

**PENERAPAN SCAFFOLDING SEBAGAI UPAYA DALAM
MENINGKATKAN LEVEL BERPIKIR MATEMATIS SISWA DITINJAU
DARI TAKSONOMI SOLO**

Rudy Setiawan¹, Zuni Mitasari²

^{1,2}Universitas Tribhuwana Tunggaladewi

rudiehabibi@gmail.com¹, zmitasari@gmail.com²

Received 10 May 2020; revised 23 June 2020; accepted 28 June 2020.

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini yaitu adanya peningkatan level berpikir matematis siswa berdasarkan taksonomi SOLO yang diberikan bantuan *scaffolding* pada materi pertidaksamaan linier. Objek penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Tazkia IIBS Malang yang sudah pernah mempelajari materi pertidaksamaan linier. Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif-deskriptif-responsif dengan jenis penelitian studi kasus. Jumlah objek penelitian sebanyak 3 siswa dengan rincian 1 siswa dengan level berpikir aljabar *unistructural* (level 1), 1 siswa dengan level berpikir aljabar *multistructural* (level 2), dan 1 siswa dengan level berpikir aljabar *relational* (level 3). Penelitian ini melibatkan *scaffolding* sebagai perlakuan utama untuk meningkatkan level berpikir matematis siswa. Berdasarkan hasil penelitian ditemukan bahwa setelah pemberian *scaffolding* pada tes tertulis 1, dari siswa dengan level berpikir aljabar *unistructural* (level 1) dapat meningkat menjadi *multistructural* (level 2). Siswa dengan level berpikir aljabar *multistructural* (level 2) dapat meningkat menjadi *extended abstract* (level 4). Serta siswa dengan level berpikir aljabar *relational* (level 3) dapat meningkat menjadi *extended abstract* (level 4).

Kata kunci: aljabar, level berpikir matematis, taksonomi SOLO, *scaffolding*.

ABSTRACT

The purpose of this research is to increase students' level of algebraic thinking based on SOLO model in linier equation material and moreover raise students' level of mathematics thinking by giving scaffolding to students. This research was done to the eighth grade students of Taskia IIBS Malang Junior High School who have already learnt about linier unequation. This research about qualitative descriptive on case study. Three students were choosen as the objects of the research with the specification that one students as anunistructural level of mathematics (algebraic) thinking (as level 1), other one students asmultistructural level of mathematics (algebraic) thinking (as level 2), and one students had relational level of algebraic thinking (as

level 3). The obtain of this research, explained about the finding of students' levels of mathematics (algebraic) thinking were increased in written test 1 by giving scaffolding. One of students on unistructural level of mathematics (algebraic) thinking (level 1) could be increasing to multistructural level (level 2). Other one student on multistructural level of mathematics (algebraic) could increase into extended abstract level. Finally, the last student on relational level of mathematics (algebraic) could increase his level into extended abstract level.

Keywords: algebra, level of mathematics thinking, SOLO taxonomy, scaffolding.

PENDAHULUAN

Penalaran matematis siswa adalah hal yang mutlak harus dimiliki oleh setiap siswa pada saat ini (Arifendi & Setiawan, 2019). Pada saat ini, salah satu materi dalam matematika yang penting untuk dipelajari adalah aljabar. Aljabar juga merupakan salah satu topik penting yang diajarkan di kelas VIII. Bingolbali dkk (2010) mengemukakan bahwa siswa di tiap tingkatan pasti pernah mendapatkan kesulitan ketika belajar matematika, dan salah satu materi yang dirasa sulit oleh siswa pada tingkat menengah adalah aljabar. Siswa diharuskan memiliki pemahaman aljabar sebab materi aljabar memiliki peranan penting bagi siswa. Pendidik sebenarnya telah mengetahui tentang berpikir sebagai suatu media guna mendapatkan pemahaman terhadap suatu materi, atau dalam menyelesaikan masalah dengan jelas (Wongyai & Kamol, 2003). Oleh karena itu, menjadi penting bagi pendidik untuk memiliki kemampuan mengembangkan cara berpikir matematis siswa, terutama berpikir terhadap materi aljabar. Tujuannya adalah agar siswa dapat meningkatkan pemahaman terhadap materi tersebut.

