

DEFRAGMENTING PERAJUTAN SKEMA SISWA SMP DALAM MENYELESAIKAN MASALAH ALJABAR

Ayu Ismi Hanifah
ayuismihanifah@gmail.com
Universitas Islam Lamongan

ABSTRAK

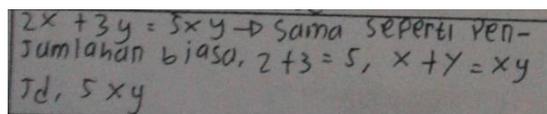
Aljabar merupakan salah satu bahan kajian yang ada pada pembelajaran matematika. Dalam kenyataannya, aljabar masih dianggap sulit oleh individu khususnya pada siswa yang telah menempuh bahkan masih menempuh kajian ini. Untuk mengatasi kesalahan yang terjadi, salah satu cara yang dapat dilakukan yaitu dengan defragmenting. Untuk itu, guru perlu mengetahui kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar dan upaya mengatasinya melalui defragmenting. Tujuan penelitian ini adalah mendeskripsikan *defragmenting* perajutan skema siswa ketika adanya kesalahan konstruksi dalam menyelesaikan masalah aljabar. Jenis penelitian ini termasuk dalam studi kasus. Penelitian ini dilakukan pada satu subjek siswa yang mengalami kesalahan konstruksi ketika menyelesaikan masalah yang diberikan. Selain itu, subjek juga belum memunculkan dan merajut skema yang seharusnya ada ketika menyelesaikan masalah tersebut. Sumber data dalam penelitian ini berupa datatertulis, kata-kata, dan hasil dokumentasi. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa subjek mengalami kesalahan lubang konstruksi dan harus merajut beberapa skema, diantaranya yaitu 1) Skema penentuan variabel dari informasi yang diketahui, 2) Skema persamaan linear dua variabel, 3) Skema sistem persamaan linear dua variabel, 4) Skema substitusi persamaan linear dua variabel, dan 5) Skema operasi aljabar dua variabel.

Kata Kunci: defragmenting, perajutan skema, masalah aljabar

PENDAHULUAN

Matematika merupakan salah satu alat penting yang dapat mengembangkan cara berpikir individu (Hudojo, 2003). Hal ini dapat dikembangkan dengan cara seseorang menyelesaikan suatu masalah yang berkaitan dengan topik matematika. Aljabar merupakan salah satu bahan kajian yang ada pada pembelajaran matematika. Setiap individu akan menemui masalah matematika yang berkaitan dengan topik aljabar. Dalam kenyataannya, aljabar masih dianggap sulit oleh individu khususnya pada siswa yang telah menempuh bahkan masih menempuh kajian ini. Hal ini terbukti masih banyaknya penelitian yang mengkaji tentang kesalahan yang terjadi ketika masalah aljabar diberikan (Seng, 2010; Patton dan Estella, 2012; Booth, dkk, 2014).

Selain itu, peneliti juga melakukan observasi awal dengan memberikan beberapa soal yang berkaitan dengan operasi bentuk aljabar kepada beberapa siswa. Dari observasi ini, masih ditemukan kesalahan siswa dalam menyelesaikan operasi tersebut. Selain diminta untuk menyelesaikan soal tersebut, siswa juga diminta menjelaskan cara yang digunakan dalam menyelesaikan soal aljabar tersebut. Soal aljabar dalam kegiatan observasi awal yang diberikan yaitu "Apakah $2x + 3y = 5xy$?" Masih ada siswa yang menjawab benar ketika diberikan soal tersebut, alasannya karena penjumlahan maka $2 + 3 = 5$ dan $x + y = xy$ jadi hasilnya $5xy$. Adapun hasil jawaban dan wawancara yang dilakukan peneliti (P) kepada siswa (S) sebagai berikut.



Gambar 1 Hasil Jawaban Siswa Saat Observasi Awal

Wawancara

- P : $2x + 3y = 5xy$, ini benar ya, mengapa?
S : ini kan variabelnya hampir sama jadinya ya $5xy$.
P : sekarang misalkan x nya diganti 1 dan y nya diganti 4. Coba hitung nilainya!
S : $2.1 = 2$, $3.4 = 12$, $2 + 12 = 14$
P : selanjutnya 5.1.4 berapa?
S : 20
P : sama atau tidak 14 dengan 20?
S : beda
P : berarti pernyataan ini benar atau salah?
S : salah

Dari observasi dan wawancara yang dilakukan diketahui bahwa siswa sebenarnya sudah mempelajari dan tahu topik yang tentang operasi aljabar tersebut namun siswa lupa dengan sifat-sifat operasi yang aljabar. Hal ini dikarenakan adanya skema struktur berpikir siswa yang belum dimunculkan dan belum dirajut ketika menyelesaikan soal tersebut.

