

Analisis Kemampuan Koneksi Matematis Siswa yang Diajar dengan Pendekatan Pembelajaran Metakognitif

Oleh:

Kms. Muhammad Amin Fauzi¹⁾

Program Studi Pendidikan Matematika Unimed Medan

Email : amin_fauzi29@yahoo.com

ABSTRAK

Permasalahan yang terjadi dalam pembelajaran matematika adalah rendahnya kemampuan koneksi matematis (KKM). KKM meliputi, koneksi antar topik dalam matematika, koneksi antara beberapa macam tipe pengetahuan, koneksi antara beberapa macam representasi, koneksi dari matematika ke daerah kurikulum lain, dan koneksi siswa dengan matematika. Keberhasilan dalam suatu pembelajaran tidak terlepas pada model pembelajarannya. Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif memfasilitasi dan membekali siswa untuk membangun pengetahuannya secara aktif. Dengan membiasakan diri membangun koneksi antar matematika, misalnya konsep gradien, konsep kedudukan dua garis, konsep himpunan penyelesaian dan konsep koordinat Cartesius dapat meningkatkan tingkat inisiatif dalam belajar matematika, karena matematika bersifat hirarkis. Memandang matematika secara keseluruhan sangat penting dalam belajar dan berpikir tentang koneksi diantara topik-topik dalam matematika. Berdasarkan hasil analisis jawaban siswa terhadap tes yang diberikan pada topik persamaan garis lurus diperoleh siswa mengalami peningkatan pada setiap aspek (membuat sketsa grafik, menentukan gradien, menentukan persamaan garis lurus, dan membuat model matematika dan menyelesaikannya). Siswa yang mendapat pembelajaran PPMG memperoleh peningkatan KKM yang lebih besar untuk semua aspek dari pada pembelajaran PPMK dan pembelajaran PB. Khusus aspek menentukan persamaan garis lurus siswa masih terkendala yang ditunjukkan dari hasil peningkatannya terkecil untuk pembelajaran PPMG dan PPMK. Di pembelajaran PB peningkatan terkecil terdapat pada aspek membuat model matematika dan menyelesaikannya yaitu 0,255 tetapi tidak terlalu berbeda secara signifikan dengan peningkatan pada aspek menentukan persamaan garis lurus. Secara umum siswa masih kesulitan menentukan persamaan garis lurus khususnya apabila diketahui grafik persamaan garis lurus.

Kata Kunci: koneksi matematis, pendekatan pembelajaran dan pembelajaran metakognitif.

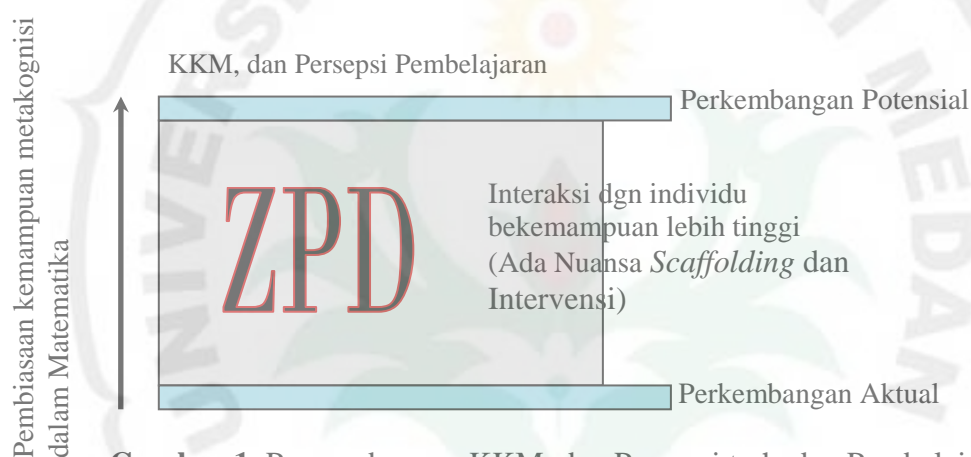
A. Latar Belakang

Menulis merupakan bagian yang integral dari pembelajaran matematika. Dengan tulisan dapat disampaikan hasil pikiran kita kepada orang lain, dan orang lainpun mengetahui apa yang sedang dikerjakan. Demikian juga halnya dengan jawaban soal matematika yang ditulis siswa. Dari jawaban tersebut, guru tahu tentang jawaban siswa, jalan pikiran siswa dan yang tidak kalah penting lagi, guru dapat melihat apakah siswa sudah memahami masalah atau belum. Pemahaman erat kaitannya dengan kemampuan koneksi matematis (*mathematical connection*).

Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif mengarahkan perhatian siswa pada apa yang relevan dan membimbing mereka untuk memilih strategi yang tepat untuk menyelesaikan soal-soal melalui bimbingan *scaffolding* (Cardelle, 1995) terkait dengan

kemampuan koneksi matematis siswa untuk mengembangkan *Zone of Proximal Development* (ZPD) yang ada padanya, yang diperkirakan sesuai dengan kebutuhan siswa dalam mengembangkan kemampuan berpikir matematis mereka untuk menyelesaikan masalah matematis.

