JURNAL

PROFIL BERPIKIR ALJABAR MELALUI VISUALISASI MATEMATIS PADA MATERI PROGRAM LINEAR DI SMK PGRI 4 KEDIRI

PROFILE ALGEBRAIC THINKING THROUGHT MATHEMATICAL VISUALIZATION ON THE MATERIAL LINEAR PROGRAM IN SMK PGRI 4 KEDIRI

Oleh:

A. PUTRI PAULA ASTIARI

12.1.01.05.0036

Dibimbing oleh :

1. **Khomsatun Ni'mah, M.Pd**
2. **Yuni Katminingsih, S.Pd., M.Pd**

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN MATEMATIKA

FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

TAHUN 2017

SURATPERNYATAAN
ARTIKEL SKRIPSI TAHUN2017

Yang bertanda tangandibawahini:

Nama Lengkap	: A. Putri Paula Astiari
NPM	: 12.1.01.05.0036
Telepun/HP	: 085735867033
Alamat Surel (Email)	: anastasia.putri003@gmail.com
Judul Artikel	: Profil Berpikir Aljabar melalui Visualisasi Matematis Pada Materi Program Linear di SMK PGRI 4 Kediri
Fakultas – Program Studi	: FKIP – Pendidikan Matematika
NamaPerguruan Tinggi	: Universitas Nusantara PGRI Kediri
Alamat PerguruanTinggi	: Jl. KH. Achmad Dahlan No.76 Mojoroto Kediri

Dengan ini menyatakan bahwa:

a. Artikel yang saya tulis merupakan karya saya pribadi (bersama tim penulis**)** dan bebas plagiarisme;
b. Artikel telah diteliti dan disetujui untuk diterbitkan oleh dosen pembimbing i dan ii.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari ditemukan ketidak sesuaian data dengan pernyataan ini dan atau ada tuntutan dari pihak lain, saya bersedia bertanggungjawab dan diproses sesuai dengan ketentuanyang berlaku.

Mengetahui		Kediri, 31 Januari 2017
Pembimbing I	Pembimbing II	Penulis,
Khomsatun Ni'mah, M.Pd NIDN. 0703018502	Yuni Katminingsih, S.Pd., M.Pd NIDN. 0707067003	A. Putri Paula Astiari 12.1.01.05.0036

PROFIL BERPIKIR ALJABAR MELALUI VISUALISASI MATEMATIS PADA MATERI PROGRAM LINEAR DI SMK PGRI 4 KEDIRI

A. Putri Paula Astiari
12.1.01.05.0036
FKIP– Pendidikan Matematika
anastasia.putri003@gmail.com
Khomsatun Ni'mah, M.Pd dan Yuni Katminingsih, S.Pd., M.Pd
UNIVERSITAS NUSANTARA PGRI KEDIRI

ABSTRAK

A. Putri Paula Astiari: Profil Berpikir Aljabar Melalui Visualisasi Matematis Pada Materi Program Linear, Skripsi, Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Nusantara PGRI Kediri, 2016.

Penelitian ini dilatar belakangi hasil pengamatan dan pengalaman peneliti, bahwa pembelajaran matematika masih bersifat pasif karena sebagian siswa cenderung kurang aktif saat pembelajaran berlangsung di kelas karena pembelajaran yang dilakukan membosankan bagi siswa. Hal tersebut nampak dari keramaian dan kurangnya keaktifan siswa untuk memunculkan proses berpikir aljabar pada materi program linear.

Permasalahan penelitian ini adalah Bagaimana profil berpikir aljabar melalui visualisasi matematis pada materi program linear?

Penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan subjek penelitian siswa kelas XI TKR-2 SMK PGRI 4 Kediri. Penelitian ini dilaksanakan dengan memberikan soal tes dan wawancara.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah siswa melibatkan lima komponen berpikir aljabar (Aljabar sebagai bahasa matematika, kemampuan representasi, kemampuan pemecahan masalah, kemampuan quantitive reasoning, aljabar sebagai alat untuk fungsi dan pemodelan matematika) dalam mengerjakan soal tes program linear.

Berdasarkan simpulan hasil penelitian ini, derekomendasikan: Tujuan pokok berpikir aljabar melalui visualisasi matematis adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal. Oleh sebab itu guru sebagai pelaksana pembelajaran harus mengutamakan proses yang mendukung terciptanya suasana aktif dan teliti.

