligned} 3. \sin(ax+b) &= a \cos(ax+b) \Rightarrow u = ax+b \\ y' &= \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx} \quad u' = a \\ &= \cos(u) \cdot a \\ &= a \cos(u) \\ &= a \cos(ax+b) \end{aligned}$$

Gambar 3. Hasil Kerja Subjek R-4 Soal Nomor 3 Pada Indikator kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan

Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja dari subjek R-4 pada gambar 3, terlihat bahwa subjek R-4 mampu menyelesaikan soal turunan fungsi trigonometri yang indikatornya adalah kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan. Skor yang didapat subjek R-4 pada soal nomor 3 adalah 3 sesuai dengan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa. Berdasarkan hasil wawancara dari subjek R-4 dapat dijelaskan bahwa subjek R-4 mampu menyelesaikan soal dan mengaplikasikan turunan fungsi aturan rantai kedalam fungsi trigonometri dengan cara mengidentifikasi fungsi dalam soal

tersebut, dan subjek R-4 juga menjelaskan bahwa untuk mempelajari aturan rantai ini harus mempelajari rumus dan aturan fungsi biasa kemudian aturan turunan fungsi trigonometri. Hasil wawancara dan penguraian diatas menunjukkan bahwa subjek R-4 telah memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuannya. Hasil Kerja Subjek R-9 Berdasarkan Indikator *Learning Obstacle* Siswa

4. Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran

Hasil kerja subjek R-9 dalam menyelesaikan soal nomor 1 pada indikator mental dan keberanian siswa. Hasil yang dimaksud diuraikan pada gambar 4:

$$\begin{aligned} 1) \text{ Turunan } f(x) &: 5x^3 - \frac{1}{2}x^{\frac{5}{2}} + 12x^{\frac{1}{2}} \\ f'(x) &= a \cdot x^{a-1} : 15x^2 - \frac{5}{4}x^{\frac{3}{2}} + 6x^{-\frac{1}{2}} \end{aligned}$$

Gambar 4. Hasil Kerja Subjek R-9 Soal Nomor 1 Pada Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran

Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-9 yang terlihat pada gambar 4 menunjukkan bahwa subjek R-9 mampu menyelesaikan soal tersebut sampai pada langkah ke-2 yaitu $15x^2 - \frac{5}{4}x^{\frac{3}{2}} + 6x^{-\frac{1}{2}}$ namun tidak sampai pada menyederhanakan turunan pertamanya tersebut yaitu $15x^2 - \frac{5}{4}\sqrt{x^3} + \frac{6}{\sqrt{x}}$ skor yang didapati oleh R-9 pada nomor 1 adalah 2 diukur berdasarkan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dapat memperlihatkan bahwa subjek R-24 mampu menyelesaikan soal dan mampu menyederhanakan bentuk pangkat pecahan tanpa ragu sedikitpun dikarenakan kesiapannya dalam pembelajaran mengenai materi turunan dan konsep bentuk akar dan pangkat. Hasil ini menunjukkan bahwa subjek R-24 telah memenuhi indikator pertama mengenai mental dan keberanian dalam pembelajaran.

Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Pendidik Berikut akan dilampirkan hasil kerja subjek R-9 nomor 2 pada indikator metode pembelajaran yang digunakan pendidik:

$$\begin{aligned} \text{Jawaban} \\ 2) f(x) &= \frac{1}{(2x^5-7)^5} = (2x^5-7)^{-5} \Rightarrow u = 2x^5-7 \\ u' &= 10x^4 \\ f'(x) &= \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx} = -5(2x^5-7)^{-6} \cdot (10x^4) \\ &= \frac{-50x^4}{(2x^5-7)^6} \end{aligned}$$

Gambar 5. Hasil Kerja Subjek R-9 Nomor 2 Pada Indikator Metode Pembelajaran yang

Digunakan Pendidik
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-9 pada gambar 5 menunjukkan bahwa subjek R-9 ini mampu mengetahui rumus yang digunakan aturan rantai yaitu $y' = \frac{dy}{du} x \frac{du}{dx}$ dan subjek R-9 juga terlebih dahulu mencari turunan dari u atau u' lalu dimasukkan kedalam rumus aturan rantai tadi sehingga subjek R-9 mampu menyelesaikan soal nomor 2. Skor yang dihasilkan oleh subjek R-9 adalah 3 yang diukur berdasarkan rubric penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil kutipan wawancara terhadap subjek R-9 terlihat bahwa subjek R-9 mengetahui cara menyelesaikan turunan fungsi komposisi menggunakan aturan rantai berdasarkan bacaan-bacaan dari buku matematika yang subjek R-9 temui dan membahas tentang turunan fungsi dan untuk penyampaian dari guru mereka, subjek R-9 mengalami sedikit kesulitan dalam memahami materi dengan baik. Hasil ini juga menunjukkan lebih jelas bahwa indikator metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik itu masih kurang dipahami oleh siswa.

Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan. Berikut ini akan diuraikan hasil kerja subjek R-9 nomor 3 pada indikator kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan:

3) turunan $\sin(ax+b) = a \cos(ax+b)$
 $f(x) = g(h(x)) \Rightarrow f'(x) = g'(h(x)) \cdot h'(x)$
 $f(x) = \cos x \Rightarrow f'(x) = -\sin x$
 $f(x) = \sin x \Rightarrow f'(x) = \cos x$
 maka $y = \sin(ax+b)$
 $y' = \cos(ax+b) \cdot a = a \cos(ax+b)$

Gambar 6. Hasil Kerja Subjek R-9 Nomor 3 Pada Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan

Sumber: Hasil Kerja Siswa

Hasil kerja subjek R-9 yang terlihat pada gambar 6 menunjukkan bahwa subjek R-9 mampu menguraikan rumus turunan fungsi aljabar jika $f(x) = ax^n$ maka $f'(x) = anx^{n-1}$ dan rumus turunan fungsi trigonometri $f(x) = \sin x$ maka $f'(x) = \cos x$ serta rumus yang digunakan dalam menyelesaikan turunan fungsi yang di komposisikan $f(x) = g(h(x)) = g'(h(x)) \cdot h'(x)$ yang biasa disebut aturan rantai sehingga subjek R-9 mampu menyelesaikan soal turunan fungsi trigonometri yang dikomposisikan dengan fungsi aljabar ini. Hasil kerja dari subjek R-9 mendapat skor 3 yang diukur berdasarkan rubric penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dari subjek R-9 dapat dijelaskan bahwa subjek R-9 mampu menyelesaikan soal dan mengaplikasikan turunan

fungsi aturan rantai kedalam fungsi trigonometri dengan cara mengidentifikasi fungsi dalam soal tersebut apakah termasuk dalam fungsi komposisi atau tidak terus subjek R-9 menuliskan beberapa rumus yang berkaitan dengan soal yang ada agar subjek R-9 mampu mengaplikasikan pengetahuannya, dan subjek R-9 juga menjelaskan bahwa untuk mempelajari aturan rantai ini harus mempelajari rumus turunan fungsi baik fungsi biasa maupun fungsi trigonometri lalu mempelajari aturan dan turunan fungsi. Hasil wawancara dan penguraian di atas menunjukkan bahwa subjek R-9 telah memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuannya.

Hasil Kerja Subjek R-24 Berdasarkan Indikator *Learning Obstacle* Siswa

Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran. Hasil kerja subjek R-24 dalam menyelesaikan soal nomor 1 pada indikator mental dan keberanian siswa. Hasil yang dimaksud diuraikan pada gambar 4.

1) turunan $f(x) = 5x^3 - \frac{1}{2}x^{\frac{5}{2}} + 12x^{\frac{1}{2}}$
 $f'(x) = ax^{a-1} = 15x^2 - \frac{5}{4}x^{\frac{3}{2}} + \frac{12}{2}x^{-\frac{1}{2}}$
 $= 15x^2 - \frac{5}{4}x^{\frac{3}{2}} + 6x^{-\frac{1}{2}}$
 $= 15x^2 - \frac{5}{4}\sqrt{x^3} + \frac{6}{\sqrt{x}}$

Gambar 7. Hasil Kerja Subjek R-24 Soal Nomor 1 Pada Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran

Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-24 yang terlihat pada gambar 7. menunjukkan bahwa subjek R-24 mampu menyelesaikan soal tersebut menggunakan rumus dan sampai pada langkah terakhir atau sampai pada menyederhanakan turunan pertamanya tersebut yaitu $15x^2 - \frac{5}{4}\sqrt{x^3} + \frac{6}{\sqrt{x}}$ skor yang didapati oleh R-24 pada nomor 1 adalah 3 diukur berdasarkan rubric penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dapat memperlihatkan bahwa subjek R-24 mampu menyelesaikan soal dan mampu menyederhanakan bentuk pangkat pecahan tanpa ragu sedikitpun dikarenakan kesiapannya dalam pembelajaran mengenai materi turunan dan konsep bentuk akar dan pangkat. Hasil ini menunjukkan bahwa subjek R-24 telah memenuhi indikator pertama mengenai mental dan keberanian dalam pembelajaran.

Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Pendidik

Berikut akan dilampirkan hasil kerja subjek R-24 nomor 2 pada indikator metode pembelajaran yang digunakan pendidik:

$$2.) f(x) = \frac{1}{(2x^5 - 7)^3} \quad \text{misal } u = 2x^5 - 7 \quad u' = 10x^4$$

$$f'(x) = -3(2x^5 - 7)^{-4} \cdot (10x^4) \Rightarrow \frac{dy}{dx} = \frac{du}{dx} \cdot \frac{dy}{du}$$

$$= \frac{-30x^4}{(2x^5 - 7)^4}$$

Gambar 8. Hasil Kerja Subjek R-24 Nomor 2 Pada Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Oleh Pendidik
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-24 pada gambar 8 menunjukkan bahwa subjek R-24 ini mampu mengetahui rumus yang digunakan aturan rantai yaitu $y' = \frac{dy}{du} \cdot \frac{du}{dx}$ dan subjek R-24 juga terlebih dahulu mencari turunan dari u atau u' lalu dimasukkan kedalam rumus aturan rantai tadi sehingga subjek R-24 mampu menyelesaikan soal nomor 2. Skor yang diperoleh subjek R-24 adalah 3 yang diukur berdasarkan rubric penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil kutipan wawancara terhadap subjek R-24 dapat terlihat bahwa subjek R-24 mengetahui cara menyelesaikan turunan fungsi komposisi menggunakan aturan rantai berdasarkan hasil bacaannya dari buku-buku matematika yang subjek R-24 temui dan untuk penyampaian dari guru mereka subjek R-24 mengalami sedikit mengalami kesulitan dalam memahami materi dengan baik. Hasil ini juga menunjukkan lebih jelas bahwa indikator metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik itu masih kurang dipahami oleh siswa.

Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan.

Berikut ini akan diuraikan hasil kerja subjek R-24 nomor 3 pada indikator kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan:

$$3.) \sin(ax + b) = a \cos(ax + b)$$

Gambar 9. Hasil Kerja Subjek R-24 Nomor 3 Pada Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Hasil kerja subjek R-24 yang terlihat pada gambar 9 menunjukkan bahwa subjek R-24 tidak mampu menjawab soal nomor 3 yang berindikator kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan. Hasil kerja dari subjek R-24 mendapat skor 0 yang diukur berdasarkan rubrik

penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dari subjek R-24 dapat dijelaskan bahwa subjek R-24 tidak mampu menyelesaikan soal dan secara otomatis subjek R-24 juga tidak mampu mengaplikasikan turunan fungsi aturan rantai kedalam fungsi trigonometri, walaupun begitu subjek R-24 juga menjelaskan bahwa untuk mempelajari materi aturan rantai ini harus menguasai aturan dalam turunan fungsi trigonometri. Hasil wawancara dan penguraian diatas menunjukkan bahwa subjek R-24 belum memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuannya.

Hasil Kerja Subjek R-12 Berdasarkan Indikator *Learning Obstacle* Siswa

Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran Hasil kerja subjek R-12 dalam menyelesaikan soal nomor 1 pada indikator mental dan keberanian siswa. Hasil yang dimaksud diuraikan pada gambar 10:

$$1. f(x) = 5x^3 - \frac{1}{2} x^{\frac{5}{2}} + 12x^{\frac{1}{2}}$$

$$= 15x^2 - \frac{5}{4} x^{\frac{3}{2}} + 6x^{\frac{1}{2}}$$

Gambar 10. Hasil Kerja Subjek R-12 Soal Nomor 1 Pada Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran.
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-12 yang terlihat pada gambar 10 menunjukkan bahwa subjek R-12 mampu menyelesaikan soal tersebut sampai pada langkah ke-2 yaitu $15x^2 - \frac{5}{4}x^{\frac{3}{2}} + 6x^{\frac{1}{2}}$ namun tidak sampai pada langkah terakhir atau tidak sampai pada menyederhanakan turunan pertamanya tersebut yaitu $15x^2 - \frac{5}{4}\sqrt{x^3} + \frac{6}{\sqrt{x}}$ skor yang didapati oleh R-12 pada nomor 1 adalah 2 diukur berdasarkan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa.

Dari hasil wawancara dapat dilihat bahwa subjek R-12 mampu menyelesaikan soal tetapi subjek R-12 ini belum mampu menyederhanakan bentuk pangkat pecahan dikarenakan kurang siap dalam pembelajaran mengenai bentuk akar dan pangkat. Hasil ini menunjukkan bahwa subjek R-12 belum memenuhi indikator pertama mengenai mental dan keberanian dalam pembelajaran.

Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Pendidik. Berikut akan dilampirkan hasil kerja subjek R-12 nomor 2 pada indikator metode pembelajaran yang digunakan pendidik:

$$2. y = \frac{1}{(2x^5 - 7)^3} = (2x^5 - 7)^{-3}$$

$$y' = -3(2x^5 - 7)^{-4} \cdot (10x^4)$$

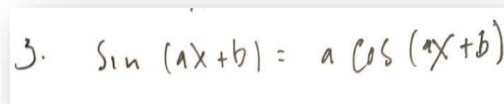
$$= \frac{-30x^4}{(2x^5 - 7)^4}$$

Gambar 11. Hasil Kerja Subjek R-12 Nomor 2 Pada Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Pendidik
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-12 pada gambar 4.10 menunjukkan bahwa subjek R-12 ini belum mengetahui rumus yang digunakan aturan rantai yaitu $y' = \frac{dy}{du} x \frac{du}{dx}$, tetapi subjek R-12 mampu menyelesaikannya menggunakan prosedur aturan rantai. Skor yang dihasilkan oleh subjek R-12 adalah 2 yang diukur berdasarkan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil kutipan wawancara terhadap subjek R-12 terlihat bahwa subjek R-12 mengetahui cara menyelesaikan turunan fungsi komposisi menggunakan aturan rantai berdasarkan bacaannya dari buku referensi matematika yang subjek R-12 baca dan membahas tentang turunan fungsi sementara itu untuk penyampaian dari guru mereka subjek R-12 mengalami sedikit kesulitan dalam memahami materi dengan baik karena kurang jelas dalam penyampaian materinya. Hasil ini juga menunjukkan lebih jelas bahwa indikator metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik itu masih kurang dipahami oleh siswa.

Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan Berikut ini akan diuraikan hasil kerja subjek R-12 nomor 3 pada indikator kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan:



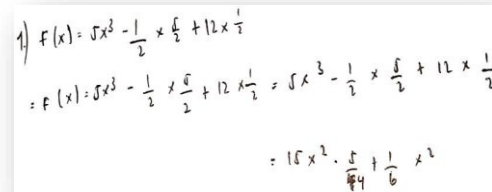
Gambar 12. Hasil Kerja Subjek R-12 Nomor 3 Pada Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Hasil kerja subjek R-12 yang terlihat pada gambar 12 menunjukkan bahwa subjek R-12 belum mampu menjawab soal nomor 3 yaitu turunan fungsi trigonometri. Hasil kerja dari subjek R-12 mendapat skor 0 yang diukur berdasarkan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dari subjek R-12 dapat dijelaskan bahwa subjek R-12 belum mampu menyelesaikan soal dan mengaplikasikan turunan fungsi aturan rantai kedalam fungsi trigonometri. Hasil wawancara dan penguraian diatas menunjukkan bahwa subjek R-12 belum memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuannya.

Hasil Kerja Subjek R-27 Berdasarkan Indikator *Learning Obstacle* Siswa

Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran Hasil kerja subjek R-27 dalam menyelesaikan soal nomor 1 pada indikator mental dan keberanian siswa. Hasil yang dimaksud diuraikan pada gambar 13:

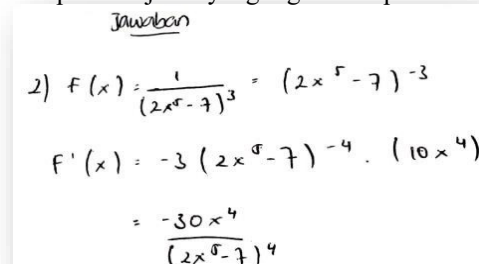


Gambar 13. Hasil Kerja Subjek R-27 Soal Nomor 1 Pada Indikator Mental dan Keberanian Siswa dalam Pembelajaran
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-27 yang terlihat pada gambar 4.13 menunjukkan bahwa subjek R-27 belum mampu menyelesaikan soal tersebut karena dilihat penjabarannya subjek R-27 hanya menuliskan pada langkah ke-2 $15x^2 - \frac{5}{4} + \frac{1}{6}x^2$ dan hasil ini bernilai salah. Skor yang didapati oleh R-12 pada nomor 1 adalah 0 diukur berdasarkan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa.

Dari hasil wawancara dapat dilihat bahwa subjek R-27 belum mampu menyelesaikan soal nomor 1 ini, subjek R-27 terhenti pada langkah ke-2 dalam menyelesaikannya itupun hasilnya masih salah dan subjek R-27 juga ragu akan jawaban yang subjek R-27 berikan. Hasil ini menunjukkan bahwa subjek R-27 belum memenuhi indikator pertama mengenai mental dan keberanian dalam pembelajaran.

Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Pendidik. Berikut akan dilampirkan hasil kerja subjek R-27 nomor 2 pada indikator metode pembelajaran yang digunakan pendidik:



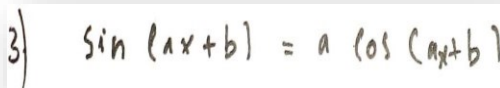
Gambar 14. Hasil Kerja Subjek R-27 Nomor 2 Pada Indikator Metode Pembelajaran yang Digunakan Pendidik
Sumber: Hasil Kerja Siswa