Melalui pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dalam pembelajaran matematika faktor kebiasaan berpikir tentang pikiran yang dilatih oleh guru dan peneliti dalam matematika, masalah kontekstual, bahan ajar, aktivitas diskusi akan saling bertalian dalam mempengaruhi pengembangan kemampuan koneksi matematis (KKM), serta persepsi terhadap pembelajaran. Keterkaitan tersebut diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 1. Pengembangan KKM, dan Persepsi terhadap Pembelajaran

Salah satu kebiasaan berpikir matematis yang dibangun melalui pembelajaran dengan pendekatan metakognitif adalah bertanya pada diri sendiri apakah terdapat “sesuatu yang lebih” dari aktivitas matematika yang telah dilakukan. Kebiasaan-kebiasaan demikian memungkinkan siswa membangun pengetahuan atau konsep dan strategi mereka sendiri untuk menyelesaikan masalah. Jika kebiasaan-kebiasaan bertanya pada diri sendiri dilatih secara terus menerus apa tidak mungkin pemberdayaan diri siswa dapat meningkat. Kebiasaan demikian merupakan sejalan dengan filosofi konstruktivisme. Menurut Hein (1996), konstruktivisme mengasumsikan bahwa siswa harus mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Dalam mengkonstruksi pengetahuan siswa dibutuhkan bantuan-bantuan bersifat *Scaffolding*.

B. Metode Penelitian

Penelitian ini dikategorikan sebagai penelitian kuasi-eksperimen karena penelitian ini dilakukan dalam *setting* sosial dan berasal dari suatu lingkungan yang telah ada yaitu siswa dalam kelas, dengan memberikan perlakuan di kelas eksperimen berupa pembelajaran dengan pendekatan metakognitif grup (PPMG). Di dalam kelompok kontrol ini sampel tidak

diberlakukan khusus, hanya dibelajarkan dengan pembelajaran biasa (konvensional), waktu dan bahan ajar sama yang membedakannya hanya pada cara atau metodenya.

Sejalan dengan masalah dan jenis penelitian yang diajukan, desain penelitian yang memberikan rancangan dan struktur bagi peneliti untuk menjawab pertanyaan penelitian secara sah, objektif, akurat dan tidak bias, menggunakan rancangan penelitian studi eksperimen semu dimana hakekatnya adalah bukanlah yang satu lebih baik dari yang lain, tetapi perbedaan itu terletak pada bagaimana data diperoleh. Penelitian ini juga menggunakan gabungan metode kuantitatif dan metode kualitatif. Desain penelitian yang digunakan adalah *a two-phase design* (Creswell (1994: 185). Pada fase pertama, desain penelitian yang digunakan adalah desain faktorial $3 \times 2 \times 3$, yaitu tiga pendekatan pembelajaran (PPMG, PPMK, dan PB), dua level sekolah (tinggi dan sedang), dan tiga kelompok pengetahuan awal matematika siswa (baik, cukup, dan kurang). Desain penelitian ini menggunakan desain kelompok kontrol *pretes-postes* (atau tes awal dan tes akhir), sebagai berikut.

$$\begin{array}{l}
 A : O \quad X_1 \quad O \\
 A : O \quad X_2 \quad O \\
 A : O \quad O \quad O
 \end{array}
 \quad (Ruseffendi, 2005 : 50)$$

Keterangan:

- A : Pemilihan sampel secara acak sekolah untuk tiap kelompok sekolah dan secara acak kelas pada masing-masing kelompok sekolah
- X_1 : Perlakuan berupa pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif secara Grup (PPMG)
- X_2 : Perlakuan berupa pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif secara Klasikal (PPMK)
- O : Tes awal dan tes akhir kemampuan koneksi matematis

C. Hasil Kerja Siswa dan Pembahasan pada Tes Kemampuan Koneksi Matematis.

Hasil analisis yang dilakukan terhadap hasil kerja siswa dalam menyelesaikan tes kemampuan koneksi matematis ditinjau dari pendekatan pembelajaran disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1
Rata-rata Setiap Aspek Kemampuan Koneksi Matematis Siswa Ditinjau dari Pendekatan Pembelajaran

Aspek yang Diukur	Pembelajaran								
	PPMG			PPMK			PB		
	\bar{X}_{pre}	\bar{X}_{pos}	N-Gain	\bar{X}_{pre}	\bar{X}_{pos}	N-Gain	\bar{X}_{pre}	\bar{X}_{pos}	N-Gain
Membuat Sketsa Grafik	3,339	5,780	0,366	3,117	5,499	0,346	2,727	5,354	0,361
Menentukan Gradien	0,825	3,653	0,308	1,656	3,262	0,227	0,874	3,446	0,282
Menentukan Persamaan Garis Lurus	0,244	3,126	0,295	0,850	2,842	0,218	0,617	3,018	0,256
Membuat Model Matematika dan Menyelesaikannya	0,692	3,790	0,333	0,964	3,312	0,260	0,874	3,203	0,255

Keterangan: Skor ideal aspek adalah 10

Tabel 1 dilihat dari peningkatan (N-Gain) KKM menunjukkan bahwa setelah siswa mendapat pembelajaran PPMG, PPMK maupun PB, KKM siswa mengalami peningkatan pada setiap aspek. Siswa yang mendapat pembelajaran PPMG memperoleh peningkatan KKM yang lebih besar pada semua aspek dari pada pembelajaran PPMK dan pembelajaran PB. Khusus aspek menentukan persamaan garis lurus siswa masih terkendala yang ditunjukkan dari hasil peningkatannya terkecil untuk pembelajaran PPMG dan PPMK. Di pembelajaran PB peningkatan terkecil terdapat pada aspek membuat model matematika dan menyelesaikannya yaitu 0,255 tetapi tidak terlalu berbeda secara signifikan dengan peningkatan pada aspek menentukan persamaan garis lurus. Artinya secara umum siswa masih kesulitan menentukan persamaan garis lurus khususnya apabila diketahui (pada soal tes KKM no. 2) grafik persamaan garis lurus.

