

574-2147-1-ED - Edy

by Ekasatya Afriansyah

Submission date: 28-Jan-2020 05:39AM (UTC-0600)

Submission ID: 1247627376

File name: 574-2147-1-ED_-_Edy.docx (473.76K)

Word count: 3646

Character count: 24812

Eksplorasi Penalaran Logis Calon Guru Matematika Melalui Pengintegrasian Pendekatan STEM dalam Menyelesaikan Soal

Edy Setiyo Utomo^{1*}, Fatchiyah Rahman², dan Ama Noor Fikrati³

7
Pendidikan Matematika, STKIP PGRI Jombang
Jl. Pattimura III/20 Jombang, Jombang, Jawa Timur, Indonesia

^{1*}edystkipjb@gmail.com

²fatchiyah.stkipjb@gmail.com

³elfikh@yahoo.co.id

14
Artikel diterima: dd-mm-yyyy, direvisi: dd-mm-yyyy, diterbitkan: dd-mm-yyyy

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi penalaran logis calon guru matematika melalui pengintegrasian pendekatan STEM dalam menyelesaikan soal matematika. Jenis penelitian ini merupakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek penelitian adalah seorang mahasiswa calon guru matematika yang dipilih secara purposive sampling. Instrumen penelitian meliputi utama dan pendukung yang terdiri dari TPL dan pedoman wawancara. Teknik analisis data terdiri dari reduksi data, penyajian data, interpretasi data, dan penarikan simpulan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa subjek melakukan eksplorasi software Geogebra untuk mengidentifikasi informasi-informasi yang diperlukan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Subjek juga melakukan beberapa teknik dalam mengoperasikan aplikasi Geogebra, seperti dilatasi dan refleksi. Selanjutnya subjek menekankan beberapa titik-titik koordinat selama membuat grafik fungsi yang ditunjukkan software Geogebra untuk membuktikan jawabannya melalui substitusi setiap titik-titiknya. Subjek meyakini kebenaran hasil yang ditunjukkan pada software Geogebra. Oleh karena itu, perlu adanya pengintegrasian teknologi dalam setiap matakuliah, sehingga mahasiswa dapat mengembangkan penalaran logis dalam menyelesaikan masalah matematika.

Kata Kunci: logis, penalaran, STEM

Logical Reasoning Exploration for Mathematics' Candidate Teacher through Integration of STEM Approach in Solving Problem

Abstract

This research has aim to explore the logical reasoning of mathematics teacher candidate through integrating STEM approach in solving math problem in task. This research uses descriptive qualitative. The subject of this research is the students of mathematics education programme of STKIP PGRI Jombang. This research instruments involve main and supportive that consist of TPL and interview. In analyzing data, it consists of reduction data, presentation data, interpretation data, and conclusion. The result of this research shows that the subject does exploration through "Geogebra" to identify the information which is appropriate with its knowledge. The subject also does several techniques in operating "Geogebra", such as; dilated and reflection. Moreover, the subject emphasizes in several coordinate points while making graphic of function which is shown in "Geogebra", because it is suitable with things that have already done in worksheet. Therefore, it is necessary to use technology-integration in every subject so that the students can develop logical reasoning in solving mathematical problems.

Keyword: logical, reasoning, STEM

I. PENDAHULUAN

Kualitas sumber daya manusia salah satunya ditentukan oleh faktor pendidikan, karena pendidikan dapat meningkatkan pola pikir untuk lebih baik (Alam & Razak, 2018). Penguasaan teknologi dan keahlian profesional dalam pengetahuan yang luas merupakan indikator kualitas sumber daya manusia. Perguruan tinggi dapat dikatakan sebagai salah satu pencetak kualitas sumber daya manusia, dimana proses pembelajarannya diintegrasikan pada perkembangan teknologi. Kenyataannya, Indonesia sebagai negara yang memasuki era persaingan bebas masih memiliki sumber daya manusia yang rendah. Kualitas sumber daya manusia yang rendah dipengaruhi oleh kualitas pendidikan di Indonesia masih perlu ditingkatkan, terutama pada materi matematika.