Berdasarkan hasil kerja subjek R-27 pada gambar 4.14 menunjukkan bahwa subjek R-27 ini belum menuliskan rumus yang digunakan aturan rantai yaitu $y' = \frac{dy}{du} x \frac{du}{dx}$, tetapi subjek R-12 mampu menyelesaikan menggunakan prosedur

aturan rantai. Skor yang dihasilkan oleh subjek R-27 adalah 2 pada nomor 2 yang diukur berdasarkan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil kutipan wawancara terhadap subjek R-27 terlihat bahwa subjek R-27 mengetahui cara menyelesaikan turunan fungsi komposisi menggunakan aturan rantai berdasarkan bacaannya dari buku referensi matematika yang subjek R-27 baca tetapi subjek R-27 belum mengetahui nama dari aturan dalam menyelesaikan soal nomor 2 dan juga penyampaian dari guru mereka subjek R-27 mengalami kesulitan dalam memahami materi dengan baik. Hasil ini juga menunjukkan lebih jelas bahwa indikator metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik itu masih kurang dipahami oleh siswa.

Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan. Berikut ini akan diuraikan hasil kerja subjek R-27 nomor 3 pada indikator kelancaran dalam mengaplikasikan pengetahuan:



Gambar 15. Hasil Kerja Subjek R-27 Nomor 3 Pada Indikator Kelancaran dalam Mengaplikasikan Pengetahuan

Sumber: Hasil Kerja Siswa

Hasil kerja subjek R-27 yang terlihat pada gambar 4.6 menunjukkan bahwa subjek R-27 belum mampu menjawab soal nomor 3 yaitu turunan fungsi trigonometri yang berkomposisi dengan fungsi aljabar. Hasil kerja dari subjek R-27 mendapat skor 0 yang diukur berdasarkan rubrik penilaian *learning obstacle* siswa.

Berdasarkan hasil wawancara dari subjek R-27 dapat dijelaskan bahwa subjek R-27 belum mampu menyelesaikan soal dan mengaplikasikan pengetahuan tentang turunan fungsi aturan rantai yang subjek R-27 miliki kedalam fungsi trigonometri. Hasil wawancara dan penguraian diatas menunjukkan bahwa subjek R-27 belum memiliki kemampuan untuk mengaplikasikan pengetahuannya.

Melalui bagian ini peneliti akan membahas hasil kerja subjek dan juga hasil wawancara terhadap subjek tersebut menurut pencapaian indikator *learning obstacle* siswa berdasarkan kategori keberhasilannya yaitu sangat tinggi, tinggi, sedang, rendah, dan sangat rendah untuk disesuaikan dengan teori, hasil dan penelitian yang relevan. Data statistik yang diperoleh pada table 3 bahwa terdapat masing-masing 3 siswa (9,375%) mencapai kategori sangat tinggi, 6 siswa (18,75%) dalam kategori tinggi, 12 siswa (37,5%) kategori sedang 7 siswa (21,875%) kategori rendah, dan 4 orang siswa (12,5%) dalam kategori sangat rendah.

Subjek Penelitian dengan Kategori

Keberhasilan Sangat Tinggi

Hasil penelitian yang diuraikan sebelumnya telah dijelaskan bahwa tingkat keberhasilan siswa pada kategori sangat tinggi sesuai dengan penjelasan menurut Brousseau (2008: 86) bahwa hambatan pembelajaran ada 3 yaitu hambatan ontogeni yang berkaitan dengan mental, hambatan didaktis yang berkaitan dengan metode pembelajaran yang digunakan pendidik, dan hambatan epistemologi yang berkaitan dengan pengaplikasian pengetahuan siswa. Siswa mampu menyelesaikan soal tersebut dengan memenuhi 2 indikator saja, secara garis besarnya yaitu: mental dan keberanian serta pengaplikasian pengetahuan siswa tersebut. Sementara itu pada indikator metode pembelajaran yang digunakan pendidik masih belum terpenuhi.

Temuan ini sesuai dengan hasil penelitian N. Nurjanah dan Anggi Juliana (2020) bahwa sebagian besar siswa memiliki hambatan didaktis dalam pembelajaran. Akan tetapi terdapat perbedaan pada penyebab terjadinya hambatan tersebut, mereka berkesimpulan bahwa kurangnya penekanan guru dalam penekanan konsep dasar, penyajian alur belajar dan urutan materi yang kurang tepat, serta kurangnya media dalam pembelajaran. Sementara itu hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah tentang penyampaian dari pendidik yang berbelit sehingga terjadinya hambatan didaktis.