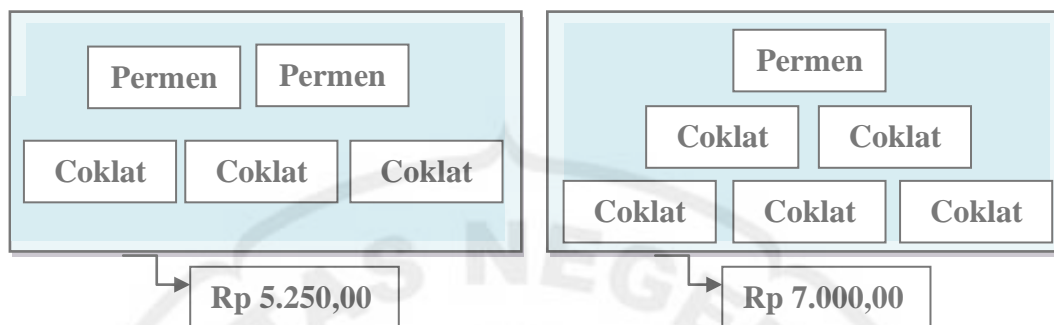
Selain itu pembelajaran PPMG memperoleh peningkatan terbesar pada aspek membuat sketsa grafik sebesar 0,366 dibandingkan dengan ketiga aspek yang lain. Siswa PPMK memperoleh peningkatan terbesar pada aspek membuat model matematika dan penyelesaiannya sebesar 0,260 dibandingkan dengan ketiga aspek yang lain. Siswa yang mendapat pembelajaran PB memperoleh peningkatan terbesar pada aspek membuat sketsa grafik sebesar 0,361 dibandingkan dengan ketiga aspek yang lain.

Walaupun pembelajaran PPMG unggul dalam empat aspek di atas, namun ditinjau dari per-indikator belum maksimal. Indikator Indikator memahami hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur (soal nomor 2 dan soal nomor 5) untuk soal mencari persamaan garis lurus dari grafik garis lurus diketahui dan dari memodelkan masalah matematika dan menyelesaikan model matematika dari masalah yang terkait tersebut siswa masih lemah.

Berdasarkan hasil kerja siswa dalam menyelesaikan setiap soal koneksi matematis yang diberikan nampak bahwa tidak semua siswa dapat mengatur proses berpikirnya untuk menyelesaikan masalah, selain itu dapat juga dilihat bagaimana siswa belum memahami untuk mencari persamaan garis lurus dari grafik persamaan garis lurus pada gambar yang diketahui. Seperti dapat kita lihat pada lembar jawaban siswa AA (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-A) untuk soal nomor 2 pada gambar 4.20 (a).

Selain itu siswa juga lemah dalam membuat model matematika, namun ketika menyelesaikan model matematika tersebut, siswa juga membuat banyak kekeliruan sehingga hasil akhir yang merupakan jawaban dari masalah tidak dapat diperolehnya secara benar. Selain itu siswa hanya menyelesaikan masalah tetapi tidak menuliskan kesimpulan seperti contoh soal nomor 5 berikut.

5. Harga dua permen dan tiga coklat adalah Rp 5.250,00. Sedangkan harga satu permen dan lima coklat adalah Rp 7.000,00.



Tentukan:

- harga satu permen
- harga satu coklat
- harga dua permen dan tujuh coklat

Jawaban Siswa:

NM SMPN 15 Kelas VIII-C Bandung

The image shows a handwritten solution on a piece of paper. At the top, it says 'Jawab : (berikan alasan setiap)'. Below that, it defines variables: 'x = permen' and 'y = coklat'. It then sets up two equations: 'a. 2x + 3y = 5.250.' and '2x = 5.250 - 3y'. It proceeds to solve for x: 'x = (5.250 - 3y) / 2' and 'x = 2.625 - 1 1/2 y'. For part b, it sets up 'b. 2x + 3y = 5.250' and '3y = 5.250 - 2x', leading to 'y = (5.250 - 2x) / 3'. To the right of the paper is a red cloud-shaped annotation that reads: 'NM sdh dpt membuat model dari masalah, ttp penyelesaian salah'.

Siswa NM sudah dapat membuat model matematika, mengkoneksikan satu topik ke dalam matematika yaitu model matematika yang dibuatnya dengan penyelesaian masalah, dalam hal ini siswa NM belum mengerti maksud soal yaitu hubungan model yang telah dibuatnya dengan penyelesaian masalahnya. Secara teoritis dapat dijelaskan bahwa koneksi sangat erat dengan kemampuan siswa memahami permasalahan, karena membuat koneksi adalah suatu cara bagi kita untuk memahami sesuatu. Hal ini berarti bila kita mengerti sesuatu, hal itu berarti kita telah membuat suatu koneksi (Anghile, 1994 and Fisher, 1995;). Dari pendapat Anghile dan Fisher dapat kita katakan bahwa ada hubungan timbal baik antara koneksi matematika dengan pengertian. Untuk bisa siswa melakukan koneksi matematika terlebih dahulu siswa harus mengerti permasalahannya terlebih dahulu, sebaliknya untuk mengerti permasalahan, siswa harus membuat koneksi dengan topik-topik yang terkait dengan permasalahan. Agar dapat mengembangkan kebiasaan berpikir mengkoneksikan topik-topik

yang terkait dengan permasalahan, siswa perlu diberi kesempatan untuk mengeksplorasi kebiasaan tersebut melalui soal-soal yang mendukung (Fauzi, A : 2010; dan Sabandar, J : 2010).

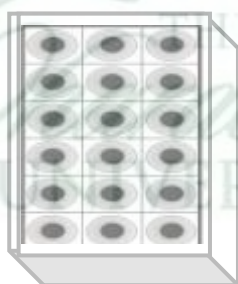
Jika dilihat dari aspek yang diukur pada redaksi soal nomor 1 sampai dengan nomor 7, maka aspek menentukan persamaan garis lurus dan membuat model matematika serta menyelesaikan model matematika yang dibuatnya merupakan soal yang paling sulit bagi siswa. Membuat model matematika dari masalah yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel sangat erat kaitannya dengan menyelesaikan model matematika tersebut dari masalah yang berkaitan dengan persamaan linear dua variabel dan penafsirannya.