Menurut Nusantara & Subanji (2015), adanya kesalahan dalam proses konstruksi yang berbentuk *pseudo-construction*, lubang konstruksi, *mis-analogi*, dan *mis-logical*. Berdasarkan observasi awal yang dilakukan dalam proses konstruksi soal tersebut, maka perlu dilakukan *defragmenting* dengan melakukan penataan kembali struktur berpikir siswa. *Defragmenting* terhadap konstruksi berpikir siswa dapat dilakukan dalam bentuk *memunculkan skema (schema appearances)*, *merajut skema (schema knitting)*, *konflik kognitif*, *memperbaiki berpikir logis*, dan *merajut koneksi dalam pemecahan masalah* (Nusantara & Subanji, 2015). Dalam penelitian ini, peneliti akan melakukan *defragmenting* perajutan skema dalam menyelesaikan masalah aljabar.

Dari latar belakang yang telah dipaparkan tersebut, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah apakah siswa mengalami kesalahan konstruksi dan adanya skema yang belum muncul dalam menyelesaikan masalah aljabar. Tujuan dari penelitian ini adalah mendeskripsikan *defragmenting* perajutan skema siswa ketika adanya kesalahan konstruksi dalam menyelesaikan masalah

aljabar. Dengan adanya penelitian ini, guru dapat memahami skema yang belum dimunculkan siswa dan diharapkan dapat merajut skema sesuai dengan skema yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah matematika, dalam penelitian ini khususnya masalah aljabar.

METODE PENELITIAN

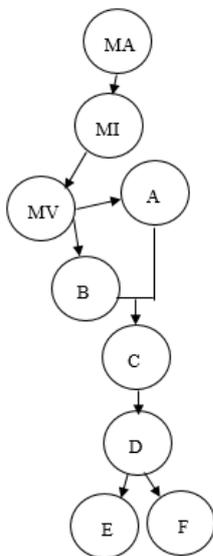
Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dengan jenis studi kasus. Subjek yang dipilih yaitu satu orang siswa SMP kelas 8 yang telah menempuh materi aljabar. Selain itu, subjek yang dipilih yaitu siswa yang mengalami kesalahan lubang konstruksi dan adanya skema yang belum dirajut dalam menyelesaikan masalah aljabar yang telah diberikan, serta dapat memaparkan hasil jawaban permasalahan untuk mempermudah wawancara yang dilakukan dengan peneliti. Sumber data dalam penelitian ini berupa data tertulis, data kata-kata, dan dokumentasi. Untuk data tertulis diperoleh dari hasil jawaban permasalahan siswa, data kata-kata diperoleh dari transkrip hasil wawancara yang dilakukan peneliti dengan siswa, sedangkan dokumentasi diperoleh dari hasil rekaman suara wawancara yang dilakukan.

Prosedur penelitian yang digunakan dalam penelitian ini diantaranya yaitu melakukan observasi awal dengan memberikan soal operasi aljabar, menyusun masalah aljabar, membuat skema struktur masalah dari masalah yang telah dibuat, diskusi dengan teman sejawat,

mengumpulkan data, menganalisis data, serta menarik kesimpulan. Analisis data dilakukan menurut Creswell (2012: 261-262) dengan langkah-langkah: 1) menyiapkan dan mengelola data, 2) memeriksa dan menandai data, 3) pengkodean data untuk mendeskripsikan tema temuan, (4) menyajikan dan melaporkan temuan, (5) menafsirkan temuan, dan (6) pengecekan keabsahan temuan. Data yang dikumpulkan adalah lembar hasil jawaban siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar yang mengalami kesalahan. Kesalahan yang terjadi yaitu adanya skema yang belum muncul dan belum dirajut ketika menyelesaikan masalah aljabar yang diberikan.