Hasil penelitian ini juga menunjukkan terdapat 3 siswa (9,375%) mencapai tingkat keberhasilan yang sangat tinggi dalam menyelesaikan soal yang berkaitan dengan konsep turunan fungsi. Hasil kerja salah satu subjek yang telah dipilih untuk mewakili tingkat keberhasilan pada kategori sangat tinggi, subjek tersebut menyelesaikan soal berdasarkan indikator *learning obstacle* siswa, akan tetapi subjek tersebut masih memiliki hambatan dalam keberhasilannya menjawab soal tersebut, hambatan tersebut adalah hambatan didaktis atau *dedaktical obstacle* yang mana hambatan ini terjadi karena metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik. Kemampuan ini menunjukkan bahwa setiap siswa yang memiliki tingkat keberhasilan pembelajaran yang bagus belum tentu tidak memiliki hambatan pembelajaran, sebagaimana hasil yang telah ditemui oleh peneliti bahwa hambatan pembelajaran dalam memahami konsep turunan fungsi ini terdapat *dedaktis obstacle* (Hambatan dedaktis).

Selain itu juga, dari hasil wawancara pada subjek yang mewakili kategori ini mengemukakan pendapatnya tentang struktur materi yang harus dilewati sebelum belajar tentang materi turunan fungsi biasa yaitu operasi pecahan, bentuk aljabar, dan konsep bentuk akar dan perpangkatan dan untuk pada turunan fungsi

komposisi subjek ini mengemukakan bahwa materi yang harus didahulukan untuk mencapai pada pembelajaran tahap ini adalah memahami turunan fungsi biasa dan kemudian turunan fungsi trigonometri lalu pada turunan fungsi komposisi ini yang penyelesaiannya menggunakan aturan rantai.

Subjek Penelitian dengan Kategori Keberhasilan Tinggi

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat 6 siswa (18,75%) dengan keberhasilan kategori tinggi dalam menyelesaikan soal pada materi turunan fungsi. Berdasarkan hasil kerja subjek yang mewakili kategori ini dia mampu menyelesaikan soal tersebut dengan memenuhi satu indikator saja yaitu pengaplikasian pengetahuannya sendiri dan belum mampu memenuhi indikator mental dan keberanian serta indikator metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik kadang dimengerti kadang juga tidak. Hasil ini bersesuaian dengan hasil penelitian dari Mira Marlina, Sugiyanto, dan Ahmad Yani T (2019) mereka menemukan bahwa siswa yang memiliki tingkat keberhasilan kategori tinggi mengalami hambatan ontogeni dari dugaan mereka dan juga siswa ini mengalami hambatan didaktis yang dikarenakan penyampaian dari guru mereka terlalu cepat.

Berdasarkan hasil wawancara dari subjek yang mewakili kategori ini menunjukkan bahwa pencapaian pembelajarannya masih terganggu atau masih memiliki hambatan didalamnya seperti pada subjek sebelumnya namun perbedaannya terletak pada banyaknya hambatan yang dialami yang mana hambatan yang dialami pada subjek ini ditambah dengan mental dan keberanian dalam pembelajaran. Subjek ini juga mengemukakan pendapatnya tentang struktur materi yang harus dilalui oleh peserta didik dalam mempelajari materi turunan fungsi ini yaitu operasi bilangan bulat dan pecahan, bentuk dan operasi aljabar, serta materi bentuk akar dan perpangkatan ini pada turunan fungsi biasa, sementara itu pada turunan fungsi yang dikomposisikan subjek yang mewakili kategori ini mengemukakan bahwa materi yang harus dipelajari terlebih dahulu adalah rumus turunan fungsi baik fungsi aljabar maupun fungsi trigonometri lalu mempelajari aturan dalam menyelesaikan turunan fungsi yang lainnya.

Subjek Penelitian dengan Kategori Keberhasilan Sedang

Berdasarkan pada table 2 bahwa terdapat 12 siswa (37,5%) memiliki keberhasilan yang dicapai hanya sampai pada titik ini atau kategori sedang pada materi turunan fungsi ini. Hasil kerja salah satu subjek penelitian yang mewakili kategori ini menunjukkan bahwa dia hanya mampu menyelesaikan soal nomor 1 dan 2. Tetapi, subjek ini belum mampu menyelesaikan

soal nomor 3.

Hasil wawancaranya menunjukkan bahwa subjek yang mewakili kategori ini hanya berhasil memenuhi satu indikator saja yaitu tentang mental dan keberanian dalam pembelajaran, sementara dua indikator lainnya yakni metode pembelajaran yang digunakan oleh pendidik dan pengaplikasian pengetahuannya subjek ini belum mampu mencapainya. Temuan ini relevan dengan pendapat Ulsana Puji Lestari dan Didi Suryadi (2019: 63) bahwa dari hasil penelitian mereka telah ditemukan dua hambatan yang sangat krusial yaitu hambatan didaktis dikarenakan penggunaan strategi representasi mendatar nilai tempat pada buku kurikulum 2013 dan epistemologi dikarenakan konteks dan soal yang diberikan guru pun menjadi tidak variatif mengikuti pada buku paket tersebut. Hasil wawancara dari subjek ini juga menunjukkan bahwa struktur materi sebelum mencapai pada jenjang materi turunan fungsi ini adalah bilangan pecahan, operasi aljabar, serta pemantapan juga konsep dari materi bentuk akar dan perpangkatan pada turunan fungsi biasa dan untuk materi turunan fungsi yang dikomposisikan subjek ini mengemukakan tentang aturan dalam turunan fungsi trigonometri.

