

Peningkatan Level Berpikir Aljabar Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO Pada Materi Persamaan Linier Melalui Pemberian *Scaffolding*

Anis Farida Jamil

Universitas Muhammadiyah Malang

anisfaridaj@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to describe students' level of algebraic thinking based on SOLO model in linier equation material and improving students' level of algebraic thinking by giving scaffolding to students. This research was done to the eighth grade students of Muhammadiyah 1 Malang Junior High School who have already learnt about linier equation. Six students were taken as the subjects of the research with the specification that two students had unistructural level of algebraic thinking, other two students had multistructural level of algebraic thinking, and the last two students had relational level of algebraic thinking. Based on the result of the research, the researcher finds that students' levels of algebraic thinking were increased by giving scaffolding in written test 1. One of two students with unistructural level of algebraic thinking could increase the level into multistructural and the other could increase the level into relational. Other two students who were in multistructural level of algebraic thinking, both of them, could increase the level into extended abstract level. In addition, the last two students with relational level of algebraic thinking, both of them, could increase their level into extended abstract level.

Key Words: *Level of Algebraic, SOLO Model, Scaffolding.*

PENDAHULUAN

Matematika memiliki manfaat untuk kehidupan sehari-hari adalah sebagai alat untuk mengembangkan cara berpikir (Rosyadi, 2010). Salah satu materi dalam matematika yang penting untuk dipelajari adalah aljabar. Aljabar merupakan salah satu topik penting yang diajarkan di kelas VIII. Banyak penelitian yang mengatakan bahwa kesulitan yang sering dihadapi siswa adalah aljabar. Bingolbali (2010) berpendapat bahwa siswa pada setiap tingkatan pasti mengalami kesulitan dalam belajar matematika dan salah satu materi yang dirasakan sulit oleh siswa menengah adalah materi aljabar. Thomas & Tall (1986) menyatakan bahwa masalah dan kesulitan yang sering dihadapi siswa adalah aljabar, dan telah terkenal menjadi subjek dari banyak penelitian kualitatif.

Materi aljabar penting untuk dipelajari oleh siswa. Siswa harus memiliki pemahaman aljabar. Guru atau pendidik sebenarnya telah mengetahui bahwa berpikir adalah suatu alat untuk memahami materi atau menyelesaikan masalah dengan jelas (Wongyai & Kamol, 2003:1). Oleh karena itu, penting bagi pendidik untuk mampu mengembangkan cara berpikir siswa terutama berpikir aljabar agar siswa dapat meningkatkan pemahaman aljabarnya. Salah satu teori kognitif yang memberikan karakteristik dari level berpikir aljabar siswa adalah teori kognitif taksonomi

SOLO (*Structure of Observed Learning Outcome*) (Lim & Idris, 2006). Taksonomi SOLO mengklasifikasikan level berpikir aljabar siswa meliputi 4 tingkatan yaitu (1) unistruktural (*unistructural*), (2) multistruktural (*multistructural*), (3) relasional (*relational*), dan (4) abstrak yang diperluas (*extended abstract*). Lim & Idris (2006) mengatakan bahwa taksonomi SOLO adalah model psikologi kognitif yang lebih menekankan pada investigasi dan proses internal siswa dalam menyelesaikan masalah daripada jawaban benar siswa. Proses berpikir aljabar dapat diamati ketika siswa menyelesaikan masalah aljabar (Laisouw, 2012).

Masalah aljabar yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah persamaan linier yang diajarkan pada kelas VIII. Berdasarkan hasil observasi awal yang dilakukan peneliti di SMP Muhammadiyah 1 Malang pada hari Rabu 18 Maret 2015 di kelas VIII-A, diperoleh fakta bahwa dari 33 siswa, 19 siswa berada pada level 1 yaitu unistruktural, 12 siswa berada pada level 2 yaitu multistruktural, 2 siswa berada pada level 3 yaitu relational, dan tidak ada satu siswapun yang berada pada level 4 yaitu abstrak yang diperluas. Sehingga peningkatan level berpikir aljabar siswa merupakan hal yang penting agar siswa mampu menyelesaikan masalah aljabar bahkan mampu

menyelesaikan permasalahan aljabar dalam situasi yang baru.