Dalam menyelesaikan masalah aljabar yang diberikan, siswa diminta untuk menyelesaikan dengan tepat beserta cara penyelesaiannya secara rinci. Dari hasil jawaban tersebut akan terlihat skema yang belum dimunculkan yang menyebabkan

kesalahan terjadi sehingga dengan adanya *defragmenting* perajutan skema ini, siswa dapat mengkoneksikan skema yang belum muncul tersebut menjadi muncul dan memperbaiki skema yang seharusnya ada sesuai dengan skema yang dibuat oleh peneliti. Berikut instrumen penelitian beserta struktur masalah yang diberikan, “Seorang anak mengumpulkan laba-laba dan kumbang di dalam sebuah kotak, kemudian dia menghitung jumlah kaki-kakinya. Ternyata banyak kaki laba-laba dan kumbang adalah 54. Jika laba-laba kakinya 8 dan kumbang kakinya 6, maka kemungkinan banyaknya laba-laba dan kumbang yang dikumpulkan adalah...”



Keterangan:

Kode	Penjelasan
MA	Masalah Aljabar diberikan
MI	Menuliskan informasi yang diketahui
MV	Menuliskan variabel dari informasi yang diketahui
A	Menuliskan variabel banyaknya kaki laba-laba
B	Menuliskan variabel banyaknya kaki kumbang
C	Menuliskan sistem persamaan linear dua variabel
D	Mengoperasikan SPLDV untuk mencari jawaban
E	Kemungkinan jawaban pertama
F	Kemungkinan jawaban kedua

Gambar 2 Struktur Masalah Aljabar Instrumen Penelitian

HASIL

Subjek merupakan siswa yang mengalami kesalahan lubang konstruksi dan memiliki skema yang belum dimunculkan dan dirajut untuk menyelesaikan masalah aljabar. Berikut

struktur masalah aljabar yang digunakan dalam instrumen penelitian ini.

Deskripsi Struktur Berpikir Subjek dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar sebelum Defragmenting

Subjek mampu menggali informasi yang didapat dari masalah aljabar yang diberikan. Subjek mampu mengurai dan menyebutkan bahwa masalah yang diberikan melibatkan 2 objek yaitu laba-laba dan kumbang. Subjek dapat menyelesaikan sampai akhir masalah dan mendapatkan jawaban akhir. Namun,

jawaban akhir dari subjek masih belum tepat. Adapun kutipan wawancara yang dilakukan peneliti (P) untuk menggali informasi proses berpikir subjek (S) dalam menyelesaikan masalah aljabar tersebut sehingga mendapatkan hasil akhir sedemikian.

Kumbang = 5 → $6 \times 5 = 30$
 $54 - 30 = 24$
 $24 : 8 = 3$
laba-laba = 3

Kaki Kumbang
Kaki laba-laba

Gambar 3 Hasil Jawaban Subjek dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar

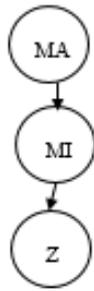
Wawancara

- P : Apa saja informasi yang dapat kamu dapat dari masalah tersebut?
S : Dalam soal tersebut ada 2 binatang, laba-laba dan kumbang. Untuk kaki laba-laba jumlahnya 8 dan kaki kumbang jumlahnya 6.
P : Untuk informasi 54 ini apa?
S : Itu banyaknya kaki laba-laba dan kumbang dalam kotak yang dikumpulkan.
P : Lalu, apa yang ditanyakan dalam masalah ini?
S : Banyaknya laba-laba dan kumbang dalam kotak.
P : Bagaimana kamu mengerjakannya?
S : Kan kaki kumbangnya 6, nanti 6 dikali berapa, agar 54 dikurangi hasil kali 6 tadi bisa habis dibagi 8
P : Berarti kumbangnya ada 9? Kan $9 \times 6 = 54$
S : Bisa jadi. Ini saya misalkan kumbangnya ada 5. Jadi, 5×6 kan 30, sisanya ada 24. Untuk banyak laba-labanya $24 \div 8$ hasilnya ada 3.
P : Jadi jawaban kamu, berapa laba-laba dan kumbang yang diperoleh?
S : Banyak laba-labanya ada 3 dan banyak kumbang ada 24.