Teori kognitif yang membahas tentang level berpikir siswa adalah teori kognitif taksonomi SOLO (*Structure of Observed Learning Outcome*). Menurut Lian & Idris (2006), taksonomi SOLO mengklasifikasikan level berpikir matematis siswa meliputi 4 tingkatan yaitu (1) unistruktural (*unistructural*), (2) multistruktural (*multistructural*), (3) relasional (*relational*), dan (4) abstrak yang diperluas (*extended abstract*). Lian & 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. Hal ini senada dengan Setiawan dan Arifendi (2017) yang menyatakan bahwa kreativitas matematika peserta didik berdasarkan pemahaman aljabarnya.

**Penerapan *Scaffolding* sebagai Upaya dalam Meningkatkan Level Berpikir Matematis Siswa
Ditinjau dari Taksonomi SOLO**

Masalah tentang aljabar yang digunakan pada penelitian ini meliputi pertidaksamaan linier yang dipelajari oleh kelas VIII. Hasil observasi awal yang dilakukan di SMP Tazkia IIBS Malang di kelas VIII-B tahun ajaran 2018/2019, diperoleh fakta bahwa dari 30 siswa, 17 siswa berada pada level 1 (level unistruktural), 9 siswa berada pada level 2 (level multistruktural), 3 siswa pada level 3 (level aljabar relasional), dan satu siswa pada level 4 (level abstrak diperluas). Jadi, peningkatan level berpikir aljabar siswa perlu diwujudkan agar siswa mampu menyelesaikan masalah matematika (aljabar) baik masalah lama maupun masalah dalam situasi terbaru. Level berpikir aljabar siswa dapat ditingkatkan, dengan menggunakan *scaffolding*. Sesuai dengan pendapat dari Sujiati (2011) bahwa proses dalam berpikir siswa ketika penyelesaian masalah bersifat unik, dan umumnya proses dalam berpikir setiap siswa dapat dikembangkan melalui pemberian *scaffolding*. Penerapan *scaffolding* bertujuan untuk mendeskripsikan dukungan terhadap proses yang memberikan kemungkinan terhadap siswa dalam penyelesaian masalah, mengerjakan tugas atau mencapai tujuannya (Kolikant & Broza, 2011). Sujiati (2011) di dalam penelitiannya menyebutkan adanya 3 level dalam *scaffolding* yang meliputi (1) *scaffolding* level 1 (*environmental provisions*) sebagai contoh yaitu pemanfaatan media pembelajaran didalam kelas, (2) *scaffolding* level 2 (*explaining, reviewing, and restructuring*) sebagai contoh menjelaskan kepada siswa atau melemparkan pertanyaan pancingan/arahan, dan (3) *scaffolding* level 3 (*developing conceptual thinking*) sebagai contoh yaitu kegiatan diskusi bersama siswa.

Scaffolding yang diterapkan dalam penelitian ini merupakan bantuan secukupnya dari peneliti terhadap siswa yang berpikir secara matematis (aljabar) level 1 sampai level 3 berdasarkan taksonomi SOLO. *Scaffolding* dalam penelitian ini berupa interaksi antara siswa dan peneliti, dengan kata lain pemanfaatan *scaffolding* dalam penelitian ini meliputi *scaffolding* level 2 dan *scaffolding* level 3.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah kualitatif-deskriptif-eksploratif yang berjenis studi kasus. Adapun penelitian ini mendeskripsikan level berpikir aljabar siswa pada

saat melakukan penyelesaian masalah pertidaksamaan linier dan pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan level berpikir aljabar siswa. Selain itu, penelitian ini juga merupakan penelitian tindakan partisipan. Hal ini dikarenakan, tidak hanya mendeskripsikan level berpikir aljabar siswa, namun juga memberikan tindakan untuk meningkatkan level berpikir matematis siswa pada materi pertidaksamaan linier.

Tahapan penelitian ini ada 3 tahap, yaitu: (1) studi pendahuluan, (2) perencanaan, dan (3) pelaksanaan tindakan. Penelitian dilaksanakan di SMP Tazkia IIBS Malang pada semester genap. Subjek penelitian dipilih tiga orang siswa kelas VIII-B yang sudah mempelajari konsep pertidaksamaan linier; satu orang siswa pada level 1, satu orang siswa level 2, dan satu orang siswa pada level 3. Penentuan subjek penelitian didasarkan pada hasil kerja siswa pada saat tes observasi awal.