Peningkatan level berpikir aljabar siswa dapat dilakukan dengan menggunakan *scaffolding*. Hal tersebut juga sejalan dengan pendapat Sujiati (2011: 7) bahwa proses berpikir siswa dalam penyelesaian masalah bersifat unik dan secara umum proses berpikir tersebut dapat berkembang dengan pemberian *scaffolding*. Slavin (2006: 45) menyatakan bahwa *scaffolding* berarti menyediakan banyak bantuan atau dukungan kepada seorang siswa pada tahap awal pembelajaran kemudian menghilangkan dukungan tersebut dan selanjutnya meminta siswa untuk lebih bertanggung jawab begitu siswa sanggup dalam menyelesaikan masalah. Tujuan diterapkannya *scaffolding* untuk menggambarkan jenis dukungan terhadap proses yang memungkinkan siswa untuk menyelesaikan masalah, melaksanakan tugas atau mencapai tujuannya (Kolikant & Broza, 2010:3). Anghileri (2006) di dalam penelitiannya menyampaikan bahwa terdapat 3 level *scaffolding* yaitu *Scaffolding level 1 (environmental provisions)* contohnya penggunaan media pembelajaran di kelas, *Scaffolding level 2 (explaining, reviewing, and restructuring)* contohnya memberi penjelasan kepada siswa atau memberikan pertanyaan arahan, dan *Scaffolding level 3 (developing conceptual thinking)* contohnya berdiskusi dengan siswa. *Scaffolding* dalam penelitian ini merupakan bantuan secukupnya dari peneliti untuk siswa yang memiliki kemampuan berpikir aljabar level 1 sampai level 3 berdasarkan taksonomi SOLO. *Scaffolding* yang diberikan hanya berasal dari interaksi siswa dengan peneliti, oleh karena itu *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini adalah *scaffolding level 2* dan level 3. Diharapkan dari pemberian *scaffolding* tersebut, level berpikir aljabar siswa dapat meningkat. Berdasarkan uraian di atas, penulis ingin mengadakan penelitian yang berjudul “Peningkatan Level Berpikir Aljabar Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO Pada Materi Persamaan Linier Melalui Pemberian *Scaffolding*”.

METODE

Penelitian ini termasuk penelitian kualitatif-deskriptif-eksploratif. Penelitian ini mendeskripsikan level berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan linier dan pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan level berpikir aljabar siswa. Penelitian ini juga merupakan penelitian tindakan partisipan. Karena bukan hanya bertujuan untuk mendeskripsikan level berpikir aljabar siswa, tetapi juga melakukan tindakan untuk meningkatkan level berpikir aljabar siswa pada materi persamaan linier. Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah studi kasus, karena penelitian ini dilakukan kepada individu secara mendalam mulai dari mengkaji level berpikir aljabar siswa berdasarkan taksonomi SOLO sampai dengan upaya pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan level berpikir aljabar siswa.

Penelitian ini dilaksanakan melalui 3 tahap, yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) perencanaan, dan (3) pelaksanaan tindakan. Pelaksanaan penelitian adalah di SMP Muhammadiyah 1 Malang pada Semester Genap. Subjek penelitian dipilih enam orang siswa kelas VIII-A yang sudah mempelajari konsep persamaan linier; dua orang siswa pada level 1, dua orang siswa pada level 2, dan dua orang siswa pada level 3. Penentuan subjek penelitian didasarkan pada hasil pekerjaan siswa pada tes observasi awal.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah peneliti sendiri, lembar tes tertulis 1, dan lembar tes tertulis 2. Lembar tes disusun berdasarkan *superitem test* taksonomi SOLO. Collis, Romberg, dan Judark (dalam Lim & Wun, 2009) menyatakan *superitem test* merupakan alat asesmen kuat yang dapat mengukur kemampuan kognitif siswa dalam menyelesaikan masalah matematika. *Superitem* memuat suatu masalah dan empat level kesulitan yang berbeda. Item yang merepresentasikan empat level tersebut didefinisikan oleh taksonomi SOLO yang meliputi unistruktural, multistruktural, relational, dan abstrak yang diperluas. Sehingga, dengan *superitem* ini, respon atau jawaban yang benar mengindikasikan

kemampuan kognitif pada level tertentu berdasarkan taksonomi SOLO. Adapun soal tes tertulis 1 dan soal tes tertulis 2 (diadaptasi dari Lim & Idris, 2006) yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Soal Tes Tertulis 1