Salah satu acuannya, riset PISA pada tahun 2015 yang terbit pada tahun 2016 yang menunjukkan bahwa Indonesia memiliki nilai rata-rata 403 dari rata-rata internasional 500 dan 501 serta data riset TIMSS tahun 2015, Indonesia menempati urutan ke 69 dari 76 negara yang terlibat TIMSS (TIMSS, 2015), sedangkan pada tahun 2018 Indonesia memperoleh skor 379 dengan skor rata-rata 489, sehingga Indonesia berada pada peringkat 72 dari 78 negara. Menurut (Puspitasari & Ratu, 2019) bahwa PISA (*Programme for International Student Assessment*) adalah studi internasional tentang prestasi literasi membaca, matematika, dan sains siswa sekolah berusia 15 tahun yang diadakan

setiap 3 tahun oleh *Organisation for Economic Cooperation and Development* (OECD). Indonesia rata-rata selalu berada pada urutan sepuluh terbawah dibandingkan negara-negara lainnya terutama pada literasi matematika. Hal itu didasarkan pada rendahnya kemampuan siswa dalam soal penalaran dan pemahaman dibandingkan dengan soal pemahaman. Untuk mewujudkan hal tersebut, perlu diterapkan prinsip pendidikan yang tidak hanya berorientasi pada bidang akademik, namun siswa dapat mengaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari (Utomo & Rahman, 2016). Pendekatan STEM (*Science, Technology, Engineering, and Mathematics*) merupakan salah satu pendekatan yang dapat digunakan dalam pembelajaran dengan prinsip mengaitkan kehidupan sehari-hari, karena siswa dapat mengaplikasikan teknologi dan sains dalam proses pembelajaran terutama dalam mengembangkan keterampilan berpikir kreatif, logis, berkomunikasi dan berkolaborasi (Winarni, Zubaidah, & Koes, 2016; Utami, Jatmiko, Suherman, 2018).

Pendekatan STEM dapat dijadikan sebagai salah satu reformasi dalam dunia pendidikan, terutama untuk menciptakan sumber manusia yang handal dalam berbagai bidang. Pendekatan STEM mengacu pada empat komponen ilmu pengetahuan, yaitu pengetahuan, teknologi, teknik dan matematika. Sesuai dengan pendapat (Septiani, 2016) bahwa implementasi pendekatan STEM dapat membantu mengembangkan

pengetahuan, menjawab pertanyaan berdasarkan penyelidikan atau penalaran, dan dapat membantu untuk mengkreasi pengetahuan yang baru. Pendekatan STEM tidak hanya dapat diterapkan di sekolah dasar dan sekolah menengah, tapi juga dapat diterapkan di perkuliahan bahkan program doctoral. Pendekatan STEM menghubungkan pembelajaran dengan empat komponen pengajaran, yaitu *science, technology, engineering, and mathematics*. Selaras dengan hal tersebut pendekatan STEM dapat dilaksanakan pada tingkat pendidikan formal/di dalam kelas dan tingkat satuan non formal/di luar kelas (Gonzalez, dan Kuenzi, 2012). Artinya, pendekatan STEM dapat diterapkan pada berbagai tingkat pendidikan dan multi disiplin ilmu.

Karakteristik pendekatan STEM adanya keterlibatan penalaran dalam pengambilan keputusan terhadap suatu masalah dengan didasarkan pada kenyataan maupun bukti. Sesuai pendapat (Permanasari, 2016) bahwa tujuan pendekatan STEM supaya peserta didik memiliki pengetahuan, sikap, dan keterampilan untuk mengidentifikasi pertanyaan dan masalah dalam situasi di kehidupannya, menjelaskan fenomena alam, mendesain, serta menarik kesimpulan bukti. Berdasarkan hal tersebut adanya keterkaitan yang erat antara STEM dengan penalaran terutama dalam pengambilan keputusan.

Software geogebra merupakan salah satu program komputer yang dapat diaplikasi dalam pembelajaran, dimana

software ini mempermudah dalam mempelajari materi matematika terutama yang berkaitan dengan geometri dan grafik. Software geogebra dikembangkan oleh Markus Hohenwarter untuk pembelajaran matematika. Software ini merupakan freeware sehingga dapat diunduh di internet secara gratis. Menurut Rahadyan dkk (2018) bahwa software ini dimanfaatkan untuk menanamkan konsep matematika menjadi dinamik atau dapat berubah sesuai dengan kondisi masalah yang disajikan. Begitu pula untuk bentuk geometri dan grafik dapat dieksplorasi secara dinamik, sehingga software ini juga dapat meningkatkan pemahaman terhadap suatu konsep serta mempermudah dalam mengkonstruksi konsep baru. Selain itu, dengan menggunakan software akan meningkatkan kemandirian mahasiswa dalam proses pembelajaran, sesuai dengan pendapat (Mardiani, 2019) bahwa kemandirian belajar akan meningkatkan prestasi yang tinggi dalam belajar matematika.

Penalaran logis merupakan salah satu jenis penalaran yang menekankan pada bagaimana individu mentransformasikan informasi yang diberikan untuk memperoleh konklusi (Asrawati, 2012). Dengan kata lain, penalaran logis merupakan jenis penalaran yang mengutamakan eksplorasi informasi untuk mendapatkan pengetahuan baru. Penalaran dapat berupa suatu kegiatan, suatu proses, suatu aktivitas untuk berpikir dalam menarik kesimpulan atau suatu

pertanyaan yang kebenarannya dibuktikan atau diasumsikan.

