

Identifikasi Kesulitan Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Memecahkan Persamaan Linier dari Pandangan Operasional dan Struktural

Tiasaka Devi Istiqomah

Guru Matematika SMAN Taruna Nala Jawa Timur, e-mail: tiasaka_devi@yahoo.com ..

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengidentifikasi kesulitan siswa berkemampuan matematika sedang dalam menyelesaikan persamaan linier dari sudut pandang operasional dan struktural. Penelitian ini diawali dengan pemberian tes kemampuan matematika kepada sekelompok siswa kelas VIII untuk mendapatkan subjek penelitian dengan kriteria berjenis kelamin sama dan berkemampuan matematika sedang. Setelah itu, memberikan tes diagnostik kepada dua orang subjek yang dilanjutkan dengan wawancara. Keabsahan data dalam penelitian ini dicek menggunakan triangulasi teknik. Analisis data terdiri dari 3 tahapan yaitu reduksi, penyajian data dan penarikan kesimpulan. Kesulitan Siswa dikategorikan menjadi 5 kelompok yaitu, ARITH, VAR, EQS, AE, dan *Mathematization*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kedua subjek memiliki kesulitan yang sama yaitu ARITH, EQS dalam mengerjakan soal nomor 1. Untuk soal nomor 2, mereka memiliki kesulitan ARITH, EQS, dan VAR.

Kata Kunci: Persamaan Linear, sudut pandang operasional, sudut pandang struktural

Abstract

The purpose of this study is to identify the difficulty of students with moderate mathematical ability in solving linear equations from an operational and structural point of view. This research was initiated by giving a mathematical ability test to a group of eighth grade students to obtain research subjects with the criteria of the same sex and moderate mathematical ability. After that, gave a diagnostic test to two subjects followed by an interview. The validity of the data in this study was checked using triangulation techniques. Data analysis consists of 3 stages, namely reduction, data presentation and drawing conclusions. Difficulty Students are categorized into 5 groups, namely, ARITH, VAR, EQS, AE, and *Mathematization*. The results showed that the two subjects had the same difficulties, namely ARITH, EQS in working on question number 1. For question number 2, they had difficulties with ARITH, EQS, and VAR.

Keywords : linear equations, operational point of view, structural point of view.

1. PENDAHULUAN

Matematika sekolah adalah matematika yang diajarkan di sekolah mulai dari jenjang dasar sampai menengah. Matematika sekolah merupakan bagian dari matematika yang dipilih berdasarkan pertimbangan orientasi pendidikan (Soedjadi dalam Hutaikur & Panjaitan, 2020) Dari materi matematika yang ada, dipilih bagian-bagian materi matematika yang digunakan untuk menumbuhkembangkan keterampilan-keterampilan dan kepribadian siswa yang sejalan dengan era perkembangan. Berdasarkan hal tersebut, dengan diajarkannya

matematika di tingkat sekolah diharapkan dapat mempersiapkan siswa dalam menggunakan kemampuan pola pikir matematika dan mempelajari berbagai ilmu pengetahuan yang kaitannya dengan kehidupan sehari-hari.

Bagi sebagian siswa beranggapan bahwa mempelajari matematika itu sulit dan bahkan menjadi suatu momok tersendiri bagi mereka. Hal ini diperkuat dengan pendapat (Yeni, 2015) yang menyatakan bahwa kesulitan memahami matematika dilatar belakangi dari anggapan awal siswa bahwa matematika sebagai suatu yang abstrak dan tidak mudah

untuk dipahami. Seorang matematikawan, Profesor Keith Devlin, setuju dengan hal tersebut. Menurut Keith Devlin (dalam Pound, 2009), matematika di anggap sulit bagi sebagian siswa karena setiap siswa memiliki kemampuan berbeda antara memahami tentang konsep yang abstrak dengan membangun logika matematika. Selain itu, penggunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari tidak hanya sebatas pada objek yang kongkrit namun juga mengarah ke objek abstrak (Pound, 2009). Perkembangan logika anak dari berpikir konkret menuju abstrak tidak terlepas dari tahapan usia mereka.