Lukisan yang berbentuk belah ketupat digantungkan di dinding secara berjajar. Lukisan tersebut dipaku pada keempat sudut lukisan tetapi bagian dua lukisan yang saling berdekatan hanya dilekatkan dengan 1 paku seperti gambar dibawah ini.



Level 1: Unistruktural

Berapa banyak paku yang dibutuhkan untuk menggantungkan 4 lukisan dengan cara tersebut?

Level 2: Multistruktural

- Berapa banyak paku yang dibutuhkan untuk menggantungkan 10 lukisan?
 - Berapa banyak paku yang dibutuhkan untuk menggantungkan 16 lukisan?
 - Berapa banyak paku yang dibutuhkan untuk menggantungkan 22 lukisan?
- Tampilkan jawabanmu di dalam tabel.

Level 3: Relational

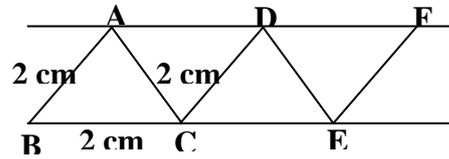
1. Jika kamu memiliki sebanyak y lukisan, berapa banyak paku yang dibutuhkan?
2. Tuliskan persamaan linier untuk menentukan banyaknya paku untuk sebarang banyaknya lukisan. Misalkan t menunjukkan banyaknya paku dan p menunjukkan banyaknya lukisan.
3. Berapa banyak lukisan yang dapat digantung jika banyaknya paku adalah 97? Gunakan persamaan liniermu untuk menyelesaikannya.

Level 4: Abstrak yang diperluas

“Aku tidak punya cukup paku untuk menggantungkan banyak lukisan dengan cara seperti itu!”, kata Lisa. Cobalah untuk menciptakan persamaan linier baru yang merepresentasikan banyaknya paku (t) untuk sebarang banyaknya lukisan (p) untuk membantu Lisa.

Soal Tes Tertulis 2

Lihatlah kereta segitiga di bawah. Panjang kereta segitiga ditentukan oleh banyaknya segitiga sama sisi yang membangun kereta tersebut. Segitiga sama sisi memiliki panjang sisi 2 cm. Keliling kereta segitiga adalah 10 cm jika panjang kereta segitiga adalah 3.



Level 1: Unistruktural

Berapakah keliling kereta segitiga jika memiliki panjang 4?

Level 2: Multistruktural

- Berapakah keliling kereta segitiga yang memiliki panjang 7?
- Berapakah keliling kereta segitiga yang memiliki panjang 16?

Level 3: Relational

Berapakah keliling kereta segitiga untuk panjang h ?

Cobalah menuliskan persamaan liniernya untuk menentukan keliling kereta segitiga untuk sebarang panjang kereta segitiga. Misalkan r menunjukkan keliling kereta dan s menunjukkan panjang kereta.

Jika kereta memiliki keliling 50 cm, berapakah panjangnya? Cobalah gunakan persamaan linier yang telah kamu temukan.

Level 4: Abstrak yang diperluas

Misalkan kereta dibangun oleh bentuk lain. Dapatkah kamu menentukan persamaan linier baru untuk merepresentasikan keliling (r) kereta dari sebarang panjang kereta (s)?

Pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari dua langkah. Langkah pertama adalah pemberian tes penyelesaian masalah secara individu kepada subjek penelitian sebelum dan setelah pemberian *scaffolding*. Langkah kedua adalah proses aktivitas *scaffolding*. Prosedur pengumpulan data pada penelitian ini berawal dari pemberian tes 1 kepada siswa kelas VIII-A SMP Muhammadiyah 1 Malang. Tes dimaksudkan untuk mengetahui level berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah persamaan linier sehingga peneliti mempunyai gambaran *scaffolding* yang akan diberikan yang bertujuan

untuk meningkatkan level berpikir aljabar siswa. Selanjutnya, peneliti memberikan tes tertulis 2 untuk mengetahui apakah level berpikir aljabar siswa mengalami peningkatan atau tidak. Teknik analisis data yang akan digunakan adalah model air (*flow model*) yang dikemukakan Miles & Huberman (1992: 24-25) yang meliputi kegiatan (1) mereduksi data, (2) menyajikan data, dan (3) menarik kesimpulan.

PEMBAHASAN

Penelitian ini mendeskripsikan level berpikir aljabar siswa berdasarkan Taksonomi SOLO pada materi persamaan linier dan pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan level berpikir aljabar siswa. Untuk memilih subjek penelitian, peneliti memberikan tes tertulis 1 kepada seluruh siswa kelas VIII-A SMP Muhammadiyah 1 Malang yang terdiri dari 36 siswa. Tes tertulis 1 dapat dilihat pada lampiran. Pemilihan kelas VIII-A merupakan masukan dari guru mata pelajaran matematika SMP Muhammadiyah 1 Malang. Hasil pekerjaan siswa terhadap tes tertulis 1 dikaji peneliti untuk menentukan level berpikir aljabar dari masing-masing siswa. Dipilih 6 subjek yaitu 2 siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 1 (S1 dan S2), 2 siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 2 (S3 dan S4), dan 2 siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 3 (S5 dan S6).

Deskripsi Level Berpikir Aljabar S1 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian Scaffolding

Hasil pekerjaan S1 terhadap tes tertulis 1 menunjukkan bahwa S1 dapat menjawab dengan benar pertanyaan level 1 sedangkan pertanyaan level lainnya salah. S1 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 1 berdasarkan taksonomi SOLO yang disebut *unistructural*. S1 menjawab pertanyaan level 1 dengan cara menggambar 4 lukisan kemudian menghitung paku yang dibutuhkan dari gambar yang telah dibuatnya. Hal tersebut sejalan dengan Lim & Wun (2012) yang menjelaskan bahwa pada siswa dengan level berpikir aljabar *unistructural*.

Peningkatan Level Berpikir Aljabar S1 Berdasarkan Taksonomi SOLO Setelah Pemberian Scaffolding

Peneliti telah memberikan *scaffolding* kepada S1 seperti pada bagian 1 dalam menyelesaikan semua masalah pada tes tertulis 1. Untuk selanjutnya, peneliti memberikan tes tertulis 2 kepada S1 untuk mengetahui apakah S1 mengalami peningkatan level berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO setelah pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil tes tertulis 2 yang dikerjakan S1, S1 dapat menjawab dengan benar soal level 1, level 2, dan level 3. S1 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 3 berdasarkan taksonomi SOLO. Dari hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S1 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 1 menjadi level 3.

Deskripsi Level Berpikir Aljabar S2 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian Scaffolding

Hasil pekerjaan S2 terhadap tes tertulis 1 menunjukkan bahwa S2 dapat menjawab dengan benar pertanyaan level 1 namun untuk pertanyaan level 2 kurang tepat. S2 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 1 berdasarkan taksonomi SOLO yang disebut *unistructural*. S2 menjawab pertanyaan level 1 dengan cara menggambar 4 lukisan kemudian menghitung paku yang dibutuhkan dari gambar yang telah dibuatnya. Hal tersebut sejalan dengan Lim & Wun (2012) yang menjelaskan bahwa pada siswa dengan level berpikir aljabar *unistructural*.

Peningkatan Level Berpikir Aljabar S2 Berdasarkan Taksonomi SOLO Setelah Pemberian Scaffolding

Peneliti telah memberikan *scaffolding* seperti pada bagian 2 kepada S2 dalam menyelesaikan semua masalah pada tes tertulis 1. Untuk selanjutnya, peneliti memberikan tes tertulis 2 kepada S2 untuk mengetahui apakah S2 mengalami peningkatan level berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO setelah pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil tes tertulis 2

yang dikerjakan S2 di atas, S2 dapat menjawab dengan benar soal level 1 dan level 2. S2 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 2 berdasarkan taksonomi SOLO. Dari hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S2 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 1 menjadi level 2.