Hasil di atas dapat dipahami sesuai dengan karakteristik matematika dan proses pemecahan masalah matematik. Materi matematika adalah terstruktur (hirarkhis). Seseorang tidak dapat mempelajari materi matematika selanjutnya dengan baik, jika materi prasyaratnya belum dikuasai. Materi selanjutnya dalam matematika merupakan pengembangan, pendalaman, dan perluasan dari materi matematika sebelumnya sehingga untuk mempelajari materi tersebut memerlukan pola berpikir yang lebih baik dengan kemampuan materi prasyarat yang baik pula. Pelajaran matematika memang merupakan satu kesatuan dan banyak memiliki hubungan. Hal ini menunjukkan bahwa untuk mengerti dan memahami masalah siswa harus punya kemampuan untuk melakukan koneksi.

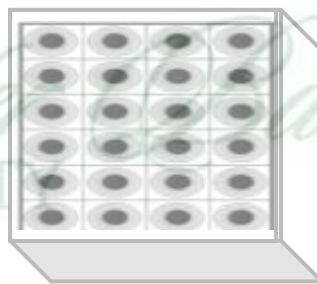
Kemampuan siswa sangat dipengaruhi oleh kemandirian belajar siswa dan kemandirian belajar guru. Kemandirian belajar guru mutlak dimiliki oleh guru dalam mengembangkan dirinya atau diri siswa. Berikut disajikan soal KKM beserta alasan kesalahan jawaban siswa disajikan sebagai berikut.

Soal nomor 1 (KKM-1)

1. Perhatikan dua kemasan dus minuman botol berikut.



Dus Kecil



Dus Besar

- a. Lengkapi tabel banyaknya botol dalam setiap tumpukan dus berikut.

Banyak Dus	Banyak Botol dalam Dus	
	Kecil	Besar
1
2
...	...	72
4	72	...
5
8
...	162	...
...	...	240
	198	...

Tuliskan dan jelaskan bagaimana kamu mendapatkan bilangan-bilangan pada tabel di atas?

Sajikan bilangan-bilangan pada tabel soal 1.a di atas yang dinyatakan dengan letak suatu titik diwakili oleh pasangan titik (x,y) menggunakan sistem koordinat Cartesius berikut

- b. Dengan menggunakan tabel yang telah kamu buat, tentukan banyak dus kecil dan banyak dus besar yang menghasilkan banyak botol dalam dus kecil dan banyak botol dalam dus besar sama?
- c. Perhatikan kembali tabel yang telah kamu buat. Jika benar, maka bilangan 72 dicapai ketika **banyak dus besar 3 atau banyak dus kecil 4**. Bila tabel di atas dilanjutkan, tentukan dua bilangan berikutnya yang serupa (selain 3 dus besar atau 4 dus kecil). Tuliskan dan jelaskan bagaimana kamu memperolehnya!

Soal nomor 1 merupakan soal melengkapi tabel dengan memberikan alasan setiap langkah. Siswa dapat membuat sketsa grafik fungsi aljabar sederhana pada sistem koordinat Cartesius dengan memahami hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur. Secara umum kesalahan siswa dalam menjawab soal nomor 1 ini adalah ketika memberikan jawaban dua bilangan berikutnya apabila tabel tersebut dilanjutkan. Contoh alasan kesalahan dan perbedaan yang dilakukan siswa tersebut disajikan pada Gambar 2 berikut.

Soal Tes Kemampuan Koneksi Matematis 1

Kode Responden : VPP (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-C)

Jawaban Pos-Tes KKM-1 tertulis serta alasan siswa dari masalah 1:

a. Lengkapi tabel banyaknya botol dalam setiap tumpukan dus berikut.

Banyak Dus	Banyak Botol dalam Dus	
	Kecil	Besar
1	18	24
2	36	48
3	54	72
4	72	96
5	90	120
6	108	144
7	126	168
8	144	192
9	162	216
10	180	240
11	198	264

Tuliskan dan jelaskan bagaimana kamu mendapatkan bilangan-bilangan pada tabel di atas?

Jawab:

jumlah botol = 18

jumlah botol = 24

1 x 18 = 18
 2 x 18 = 36
 3 x 18 = 54
 4 x 18 = 72
 5 x 18 = 90
 6 x 18 = 108
 7 x 18 = 126
 8 x 18 = 144
 9 x 18 = 162
 10 x 18 = 180
 11 x 18 = 198

jumlah botol = 24

1 x 24 = 24
 2 x 24 = 48
 3 x 24 = 72
 4 x 24 = 96
 5 x 24 = 120
 6 x 24 = 144
 7 x 24 = 168
 8 x 24 = 192
 9 x 24 = 216
 10 x 24 = 240
 11 x 24 = 264

Kode Responden : FSR (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-B)

Banyak Dus	Kecil	Besar
1	24	24
2	48	48
3	72	72
4	96	96
5	120	120
6	144	144
7	168	168
8	192	192
9	216	216
10	240	240
11	264	264

Gambar.2. Variasi Jawaban FSR

Hasil analisis jawaban siswa:

Karakteristik yang sama kedua siswa (VPP dan FSR)
Kedua siswa (VPP dan FSR) mampu menjawab masalah yang diberikan melengkapi tabel dengan memberikan alasan setiap langkah. Kedua siswa dapat membuat sketsa grafik fungsi aljabar sederhana.