Berdasarkan hal di atas, indikator penalaran logis yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM dalam menyelesaikan soal matematika mengacu pada aspek-aspek berikut: 1) Aspek Sains (*Science*): Kemampuan subjek dalam mengeksplorasi informasi sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki; 2) Aspek Teknologi (*Technology*): Kemampuan subjek dalam menentukan software yang dapat membantu penyelesaian masalah; 3) Aspek Teknik (*Engineering*): Kemampuan subjek dalam mengoperasikan software dalam membantu penyelesaian masalah; dan 4) Aspek Matematika (*Mathematics*): Kemampuan subjek dalam menganalisis dan menyampaikan gagasan untuk mendapatkan dan memeriksa simpulan.

Analisis real merupakan salah satu matakuliah yang terdiri dari 4 SKS pada Program Studi Pendidikan Matematika di STKIP PGRI Jombang. Matakuliah ini lebih mengedepankan pada pembuktian teorema-teorema, sehingga mahasiswa dituntut mampu mengorganisasikan teorema-teorema sebelumnya untuk membuktikan teorema selanjutnya. Kenyataannya, mahasiswa masih belum bisa mengorganisasikan pengetahuan sebelumnya untuk membuktikan teorema. Artinya, kemampuan penalaran logis mahasiswa angkatan 2017 A dan B dapat dikatakan belum maksimal. Hal tersebut dapat dilihat pada hasil Ujian Tengah Semester Genap 2018/2019, dimana

mahasiswa belum menunjukkan alasan yang jelas serta kaitan antar teorema selama pembuktian. Berdasarkan hal tersebut, rumusan permasalahan penelitian ini adalah "Bagaimana penalaran logis calon guru matematika melalui pengintegrasian pendekatan STEM dalam menyelesaikan soal matematika?". Tujuan penelitian ini untuk mengeksplorasi penalaran logis calon guru matematika melalui pengintegrasian pendekatan STEM dalam menyelesaikan soal matematika. Manfaat penelitian ini untuk mendapatkan gambaran secara mendalam mengenai penalaran logis calon guru matematika dengan pendekatan STEM selama menyelesaikan soal matematika. Selain itu, penelitian ini dapat dijadikan acuan untuk mengeksplorasi pemahaman calon guru dalam menggunakan software matematika.

II. METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian kualitatif. Peneliti menggunakan jenis penelitian ini karena penelitian ini relevan dengan tujuan penelitian dan memungkinkan untuk mencapai tujuan tersebut. Sedangkan, tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui dan mendeskripsikan pengintegrasian pendekatan STEM dengan penalaran logis mahasiswa matematika STKIP PGRI Jombang Tahun Akademik 2018/2019.

Subjek penelitian ini terdiri dari seorang mahasiswa calon guru Program Studi Pendidikan Matematika STKIP PGRI

Jombang dengan teknik *purposive sampling* dari angkatan 2017 A dan B, dimana subjek dipilih berdasarkan kriteria tertentu, yaitu calon subjek menguasai software yang berkaitan dengan matematika. Selain itu, mahasiswa angkatan 2017 sudah menempuh matakuliah teori bilangan dan analisis real, dimana matakuliah tersebut berkaitan erat dengan penalaran saat pembuktian teorema.

Instrumen penelitian terdiri dari instrumen utama dan pendukung. Peneliti merupakan instrumen utama, karena selama berlangsungnya proses penelitian, peneliti sebagai penentu dalam mengumpulkan, mereduksi, menganalisis, dan menyajikan data. Instrumen pendukung penelitian terdiri dari Tes Penalaran Logis (TPL) dan Pedoman Wawancara. Soal tes penalaran Logis (TPL) sebagai berikut.

"Buatlah sketsa grafik fungsi dari $f(x) = 2|x| + |x - 1|$ dengan menggunakan software yang kamu ketahui!"

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini sebagai berikut: 1) Dilakukan pengambilan data tahap pertama dengan cara subjek diberikan TPL yang disinkronisasikan dengan software. Setelah subjek selesai mengerjakan TPL, diadakan wawancara berbasis hasil pengerjaan TPL; 2) Hasil rekaman ditranskripsikan dan dikodekan.

