

KETERAMPILAN MAHASISWA CALON GURU MATEMATIKA DALAM MEMBUAT SKETSA GRAFIK FUNGSI

Azhar Syarifuddin

Program Studi Pendidikan Matematika STKIP Al Hikmah Surabaya,
azharstkip@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam membuat sketsa grafik fungsi. Penelitian menggunakan metode deskriptif kuantitatif, dan instrumen pengumpulan data menggunakan instrumen tes dalam bentuk esai. Subjek penelitian adalah mahasiswa program studi Pendidikan Matematika STKIP Al Hikmah Surabaya yang berjumlah 8 orang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam membuat sketsa grafik fungsi, keterampilan mahasiswa calon guru dalam kategori baik yakni pada skor rata-rata 2,60. Secara umum, bentuk grafik yang dihasilkan sudah sesuai meskipun tidak mulus. Dalam hal strategi, mahasiswa cenderung menggunakan *plotting* dan kurang memperhatikan karakteristik fungsi. Hasil sketsa juga diberikan identitas atau keterangan yang jelas.

Kata Kunci: *grafik fungsi, mahasiswa calon guru.*

Abstract

This research aims to determine the ability of prospective mathematics teacher students in sketching function graphs. The research uses quantitative descriptive methods, and data collection instruments use paper test. The research subjects were 8 students of the STKIP Al Hikmah Surabaya Mathematics Education study program. The research results show that in sketching function graphs The results of the research show that in sketching function graphs, the skills of prospective teacher students are in the good category, namely with an average score of 2.60. In general, the resulting graphic shape is appropriate even though it is not smooth. In terms of strategy, students tend to use plotting and pay less attention to function characteristics. The sketch results are also given a clear identity or description.

Keywords: *graph of function; prospective mathematics teacher*

PENDAHULUAN

Salah satu tujuan pembelajaran matematika adalah memahami konsep matematika yang merupakan kompetensi dalam menjelaskan keterkaitan

antarkonsep dan menggunakan konsep maupun algoritma secara luwes, akurat, efisien, dan tepat dalam pemecahan masalah (Permendikbud, 2014). Adapun salah satu indikator pencapaian kompetensi

tersebut adalah menyajikan konsep dalam berbagai macam bentuk representasi matematis berupa tabel, grafik, diagram, gambar, sketsa, model matematika, atau cara lainnya. Sejalan dengan hal tersebut Yustiandi & Saepuzaman (2017) menyatakan bahwa interpretasi grafik merupakan kemampuan dasar yang harus di kuasai oleh seorang ilmuwan (*scientist*).

Representasi matematis dalam bentuk grafik secara umum ditemukan pada materi Fungsi. Materi fungsi ini diajarkan berjenjang dari tingkat pendidikan dasar hingga tingkat pendidikan tinggi (Küçük et al, 2011). Menurut Kleiner (1989) Konsep fungsi ini juga merupakan konsep yang penting, karena membedakan antara matematika klasik dan matematika modern. Selain itu, materi fungsi merupakan prasyarat untuk memahami hampir berbagai materi dalam matematika. Bisa dikatakan bahwa cakupan materi dari materi fungsi ini sangat luas untuk memahami materi matematika lainnya. Lebih lanjut, konsep fungsi beserta interpretasinya dalam bentuk grafik juga digunakan dalam subyek lain seperti fisika. Bahkan Widianingtyas, Siswoyo, & Fauzi (2015) menegaskan bahwa penggunaan representasi dalam pembelajaran fisika

dapat meminimalisir kesulitan dalam belajar fisika.

Konsep fungsi adalah tema sentral dalam matematika dan memuat peran penggabungan dalam pemahaman matematika siswa (Selden & Selden, 1992). Namun, siswa mengalami banyak kesulitan dan miskonsepsi terkait konsep fungsi. Menurut Graham (2000) dan Elia (2006), beberapa kesulitan tersebut adalah konsep variabel; dualitas objek proses; hubungan antara representasi yang berbeda dari gagasan tersebut; dan interpretasi grafik fungsi. Beberapa hal yang menjadi faktor penyebab kesulitan dalam interpretasi grafik adalah bahwa berkomunikasi melalui representasi grafik membutuhkan kompetensi matematika seperti persepsi visual, berpikir logis, merencanakan data, memprediksi gerakan garis, dan mendeduksi hubungan antara variabel (Subali, Rusdiana, Firman, & Kaniawati. 2015).