VPP dan FSR sudah menggunakan pendekatan informal dan konsep atau prosedur matematika yang benar, berdasarkan interpretasi mereka sendiri dalam menggunakan ide matematik serta prosedur algoritma yang benar.

Konsep yg digunakan adalah perkalian atau penjumlahan berulang

Karakteristik yang berbeda dari kedua siswa (VPP dan FSR) terletak pada :
VPP :
Dalam menyelesaikan masalah banyak botol dalam dus kecil, FSR dengan cara mengalikan banyak dus dengan banyak botol dalam dus kecil secara berurutan, analog untuk banyak botol dalam dus besar.

Sementara FSR:
Dalam menyelesaikan masalah banyak botol dalam dus kecil, VPP dengan cara menambahkan bilangan 18 secara terus menerus (penjumlahan berulang), untuk dus besar dengan cara mengalikan banyak dus dengan banyak botol dalam dus besar
 $1 \times 24 = 24, 2 \times 24 = 48, 3 \times 24 = 72, \dots$

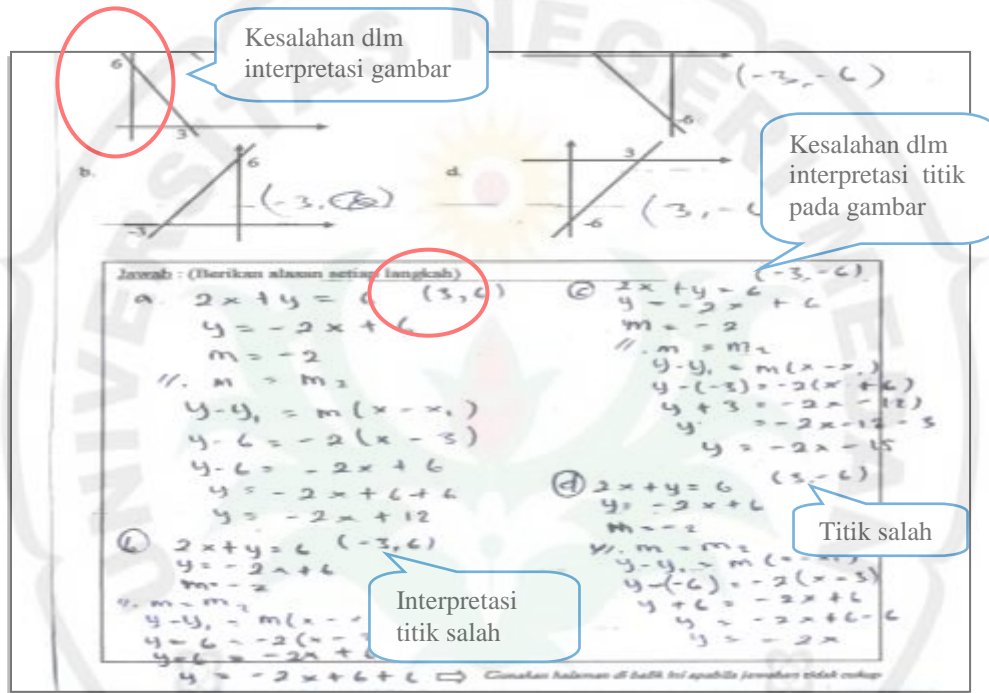
Konsep perkalian yg diterapkan

2. Tentukan gambar yang tepat dari keempat gambar yang menyatakan persamaan garis $2x + y = 6$, berikan alasan! Kemudian carilah persamaan garis pada tiap gambar yang lain.

Soal no. 2 ini untuk mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur. Siswa diharapkan dapat memahami hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur tersebut dengan gambar yang bersesuaian dari persamaan garis yang diketahui dan mencari

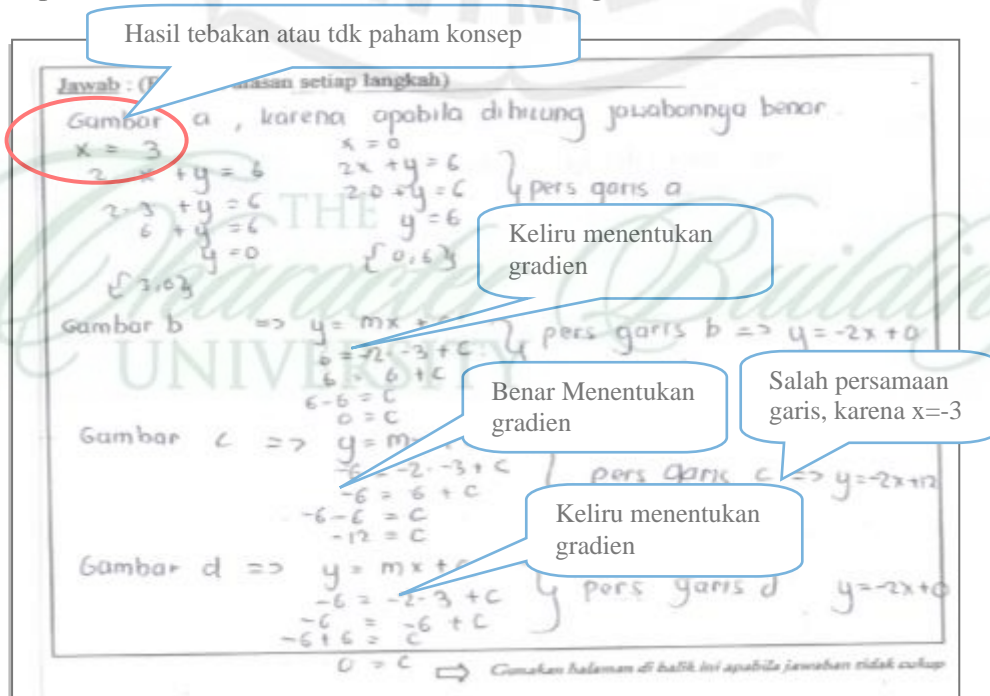
persamaan garis pada setiap gambar. Secara umum kesalahan siswa dalam menjawab soal nomor 2 ini adalah kesalahan dalam memahami ide matematik berdasarkan intepretasi mereka sendiri dan mencari prosedur algoritmanya. Misalnya miskonsepsi tentang gambar a garis memotong sumbu $x = 3$ dan $y = 6$ diinterpretasikan titik $(3,6)$ dilanjutkan dengan mensubstitusikan persamaan garis melalui satu titik sebagai proses prosedur algoritma.