KATA KUNCI : Berpikir Aljabar, Visualisasi Matematis, Program Linear

I. LATAR BELAKANG

Matematika adalah ilmu tentang logika mengenai bentuk, susunan, besaran dan konsep-konsep berhubungan lainnya dengan jumlah yang banyak yang terbagi kedalam tiga bidang, yaitu aljabar, analisis dan geometri (James, dalam Hasratuddin, tanpa tahun:1). Matematika timbul karena pikiran-pikiran manusia, yang berhubungan dengan idea, proses dan penalaran (Russeffendi, dalam Yunarni, Dassa, Asdar, tanpa tahun : 1). Salah satu karakteristik matematika adalah mempunyai objek yang bersifat abstrak. Sifat abstrak ini menyebabkan banyak siswa mengalami kesulitan dalam matematika (Sudharta, dalam diyah 2007:2).

Rendahnya kemampuan matematika siswa disebabkan oleh faktor siswa yaitu mengalami masalah secara komprehensif atau secara parsial dalam matematika. Selain itu, belajar matematika siswa belum bermakna. Kenyataan ini masih belum sesuai dengan apa yang diinginkan dalam Kurikulum 2004 atau Kurikulum Berbasis Kompetensi (KBK) yaitu agar siswa memiliki kemampuan memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh (Depdiknas, dalam diyah 2007:2).

Dalam menyelesaikan model pada materi program linier diperlukan proses berfikir aljabar melalui visualisasi matematis. Menurut Kusaeri (dalam Yunarni, Dassa, Asdar, tanpa tahun : 1) Aljabar sangat penting dalam membentuk karakter matematika anak, karena dengan aljabar anak dilatih berpikir numerik, kritis, kreatif, bernalar dan berpikir abstrak.

Dengan aljabar pula, anak dikenalkan bilangan, variabel dan berbagai simbol matematika yang *familier* dalam kehidupan sehari-hari.Aljabar merupakan cabang penting dari matematika, yang sering dianggap sebagai pelajaran yang sulit dan abstrak (dalam Hayati, 2013:2).

Berpikir aljabar merupakan aktifitas dalam melakukan generalisasi dari pengalaman dengan bilangan dan perhitungan, memformalisasikan ide-ide ini dengan penggunaan sistem simbol yang berguna, dan mengeksplorasi konsep-konsep dari pola dan fungsi.Berpikir aljabar dapat ditemukan di seluruh area matematika dan cukup penting untuk membuat matematika berguna dalam kehidupan sehari-hari. Melalui pembelajaran matematika juga, siswa diharapkan memiliki kemampuan berpikir

logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta memiliki kemampuan bekerja sama (Depdiknas dalam Machrus, 2012:5). Berfikir aljabar dapat ditemukan dalam materi program linier. Untuk memperjelas apakah berfikir aljabar itu, Kriegler (dalam Qur'ani, 2015:9) menunjukkan bahwa terdapat dua komponen dalam berfikir aljabar, yaitu (1) pengembangan alat berpikir matematik dan (2) studi mengenai ide dasar aljabar. Alat berpikir matematik terdiri dari tiga kategori, yaitu: alat untuk kemampuan pemecahan masalah, kemampuan representasi, dan kemampuan *quantitive reasoning*. Sedangkan ide dasar aljabar yang dimaksud adalahaljabar sebagai bentuk generalisasi aritmatik, aljabar sebagai bahasa matematika, dan aljabar sebagai alat untuk fungsi dan memodelkan matematika.

Menurut Collins, Filloy & Rojana, Kuchemann, Herscovics & Linchevski, Mac Gregor (dalam Hayati, 2013:2) Lemahnya kemampuan berpikir aljabar telah banyak mendapat penelitian para pendidik dan peneliti pendidikan matematika seperti beberapa penelitian di tahun 1970-an, 1980-an, dan 1990-an menunjukkan bahwa anak-anak tidak mampu belajar aljabar karena tidak memiliki kemampuan kognitif untuk menangani konsep-konsep seperti variabel dan fungsi untuk mengembangkan kemampuan berfikir aljabar bisa menggunakan visualisasi matematis.