Seorang guru matematika dituntut harus memiliki kemampuan memadai dalam bidang ilmu yang diajarkannya, yakni memiliki penguasaan bidang ilmu yang diajarkan dan loyal dengan ilmu tersebut (Rosyada, 2004). Kurangnya pengetahuan guru tentang materi pelajaran dapat menyebabkan kurangnya pengetahuan

tentang kemungkinan kesalahpahaman siswa sehingga dapat mempengaruhi hasil belajarnya (Halim dan Meerah 2002). Oleh karena itu, sudah seharusnya mahasiswa calon guru matematika dibekali dengan kemampuan dan pemahaman yang mantap tentang penguasaan materi matematika sekolah, termasuk tentang konsep fungsi dan interpretasi grafiknya. Namun faktanya, kegiatan pembelajaran di perkuliahan kemampuan siswa dalam memahami dan menggambar grafik kurang dikembangkan (Setyani, 2016). Dalam penelitian ini akan dideskripsikan keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam membuat sketsa grafik fungsi sehingga diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam hal tersebut.

METODE

Penelitian ini dilakukan untuk mendeskripsikan kemampuan mahasiswa calon guru matematika dalam membuat sketsa grafik fungsi. Jenis penelitian ini yaitu deskriptif kualitatif yang mengukur secara sistematis, faktual, akurat tentang fakta dan karakteristik populasi serta sampelnya. Subjek dalam penelitian ini adalah 8 mahasiswa program studi pendidikan matematika (calon guru matematika) pada semester 1.

Data dikumpulkan melalui metode tes tulis dan wawancara. Tes diberikan guna mengetahui hasil pengerjaan awal mahasiswa dalam membuat sketsa grafik fungsi untuk kemudian didalami pemahamannya melalui wawancara. Tes terdiri dari 6 item dimana subyek diminta untuk membuat sketsa grafik fungsi bentuk linier, kuadrat, rasional, akar, dan eksponensial. Instrumen tes telah divalidasi oleh 3 orang ahli dengan semua item valid. Data hasil tes yang terkumpul kemudian dijadikan bahan untuk wawancara kepada subyek guna mengkonfirmasi dan mendalami bagaimana subyek menyelesaikan tugas membuat sketsa grafik fungsi yang sudah diberikan.

Adapun analisis data menggunakan *framework* yang mengadaptasi dari Musliha (2020) dimana keterampilan membuat grafik ditinjau dari aspek (1) bentuk grafik, (3) strategi dan (4) identitas atau keterangan grafik. Secara teknis hasil pengerjaan mahasiswa diberikan skor dengan berpedoman pada rubrik penskoran seperti tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rubrik penskoran kemampuan mahasiswa dalam membuat sketsa grafik fungsi

Aspek	Skor
Bentuk grafik	
- Bentuk grafik tepat, mulus, dan mencakup/mewakili keseluruhan domain	4
- Bentuk grafik cukup tepat, mencakup seluruh domain tetapi kurang mulus	3
- Bentuk grafik kurang tepat, tidak mencakup seluruh domain	2
- Bentuk grafik tidak tepat, tidak mewakili keseluruhan domain	1
Strategi sketsa	
- Menggunakan titik acuan yang sesuai dan memanfaatkan karakteristik fungsi dg benar	4
- Menggunakan titik acuan sesuai tetapi pemanfaatan karakteristik fungsi belum benar	3
- Menggunakan titik acuan yang sesuai tetapi tidak memanfaatkan karakteristik fungsi	2
- Menggunakan titik acuan kurang tepat dan tidak memanfaatkan karakteristik fungsi	1
Identitas dan keterangan grafik	
- Terdapat label/identitas grafik dan sumbu koordinatnya lengkap	4
- Terdapat label/identitas grafik dan sumbu koordinatnya, tetapi kurang lengkap	3
- Label/identitas grafik dan sumbu koordinatnya kurang lengkap	2

- Grafik dan sumbu koordinatnya tidak dilengkapi label/identitas	1
Skor Max	12

Pada akhirnya, keterampilan mahasiswa pada ketiga aspek tersebut digolongkan menjadi 4 kategori berdasarkan tabel 2.

Tabel 2. Kriteria keterampilan mahasiswa dalam membuat sketsa grafik fungsi

Skor	Kriteria
$0 \leq N \leq 1$	Sangat kurang
$1 < N \leq 2$	Kurang
$2 < N \leq 3$	Baik
$3 < N \leq 4$	Sangat Baik

HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam membuat sketsa grafik fungsi secara umum dalam kategori baik, dimana rata-rata skor secara keseluruhan adalah 2,60. Adapun persentase kategori keterampilan mahasiswa diberikan pada tabel berikut.