Kode Responden : AA (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-A)



(a)

Kode Responden : NM (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-C)



(b)

Gambar 3. Interpretasi Jawaban NM

Hasil analisis jawaban siswa:

<p>Karakteristik yang sama kedua siswa (AA dan NM) Kedua siswa (AA dan NM) AA keliru interpretasi tebakan titik pada gambar, sehingga hasil akhir dan prosedur serta algoritma dalam proses dalam menyelesaikan masalah menjadi salah, karena menggunakan persamaan garis melalui satu titik dengan gradien $m = -2$. AA belum memahami gradien dari suatu grafik yang diketahui.</p> <p>NM mampu menjawab masalah yang diberikan tetapi dengan cara menebak/tdk memahami konsep juga, kemudian dengan melanjutkan menggunakan prosedur dan algoritma dengan proses dan hasil yang benar (kebetulan) dalam menyelesaikan masalah.</p>	<p>Karakteristik yang berbeda dari kedua siswa (AA dan NM) terletak pada : AA : Miskonsepsi makna titik, bisa memahami prosedur yang dilakukan NM untuk mencari solusi, sudah memahami persamaan garis melalui satu titik dengan gradien m.</p> <p>NM: Fokus dalam menyelesaikan masalah, walaupun dengan cara menebak/tdk memahami konsep tidak dengan cara melalui proses sehingga ditemukan jawaban yang benar (kebetulan). Prosedur tebakan sudah benar, ide matematik berdasarkan interpretasi tepat dalam mencari prosedur algoritma, tetapi cara tebakan banyak menemui kesalahan. NM belum memahami gradien positif dan gradien negatif dari gambar, dan tidak mengerti nilai x dan nilai y dari sistem koordinat pada gambar.</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

3. Gambar bidang koordinat Cartesius di bawah ini memuat lima garis. Tentukanlah gradien/kemiringan dari:
- Garis k, garis l, garis m, garis n, dan garis o,
 - Adakah dari garis-garis tersebut yang saling sejajar dan saling berpotongan tegak lurus? Mengapa, beri alasan?
 - Tentukan titik potong garis l dan garis m, serta garis k dan garis o? Bagaimana cara kamu menyelesaikannya?

Kode Responden : AA (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-A)

Jawaban Pos-Tes KKM-3 tertulis serta alasan siswa dari masalah 1:

AA sudah memahami menentukan gradien dari grafik garis lurus, hanya ada kekeliruan di garis o

AA sudah memahami rumus untuk mencari gradien dua titik

Gradien garis o salah

AA sudah memahami syarat 2 garis tegak lurus, jawaban tidak lengkap

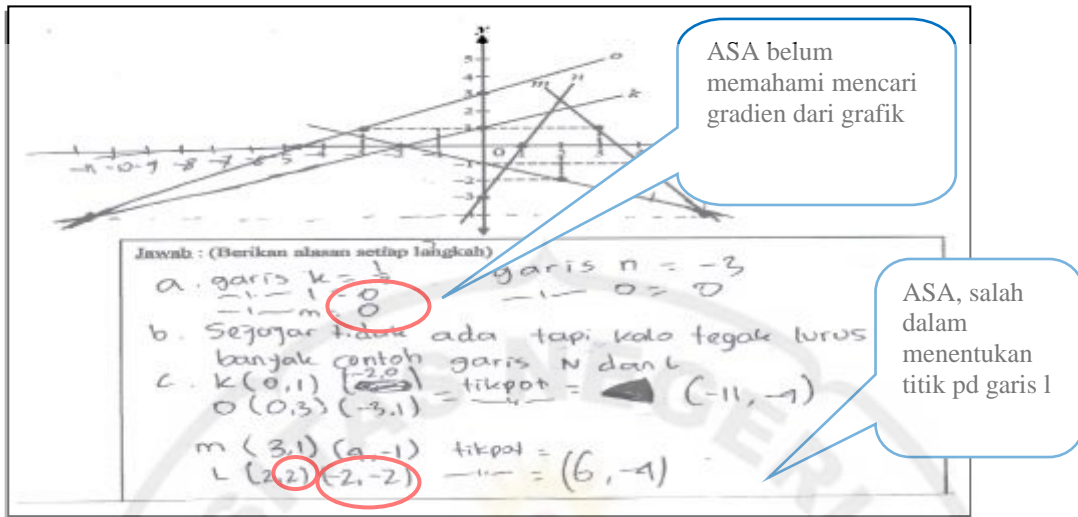
Jawab : (Berikan alasan setiap langkah)
 a. Garis k = 0,5
 Garis l = -0,5
 Garis m = -2
 Garis n = 1/2
 Garis o = 0,5

memakai cara $\Rightarrow m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$

Berpotongan tegak lurus =
 (karena apabila $m_1 \cdot m_2 = -1$)

garis m dan k

Kode Responden : ASA (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-C)