Pengecekan keabsahan data penelitian dilakukan dengan triangulasi waktu, dimana subjek diberikan soal yang setara

pada waktu yang berbeda. Jika hasil yang diperoleh pada pertemuan kedua sudah ajeg dengan pertemuan pertama, maka data hasil pertemuan pertama dikatakan valid dan yang akan dianalisis. Namun jika hasil pertemuan kedua belum ajeg dengan pertemuan pertama, maka perlu diadakan pengambilan data ketiga untuk melihat keajegan dari ketiga data tersebut.. Analisis data penelitian dilakukan beberapa tahapan, yaitu tahapan reduksi data, pemaparan data, interpretasi data, dan penarikan simpulan.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Untuk mengeksplorasi penalaran logis yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM dalam menyelesaikan soal matematika yang didasarkan beberapa aspek-aspek berikut: 1) Aspek Sains (*Science*): Kemampuan subjek dalam mengeksplorasi informasi sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki; 2) Aspek Teknologi (*Technology*): Kemampuan subjek dalam menentukan software yang dapat membantu penyelesaian masalah; 3) Aspek Teknik (*Engineering*): Kemampuan subjek dalam mengoperasikan software dalam membantu penyelesaian masalah; dan 4) Aspek Matematika (*Mathematics*): Kemampuan subjek dalam menganalisis dan menyampaikan gagasan untuk mendapatkan dan memeriksa simpulan. Adapun hasil penelitian berupa wawancara dikodekan dengan bentuk enam karakter berupa huruf dan angka. Misal kode *P1P007*, artinya Peneliti

mengambil data pada pertemuan pertama (1) dan memberikan Pertanyaan pada urutan ke tujuh. Bergitu pula pada kode S1J002, artinya subjek pada pertemuan pertama dan memberikan Jawaban pada urutan pertanyaan kedua.

1. Aspek Sains (*Science*): Kemampuan subjek dalam mengeksplorasi informasi sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki

Subjek diberikan soal dengan perintah dikaitkan dengan penggunaan suatu aplikasi atau software. Hal tersebut bertujuan untuk melihat bagaimana teknik pembuatan grafik untuk menyelesaikan masalah. Selain itu, peneliti bertujuan untuk mengetahui lebih mendalam penalaran logis subjek terhadap objek yang telah dibuat dengan bantuan dari suatu software. Hasil jawaban subjek mengenai penalaran logis yang tanpa dikaitkan dengan STEM ditunjukkan pada Gambar 1 berikut.



Gambar 1. Subjek menggunakan software Geogebra

Berdasarkan hasil jawaban di atas, peneliti mengkonfirmasi jawaban yang

ditunjukkan pada layar melalui wawancara guna menggali lebih dalam mengenai penalaran logis subjek dalam menyelesaikan soal matematika. Hasil wawancara ditunjukkan sebagai berikut:

- P1P001 : coba jelaskan soal nomor 2 ini?
S1J001 : kita diminta untuk menunjukkan grafik dari fungsi $f(x) = 2|x| + |x - 1|$ dengan menggunakan suatu software
- P1P002 : apa yang kamu pahami?
S1J002 : ini ada fungsi nilai mutlak yang terdiri dari $f(x) = 2|x| + |x - 1|$, jadi ada dua nilai mutlak dengan menggunakan operasi penjumlahan
- P1P003 : ok, coba jelaskan hasil jawabanmu!
S1J003 : pertama-tama saya mengetik $f(x) = 2|x| + |x - 1|$ di sini (dengan menunjukkan pada bagian kiri atas dari software), selanjutnya muncul gambar grafiknya
- P1P004 : eemm, coba jelaskan grafiknya ini (sambil menunjuk hasilnya di laptop)?
S1J004 : ini koordinat kartesius dengan skala satu satuan, lalu ini adalah titik $(0,0)$ yang menjadi pusat dari koordinat kartesius
- P1P005 : bagaimana dengan model grafiknya?
S1J005 : kalau dari model grafiknya ini terbagi menjadi dua bagian yaitu ruas kirinya sumbu y, dan ruas kananya sumbu x, namun daerah kiri dan kanan ini berbeda
- P1P006 : berbeda bagaimana maksudnya?
S1J006 : iya berbeda, yang sebelah kiri berupa garis lurus, tapi yang sebelah kanan ada seperti belok
- P1P007 : kenapa bisa seperti itu?
S1J007 : iya karena ada dua nilai mutlak, dimana kedua berbeda, maka hasil grafiknya juga berbeda

Berdasarkan hasil wawancara di atas, subjek mengeksplorasi informasi soal dengan menggunakan software lebih menekankan adanya dua bentuk nilai

mutlak dalam satu fungsi, sehingga mempengaruhi model grafik fungsi yang dihasilkan. Dari bentuk grafik yang dihasilkan, subjek melihat adanya dua ruas garis yang berbeda, dimana ruas garis sebelah kiri berupa garis lurus yang dipengaruhi fungsi nilai mutlak, sedangkan ruas garis sebelah kanan terdapat seperti berbelok.