Tabel 3. Skor keterampilan mahasiswa dalam membuat sketsa grafik

Aspek	No Soal	Skor	Rata-rata
Bentuk kurva	1	3.625	2.77
	2	3.375	
	3	1.5	
	4	2.875	
	5	2.375	
	6	2.875	
Strategi Sketsa	1	2.25	2,25
	2	2	
	3	1.875	

	4	2.5	
	5	2.5	
	6	2.375	
Identitas/ keterangan grafik	1	3	2,79
	2	3	
	3	2.375	
	4	2.75	
	5	2.875	
	6	2.75	

Berdasarkan Tabel 3 di atas, skor rata-rata dari ketiga aspek adalah 2,60 skor tersebut masuk pada kategori baik. Skor terendah ada pada aspek penggunaan titik dan karakteristik acuan yaitu pada skor 2,25. Analisis lebih detail diberikan sebagai berikut.

Bentuk Kurva

Keterampilan subyek dalam membuat sketsa grafik fungsi secara makro dapat dilihat dari bentuk kurva yang dihasilkan. Berdasarkan Tabel 3, bentuk kurva hasil sketsa grafik fungsi subyek dalam kategori baik, dimana rata-rata skor secara keseluruhan adalah 2,77. Secara rinci, persentase skor pengerjaan subyek dapat dilihat pada tabel berikut.

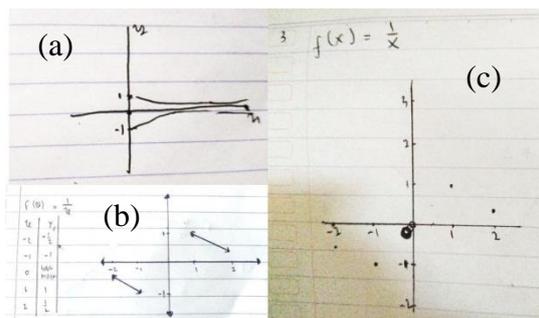
Tabel 4. Presentase kriteria keterampilan pada aspek bentuk kurva

No Soal	Skor			
	1	2	3	4
1	0%	0%	38%	63%
2	0%	0%	63%	38%
3	50%	50%	0%	0%
4	0%	38%	38%	25%

5	38%	13%	25%	25%
6	13%	0%	63%	25%
Rata	0%	13%	50%	38%

Rata-rata persentase tertinggi pada aspek ini paling banyak berada pada skor 3 yaitu sebesar 50%. Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar bentuk grafik yang dihasilkan subyek sudah cukup tepat dan mencakup/mewakili seluruh domain meskipun kurang mulus.

Namun demikian, masih didapati beberapa subyek yang salah atau belum bisa menentukan bentuk kurva suatu fungsi seperti diberikan pada Gambar 7 berikut.



Gambar 7. Contoh hasil sketsa grafik fungsi rasional (soal no 3) oleh beberapa subyek

Berdasarkan Gambar 7, ketiga sketsa grafik fungsi rasional $\frac{1}{x}$ bentuknya tidak tepat. Setelah dikonfirmasi melalui wawancara, subyek sebenarnya bisa mengetahui nilai fungsi semakin mengecil untuk $x > 1$ dan sebaliknya untuk $x <$

-1 namun subyek tidak mampu menggambarkannya dalam bidang koordinat. Pada gambar (b) dan (c) subyek sebenarnya sudah benar dalam plot 4 titik, namun masih belum punya gambaran grafik utuhnya. Sedangkan pada gambar (a) subyek hanya mengira-ngira saja. Kesalahan tersebut terjadi dimungkinkan karena subyek tidak bisa menggeneralisasi domain. Sebagian subyek hanya melihat titik-titik/nilai fungsi pada domain bilangan bulat.