Deskripsi Level Berpikir Aljabar S3 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Hasil pekerjaan S3 terhadap tes tertulis 1 menunjukkan bahwa S3 dapat menjawab dengan benar pertanyaan level 1 dan level 2. S3 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 2 berdasarkan taksonomi SOLO yang disebut *multistructural*. S3 menjawab pertanyaan level 1 dengan cara menggambar 4 lukisan kemudian menghitung paku yang dibutuhkan dari gambar yang telah dibuatnya. Sedangkan untuk pertanyaan level 2, S3 menentukan jawaban dengan cara (*banyak lukisan* × 4) –

banyak lukisan + 1. S3 dapat mengidentifikasi dengan menganggap setiap lukisan membutuhkan 4 paku, namun karena tiap dua lukisan yang saling berdekatan hanya dilekatkan dengan 1 paku, S3 mengurangi 4 kali banyak lukisan dengan banyaknya lukisan dan karena pojok lukisan terakhir masih membutuhkan 1 paku, S3 menjumlahkan hasilnya dengan bilangan 1. Hal tersebut sejalan dengan Lim & Wun (2012) yang menjelaskan bahwa pada siswa dengan level berpikir aljabar *multistructural*.

Peningkatan Level Berpikir Aljabar S3 Berdasarkan Taksonomi SOLO Setelah Pemberian *Scaffolding*

Peneliti telah memberikan *scaffolding* kepada S3 seperti pada bagian 3 dalam menyelesaikan semua masalah pada tes tertulis 1. Untuk selanjutnya, peneliti memberikan tes tertulis 2 kepada S3 untuk mengetahui apakah S3 mengalami peningkatan level berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO setelah pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil tes tertulis 2 yang dikerjakan S3 di atas, S3 dapat menjawab dengan benar soal level 1 sampai dengan level 4. S3 dikatakan memiliki

kemampuan berpikir aljabar level 4 berdasarkan taksonomi SOLO. Dari hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S3 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 2 menjadi level 4.

Deskripsi Level Berpikir Aljabar S4 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Hasil pekerjaan S4 terhadap tes tertulis 1 menunjukkan bahwa S4 dapat menjawab dengan benar pertanyaan level 1 dan level 2. S4 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 2 berdasarkan taksonomi SOLO yang disebut *multistructural*. S4 menjawab pertanyaan level 1 dengan cara menggambar 4 lukisan kemudian menghitung paku yang dibutuhkan dari gambar yang telah dibuatnya. Sedangkan untuk pertanyaan level 2, S4 menuliskan jawabannya dalam tabel tidak hanya untuk banyak lukisan 10,16, dan 22, namun juga 4, 8, 12, dan 20 lukisan. S4 menjawab demikian karena dia menggunakan cara yang sama pada saat S4 menjawab pertanyaan level 1 yaitu dengan cara menghitung satu-persatu paku pada 4 lukisan yang dia gambar. Oleh karena itu, alasan dia menuliskan tambahan banyak lukisan di dalam tabel adalah kelipatan 4. Hal tersebut sejalan dengan Lim & Wun (2012) yang menjelaskan bahwa siswa berfokus pada beberapa informasi yang relevan pada masalah yang diberikan untuk memberikan respon terhadap masalah tersebut tetapi informasi-informasi ini masih diperlakukan dengan bebas atau tidak terintegrasi.

Peningkatan Level Berpikir Aljabar S4 Berdasarkan Taksonomi SOLO Setelah Pemberian *Scaffolding*

Peneliti telah memberikan *scaffolding* kepada S4 seperti pada bagian 4 dalam menyelesaikan semua masalah pada tes tertulis 1. Untuk selanjutnya, peneliti memberikan tes tertulis 2 kepada S4 untuk mengetahui apakah S4 mengalami peningkatan level berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO setelah pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil tes tertulis 2 yang dikerjakan S4 di atas, S4 dapat menjawab dengan benar soal level 1 sampai dengan level 4. S4 dikatakan memiliki

kemampuan berpikir aljabar level 4 berdasarkan taksonomi SOLO. Dari hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S4 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 2 menjadi level 4.