2. Aspek Teknologi (*Technology*):
Kemampuan subjek dalam menentukan software yang dapat membantu penyelesaian masalah

Untuk mengetahui kemampuan subjek dalam penggunaan software dalam menyelesaikan soal, peneliti melakukan wawancara dengan subjek sebagai berikut.

P1P008 : software apa yang kamu gunakan untuk menyelesaikan soal nomor 2?

S1J008 : software *Geogebra* pak

P1P009 : kenapa kamu menggunakan *Geogebra*?

S1J009 : karena mudah menggunakannya

P1P010 : selain itu mas?

S1J010 : sebenarnya ada juga software matlab, tapi saya belum dapat mengoperasikannya

P1P011 : ooo, jadi kamu sudah terbiasa menggunakan software *Geogebra* ya?

S1J011 : iya pak

P1P012 : apa *Geogebra* ini membantumu?

S1J012 : iya pak, tapi kita tidak tahu prosesnya karena hanya muncul hasilnya

P1P013 : apa kamu yakin dengan hasilnya?

S1J013 : iya pak

P1P014 : kenapa kamu yakin?

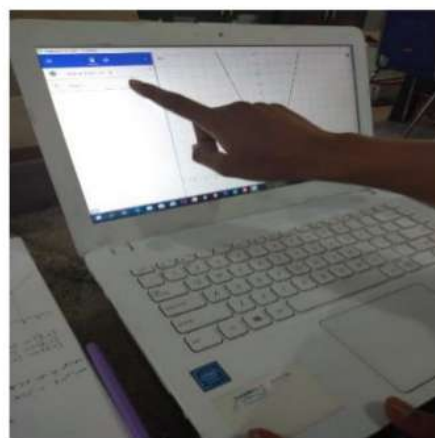
S1J014 : ya kalau kita lihat ini x dimasukkan 0 maka nilai y -nya 1 dan seterusnya, makanya saya yakin

23
Berdasarkan hasil wawancara di atas, dapat diketahui bahwa subjek sudah terbiasa menggunakan aplikasi untuk

membantu menyelesaikan masalah matematika. Namun, subjek mengungkapkan bahwa penggunaan software mempunyai kekurangan, yaitu tidak adanya proses penyelesaian. Sehingga perlu memastikan dengan mengecek setiap titik-titik yang dihasilkan guna memastikan nilai kebenarannya

3. Aspek Teknik (*Engineering*):
Kemampuan subjek dalam mengoperasikan software dalam membantu penyelesaian masalah

Untuk mengetahui kemampuan subjek dalam menggunakan aplikasi, peneliti meminta subjek menunjukkan pengoperasian software *Geogebra* secara langsung. Subjek menjelaskan fungsi setiap fitur yang ada dalam software untuk membantu dalam menyelesaikan soal matematika. Hal itu ditunjukkan pada Gambar 2 berikut.



software *Geogebra*

Dalam mengoperasikan software *Geogebra*, subjek menekankan jenis fungsi yang akan diinputkan pada program. Selanjutnya, subjek melakukan eksplorasi

pada program Geogebra terutama grafik fungsi yang dihasilkan seperti mengubah skala dari koordinat kartesius, melakukan dilatasi pada objek yang dihasilkan, dan mengidentifikasi setiap titik-titik yang dilalui grafik. Hal itu ditunjukkan pada hasil wawancara antara peneliti dengan subjek sebagai berikut.

P1P015 : coba mas tunjukkan bagaimana kamu menggunakan aplikasi ini (*software Geogebra*)?

S1J015 : ini tadi hasil yang saya peroleh setelah inputkan fungsinya $f(x) = 2|x| + |x - 1|$

P1P016 : ok, lalu?

S1J016 : ini kan gambarnya bisa saya ubah-ubah pak

P1P017 : maksudnya bagaimana mas?

S1J017 : jadi ini bisa dikecilkan atau dibesarkan pak gambarnya, dan juga bisa dilihat titik-titik disetiap garisnya sehingga mudah untuk mengeceknya apakah jawabanya benar atau ada yang kurang tepat. Tapi kalau pakai software selalu tepat (*sambil tersenyum*)

P1P016 : selain itu?