Semakin bertambahnya usia siswa, maka kemampuan berfikir siswa dihadapkan kepada contoh-contoh yang abstrak misalnya lambang angka 2, 3 dan seterusnya. Hal ini sejalan dengan karakteristik matematika yakni simbol diberi arti bergantung pada semesta pembicaraan. Untuk anak usia sekolah menengah pertama (11 – 14 th) termasuk pada tahap operasi formal (Marinda, 2020). Berdasarkan teori kognitif Piaget menyatakan bahwa anak pada periode ini mampu berpikir logis untuk semua jenis masalah atau hipotesis, masalah verbal, dan dapat menggunakan penalaran ilmiah dan dapat menerima pandangan orang lain. Hal ini didukung pendapat (Syarifuddin (2011), bahwa belajar menunjukkan adanya perubahan perilaku yang relatif menetap sebagai akibat dari latihan atau sebuah penguatan. Menurutnya, belajar seharusnya:

1. Menarik perhatian

Minat belajar anak dapat dibangkitkan oleh guru dengan berbagai cara. Misalnya dapat membawa contoh-contoh kongkrit di kelas, menjelaskan bahan pelajaran dari kongkrit menuju abstrak, menghubungkan materi prasyarat dengan materi ajar, atau dapat menggunakan media pembelajaran.

2. Dilakukan secara sadar dan aktif

Pada dasarnya, belajar dilakukan oleh siswa secara sadar dan aktif, berarti aktivitas berpusat pada siswa (*student centered*) dan guru hanya sebagai fasilitator proses belajar mengajar. Sehingga proses belajar yang dilakukan oleh siswa seharusnya menunjukkan adanya perubahan berupa bertambahnya sikap, pengetahuan, dan keterampilan.

Salah satu materi matematika yang diperoleh siswa pada jenjang Sekolah Menengah Pertama yaitu aljabar. Fakta di Indonesia, siswa memiliki kemampuan aljabar awal yang sangat rendah. Indonesia berada pada posisi 36 dari 48 peserta TIMSS (Tren pada Internasional Matematika dan Belajar IPA) 2007. Sebagai langkah untuk menunjukkan bahwa kemampuan aljabar awal siswa Indonesia tergolong rendah, sebuah studi dilakukan untuk menyelidiki kesulitan siswa dalam aljabar (Jupri, Drijvers, & Heuvel-panhuizen, 2014). Hasil dari penelitian tersebut memperlihatkan lima jenis kesulitan yaitu ARITH, EQS, VAR, AE, dan MATHEMATIZATION dalam aljabar awal yang berhubungan dengan kurangnya

pemahaman konseptual dan keterampilan prosedur aljabar. Dua kemampuan ini merupakan aspek penting dari keahlian aljabar yang dibutuhkan siswa sekolah menengah.

Didukung oleh teori lain yakni Skemp yang menyatakan bahwa kemampuan pemahaman matematika siswa didasarkan kecerdasan yang dimilikinya. Dalam hal ini, Skemp (1987) membagi pemahaman menjadi 2 yakni pemahaman instrumental dan pemahaman relasional. Jika siswa telah memiliki skema-skema/struktur kognitif dengan baik, maka siswa akan memiliki pemahaman tentang konsep dan keterampilan dalam pengerjaan pada materi persamaan linier dengan baik pula. Hal ini diperkuat oleh teori Sfard yang menyatakan bahwa konsep-konsep matematika berkaitan dengan dua pandangan yakni pandangan operasional dan struktural. Dari kedua pandangan tersebut saling melengkapi sehingga untuk pemahaman konseptual dan keterampilan aljabar, tahapan-tahapan yang akan dilalui siswa berasal dari tahapan keterampilan yang paling rendah kemudian menuju ke tahapan yang lebih tinggi sehingga dapat meminimalisir kesulitan siswa.