Subjek Penelitian dengan Kategori Keberhasilan Rendah

Data yang ditunjukkan pada table 3 di atas bahwa dari 32 siswa terdapat 7 siswa (21,875%) yang tingkat keberhasilannya adalah kategori rendah. Hasil yang dipaparkan oleh peneliti pada salah satu subjek yang mewakili kategori ini menunjukkan bahwa siswa ini walaupun mampu menjawab soal pada nomor 1 sampai pada langkah ke-2 dan tidak menunjukkan rumus yang ada sesuai rumus dan 2 sampai pada langkah akhir tetapi dia belum bisa menunjukkan rumus dan aturan yang digunakan akan tetapi berdasarkan hasil wawancara pada subjek ini telah menunjukkan bahwa subjek ini mengalami hambatan dari ketiga indikator tersebut. Temuan ini serupa dengan hasil penelitian dari Yusfita Yusuf, Neneng Titat R. dan Tuti Yuliawati W. (2017: 84) mereka menyimpulkan bahwa siswa mengalami tiga hambatan utama dalam menyelesaikan soal dengan indikator yang menerapkan pada konsep materi.

Sementara itu terkait dengan struktur materi yang harus dilalui siswa dalam menempuh jenjang materi turunan fungsi ini subjek perwakilan kategori ini mengemukakan bahwa operasi pada pecahan, bentuk akar dan pangkat setelah itu baru materi ini dan untuk turunan fungsi trigonometri yang dikomposisikan ini subjek ini berpendapat bahwa aturan dalam turunan fungsi trigonometri yang dahulu harus dipelajari.

Subjek Penelitian dengan Kategori

Keberhasilan Sangat Rendah

Berdasarkan data pada table 3 yang menunjukkan bahwa terdapat 4 siswa (12,5%) yang sama sekali belum mampu memenuhi keberhasilan pada indikator *learning obstacle* siswa. Hasil wawancaranya pun demikian yang peneliti peroleh yaitu tidak siap dari segi mental dalam pembelajaran, metode penyampaian gurupun tidak maksimal dan subjek ini tidak mampu mengaplikasikan pengetahuannya. Walau begitu subjek ini berpendapat bahwa materi yang harus di dahului adalah bentuk akar dan pangkat dan cara memanipulasinya setelah itu baru materi ini dan untuk turunan fungsi trigonometri yang dikomposisikan menurutnya materi yang harus dilalui adalah aturan dalam menyelesaikan turunan fungsi trigonometri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan ada beberapa kesimpulan yang akan di uraikan yaitu Hasil penelitian menunjukan bahwa terdapat masing-masing 3 siswa (9,375%) yang kabehasilannya kategori sangat tinggi, 6 siswa (18,75%) kategori tinggi, 12 siswa (37,5%) kategori sedang, 7 siswa (21,875%) kategori rendah, dan 4 siswa (12,5%) kategori sangat rendah. Siswa yang mewakili tingkat keberhasilan kategori sangat tinggi memiliki *learning obstacle* didaktis atau *didactical obstacle*, siswa yang mewakili tingkat keberhasilan kategori tinggi memiliki *ontogenic obstacle* dan *dedactical obstacle*, siswa yang mewakili tingkat keberhasilan kategori sedang memiliki *didactical obstacle* dan *epistemological obstacle*, siswa yang mewakili tingkat keberhasilan kategori rendah memiliki tiga hambatan sekaligus yaitu *ontogenic obstacle*, *didactical obstacle*, dan *epistemological obstacles*, dan begitupun dengan siswa yang mewakili tingkat keberhasilan kategori sangat rendah juga memiliki tiga hambatan sekaligus. Dan hasil wawancara mereka juga memperlihatkan beberapa materi yang harus dipelajari terlebih dahulu atau syarat wajib untuk mempelajari materi turunan fungsi ini diantaranya adalah bilangan pecahan, bentuk aljabar, bentuk akar dan pangkat, turunan fungsi biasa, turunan fungsi trigonometri dan yang terakhir adalah turunan fungsi yang dikomposisikan. Mereka tidak menyebutkan materi limit, walau begitu materi limit tidak bisa dilepaskan dengan materi turunan fungsi karena definisi turunan fungsi melalui materi limit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]Agip, dkk. 2009. *Penelitian Tindakan Kelas untuk Guru*. Bandung: Yrama Agung
- [2]Asih S. K. DKK. 2018. *Analisis Learning Obstacles Pada Pokok Bahasan Aplikasi*

Turunan Pada Siswa Kelas XI SMA. Prosiding SNMPM II, Prodi Pendidikan Matematika. Universitas Swadaya Gunung Jati Cirebon.