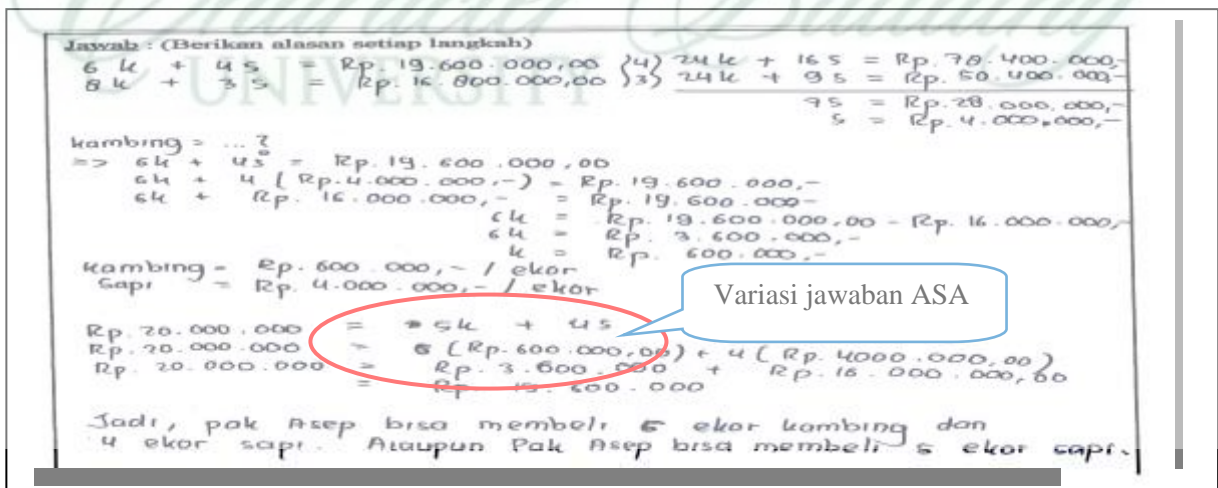


Hasil analisis jawaban siswa:

<p>Karakteristik yang sama kedua siswa (AA dan ASA) AA dan ASA sama-sama berusaha mencari solusi masalah matematik dengan berbagai cara.</p> <p>AA untuk gradien sudah benar. ASA sama-sama masih belum memahami beberapa konsep gradien sehingga jawaban masih keliru, misalnya konsep gradien, konsep dua garis tegak lurus, dan konsep perpotongan dua garis lurus diawali dengan ketidaktahuan menentukan persamaan garis lurus dari gambar yang diketahui.</p>	<p>Karakteristik yang berbeda dari kedua siswa (AA dan ASA) terletak pada : AA : Sudah dapat memahami ide matematik berdasarkan interpretasinya sendiri yaitu memakai cara $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ untuk mencari gradien dari beberapa garis yang diketahui pada gambar</p> <p>ASA : Belum semua dapat memahami ide matematik berdasarkan interpretasinya sendiri yaitu memakai cara $m = (y_2 - y_1) / (x_2 - x_1)$ atau yang lain untuk mencari gradien dari beberapa garis yang diketahui pada gambar</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

6. Pak Asep ingin membeli beberapa ekor kambing dan sapi. Harga enam ekor kambing dan empat ekor sapi adalah Rp 19.600.000,00. Harga delapan ekor kambing dan tiga ekor sapi adalah Rp 16.800.000,00. Berapa harga satu ekor kambing dan harga satu ekor sapi? Pak Asep memiliki uang sebanyak Rp. 20.000.000,00. Bantulah ia menghitung berapa ekor kambing dan sapi yang bisa ia beli?

Kode Responden : ASA (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-C)



Kode Responden : AA (15 tahun, SMPN 15 Bandung, Kelas VIII-A)

Jawab : (Berikan alasan setiap langkah)

Kambing = x sapi = y

$$6x + 4y = 19.600.000$$

$$8x + 3y = 16.800.000$$

$$18x + 12y = 58.800.000$$

$$32x + 12y = 67.200.000$$

$$-14x = -8.400.000$$

$$x = \frac{-8.400.000}{-14}$$

$$x = 600.000$$

Kambing harga = 600.000
 Sapi harga = 4.000.000

Kambing + sapi = $\leq 20.000.000$
 2 Sapi + 20 Kambing = 20.000.000
 3 Sapi + 13 Kambing = $\leq 20.000.000$

8.600.000 + 3y = 16.800.000
 4800.000 + 3y = 16.800.000
 $3y = \frac{16.800.000 - 4.800.000}{3}$
 $3y = \frac{12.000.000}{3}$
 $y = \frac{12.000.000}{3}$
 $y = 4.000.000$

Variasi jawaban AA

Hasil analisis jawaban siswa:

<p>Karakteristik yang sama kedua siswa (AA dan ASA) Kedua siswa (AA dan ASA) sama-sama menggunakan pendekatan informal dan menggunakan konsep atau prosedur yang dipelajari untuk menyelesaikan masalah.</p> <p>Disamping itu sama-sama memahami persoalan yang ditunjukkan dengan solusi yang dibuatnya berdasarkan prosedur algoritma yang benar, solusi jawaban pertanyaan sama-sama lebih bervariasi atau jawaban siswa tidak tunggal. Hal ini memang menjadi tujuan utama dalam soal ini menghendaki jawaban yang beragam khususnya dalam proses penyelesaian masalah.</p>	<p>Karakteristik yang berbeda dari kedua siswa (AA dan ASA) terletak pada :</p> <p>AA : Berbeda dalam menentukan berapa banyak Kambing atau Sapi. AA dengan 6 Kambing + 4 Sapi = $6 \times 600.000 + 4 \times 4.000.000 = 19.600.000 \leq 20.000.000$ dan jawaban AA lebih sistematis dan ada kesimpulan.</p> <p>ASA : dengan 2 Sapi + 20 Kambing = $2 \times 4.000.000 + 20 \times 600.000 = 20.000.000$ dan jawaban ASA kurang sistematis dan tidak ada kesimpulan.</p> <p>atau: 3 x Sapi + 13 Kambing = $3 \times 4.000.000 + 13 \times 600.000 = 19.800.000 \leq 20.000.000$</p>
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

D. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan hasil analisis, temuan, dan pembahasan yang telah dikemukakan pada bab sebelumnya diperoleh beberapa kesimpulan berikut.