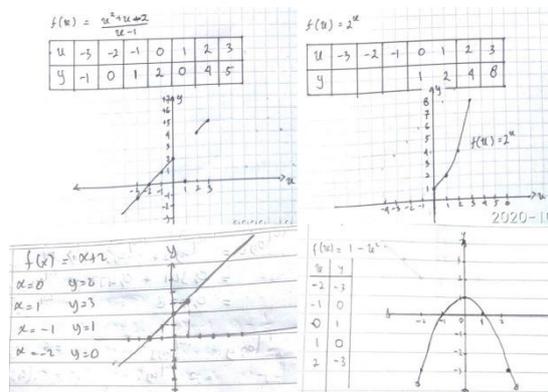
Strategi sketsa

Strategi subyek dalam membuat sketsa grafik fungsi utamanya dapat dilihat dari aspek penggunaan titik dan karakteristik fungsi sebagai acuan. Berdasarkan Tabel 3, pemanfaatan titik dan karakteristik fungsi dalam membuat sketsa oleh subyek dalam kategori baik, dimana rata-rata skor secara keseluruhan adalah 2,25. Hal ini menunjukkan bahwa subyek mampu memilih titik acuan yang sesuai dan sudah memanfaatkan karakteristik fungsi tetapi sebagian besar masih belum benar. Secara rinci, persentase skor pengerjaan subyek dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 5. Presentase kriteria keterampilan pada aspek strategi

No Soal	Skor			
	1	2	3	4
1	0%	88%	0%	13%
2	0%	100%	0%	0%
3	25%	63%	13%	0%
4	0%	63%	25%	13%
5	0%	63%	25%	13%
6	13%	50%	13%	25%
Rata	0%	63%	38%	0%

Rata-rata persentase tertinggi pada aspek ini paling banyak berada pada skor 2 yaitu sebesar 63%. Artinya, mayoritas subyek masih mengandalkan *plotting* sebagai strategi untuk membuat sketsa. Sedangkan karakteristik fungsi tidak terlalu diperhatikan. Beberapa contoh hasil pengerjaan subyek dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 8. Hasil sketsa subyek untuk beberapa fungsi

Pada Gambar 8 di atas terlihat bahwa subyek tidak memanfaatkan karakteristik fungsi untuk digunakan sebagai acuan.

Bahkan untuk fungsi kuadrat tidak ada satupun subyek yang menggunakan karakteristik untuk dijadikan sebagai acuan. Setelah dikonfirmasi melalui wawancara, subyek sebenarnya mampu menentukan titik potong kurva dengan sumbu x atau y , namun dalam proses pembuatan sketsa mereka merasa lebih mudah menggunakan teknik *plotting* secara langsung. Sedangkan untuk karakteristik lain seperti sumbu simetri, atau puncak bahkan tidak terpikirkan sama sekali.

Identitas dan Keterangan Grafik

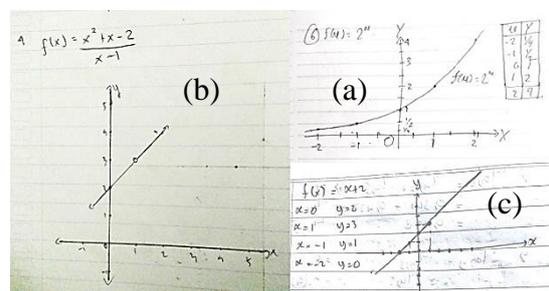
Identitas dan keterangan pada sketsa grafik fungsi merupakan bagian penting yang harus diberikan agar suatu sketsa tidak multitafsir. Berdasarkan Tabel 3, kemampuan subyek dalam memberikan identitas atau keterangan pada sketsa grafik dalam kategori baik, dimana rata-rata skor secara keseluruhan adalah 2,79. Secara rinci, persentase skor pengerjaan subyek dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 6. Presentase kriteria keterampilan pada aspek identitas atau keterangan grafik

No Soal	Skor			
	1	2	3	4
1	13%	0%	63%	25%
2	13%	13%	38%	38%
3	25%	25%	38%	13%
4	13%	25%	38%	25%

5	13%	25%	25%	38%
6	13%	25%	25%	38%
Rata	13%	0%	50%	38%

Dari Tabel 6 dapat dilihat bahwa rata-rata persentase tertinggi pada aspek ini paling banyak berada pada skor 3 yaitu sebesar 50%. Artinya, mayoritas subyek sudah mampu memberikan label/identitas grafik serta sumbu koordinatnya meskipun kurang lengkap.