Deskripsi Level Berpikir Aljabar S5 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Hasil pekerjaan S5 terhadap tes tertulis 1 menunjukkan bahwa S5 dapat menjawab dengan benar pertanyaan level 1, level 2, dan level 3. S5 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 3 berdasarkan taksonomi SOLO yang disebut *relational*. Menurut Lim & Wun (2012) siswa *relational* mengintegrasikan semua aspek informasi yang diberikan satu sama lain menjadi struktur yang koheren. Pada tahap ini, pelajar mampu menggeneralisasi hubungan dari pola simbolis berdasarkan semua informasi yang diberikan. S5 menjawab pertanyaan level 1 dengan cara menggambar 4 lukisan kemudian menghitung paku yang dibutuhkan dari gambar yang telah dibuatnya. Pada pertanyaan level 2, S5 mendapatkan jawaban dengan cara banyak lukisan dikali 3 ditambah 1. Dalam hal ini, S5 dapat mengidentifikasi bahwa setiap lukisan membutuhkan 3 paku untuk digantungkan dan dibutuhkan satu paku lagi untuk lukisan yang terakhir. Sedangkan untuk pertanyaan level 3 yang pertama, S5 menjawab dengan benar karena S5 memahami makna variabel y pada pertanyaan pertama level 3 yaitu mewakili banyaknya lukisan. Pada pertanyaan kedua level 3, S5 dapat menentukan persamaan linier yang diinginkan soal dengan benar. S5 memahami makna variabel t dan p pada pertanyaan tersebut. Pada pertanyaan ketiga level 3, S5 menjawab dengan benar yaitu terdapat 32 lukisan yang dapat digantungkan jika terdapat 97 paku. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lim & Idris (2006) yang mengatakan bahwa pada pertanyaan-pertanyaan level ini dibutuhkan keterkaitan semua informasi yang diperoleh untuk membuat bentuk umum dari pola tersebut. Hal ini mengharuskan siswa untuk melihat bahwa tidak hanya tiga paku yang dibutuhkan untuk tiap gambar tetapi dibutuhkan 1 paku lagi untuk menggantung

lukisan terakhir sehingga diperoleh persamaan $t = 1 + 3p$. Jika siswa mampu merespon seperti itu, hal tersebut menunjukkan kemampuan berpikir aljabar siswa dalam mengidentifikasi hubungan linier dengan variabel dan menerapkan simbol aljabar untuk membuat representasi. Disamping itu, siswa mampu bekerja mundur yang dibutuhkan dalam penerapan persamaan tersebut.

Peningkatan Level Berpikir Aljabar S5 Berdasarkan Taksonomi SOLO Setelah Pemberian *Scaffolding*

Peneliti telah memberikan *scaffolding* kepada S5 seperti pada bagian 5 dalam menyelesaikan semua masalah pada tes tertulis 1. Untuk selanjutnya, peneliti memberikan tes tertulis 2 kepada S5 untuk mengetahui apakah S1 mengalami peningkatan level berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO setelah pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil tes tertulis 2 yang dikerjakan S5 di atas, S5 dapat menjawab dengan benar soal level 1 sampai dengan level 4. S5 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 4 berdasarkan taksonomi SOLO. Dari hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S5 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 3 menjadi level 4.

Deskripsi Level Berpikir Aljabar S6 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Hasil pekerjaan S6 terhadap tes tertulis 1 menunjukkan bahwa S6 dapat menjawab dengan benar pertanyaan level 1, level 2, dan level 3. S6 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 3 berdasarkan taksonomi SOLO yang disebut *relational*. Menurut Lim & Wun (2012) siswa *relational* mengintegrasikan semua aspek informasi yang diberikan satu sama lain menjadi struktur yang koheren. Pada tahap ini, pelajar mampu menggeneralisasi hubungan dari pola simbolis berdasarkan semua informasi yang diberikan. Dalam menjawab pertanyaan level 1, S6 sudah dapat menemukan pola bilangan yang terbentuk. S6 menentukan banyak paku yang dibutuhkan untuk menggantungkan 4 lukisan dengan cara 4 dikali 3 ditambah 1. S6