Berdasarkan wawancara tersebut, subjek memahami maksud dari masalah dan dapat menyelesaikannya. Namun, subjek kurang dapat menjelaskan secara rinci sesuai dengan materi aljabar dan struktur masalah yang disusun oleh peneliti. Berdasarkan teori kesalahan konstruksi, terdapat skema-skema yang belum terkonstruksi pada proses menyelesaikan masalah aljabar tersebut. Adanya skema yang belum muncul dan

belum dirajut ini disebabkan karena adanya lubang konstruksi. Lubang konstruksi terjadi dari mulai dari subjek tidak membuat persamaan yang diketahui dari informasi permasalahan. Sehingga menyebabkan jawaban yang dihasilkan kurang tepat.

Struktur berpikir subjek dalam menyelesaikan masalah aljabar tersebut tersaji pada Gambar 4.



Keterangan:

Kode	Penjelasan
MA	Masalah Aljabar diberikan
MI	Menuliskan informasi yang diketahui
Z	Memperoleh jawaban dengan cara coba-coba

Gambar 4 Struktur Berpikir Subjek Dalam Menyelesaikan Masalah Sebelum Defragmenting

Defragmenting Struktur Berpikir Subjek dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar

Setelah mengetahui letak struktur berpikir yang belum lengkap, peneliti merumuskan defragmenting guna menata struktur berpikir subjek agar menjadi lebih lengkap. Berdasarkan struktur berpikir subjek ketika menyelesaikan masalah aljabar sebelum defragmenting, peneliti perlu memperbaiki lubang konstruksi yang

menyebabkan kesalahan subjek dalam menyelesaikan masalah tersebut.

Kesalahan lubang konstruksi subjek ini disebabkan karena adanya skema yang belum dimunculkan terlebih dahulu. Perajutan konstruksi skema yang salah diawali dengan memunculkan skema sistem persamaan linear dua variabel. Peneliti memunculkan kembali konsep persamaan linear melalui *scaffolding*. *Scaffolding* melalui wawancara berikut.

Wawancara

P : Dari yang diketahui, apakah dapat dibuat suatu sistem persamaan?

S : Persamaan linear?

P : Disitu ada berapa variabel?

S : Hmm... variabel x, y itu?

P : Iya yang seperti itu. Ada berapa variabel?

S : Berapa ya? Ada 2, laba-laba dan kumbang?

P : Ada 2, banyak laba-laba dan banyaknya kumbang. Misalkan banyak laba-laba variabel apa?

S : Misalkan banyak laba-laba variabelnya x, banyak kumbang variabel y.

P : Jadi bisa dibuat sistem persamaan seperti apa?

S : Gimana ya?

Pemberian *scaffolding* ini juga digunakan peneliti untuk mengantarkan subjek untuk memunculkan skema SPLDV yang

digunakan untuk menentukan penulisan sistem persamaan yang benar dari informasi yang diketahui.

Wawancara

P : Ini tadi kan sudah ada variabel x dan y. Sudah diketahui banyak kaki laba-laba dan kumbang juga. Jadi sistem persamaan linearnya?

S : Oh, $8x + 6y$

P : Yang ada di kotak diketahui tidak?

S : Ada, banyak kaki laba-laba dan kumbang di kotak.

P : Jadi, sistem persamaannya?

S : $8x + 6y = 54$

Setelah menuliskan sistem persamaan linear dua variabel, selanjutnya peneliti meminta subjek untuk mencari banyaknya laba-laba dan kumbang yang ada di kotak.

Wawancara

- P : Setelah diketahui $8x + 6y = 54$, sekarang coba kamu cari yang ditanyakan!*
S : Ini saya misalkan laba-labanya tadi, ada 3 laba-laba kan $8 \times 3 = 24$
P : Banyaknya kumbang?
S : $54 - 24 = 30$, $30 \div 6 = 5$. Jadi banyaknya kumbang 5
P : Jadi banyak laba-laba 3 dan kumbang 5. Apa ada jawaban lain?
S : Tidak ada.
P : Yakin? Coba dicari lagi!
S : Sebentar...