1. Secara keseluruhan terdapat perbedaan rata-rata kemampuan koneksi matematis ketiga kelompok pembelajaran (PPMG, PPMK, dan PB) dan masing-masing terjadi peningkatannya. Siswa yang mendapat pendekatan pembelajaran PPMG memperoleh rata-

rata kemampuan koneksi matematis sebesar 29,045 sebelumnya 9,375 (N-Gain KKM sebesar 0,326) sementara siswa yang telah mendapat pembelajaran PPMK memperoleh rata-rata kemampuan koneksi matematis sebesar 26,857 sebelumnya 11,519 (N-Gain KKM sebesar 0,260) dan siswa yang telah mendapat pembelajaran PB atau konvensional memperoleh rata-rata kemampuan koneksi matematis sebesar 24,782 sebelumnya 9,316 (N-Gain KKM sebesar 0,279) dengan skor ideal KKM adalah 70.

2. Dari empat aspek yang diukur, berdasarkan temuan di lapangan terlihat bahwa kemampuan menentukan persamaan garis lurus dengan N-gain KKM adalah 8,240 yang terendah masih kurang memuaskan untuk pembelajaran PPMG. Hal ini disebabkan siswa terbiasa dengan selalu memperoleh soal-soal yang langsung menerapkan rumus-rumus persamaan garis lurus yang ada di buku, mendapatkan soal yang mirip atau bahkan sama dengan yang sudah disajikan oleh guru sebelumnya, sehingga ketika diminta untuk memunculkan ide mereka sendiri untuk menentukan persamaan garis lurus diketahui gambar dari garis lurus, maka sulit bagi siswa untuk menyelesaikannya sehingga diperoleh kesalahan interpretasi menentukan titik pada gambar dari garis lurus tersebut. Ditinjau ke indikator, indikator memahami hubungan representasi konsep grafik ke konsep titik dalam matematika yang masih kurang.

Berdasarkan hasil temuan di lapangan ternyata indikator mencari hubungan berbagai representasi konsep dan prosedur masih merupakan indikator yang memperoleh tingkat capaian terendah. Oleh karena itu perlu adanya suatu usaha latihan terencana dengan pemberdayaan potensi diri siswa agar dapat memunculkan ide atau mengemukakan pendapatnya sendiri. Untuk mengeksplorasi ide siswa, hendaknya guru lebih sering memberi siswa soal yang non rutin atau soal yang dapat mengaitkan konsep matematika dengan kalimat sederhana yang menuntut siswa untuk menggunakan caranya sendiri dalam menyelesaikan masalah yang diberikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Goos, M. (1995). *Metacognitive Knowledge, Belief, and Classroom Mathematics*. Eighteen Annual Conference of The Mathematics Education Research Group of Australasia, Darwin, July 7-10 1995.
- Hake, R. R. (1999). *Analyzing Change/Gain Scores*. Woodland Hills: Dept. of Physics, Indiana University. [Online]. Tersedia: <http://www.physics.indiana.edu/~sdi/AnalyzingChange-Gain.pdf> [3 Januari 2011].
- Kramarski, B. and Mirachi, N. (2004). *Enhancing Mathematical Literacy with The Use of Metacognitive Guidance in Forum Discussion*. In Proceeding of the 28th Conference of International Group for Psychology of Mathematics Education [Online]. Tersedia: <http://www.biu.ac.il/~edtech/E-kramarski.htm>. [10 Juni 2009].
- Kramarski, B. and Mevarech, Z. (2004). *Metacognitive Discourse in Mathematics Classrooms*. In Journal European Research in Mathematics Education III (Thematic Group 8) [Online]. Dalam CERME 3 [Online]. Provided : http://www.dm.unipi.it/~didattica/CERME3/proceedings/Groups/TG8/TG8Kramarski_cerme3.pdf. [12 Juli 2009].
- Maulana, (2007). *Alternatif Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD*. Bandung: Tesis pada PPs UPI: Tidak dipublikasikan.
- Mohini, M. and Nai Ten, Tan. (2004). *The Use of Metacognitive Process in Learning Mathematics*. In The Mathematics Education into the 21th Century Project University Teknologi Malaysia. [Online]. Tersedia : http://math.unipa.it/~grim/21_project/21_malasya_mohini159_162_05.pdf. [20 Agustus 2009].
- O'Neil Jr, H.F. and Brown, R.S. (1997). *Differential Effect of Question Formats in Math Assessment on Metacognition and Affect*. Los Angeles: CRESST-CSE University of California.
- Ratnaningsih, N. (2007). *Pengaruh Pembelajaran Kontekstual terhadap Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik serta Kemandirian Belajar Siswa Sekolah Menengah Atas*. Disertasi pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.
- Ruseffendi, E.T. (2005). *Dasar-dasar Penelitian Pendidikan dan Bidang Non-Eksakta Lainnya*. Bandung: Tarsito.
- Suzana, Y. (2003). *Meningkatkan Kemampuan Pemahaman dan Penalaran Matematik Siswa SMU melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metakognitif*. Tesis pada PPs UPI Bandung: Tidak diterbitkan.