dapat mengidentifikasi bahwa tiap lukisan tidak hanya membutuhkan 3 paku untuk digantungkan tetapi juga butuh 1 paku lagi untuk lukisan terakhir. Pada pertanyaan pertama, S6 sudah menemukan pola bilangan yang terbentuk sehingga dalam menjawab pertanyaan level 2, S6 menerapkan pola tersebut. Pada pertanyaan level 3 yang pertama, S6 dapat memahami makna variabel y yang dimaksud soal. S6 menjelaskan bahwa y pada pertanyaan pertama level 3 tersebut mewakili banyaknya lukisan. Pada pertanyaan kedua level 3, S6 sudah memahami apa yang dimaksud persamaan linier yang diinginkan soal. S6 memahami makna variabel t dan p pada pertanyaan kedua level 3 tersebut. S6 menuliskan persamaan linier dua variabel yang diminta soal dengan tepat. Pada pertanyaan ketiga level 3, S6 bisa mendapatkan jawaban dengan benar yaitu 32 lukisan dapat digantungkan jika memiliki 97 paku. S6 sudah menggunakan persamaan linier yang dibuatnya pada pertanyaan kedua level 3. S6 mengganti t dengan 97 dan menentukan nilai p yang merupakan banyak lukisan yang dapat digantungkan. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Lim & Idris (2006) yang mengatakan bahwa pada pertanyaan-pertanyaan level ini dibutuhkan keterkaitan semua informasi yang diperoleh untuk membuat bentuk umum dari pola tersebut. Hal ini mengharuskan siswa untuk melihat bahwa tidak hanya tiga paku yang dibutuhkan untuk tiap gambar tetapi dibutuhkan 1 paku lagi untuk menggantung lukisan terakhir sehingga diperoleh persamaan $t = 1 + 3p$. Jika siswa mampu merespon seperti itu, hal tersebut menunjukkan kemampuan berpikir aljabar siswa dalam mengidentifikasi hubungan linier dengan variabel dan menerapkan simbol aljabar untuk membuat representasi. Disamping itu, siswa mampu bekerja mundur yang dibutuhkan dalam penerapan persamaan tersebut.

Peningkatan Level Berpikir Aljabar S6 Berdasarkan Taksonomi SOLO Setelah Pemberian Scaffolding

Peneliti telah memberikan *scaffolding* kepada S6 seperti pada bagian 6 dalam menyelesaikan semua masalah pada tes tertulis 1. Untuk selanjutnya, peneliti

memberikan tes tertulis 2 kepada S6 untuk mengetahui apakah S1 mengalami peningkatan level berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO setelah pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil tes tertulis 2 yang dikerjakan S6 di atas, S6 dapat menjawab dengan benar soal level 1 sampai dengan level 4. S6 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 4 berdasarkan taksonomi SOLO. Dari hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S6 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 3 menjadi level 4.

SIMPULAN

Siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 1 yang disebut *unistructural* dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO berfokus pada satu informasi relevan pada masalah yang diberikan untuk memberikan respon terhadap masalah tersebut. Dengan kata lain, jawaban yang diperoleh oleh siswa berasal dari satu informasi pada masalah yang diberikan. Sebagai contoh dalam mengerjakan tes tertulis 1, siswa menggunakan gambar (objek konkrit) untuk mendapatkan jawaban dengan benar.

Siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 2 yang disebut *multistructural* dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO berfokus pada beberapa informasi yang relevan pada masalah yang diberikan untuk memberikan respon terhadap masalah tersebut tetapi informasi-informasi ini masih diperlakukan dengan bebas atau tidak terintegrasi. Sebagai contoh dalam mengerjakan tes tertulis 1, siswa menentukan banyak paku pada beberapa banyak lukisan berturut-turut, mereka menyadari bahwa ada pola bilangan yang terbentuk namun belum bisa menemukan pola tersebut.

Siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 3 yaitu *relational* dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO siswa mengintegrasikan semua aspek informasi yang diberikan satu sama lain menjadi struktur yang koheren. Pada tahap ini, siswa mampu menggeneralisasi hubungan dari pola simbolis

berdasarkan semua informasi yang diberikan. Sebagai contoh dalam mengerjakan tes tertulis 1, siswa dapat menentukan pola linier yang terbentuk, memahami simbol y , dapat menentukan persamaan linier yang diinginkan soal dan dapat menerapkan persamaan linier tersebut untuk menyelesaikan masalah.

Upaya pemberian *scaffolding* yang tepat terhadap siswa dengan level berpikir aljabar *unistructural*, *multistructural*, dan *relational* dapat meningkatkan level berpikir belajar siswa. Hal tersebut ditunjukkan pada hasil penelitian, satu siswa dengan level berpikir aljabar *unistructural* setelah pemberian *scaffolding* menjadi *multistructural*, dan satunya dapat sampai *relational*. Dua siswa dengan level berpikir aljabar *multistructural* dapat mencapai level *extended abstract* dan dua siswa level *relational* menjadi level *extended abstract*.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, peneliti menyampaikan beberapa saran kepada peneliti, guru, dan pemerhati proses pembelajaran perlu untuk memahami level berpikir siswa dalam memecahkan masalah aljabar, sehingga dapat memberikan perlakuan (*scaffolding*) yang tepat dan diperlukan siswa untuk meningkatkan level berpikir aljabar siswa dalam menyelesaikan masalah aljabar.

DAFTAR PUSTAKA

- Anghileri, J. 2006. Scaffolding Practices That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 9: 33-52.
- Bingolbali, Erhan. 2010. Pre-Service and In-Service Teachers' Views of the Sources of Students' Mathematical Difficulties. *International Electronic Journal of Mathematics Education – HJMI*. Vol 6, No.1.
- Kolikant, Y.B. dan Broza, Orit. 2010. *The effect of using a video clip presenting a contextual story on low-achieving students' mathematical discourse*. Jerusalem: The Hebrew University of Jerusalem.
- Laisouw, Ruslan. 2012. *Profil Respon Siswa Dalam Memecahkan Masalah*

Aljabar Berdasarkan Taksonomi SOLO Ditinjau Dari Minat Belajar Matematika. Tesis tidak diterbitkan. Ternate: Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Maluku Utara Ternate.

- Lim & Idris. 2006. Assessing Algebraic Solving Ability of Four Form Students, *Journal of Educatinal Mathematics* vol 1: 55-73.
- Lim & Wun. 2009. Superitem Test: An Alternative Assessment Tool To Assess Students' Algebraic Solving Ability. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.
- Lim & Wun. 2012. Assessing Algebraic Solving Ability: A Theoretical Framework. *International Journal for Mathematics Teaching and Learning*.
- Miles, M.B., dan Huberman, A. M. 1992. *Qualitative Data Analysis: an Expanded Sourcebook*. California: SAGE Publications, Inc.
- Rosyadi, A.A.P. 2010. *Meningkatkan Pemahaman tentang Faktorisasi Suku Aljabar dengan Menggunakan Bahan Manipulatif Potongan Kertas Bufallo di Kelas VII Semester I SMP PGRI 4 Malang*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Slavin, Robert. E. 2006. *Educational Psychology Theory and Practice*, 8th ed. Boston: Pearson Education, Inc.
- Sujiati, Anik. 2011. *Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah dengan Pemberian Scaffolding*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Thomas, Michael dan Tall, David. 1986. The Value of the Computer in Learning Algebra Concepts. *Proceedings of the Tenth International Conference on Psychology of Mathematics Education* 313-318. London.

- Walle, V. D., John, A.K, Karen, S., & Bay, W.J.M. 2010. *Elementary and Middle School Mathematics, Teaching Developmentally (7th ed)*. Boston: Allyn & Bacon.
- Wongyai, Piyavadee & Kamol, Natcha. 2003. *A Framework in Characterizing Lower Secondary School Students' Algebraic Thinking*. Srinakharinwirot University, Bangkok, Thailand.