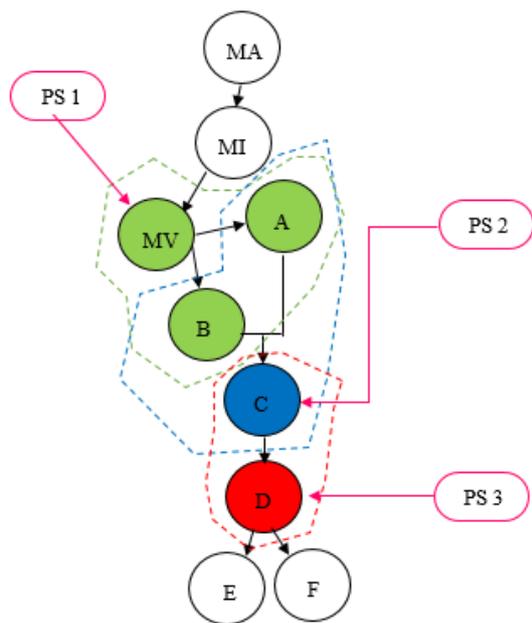
Dari jawaban yang dihasilkan, peneliti meminta subjek untuk memikirkan kembali kemungkinan jawaban lainnya.

Wawancara

- P : Bagaimana? Apakah ada kemungkinan jawaban yang lain?*
S : Ini misalkan tidak ada laba-labanya, banyaknya kumbang bisa ada 9. Boleh?
P : Kalau dari masalah yang diberikan, ada kalimat "Ternyata banyak kaki laba-laba dan kumbang adalah 54" kira-kira boleh tidak?
S : Hmm..
P : ada kata 'dan'
S : Berarti tidak boleh, harus keduanya ada.
P : Betul. Jadi kira-kira ada kemungkinan jawaban lain?
S : Belum ketemu.
P : Ini misalkan, banyak kumbangnya 1, laba-labanya berapa?
S : 1 Kumbang berarti $54 - 6 = 48$. Laba-labanya $48 \div 8$ hasilnya 6. Oh iya bisa, jadi banyak laba-laba 6, kumbangnya 1.
P : Benar. Jadi dari masalah ini bisa punya kemungkinan jawaban lebih dari satu. Berarti masalah ini termasuk soal apa?
S : Hmm..
P : Masalah aljabar yang saya berikan termasuk soal terbuka. Jadi, jawaban akhirnya berapa?
S : Ada 2 kemungkinan. Yang pertama, banyak laba-laba 3 dan kumbang 5. Yang kedua, banyak laba-laba 6 dan kumbang 1.

Dengan dilakukannya defragmenting perajutan skema, subjek dapat menyelesaikan masalah secara tepat sesuai dengan skema yang dirancang oleh

peneliti melalui *scaffolding*. Adapun ringkasan defragmentingnya disajikan pada Gambar 5.



Keterangan:

Kode	Penjelasan
PS 1	Perajutan skema menentukan variabel
PS 2	Perajutan skema menentukan sistem persamaan linear dua variabel
PS 3	Perajutan skema operasi aljabar dua variabel

Gambar 5 Diagram Defragmenting Perajutan Skema Subjek dalam Menyelesaikan Masalah Aljabar.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan, dapat disimpulkan bahwa subjek mengalami kesalahan lubang konstruksi di mana terdapat skema yang belum dimunculkan dan dirajut dalam menyelesaikan masalah aljabar yang diberikan. Adapun skema yang harus dirajut ketika menyelesaikan masalah aljabar yang diberikan, diantaranya sebagai berikut.

1. Skema penentuan variabel dari informasi yang diketahui;
2. Skema persamaan linear dua variabel;
3. Skema sistem persamaan linear dua variabel;
4. Skema substitusi persamaan linear dua variabel; dan
5. Skema operasi aljabar dua variabel.

DAFTAR PUSTAKA

Booth, J.L., Christina, B., Francie, E., & E. J.P-B. 2014. Persistent an Pernicious Errors in Algebraic Problem Solving. *Journal of Problem Solving Vol 10 pp 10–23*

Creswell, John W. 2012. *Education Research: Planning, Conducting, and Evaluating Quantitative and Qualitative Research*. Boston: Pearson

Hudojo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum dalam Pembelajaran Matematika*. Malang: UM

Nusantara, T. & Subanji. 2015. Defragmenting Proses Berpikir Matematik melalui Pemetaan Kognitif untuk Memperbaiki Kesalahan Matematika Siswa. *Laporan Hibah Penelitian Pascasarjana (Hibah Pasca) UM*. Malang: Lemlit UM.

Patton & Estella. 2012. Analyzing Algebraic Thinking Using “Guess My Number” Problem. *International Journal of Instruction e-ISSN:1308–1470*

Lim Kok. 2010. An Error Analysis Of Form 2 (Grade 7) Students in simplifying Algebraic Expression: A Descriptive Study. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*. 8(1), 139-162. (n.20). ISSN: 1696-2095