Visualisasi merupakan proses kognitif atau tindakan siswa yang menghubungkan konstruk dalam dengan masalah yang berlaku di sekitarnya. Hasil dari visualisasi merangkumi sebarang imej visual sesuatu objek atau situasi yang diterima oleh individu (Zazkis, Dubinsky & Dauterman dalam Drahman dan Saleh, 2004:49). Visualisasi berguna pada setiap penyelesaian masalah matematik.(Moses dalam Drahman dan Saleh 2004:49). Visualisasi yang dilakukan oleh siswa melewati proses berikut ketika memecahkan masalah matematika:

1. Memahami masalah program linear dua variabel dapat diselesaikan melalui metode grafik.
2. Keterkaitan satu sama lain ke pemecahan masalah
3. Mengkonstruksi/membangun sebuah representasi visual (dalam pikiran, pada kertas, atau melalui penggunaan alat-alat teknologi)

4. Menggunakan representasi visual untuk memecahkan masalah
5. Encoding jawaban atas masalah.

Dalam berpikir aljabar melalui visualisasi matematis dapat ditemukan dalam materi program linear. program linear adalah suatu model umum yang dapat digunakan dalam pemecahan masalah pengalokasian sumber-sumber yang terbatas secara optimal. Program linear mencakup perencanaan kegiatan-kegiatan untuk mencapai hasil yang optimal yaitu suatu hasil yang mencerminkan tercapainya sasaran tertentu yang paling baik (menurut model matematika) diantara alternatif-alternatif yang mungkin dengan menggunakan fungsi linear.

Permasalahan program linear adalah suatu permasalahan untuk menentukan besarnya masing-masing nilai variabel yang mengoptimumkan (maksimum atau minimum) nilai fungsi objektif dengan memperhatikan pembatasan-pembatasan yang ada yang dinyatakan dalam bentuk persamaan atau pertidaksamaan linear. Permasalahan program linear harus memenuhi:

a) Tujuan (objektif) dinyatakan dalam bentuk fungsi linear ax+by=z
b) Memiliki pemecahan yang membuat nilai fungsi tujuan (objektif) menjadi optimum (keuntungan maksimum atau biaya minimum).
c) Sumber-sumber tersedia dalam jumlah terbatas yang disebut dengan fungsi kendala.

Masalah program linear dua variabel dapat diselesaikan melalui metode grafik sistem kendala dari masalah tersebut dengan menggambarkan sistem pertidaksamaan yang terbentuk pada kendala dan keterbatasan masalah program linear. Langkah-langkah menentukan daerah himpunan penyelesaian dari suatu pertidaksamaan dengan metode grafik sebagai berikut.

1. Menggambar garis ax + by = c pada sebuah bidang Cartesius dengan cara menghubungkan titik potong garis dengan sumbu X dan titik potong garis dengan sumbu Y.
2. Ambil sembarang titik uji $P(x_1, y_1)$ yang terletak di luar garis ax + by = c, kemudian hitunglah $ax_1 + by_1$ dan bandingkan nilai $ax_1 + by_1$ dengan nilai c.
   a. Jika diperoleh pernyataan yang benar, bagian belahan bidang yang memuat titik uji $P(x_1, y_1)$ merupakan daerah himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan.
   b. Jika diperoleh pernyataan yang salah, bagian belahan bidang yang memuat titik uji $P(x_1, y_1)$ merupakan daerah

himpunan penyelesaian dari pertidaksamaan.

3. Menandai bukan daerah himpunan penyelesaian dengan menggunakan raster atau arsiran.
4. Daerah bersih merupakan daerah himpunan penyelesaian yang memenuhi suatu pertidaksamaan.

II. METODE

Penelitian ini termasuk dalam penelitian deskriptif. Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kualitatif. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas XI-TR-2 SMK PGRI 4 Kedirisebanyak 24 siswa yang dibentuk menjadi 3 kelompok yaitu tinggi, sedang, dan rendah.

Instrumen yang digunakan yaitu soal tes dan pedoman wawancara. Peneliti menilai hasil tes dengan indikator berpikir aljabar lalu jawabannya diperkuat dengan adanya wawancara. Dalam pengumpulan data yang dikehendaki oleh peneliti dalam penelitian adalah dokumentasi, tes profil berpikir aljabar melalui visualisasi matematis siswa, dan wawancara. Dalam penelitian ini menggunakan analisis data kualitatif yang digunakan untuk mendeskripsikan profil berpikir aljabar melalui visualisasi matematis pada materi program linear.