Penelitian ini merupakan penelitian kualitatif yang didukung dengan penggunaan dua kali lembar tes tulis. Penyusunan lembar tes berdasarkan pada *superitem test* model taksonomi SOLO. Lian & Idris (2006) 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. Representasi dari item tersebut mencakup empat level pada taksonomi SOLO yaitu level unistruktural, level multistruktural, level relational, dan level abstrak diperluas.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Deskripsi level berpikir matematis (aljabar) siswa berdasarkan Taksonomi SOLO pada materi pertidaksamaan linier dan pemberian *scaffolding* yang didapatkan dalam penelitian ini berperan dalam meningkatkan level berpikir aljabar siswa. Dalam pemilihan subjek penelitian, peneliti memberikan tes tertulis 1 kepada seluruh siswa kelas VIII-B SMP Tazkia IIBS Malang. Pemilihan kelas VIII-B merupakan masukan dari guru mata pelajaran matematika SMP Taskia IIBS Malang, karena peneliti juga berperan sebagai guru rekanan dalam pengajar persiapan Olimpiade Matematika. Hasil pekerjaan siswa terhadap tes tertulis 1 dikaji peneliti untuk menentukan level berpikir aljabar dari masing-masing siswa.

**Penerapan Scaffolding sebagai Upaya dalam Meningkatkan Level Berpikir Matematis Siswa
Ditinjau dari Taksonomi SOLO**

Dipilih 3 subjek yaitu 1 siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 1 selanjutnya disebut S1, 1 siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 2 selanjutnya disebut S2 dan 1 siswa dengan kemampuan berpikir aljabar level 3 selanjutnya disebut S3. Subjek-subjek yang dipilih seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Suasana Penelitian antara Peneliti Bersama Siswa S1, S2, dan S3

Level berpikir aljabar masing-masing subjek dipaparkan untuk masalah mengenai pertidaksamaan linier Deskripsi level berpikir aljabar masing-masing siswa disajikan baik sebelum maupun sesudah *scaffolding* dari peneliti. Selanjutnya, level berpikir aljabar siswa setelah mengerjakan tes tertulis 2 dikaji apakah mengalami peningkatan atau belum.

Deskripsi Level Berpikir Matematis (Aljabar) S1 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian Scaffolding

Rincian hasil pekerjaan S1 dalam menyelesaikan masalah tes tertulis 1 dan pemberian *scaffolding* oleh peneliti kepada S1 seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Level Berpikir Matematis (Aljabar) S1 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Pertanyaan	Deskripsi Pekerjaan S1	Masalah yang dihadapi S1	Bentuk <i>scaffolding</i> yang diberikan	Jenis komponen <i>scaffolding</i>
Level 1	S1 menjawab dengan benar	-	-	-
Level 2	Jawaban yang diberikan S1 salah	S1 melakukan kesalahan menentukan cara/ strategi dalam menyelesaikan	Peneliti meminta S1 untuk menjelaskan strateginya dalam menyelesaikanma salah sehingga	<i>Reviewing: student explaining and justifying</i>

Pertanyaan	Deskripsi Pekerjaan S1	Masalah yang dihadapi S1	Bentuk <i>scaffolding</i> yang diberikan	Jenis komponen <i>scaffolding</i>
Level 3 pertanyaan pertama	S1 tidak menjawab	<p>masalah</p> <ul style="list-style-type: none"> S1 belum memahami makna variabel y pada pertanyaan ini 	<p>peneliti dapat membenarkan cara siswa yang salah</p> <p>Peneliti memberikan pertanyaan arahan hingga S1 dapat memahami makna variabel dan membimbing S1 menyelesaikan masalah</p>	<i>Reviewing: prompting question</i>
Level 3 pertanyaan ke-dua	S1 tidak menjawab	<p>S1 tidak memahami apa yang dimaksud pertidaksamaan linier</p> <p>S1 tidak memahami makna variabel t dan p pada soal</p>	<p>Peneliti memberikan contoh pertidaksamaan linier dua variabel dan meminta S1 untuk mengidentifikasi ciri-ciri pertidaksamaan linier</p> <p>Peneliti meminta S1 untuk membaca ulang soal level 3 yang pertama dan memahami perbedaan variabel yang digunakan antara soal yang pertama dan kedua</p>	<i>Explaining: showing and telling</i>
Level 3 pertanyaan ke-tiga	Hasil pekerjaan terhadap tes tertulis 1, S1 tidak menjawab pertanyaan ini. Namun setelah pemberian <i>scaffolding</i> pada	-	-	-