Gambar 9. Contoh pemberian identitas/keterangan pada sketsa hasil pengerjaan subyek

Pada contoh Gambar 9 (a), subyek sudah memberikan keterangan nama rumus fungsi pada grafik beserta arah panah di kedua ujung kurva yang menunjukkan bahwa grafik tersebut kontinu. Begitu juga sumbu koordinat yang dibuat juga tidak lupa diberikan identitas x untuk sumbu mendatar dan y untuk sumbu tegak dengan skala yang sebanding. Sedangkan pada Gambar 9 (b), subyek hanya kurang memberikan rumus fungsi di

grafik. Hal lain yang ditemukan adalah rata-rata presentase pada skor 1 masih tinggi, yaitu 13%, dimana ditemukan subyek yang tidak melengkapi sketsa grafiknya dengan keterangan. Sebagai contoh yaitu pada Gambar 9 (c).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang dilakukan peneliti, keterampilan mahasiswa calon guru matematika dalam membuat sketsa grafik fungsi dalam kategori baik, yaitu pada skor 2,60. Lebih lanjut, pada ketiga aspek penilaian, yaitu (1) bentuk grafik yang dihasilkan, (2) strategi pembuatan sketsa, dan (3) pemberian identitas atau keterangan, seluruhnya dalam kategori baik yakni masing-masing pada skor 2,77 ; 2,25 ; dan 2,79.

Pada aspek bentuk grafik, rata-rata persentase tertinggi berada pada skor 3 yaitu sebesar 50%. Ini menunjukkan bahwa mayoritas bentuk grafik yang dihasilkan subyek sudah cukup tepat dan mencakup/mewakili seluruh domain meskipun kurang mulus. Dalam hal strategi, rata-rata persentase tertinggi paling banyak berada pada skor 2 yaitu sebesar 63% yang menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa sudah mampu

melakukan *plotting* dengan benar namun masih belum memanfaatkan karakteristik fungsi. Sedangkan dalam aspek pemberian identitas atau keterangan, rata-rata persentase tertinggi paling banyak berada pada skor 3 yaitu sebesar 63% yang menunjukkan bahwa mayoritas mahasiswa mampu memberikan label/identitas pada grafik serta sumbu koordinatnya meskipun kurang lengkap

DAFTAR PUSTAKA

- Elia, I., & Spyrou, P. (2006). How students conceive function: A triarchic conceptsemiotic model of the understanding of a complex concept. , 3, 256 – 272.
- Graham, T. M. and O. J. Thomas (2000). Building a versatile understanding of algebraic variables with a graphic calculator. , 41(3), 265–282
- Halim, L. & Meerah, S.M. (2002). Science Trainee Teachers' Pedagogical Content Knowledge and Its Influence on Physics Teaching. *Research in Science & Technological Education*, 20(2), 215.
- Harel, G., & Dubinsky, E. (Eds.). (1992). The Concept of Function: Aspects of Epistemology and Pedagogy. Washington, DC: Mathematical Association of America
- Küçük, B. (2011). Identifying the secondary school students' misconceptions about functions. *Procedia-Social and Behavioral Sciences*, 15, 3837-3842.
- Musliha, Ismet, & Yusup, M. (2020). Analisis Kemampuan Siswa dalam

- Membuat Grafik Pada Pokok Bahasan Kinematika di SMA N 1 Indralaya. *Jurnal Literasi Pendidikan Fisika*. 1(2). 145 – 151
- Permendikbud (2014). Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan No. 103 Tahun 2014 pasal 2 ayat 7 dan 8 tentang Pembelajaran Pada Pendidikan Dasar dan Pendidikan Menengah.
- Rosyada, Dede. (2004) *Paradigma Pendidikan Demokratis. Sebuah Model Pelibatan Masyarakat dalam Penyelenggaraan Pendidikan*. Jakarta : Prenada Media.
- Selden, A., & Selden, J. (1992). Research perspectives on conceptions of function summary and overview. In E. Dubinsky & G. Harel (Eds.), (pp. 1-16). Washington, D.C: Mathematical Association of America.
- Setyani, N. D. (2016). Analisis Kesalahan Mahasiswa Dalam Menyelesaikan Soal Multirepresentasi Pada Materi Kinematika dan Dinamika. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Fisika II*.
- Subali, B., Rusdiana, D. Firman, H., & Kaniawati, I. (2015). Analisis Kemampuan Interpretasi Grafik Kinematika Pada Mahasiswa Calon Guru Fisika. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*.
- Ural, A. (2013). Ninth Graders' Understanding of The Concept of Function Within a Graphical Representation. *International Journal of Multidisciplinary Thought*, 3(4):401–415
- Widianingtyas, L., Siswoyo., & Fauzi, B. (2015). Pengaruh Pendekatan Multi representasi dalam Pembelajaran Fisika Terhadap Kemampuan Kognitif Siswa SMA. *Jurnal Penelitian & Pengembangan Pendidikan Fisika*, 1(1).
- Yustiandi, Y., & Saepuzaman, D. (2017). Profil Kemampuan Interpretasi Grafik Kinematika Siswa SMA Kelas X. *Gravity: Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Fisika*, 3(1)