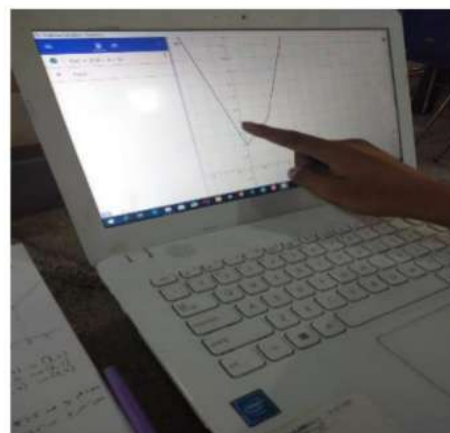
S1J016 : eem, ketika saya ubah angkanya seperti ini (*sambil memperagakan*) maka grafiknya juga akan berubah

16 Berdasarkan hasil jawaban dan wawancara di atas, subjek mampu mengoperasikan software Geogebra dengan baik. Hal itu ditunjukkan ketika subjek mengubah ukuran grafik yang ada di dalam aplikasi Geogebra. Selain itu, subjek mampu menunjukkan perubahan grafik yang disebabkan adanya perubahan fungsi.

4. Aspek Matematika (*Mathematics*):

Kemampuan subjek dalam menganalisis dan menyampaikan gagasan untuk mendapatkan dan memeriksa simpulan

Subjek melakukan analisis terhadap hasil yang diperoleh dan menyampaikan gagasan selama penyelesaian soal yang ditunjukkan pada Gambar 3 berikut.



Gambar 3. Subjek melakukan analisis terhadap hasil jawaban di *software Geogebra*

Selanjutnya untuk mengkonfirmasi apa yang telah dilakukan oleh subjek, peneliti melakukan wawancara berbasis hasil jawaban. Hasil wawancara antara peneliti dengan subjek sebagai berikut.

P1P017 : apa yang kamu lihat dari hasilnya ini? (*sambil menunjuk ke laptop*)

S1J017 : ini saya lihat daerah sebelah kanan dari y, dimana garis yang dibentuk bukan garis lurus, melainkan agak sedikit berbelok, dan saya membandingkan dengan daerah sebelah kiri dari y, maka dapat dilihat untuk nilai yang sama pada kedua daerah

P1P018 : apa yang menyebabkan bisa berbeda?

S1J018 : ini karena ruas kiri untuk nilai mutlak dari $|x|$, sedangkan ruas kanan untuk $|x - 1|$ sehingga itu yang menyebabkan grafik kedua ruas ini berbeda

P1P019 : lalu bagaimana dengan titik ini? (*sambil menunjuk ke grafik*)

S1J019 : eemmm, ini merupakan titik beloknya pak

- P1P020 : maksudnya titik belok bagaimana mas?
- S1J020 : sebenarnya ini ada dua titik belok pak, yang ini (*sambil menunjuk titik koordinat (0,1)*) dan ini pak (*sambil menunjuk titik koordinat (1,2)*)
- P1P021 : kenapa kok bisa seperti itu?
- S1J021 : iya pak, karena ketika saya masukkan nilai $x = 0$, maka nilai $y = 1$ dan sebelum itu terlihat grafiknya turun tapi setelah itu terlihat grafiknya naik lagi. Sedangkan jika saya masukkan nilai $x = 1$ maka nilai $y = 2$ terlihat perubahan grafiknya, sehingga terdapat dua kali berbelok dari grafiknya
- P1P022 : apa yang dapat kamu simpulkan?
- S1J022 : ini ada dua titik koordinat yang penting
- P1P023 : maksudnya penting bagaimana mas?
- S1J023 : iya pak, karena kedua titik koordinat tersebut menyebabkan adanya dua titik belok, serta menyebabkan grafiknya tidak simetris. Mungkin itu juga dipengaruhi dari fungsinya juga (*sambil tersenyum*)

Berdasarkan Gambar 3 dan hasil wawancara di atas, subjek menunjukkan beberapa hasil analisisnya terhadap hasil yang telah diperoleh. Subjek menentukan titik-titik koordinat yang dianggap penting, karena titik tersebut menyebabkan adanya titik belok dari grafik fungsi yang telah dibuat. Selain itu, subjek mengungkapkan bahwa grafik fungsi yang dibentuk bukan merupakan grafik fungsi yang simetris. Artinya, grafik fungsinya tidak berlaku pencerminan, dan hal itu disebabkan pada fungsi yang diberikan.

Penalaran logis calon guru matematika dalam menyelesaikan masalah matematika yang diintegrasikan dengan pendekatan STEM menunjukkan bahwa pada aspek Sains (*Science*) yang menekankan

kemampuan subjek dalam mengeksplorasi informasi sesuai dengan pengetahuan tentang nilai mutlak. Subjek mengidentifikasi fungsi $|x|$ dan $|x - 1|$ mempengaruhi bentuk grafik ruas kiri dan ruas kanan. Sedangkan pada Aspek Teknologi (*Technology*) yang berkaitan dengan kemampuan subjek dalam menentukan software yang dapat membantu penyelesaian masalah dipengaruhi pengetahuan tentang beberapa software yang digunakan dalam matematika. Subjek menggunakan Software Geogebra untuk memecahkan soal matematika yang berkaitan dengan grafik. Selain itu, subjek mampu menguasai fitur-fitur dari software Geogebra. Subjek juga melakukan teknik dilatasi dan refleksi dari hasil yang diperoleh. Terakhir, Subjek juga mengevaluasi hasil yang ditunjukkan pada software Geogebra dengan melakukan substitusi setiap titik yang diperoleh.