III. HASIL DAN KESIMPULAN

Setelah melakukan deskripsi kemampuan berpikir aljabar melalui visualisasi matematis subjek penelitian, kesimpulan analisis data secara keseluruhan dapat dilihat pada tabel berikut:

Kode Subjek	Komponen Berpikir Aljabar melalui Visualisasi Matematis	Tingkat Kemampuan Berpikir Aljabar melalui Visualisasi Matematis per Komponen	Tingkat Kemampuan Berpikir Aljabar melalui Visualisasi Matematis per Subjek
S_1	Aljabar sebagai bahasa matematika	BAIK	BAIK
	Kemampuan representasi	BAIK	
	Kemampuan pemecahan masalah	BAIK	
	Kemampuan quantitative reasoning	BAIK	
	Aljabar sebagai fungsi dan pemodelan matematika	BAIK	
S_2	Aljabar sebagai bahasa matematika	BAIK	KURANG
	Kemampuan representasi	CUKUP	
	Kemampuan pemecahan masalah	KURANG	
	Kemampuan quantitative reasoning	BAIK	
	Aljabar sebagai fungsi dan pemodelan matematika	BAIK	
S_3	Aljabar sebagai bahasa matematika	BAIK	KURANG
	Kemampuan representasi	KURANG	
	Kemampuan pemecahan masalah	KURANG	
	Kemampuan quantitative reasoning	BAIK	
	Aljabar sebagai fungsi dan pemodelan matematika	BAIK	
S_4	Aljabar sebagai bahasa matematika	BAIK	KURANG
	Kemampuan representasi	KURANG	
	Kemampuan pemecahan masalah	CUKUP	
	Kemampuan quantitative reasoning	KURANG	
	Aljabar sebagai fungsi dan pemodelan matematika	KURANG	
S_5	Aljabar sebagai bahasa matematika	KURANG	KURANG
	Kemampuan representasi	CUKUP	
	Kemampuan pemecahan masalah	CUKUP	

	Kemampuan quantitative reasoning	KURANG	
	Aljabar sebagai fungsi dan pemodelan matematika	KURANG	
S_6	Aljabar sebagai bahasa matematika	BAIK	KURANG
	Kemampuan representasi	CUKUP	
	Kemampuan pemecahan masalah	KURANG	
	Kemampuan quantitative reasoning	BAIK	
	Aljabar sebagai fungsi dan pemodelan matematika	CUKUP	
S_7	Aljabar sebagai bahasa matematika	KURANG	KURANG
	Kemampuan representasi	BAIK	
	Kemampuan pemecahan masalah	CUKUP	
	Kemampuan quantitative reasoning	KURANG	
	Aljabar sebagai fungsi dan pemodelan matematika	KURANG	

Berdasarkan tabel, terlihat bahwa subjek penelitian pada setiap kelompok memiliki tingkat kemampuan berpikir aljabar yang berbeda dan adapun yang memiliki tingkat kemampuan yang sama. Seperti subjek S_1 merupakan subjek penelitian dari kelompok tinggi memiliki kemampuan berpikir aljabar yang baik. Sedangkan untuk subjek S_2, S_3, S_4, S_5, S_6, merupakan subjek dari kelompok sedang, dan untuk subjek S_7 dari kelompok rendah memiliki kemampuan berpikir aljabar melalui visualisasi matematis yang kurang.

Kesimpulan

1. Aljabar sebagai Bahasa Matematika

   Subjek S_1, S_2, S_3, S_4, S_6 melibatkan indikator menjelaskan arti dan fungsi variabel, menggunakan variabel untuk menunjukkan informasi yang diketahui atau yang tidak diketahui, menjelaskan arti hasil penyelesaian soal yang didapatkan, menulis aljabar, menentukan nilai dari variabel yang ditanyakan. Subjek yang lainnya tidak melibatkan semua indikator.Subjek S_1, S_2, S_3, S_4, S_6 dapat mengerti variabel yang ada di dalam soal no 1 dan 2 jadi subjek mengartikan variabel sebagai informasi yang diketahui, dengan mengertinya maksud variabel, subjek dapat menuliskan aljabar dengan benar.