- [3]Bakar M. T. dkk. 2019. *Learning obstacles on linear equations concept in junior high school students: analysis of intellectual need of DNR-based instructions*. *Journal Physics: Conference Series*.
- [4]Brousseau G. 2002. *Theory of Didactical Situation in Matematics*. Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.
- [5]Evayanti M. 2017. *Desain Didaktis Konsep Garis dan Sudut Berdasarkan Realistic Mathematics Education (RME) Pada Pembelajaran Matematika Sekolah Menengah Pertama (SMP)*. Universitas Pendidikan Indonesia
- [6]Faizin M. 2019. *Analisis Learning Obstacle Siswa dalam Memecahkan Masalah Matematika Ditinjau dari Kemampuan Awal Siswa*. Jurusan PMIPA, Fakultas Terbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- [7]Hairun Y., 2020. *Evaluasi dan Penilaian dalam Pembelajaran*. Yogyakarta: Deepublish CV Budi Utama.
- [8]Marlina M., Sugiyanto, Yani A. Hambatan Belajar Siswa Dikaji Dari Kemampuan Literasi Statistik Di Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Universitas Tanjungpura*. 2019
- [9]Nurjanah dan Juliana A. Hambatan Didaktis Siswa SMP dalam Penyelesaian Masalah Geometri Berdasarkan Kemampuan Persepsi Ruang. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif. Volume 11*. Nomor 2. 20 Oktober 2020
- [10]Prasetyo A. N., 2019. *Desain Didaktis Berpikir Kreatif Matematis Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berbantuan Geogebra*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- [11]Puji U. dan Suryadi D. Analisis Learning Obstacle Pada Pembelajaran Nilai Tempat Siswa Kelas II SD. *Jurnal Pendidikan. Volume 8*. Nomor 1. Februari 2019
- [12]Purcell E. dan Varberg D. 1998. *Kalkulus dan Geometri Analitik*. Jakarta: Erlangga
- [13]Riskayanti D., Hamid H. dan Jalal A. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII-1 SMP Negeri 14 Halmahera Selatan Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika Volume 1*. Nomor 1. Januari 2021.
- [14]Septyawan S. R. (2018). *Learning Obstacles Pada Konsep Fungsi: Sebuah Fenomenologi Hermeneutik*. [Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia: Belum Diterbitkan.

- [15]Setiyawati E. Hambatan Epistemologi (*Epistemological Obstacles*) Dalam Persamaan Kuadrat Pada Siswa Madrasah Aliyah. *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011 Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University*. Juli 2011
- [16]Nurjanah dan Juliana A. Hambatan Didaktis Siswa SMP dalam Penyelesaian Masalah Geometri Berdasarkan Kemampuan Persepsi Ruang. *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif. Volume 11*. Nomor 2. 20 Oktober 2020
- [17]Prasetyo A. N., 2019. *Desain Didaktis Berpikir Kreatif Matematis Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar Berbantuan Geogebra*. Universitas Pendidikan Indonesia.
- [18]Puji U. dan Suryadi D. Analisis Learning Obstacle Pada Pembelajaran Nilai Tempat Siswa Kelas II SD. *Jurnal Pendidikan. Volume 8*. Nomor 1. Februari 2019
- [19]Purcell E. dan Varberg D. 1998. *Kalkulus dan Geometri Analitik*. Jakarta: Erlangga
- [20]Riskayanti D., Hamid H. dan Jalal A. Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa Kelas VII-1 SMP Negeri 14 Halmahera Selatan Pada Materi Aritmatika Sosial. *Jurnal Pendidikan Guru Matematika Volume 1*. Nomor 1. Januari 2021.
- [21]Septyawan S. R. (2018). *Learning Obstacles Pada Konsep Fungsi: Sebuah Fenomenologi Hermeneutik*. [Skripsi]. Universitas Pendidikan Indonesia: Belum Diterbitkan.
- [22]Setiyawati E. Hambatan Epistemologi (*Epistemological Obstacles*) Dalam Persamaan Kuadrat Pada Siswa Madrasah Aliyah. *International Seminar and the Fourth National Conference on Mathematics Education 2011 Department of Mathematics Education, Yogyakarta State University*. Juli 2011
- [23]Yusuf Y., Titat N. dan Yuliawati T. Analisis Hambatan Belajar (*Learning Obstacle*) Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Jurnal Aksioma Volume 8*. Nomor 1. Juli 2017.
- [24]Yusuf Y., Titat N. dan Yuliawati T. Analisis Hambatan Belajar (*Learning Obstacle*) Siswa SMP Pada Materi Statistika. *Jurnal Aksioma Volume 8*. Nomor 1. Juli 2017.