IV. 28 PENUTUP

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pengintegrasian pendekatan STEM yang digunakan oleh subjek adalah dengan menggunakan aplikasi berupa software Geogebra. Subjek melakukan eksplorasi software Geogebra guna mengidentifikasi informasi-informasi yang diperlukan sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki. Subjek juga melakukan beberapa teknik dalam mengoperasikan aplikasi Geogebra, seperti dilatasi dan refleksi. Selanjutnya subjek menekankan beberapa titik-titik koordinat selama membuat grafik fungsi tanpa atau

dengan bantuan software Geogebra. Subjek meyakini kebenaran hasil yang ditunjukkan pada software Geogebra, karena sesuai dengan apa yang dikerjakan pada lembar jawaban. Hal itu menunjukkan calon guru matematika dapat mengembangkan penalaran logis selama menyelesaikan soal matematika yang diintegrasikan dengan teknologi. Mahasiswa calon guru mampu mengembangkan keterampilan softskill terutama dalam menganalisis soal matematika yang disajikan dalam software Geogebra. Terakhir, diharapkan mahasiswa calon guru mampu mengintegrasikan beberapa aplikasi atau software guna membantu penyelesaian soal matematika selama pembelajaran.

DAFTAR PUSTAKA

- Alam, Z. I., & Razak, F. (2018). Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa Berbasis Metode Penemuan Terbimbing Untuk Pembelajaran Matematika Pada Siswa Kelas XII SMA Negeri 1 Segeri. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 7(1). 1-12.
Doi:<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v7i1>
- Asrawati, Nur. (2012). *Eksplorasi Kemampuan Penalaran dan Komunikasi Matematika Setelah Diterapkan Strategi Think-Talk-Write Setting Kooperatif Berdasarkan Gender Pada Siswa Kelas X SMK Kartika XX-1 Wirabuana Makassar*. Tesis. Makassar: Program Pascasarjana UNM
- Mardiani, Dian. (2019). Model Accelerated Learnign Cycle Dalam Pembelajaran Pertidaksamaan Linier Dan Nilai Mutlak. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3). 483-492.
Doi:<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v8i3>
- Gonzalez, H. B. dan Kuenzi, J. J. (2012). Science, Technology, Engineering, and Mathematics (STEM) Education: A Primer. *Congressional Research Service*, 1-27 hlm. [Online], (<https://fas.org/sgp/crs/misc/R42642.pdf>), diakses 15 Juni 2019.
- Permanasari, A. (2016). *STEM Education: Inovasi dalam Pembelajaran Sains*. Seminar Nasional Pendidikan Sains: Peningkatan Kualitas Pembelajaran Sains dan Kompetensi Guru Melalui Penelitian dan Pengembangan dalam Menghadapi Tantangan Abad-21, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 24-31 hlm. (Online), (<http://jurnal.fkip.uns.ac.id/index.php/snps/article/view/9810>), diakses 15 Juni 2019.
- Puspitasari & Ratu, N. (2019). Deskripsi Pemahaman Konsep Siswa dalam Menyelesaikan Soal PISA pada Konten Space and Shape. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(1). 155-166.
- Septiani, A. (2016). *Penerapan Asesmen Kinerja dalam Pendekatan STEM (Sains, Teknologi, Engineering, Matematika) untuk Mengungkap Keterampilan Proses Sains*. Seminar *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*

Nasional Pendidikan dan Saintek Isu-isu Kontemporer Sains, Lingkungan, dan Inovasi Pembelajarannya, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 654-659 hlm. (Online), (<https://publikasiilmiah.ums.ac.id/bitstream/handle/11617/7985/96.pdf?sequence=1>), diakses 16 Juni 2019.

² TIMSS. (2015). International Result in Since. *International Study Center*, 1-256 hlm

Utami, N., T., Jatmiko, A., & Suherman. (2018). Pengembangan Modul Matematika dengan Pendekatan Science, Technology, Engineering, And Mathematics (STEM) pada Materi Segiempat. Desimal: *Jurnal Matematika*, 1(2). 165-172.