Pertanyaan	Deskripsi Pekerjaan S1	Masalah yang dihadapi S1	Bentuk scaffolding yang diberikan	Jenis komponen scaffolding
Level 4	<p>pertanyaan sebelumnya, S1 dengan mudah menyelesaikan masalah ini</p> <p>S1 tidak menjawab</p>	<p>S1 tidak memahami maksud soal</p>	<p>Peneliti meminta S1 membaca ulang masalah kemudian mengajak S1 berdiskusi mengenai cara atau alternatif lain untuk menyelesaikan masalah</p>	<p><i>Developing conceptual thinking: generating conceptual discourse</i></p>

Hasil pekerjaan S1 terhadap tes tertulis 1 menunjukkan bahwa S1 dapat menjawab dengan benar pertanyaan level 1. S1 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 1 berdasarkan taksonomi SOLO yang disebut *unistructural*.

Peningkatan Level Berpikir Matematis (Aljabar) S1 Berdasarkan Taksonomi SOLO Setelah Pemberian Scaffolding

Peneliti telah memberikan *scaffolding* kepada S1 seperti pada Tabel 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. Hal tersebut memaparkan akibat setelah mendapatkan *scaffolding*, S1 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 1 menjadi level 3.

Deskripsi Level Berpikir Matematis (Aljabar) S2 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Rincian hasil pekerjaan S2 dalam menyelesaikan masalah tes tertulis 1 dan pemberian *scaffolding* oleh peneliti kepada S2 diberikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Deskripsi Level Berpikir Matematis (Aljabar) S2 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Pertanyaan	Deskripsi Pekerjaan S2	Masalah yang dihadapi S2	Bentuk <i>scaffolding</i> yang diberikan	Jenis komponen <i>scaffolding</i>
Level 1	S2 menjawab dengan benar	-	-	-
Level 2	S2 menjawab dengan benar.	-	-	-
Level 3 pertanyaan pertama	Jawaban S2 salah	S2 tidak memahami makna soal	Peneliti mengajukan pertanyaan arahan agar S2 dapat memahami soal dan membimbing S2 menyelesaikan masalah dengan benar	<i>Reviewing: prompting question</i>
Level 3 pertanyaan ke-dua	Dari hasil pekerjaan S2 pada tes tertulis 1, S2 tidak menjawab pertanyaan ini. Setelah pemberian <i>scaffolding</i> pada pertanyaan sebelumnya, S2 menjawab pertanyaan jawaban tersebut masih salah	S2 terlalu tergesa-gesa dalam menjawab dan tidak teliti	Peneliti meminta S2 memeriksa kembali jawaban yang telah dibuatnya sehingga dapat menemukan kesalahan	<i>Reviewing: interpreting looking, touching, and verbalizing</i>
Level 3 pertanyaan ke-tiga	Berdasarkan hasil pekerjaan S2 pada tes tertulis 1, S2 tidak menjawab	-	-	-

**Penerapan Scaffolding sebagai Upaya dalam Meningkatkan Level Berpikir Matematis Siswa
Ditinjau dari Taksonomi SOLO**

Pertanyaan	Deskripsi Pekerjaan S2	Masalah yang dihadapi S2	Bentuk <i>scaffolding</i> yang diberikan	Jenis komponen <i>scaffolding</i>
Level 4	<p>pertanyaan ini. Setelah pemberian <i>scaffolding</i> pada pertanyaan sebelumnya S2 dapat menyelesaikan pertanyaan ini dengan benar</p> <p>Jawaban S2 salah</p>	S2 belum memahami maksud soal	<p>Peneliti memberikan pertanyaan arahan kepada S2 sehingga S2 memahami maksud soal. Peneliti berdiskusi dengan S2 dalam mencari alternatif atau cara lain dalam menyelesaikan masalah.</p>	<p><i>Reviewing: prompting question.</i></p> <p><i>Developing conceptual thinking: generating conceptual discourse</i></p> <p><i>Explaining: showing and telling</i></p>

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 S2 untuk mengetahui apakah S3 mengalami peningkatan level berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO setelah pemberian *scaffolding*. Berdasarkan hasil tes tertulis 2 yang dikerjakan S2 pada Tabel 2, S2 dapat menjawab dengan benar soal level 1 sampai dengan level 4. S2 dikatakan memiliki kemampuan berpikir aljabar level 4 berdasarkan taksonomi SOLO. Hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S2 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 2 menjadi level 4.