2. Kemampuan Representasi

   Subjek S_1, S_7 melibatkan indikator menentukan model matematika secara visual, numerik, simbolik/verbal, menentukan himpunan penyelesaian dalam sebuah grafik, menentukan fungsi objektif dalam soal, dan subjek yang lainnya tidak melibatkan semua indikator, hanya beberapa indikator saja. Subjek S_1, S_7 dapat membuat hubungan antar berbagai representasi dari soal tes yang diberikan, yaitu secara visual dengan menggambar grafik, secara numerik dengan membuat tabel untuk mencari titik x dan y, secara simbolik/verbal dengan membuat simbol dalam matematika.

3. Kemampuan Pemecahan Masalah

   Subjek S_1 melibatkan indikator mampu menentukan yang diketahui dan yang ditanyakan dalam soal, menggunakan representasi visual untuk memecahkan

masalah. Subjek yang lainnya tidak melibatkan semua indikator, karena subjek banyak yang tidak menulis apa yang diketahui dan ditanyakan. Subjek menganggap remeh dengan tidak menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, karena di dalam soal sudah ada. Subjek yang memiliki alat pemecahan masalah lebih mampu untuk memulai pengerjaan masalah, memecahkan masalah dan menemukan cara untuk menyelesaikannya.

4. Kemampuan *Quantitive Reasoning*

   Subjek S_1, S_2, S_3, S_6 melibatkan indikator menentukan model matematika, menarik kesimpulan dari umum ke khusus, berpikir berdasarkan suatu pernyataan dasar yang berlaku umum untuk menarik suatu kesimpulan yang bersifat khusus. Subjek S_1, S_2, S_3, S_6 dapat memeriksa informasi dari soal dengan menentukan inti dari soal, mengidentifikasi pola dan hubungan dengan menentukan apa saja yang diketahui dari soal no 2, mengembangkan pola dan hubungan dengan menentukan model matematikanya, menggambarkan kesimpulan dengan memeriksa struktur masalah dengan menentukan himpunan penyelesaiaannya.

5. Aljabar sebabagai Alat untuk Fungsi dan Pemodelan Matematika

   Subjek S_1, S_3 Melibatkan indikator menuliskan persamaan matematika, menentukan titik perpotongan dari sebuah persamaan, menggambar grafik dari persamaan dan subjek yang lainnya tidak melibatkan semua indikator. Subjek S_1, S_3 dapat mempresentasikan ide matematika dengan persamaan, tabel, grafik, atau kata-kata. Subjek yang lainnnya bisa mempresentasikan ide matematika dengan persamaan saja atau dengan grafik saja.

IV. DAFTAR PUSTAKA

Diyah. (2007). *Keefektifan Pembelajaran Matematika Realistik (PMR) Pada Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa Kelas VII SMP*. Disertai. Tidak Dipublikasikan. Semarang: Universitas Negeri Semarang, tersedia: http://lib.unnes.ac.id/815/1/3386.pdf

Drahman, Samsudin & Saleh Fatimah. (2004). *Visualisasi Dalam Penyelesaian Masalah Matematik Berayat*. Jurnal Pendidik dan Pendidikan. Tersedia: http://apjee.usm.my/JPP_19_2004/Jilid%2019%20Artikel%2004.pdf

Hayati, Laela. (2013). *Pembelajaran Pendidikan Matematika Untuk Mengembangkan Kemampuan Berpikir Aljabar Siswa*. Mataram: Universitas Mataram.

Machrus, Agus. (2012). *Pengaruh Kemampuan Berpikir Aljabar Terhadap Kreativitas Berpikir Siswa*

Dalam Matematika. Disertai. Tidak Dipublikasikan. Cirebon.

Sugiyono. 2014. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif, R&D*. Bandung: Alfabeta.

Yunarni, Andi & Dassa Awi, Asdar. 2015. *Profil Pemahaman Notasi Aljabar Ditinjau Dari Kemampuan Verbal Siswa Di Kelas V Sekolah Dasar*. Jurnal Daya Matematis. Makassar: Indonesia http://ojs.unm.ac.id/index.php/JDM/view/1291/pdf