Kesulitan siswa dalam aljabar bisa dijumpai saat siswa mengerjakan soal sistem persamaan linear. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian Utami (dalam Ratnamutia & Pujiastuti, 2020) yang menemukan banyak kesalahan yang dibuat siswa dalam menyelesaikan soal persamaan linear.

Berdasarkan uraian tersebut, penulis tertarik untuk mengkaji dan mengungkapkan kesulitan siswa dalam menyelesaikan persamaan linier yang merupakan salah satu materi aljabar dari sudut pandang operasional dan struktural melalui suatu penelitian yang berjudul “Identifikasi Kesulitan Siswa Berkemampuan Matematika Sedang dalam Memecahkan Persamaan Linier dari Pandangan Operasional dan Struktural”.

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk penelitian deskriptif dengan pendekatan kualitatif. Pendekatan kualitatif digunakan untuk mendeskripsikan sudut pandang operasional dan struktural siswa dengan cara menganalisis data hasil tes siswa dan wawancara dengan subjek penelitian.

Penelitian diawali dengan pemberian tes kemampuan matematika sebanyak 10 soal uraian, kemudian mengambil dua orang siswa berkemampuan sedang sebagai subjek penelitian dengan jenis kelamin sama. Selanjutnya, subjek diminta untuk mengerjakan tes diagnostik materi persamaan linear dilanjutkan dengan wawancara berdasarkan hasil tes tersebut. Data tersebut dicek keabsahannya menggunakan triangulasi teknik. Penyusunan tes diagnostik dan pedoman wawancara mengacu pada indikator kesulitan siswa yaitu seperti yang diuraikan di tabel 1

Tabel 1. Indikator Kesulitan Siswa dalam Menyelesaikan Masalah Persamaan Linear dari Sudut Pandang Operasional dan Struktural

Kategori Kesulitan Siswa	Jenis Kesulitan yang muncul	Indikator kesulitan	Dari sudut pandang operasional dan struktural
ARITH	Kesulitan menerapkan prioritas dalam aturan	Siswa tidak dapat menentukan langkah pengoperasian yang akan didahulukan dalam perhitungan.	Memperlihatkan kurangnya pandangan operasional dan struktural
	Kesulitan melakukan perhitungan	Siswa tidak dapat menghitung secara tepat dan benar hasil dari pengoperasian perhitungan.	Memperlihatkan kurangnya pandangan operasional
	Kesulitan menentukan invers dari suatu sub ekspresi	Siswa tidak dapat menggunakan sifat-sifat suatu bilangan.	Memperlihatkan kurangnya pandangan struktural
VAR	Kesulitan dalam memahami variabel	Siswa tidak dapat melihat simbol sebagai variabel sebagai sesuatu yang tidak diketahui dan akan dicari nilainya.	Memperlihatkan kurangnya pandangan struktural
EQS	Kesulitan memahami penggunaan tanda “=”	Siswa tidak dapat melihat kesetaraan ekspresi ruas kiri dan kanan.	Memperlihatkan kurangnya pandangan struktural
AE	Kesulitan penjabaran ekspresi	Siswa tidak dapat menentukan urutan ekspresi aljabar yang akan dilakukan dan tidak dapat memperkirakan hasil dari ekspresi aljabar.	Memperlihatkan kurangnya pandangan operasional dan struktural
	Kesulitan penutupan ekspresi	Siswa tidak dapat menyederhanakan ekspresi aljabar.	Memperlihatkan kurangnya pandangan operasional dan struktural
MATHE MATIZA TION	Kesulitan merepresentasikan variabel	Siswa tidak dapat merepresentasikan/mereorganisasikan simbol/variabel ke dunia nyata dan sebaliknya.	Memperlihatkan kurangnya pandangan struktural

Diadaptasi dari Lestari & Suryadi (2020) dan Jupri et al. (2014)

4. HASIL DAN

PEMBAHASAN

Jenis kesulitan yang muncul:

1) ARITH

- a) Kesalahan aturan prioritas
- b) Kesalahan perhitungan

- c) Kesalahan perhitungan yang berurusan dengan angka negatif dan pecahan.
- d) Invers dari suatu sub ekspresi
- 2) EQS
- a) kesalahan notasi dari penggunaan tanda “=”

Sehingga:

- 1) memperlihatkan kurangnya pandangan operasional dan struktural
- 2) memperlihatkan kurangnya pandangan operasional
- 3) memperlihatkan kurangnya pandangan struktural
- 4) memperlihatkan kurangnya pandangan struktural

Contoh penggerjaan kedua subjek pada soal nomor 1.

$$-3(x+1) - 22 = 8$$

$$-3(x+1) = 8 + 22$$

$$(x+1) = 30 + 3$$

Seharusnya invers dari perkalian.

Kesalahan terjadi karena siswa tidak memiliki struktur akal dari pandangan struktural.

$$-3(x+1) - 22 = 8$$

$$-3(x+1) = 8 + 22$$

$$-3(x+1) = 30$$

$$-3x = 30 - 1$$

$$-3x = 29$$

$$x = -9$$

Salah menentukan aturan prioritas (ARITH)

Dari sudut pandangan operasional, siswa tidak memahami persamaan sebagai proses perhitungan. Dari sudut pandangan struktural, siswa tidak

memiliki struktur akal yakni hubungan 2 sub-ekspresi.

$$-3(2x - 1) + 7 = 0$$

$$-3(2x - 1) = -7$$

$$-3(2x - 1) + 1 = -7$$

Dari sudut pandangan operasional, siswa melakukan kesalahan perhitungan. Dari sudut pandangan struktural, siswa melakukan kesalahan notasi.

Contoh penggerjaan kedua subjek pada soal nomor 1.

Jenis kesulitan yang muncul:

- 1) ARITH
 - a) Kesalahan aturan prioritas
 - b) Kesalahan perhitungan

Kesalahan perhitungan yang berurusan dengan angka negative dan pecahan.
 - c) Invers dari suatu sub ekspresi
 - 2) EQS
 - a) kesalahan notasi dari penggunaan tanda “=”
 - 3) VAR
 - a) kendala penjabaran ekspresi
 - b) kendala penutupan ekspresi
- Sehingga:
- 1) memperlihatkan kurangnya pandangan operasional dan struktural
 - 2) memperlihatkan kurangnya pandangan operasional
 - 3) memperlihatkan kurangnya pandangan struktural

- 4) memperlihatkan kurangnya pandangan struktural
 5) memperlihatkan kurangnya pandangan operasional dan struktural
 6) memperlihatkan kurangnya pandangan operasional dan struktural
- 2 Contoh penggerjaan kedua subjek pada soal nomor 2.

$$\begin{aligned} 6 + 7(4 - 5x) &= 20 \\ 6 + 7 \boxed{(4 - 5x)} &= 20 \\ 13 + \dots \downarrow \dots &= 20 \end{aligned}$$

Memperlihatkan:

- Pandangan operasional, siswa tidak tahu arti persamaan sebagai proses perhitungan.
- Pandangan struktural, siswa salah dalam menentukan sub ekspresi yang ditutup-tutupi dan siswa tidak memiliki *structure sense* yakni mengenali bentuk sederhana dan kompleks suatu ekspresi aliabar.

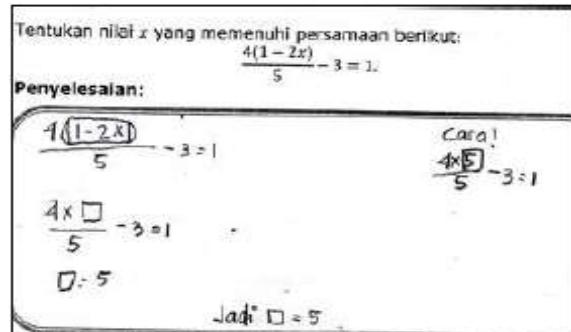
$$6 + 7(4 - 5x) = 20$$

$$\begin{aligned} 20 : 5 &= 4 \\ 4 + 4 &= 8 \\ 8 - 7 &= 1 \\ 1 - 6 &= -5 \end{aligned}$$