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

Rincian hasil pekerjaan S3 dalam menyelesaikan masalah tes tertulis 1 dan pemberian *scaffolding* oleh peneliti kepada S3 diberikan pada Tabel 3.

Tabel 3 Deskripsi Level Berpikir Matematis (Aljabar) S3 Berdasarkan Taksonomi SOLO Melalui Pemberian *Scaffolding*

Pertanyaan	Deskripsi Pekerjaan S3	Masalah yang dihadapi S3	Bentuk <i>scaffolding</i> yang diberikan	Jenis komponen <i>scaffolding</i>
Level 1	S3 menjawab dengan benar	-	-	-
Level 2	S3 menjawab dengan benar.	-	-	-
Level 3 pertanyaan pertama	S3 menjawab dengan benar	-	-	-
Level 3 pertanyaan ke-dua	S3 menjawab dengan benar	-	-	-
Level 3 pertanyaan ke-tiga	S3 menjawab pertanyaan ketiga	-	-	-
Level 4	Jawaban S3 salah. S3 tidak dapat menjelaskan maksud jawaban yang diatulkan	S3 belum memahami maksud soal	Peneliti menyelesaikan masalah dengan penyelesaian yang memiliki karakteristik mirip dengan masalah original kemudian meminta S3 untuk mengomentari penyelesaian tersebut. Selanjutnya menuntun S3 menyelesaikan masalah level 4 dengan benar.	<i>Reviewing: parallel modelling</i>

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

Peneliti telah memberikan *scaffolding*, berdasarkan hal tersebut menunjukkan bahwa setelah mendapatkan *scaffolding*, S3 mengalami peningkatan berpikir aljabar berdasarkan taksonomi SOLO dari level 3 menjadi level 4.

SIMPULAN

Siswa dengan kemampuan berpikir matematis (aljabar) level 1 (*unistructural*) pada saat penyelesaian masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO hanya berfokus terhadap satu informasi yang relevan terhadap masalah yang diberikan. Tujuannya untuk memberikan respon terhadap masalah tersebut, jawaban siswa berasal dari satu informasi pada masalah yang diberikan. Siswa dengan kemampuan berpikir matematis (aljabar) level 2 (*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. Siswa dengan kemampuan berpikir matematis (aljabar) level 3 (*relational*) dalam menyelesaikan masalah aljabar berdasarkan taksonomi SOLO siswa mengintegrasikan semua aspek informasi yang diberikan satu sama lain menjadi struktur yang koheren. Tindakan *scaffolding* yang tepat pada siswa dengan level berpikir aljabar *unistructural*, *multistructural*, dan *relational* dapat meningkatkan level berpikir matematis (aljabar) pada siswa. Hal tersebut dibuktikan pada hasil penelitian yang telah dipaparkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifendi, R. F., & Setiawan, R. (2019). Upaya peningkatan penalaran matematis mahasiswa universitas tribhuwana tunggadewi melalui pendekatan *cotextual teaching learning* (CTL). *Jurnal Prismatika*, 1(2), 55-59. <https://doi.org/10.33503/prismatika.v1i2.435>.
- Bingolbali, E., Akkoç, H., Ozmantar, M. F., & Demir, S. (2010). Pre-service and in-service teachers "views of the sources of students" mathematical difficulties. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 6(1), 41-59.

- Kolikant, Y. B. D., & Broza, O. (2011). The effect of using a video clip presenting a contextual story on low-achieving students' mathematical discourse. *Educational studies in mathematics*, 76(1), 23-47. <http://doi.org/10.1007/s10649-010-9262-5>
- Lian, L. H., & Idris, N. (2006). Assessing algebraic solving ability of form four students. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 1(1), 55-76.
- Setiawan, R., & Arifendi, R. F. (2017). Alternatif peningkatan kreativitas mahasiswa universitas tribhuwana tunggadewi melalui pohon matematika. *MUST: Journal of Mathematics, Education, Science and Technology*, 2(2) 189-195. <http://doi.org/10.30651/must.v2i2.779>.
- Sujiati, A. (2011). *Proses berpikir siswa dalam pemecahan masalah dengan pemberian scaffolding*. Tesis tidak diterbitkan. Malang: Program Pascasarjana Universitas Negeri Malang.
- Wongyai, P., & Kamol, N. (2003). *A framework in characterizing lower secondary school students' algebraic thinking*. Bangkok: Srinakharinwirot University.