<https://doi.org/10.24042/djm.v1i2.2388>

²⁰ Utomo, E.S., Rahman, F. (2016). *Pengaruh Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Pair Check Terhadap Hasil Belajar Siswa*. Diambil kembali <http://seminar.uny.ac.id/seminarmatematika/sites/seminar.uny.ac.id/seminarmatematika/files/PM-7.pdf>.

²¹ Winarni, J., Zubaidah, S., & Koes, S. (2016). STEM: Apa, Mengapa, Dan Bagaimana. *Prosiding Semnas Pend*

²² IPA Pascasarjana UM.

<http://pasca.um.ac.id/wp-content/uploads/2017/02/Juniaty-Winarni-976-984.pdf>

Rahadyan, A., Hartuti, P., M., & Awaludin, A., A., R. (2018). Penggunaan aplikasi geogebra dalam pembelajaran matematika di sekolah menengah

¹ *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*

Volume 8, Nomor 1, Januari 2019

Copyright © 2019 Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika

¹⁰

pertama. *Jurnal PKM: Pengabdian kepada Masyarakat*, 1(1). 11-19.

Doi: <http://dx.doi.org/10.30998/jurnalpkm.v1i01.2357>

¹

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Dr. Edy Setiyo Utomo, M.Pd.



Lahir di Jombang, 05 Desember 1984. Pengajar di STKIP PGRI Jombang. Studi S1 Pendidikan Matematika STKIP PGRI Jombang, Jombang, lulus tahun 2008; S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya,

Surabaya, lulus tahun 2013; dan S3 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, lulus tahun 2018. Publikasi Artikel: *Mathematical visualization process of junior high school students in solving a contextual problem based on cognitive style; Exploring Aspects of Mathematical Visualization of Junior High School Student in a Problem-Solving Task*.

Fatchiyah Rahman, M.Pd.



Lahir di Jombang, 12 Februari 1982. Studi S1 Pendidikan Matematika STKIP PGRI Jombang, Jombang, lulus tahun 2005; S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, lulus tahun 2013.

Ama Noor Fikrati, M.Pd.



Lahir di Jombang, 8 Februari 1981. Studi S1 Pendidikan Matematika STKIP PGRI Jombang, Jombang, lulus tahun 2003; S2 Pendidikan Matematika Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, lulus tahun 2006

ORIGINALITY REPORT

19%

SIMILARITY INDEX

18%

INTERNET SOURCES

6%

PUBLICATIONS

11%

STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	journal.institutpendidikan.ac.id Internet Source	5%
2	digilib.unila.ac.id Internet Source	2%
3	www.neliti.com Internet Source	1%
4	eprints.unm.ac.id Internet Source	1%
5	id.scribd.com Internet Source	1%
6	www.coursehero.com Internet Source	1%
7	conferences.uin-malang.ac.id Internet Source	1%
8	Submitted to Great Oak High School Student Paper	<1%
9	www.science.gov Internet Source	<1%

10	journal.upgris.ac.id Internet Source	<1%
11	e-journal.unipma.ac.id Internet Source	<1%
12	Submitted to Universitas Muria Kudus Student Paper	<1%
13	journal.unnes.ac.id Internet Source	<1%
14	jurnal.umj.ac.id Internet Source	<1%
15	sintadev.ristekdikti.go.id Internet Source	<1%
16	Submitted to Universitas Negeri Surabaya The State University of Surabaya Student Paper	<1%
17	adoc.tips Internet Source	<1%
18	eprints.uny.ac.id Internet Source	<1%
19	core.ac.uk Internet Source	<1%
20	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1%

Dewi Patmalasari, Dian Septi Nur Afifah, Gaguk

21	Resbiantoro. "Karakteristik Tingkat Kreativitas Siswa yang Memiliki Disposisi Matematis Tinggi dalam Menyelesaikan Soal Matematika", JIPM (Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika), 2017 Publication	<1%
22	www.ijonte.org Internet Source	<1%
23	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1%
24	repo.iain-tulungagung.ac.id Internet Source	<1%
25	matematohir.files.wordpress.com Internet Source	<1%
26	mafiadoc.com Internet Source	<1%
27	ejournal.radenintan.ac.id Internet Source	<1%
28	es.scribd.com Internet Source	<1%
29	jurnal.untad.ac.id Internet Source	<1%
30	repository.upi.edu Internet Source	<1%
31	studylib.net Internet Source	<1%

<1%

32

repository.uinib.ac.id

Internet Source

<1%

33

Submitted to Universitas Terbuka

Student Paper

<1%

Exclude quotes On

Exclude matches Off

Exclude bibliography On

574-2147-1-ED - Edy

PAGE 1

PAGE 2

PAGE 3

PAGE 4

PAGE 5

PAGE 6

PAGE 7

PAGE 8

PAGE 9

PAGE 10

PAGE 11