Memperlihatkan:

- Pandangan operasional, siswa tidak tahu arti persamaan sebagai proses perhitungan.
- Pandangan struktural, siswa tidak memiliki *structure sense* yakni tidak memahami ekspresi $7(4 - 5x)$ sebagai perkalian 7 dan $(4 - 5x)$

Temuan pada hasil final tes pada *paper and pencil test*:



Siswa tidak dapat mencari nilai dari variabel (kategori VAR) persamaan yang dimaksud. Siswa tidak dapat memiliki *symbol sense* (memeriksa solusi) yang mengindikasikan kurangnya pandangan struktural.

Selain muncul kesulitan ARITH, EQS, muncul juga kategori VAR yakni kesulitan dalam memahami variabel yang tidak diketahui dan didukung oleh pendapat Wille (2010) dan Van De Walle (2008), variabel dijelaskan sebagai sesuatu yang dapat mewakili nilai atau objek nyata. Sehingga kategori VAR masuk ke dalam pandangan struktural disebabkan oleh siswa tidak memiliki *symbol sense*.

5. KESIMPULAN

Kesulitan-kesulitan yang dihadapi siswa berkemampuan matematika sedang untuk nomor 1 yaitu ARITH dan EQS, sedangkan untuk soal nomor 2 jenis kesulitan yang ditemukan yaitu ARITH, EQS, dan VAR

6. SARAN

Untuk peneliti selanjutnya bisa meninjau kesulitan siswa dengan sudut tinjauan lain, misalkan gaya belajar gaya kognitif dan lain-lain.

7. REFERENSI

- Hutauruk, A. J., & Panjaitan, S. M. (2020). Penggunaan Materi Matematika Sekolah dan Permasalahannya pada Mahasiswa Prodi Pendidikan Matematika. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(1), 81–90. <https://doi.org/10.22460/jpmi.v3i1.p81-90>
- Jupri, A., Drijvers, P., & Heuvel-panhuizen, M. Van Den. (2014). Student Difficulties in Solving Equations from an Operational and a Structural Perspective. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 9(1), 39–55.
- Lestari, D. E., & Suryadi, D. (2020). Analisis Kesulitan Operasi Hitung Bentuk Aljabar. *Juring (Journal for Research in MAThematics Learning)*, 3(3), 247–258.
- Marinda, L. (2020). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget dan Problematikanya Pada Anak Usia Sekolah Dasar. *An-Nisa' : Jurnal Kajian Perempuan & Keislaman*, 13(1), 116–152.
- Pound, L. (2009). *Thinking and Learning about Mathematics in the Early Years*. USA: Routledge.
- Ratnamutia, S. A., & Pujiastuti, H. (2020). Analisis Kesulitan Siswa SMP Dalam Mengidentifikasi dan Menyelesaikan Soal Cerita Persamaan Linear Satu Variabel. *Didaktik: Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Pengetahuan*, 20(2), 189–199.
- Skemp, R. R. (1987). *The Psychology of Learning Mathematics*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Syarifuddin, A. (2011). Penerapan Model Pembelajaran Cooperative Belajar dan Faktor-Faktor yang Mempengaruhinya. *TA'DIB*, XVI(1), 57–58.
- Van De Walle, J. A. (2008). *Matematika Sekolah Dasar dan Menengah: terjemahan dari Elementary and Middle School Mathematics* (Jilid 2). Jakarta: Erlangga.
- Wille, A. M. (2010). Steps Towards A Structural Conception of The Notion of Variable. In *Proceedings of CERME 6, January 28th – February 1st 2009*. Lyon France: INRP 2010.
- Yeni, E. M. (2015). Kesulitan Belajar Matematika Di Sekolah Dasar. *JUPENDAS*, 2(2), 1–10.