

Kemampuan Siswa *Field Dependent Level Multistructural* dalam Menyelesaikan Soal Pythagoras dan Pemberian *Scaffolding*

Siti Na'imah¹, I Made Sulandra¹, Rustanto Rahardi¹

¹Pendidikan Matematika-Pascasarjana Universitas Negeri Malang

INFO ARTIKEL

Riwayat Artikel:

Diterima: 04-05-2018

Disetujui: 25-06-2018

Kata kunci:

student's ability;
about pythagoras;
SOLO taxonomy;
Scaffolding;
kemampuan siswa;
soal pythagoras;
taksonomi SOLO

Alamat Korespondensi:

Siti Na'imah
Pendidikan Matematika
Pascasarjana Universitas Negeri Malang
Jalan Semarang 5 Malang
E-mail: sitinaimah1991@yahoo.co.id

ABSTRAK

Abstract: This study aimed to describe the ability of multilateral FD students to solve the problem of Pythagoras and its scaffolding. The data collection begins with GEFT and test 1. The subject's examination process is analyzed based on the SOLO taxonomy to see its level of ability. The results showed that the ability of multistructural level FD subjects could use some of the information provided for problem solving, but the answer given was not accurate. Scaffolding efforts to increase the level of FD students' ability from multistructural level to relational level consist of reviewing, restructuring, and developing contextual thinking.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kemampuan siswa FD level *multistructural* dalam menyelesaikan soal Pythagoras dan pemberian *scaffolding*. Pengumpulan data diawali dengan pemberian GEFT dan soal tes 1. Proses penyelesaian yang dilakukan subjek dianalisis berdasarkan taksonomi SOLO untuk melihat level kemampuannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kemampuan subjek FD level *multistructural* dapat menggunakan beberapa informasi yang diberikan untuk menyelesaikan soal, namun jawaban yang diberikan kurang tepat. Upaya pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan level kemampuan siswa FD dari level *multistructural* ke level *relational* terdiri dari *reviewing*, *restructuring*, dan *developing contextual thinking*.

Kemampuan siswa dalam menerima, memahami, dan menggunakan materi yang diberikan oleh guru untuk memecahkan masalah matematika tentu tidak sama. Ada siswa yang cepat belajar dan mudah memahami, ada pula siswa yang lambat dan perlu bimbingan dari guru atau teman dalam belajar. Soedjadi dalam Mulyono (2010) menyatakan bahwa masing-masing individu mengalami proses perkembangan dirinya yang berbeda satu sama lainnya, meskipun secara sepintas atau secara umum memiliki kesamaan-kesamaan tertentu yang tidak sedikit. Perbedaan kemampuan siswa dalam memahami suatu materi akan berdampak pada hasil belajarnya sehingga hasil belajar yang dicapai masing-masing siswa tentu tidak sama.

Perbedaan-perbedaan individu dalam menerima, menyusun dan mengolah informasi serta pengalaman-pengalaman ini dikenal sebagai gaya kognitif. Menurut Mulyono (2010), salah satu gaya kognitif yang telah dipelajari secara luas adalah gaya kognitif *Field Independent (FI)* dan *Field Dependent (FD)*. Witkin, Moore, Goodenough, & Cox (1977) menyatakan bahwa individu yang mempunyai gaya kognitif FI menanggapi suatu tugas cenderung berpatokan pada isyarat dalam diri mereka sendiri, sedangkan individu yang memiliki gaya kognitif FD melihat syarat lingkungannya sebagai petunjuk dalam menanggapi suatu stimulus. Witkin et al (1977) juga menyatakan bahwa orang yang memiliki gaya kognitif FI lebih bersifat analitis, mereka dapat menyeleksi stimulus berdasarkan situasi, sedangkan orang yang memiliki gaya kognitif FD mengalami kesulitan dalam membedakan stimulus melalui situasi yang dimiliki sehingga persepsinya mudah dipengaruhi oleh manipulasi dari situasi sekelilingnya. Untuk menentukan gaya kognitif FI atau FD yang dimiliki individu, kita dapat menggunakan GEFT (*Group Embedded Figure Test*).

Menurut Ahmadzade & Shojae (2013), gaya kognitif menunjukkan adanya variasi antar individu dalam pendekatannya terhadap satu tugas, tetapi variasi itu tidak menunjukkan tingkat intelegensi atau kemampuan tertentu. Bahkan beberapa individu yang memiliki gaya kognitif yang sama belum tentu memiliki tingkat intelegensi yang sama. Meskipun memiliki gaya kognitif yang sama, cara yang digunakan setiap individu dalam menyelesaikan soal yang diberikan berbeda. Respon seorang siswa akan berbeda antara suatu konsep dengan konsep lainnya dan bervariasi terhadap tugas-tugas sejenis yang diberikan.

Dilihat dari karakteristik gaya kognitifnya, siswa FD perlu mendapat perhatian lebih dalam proses belajarnya karena cenderung mengalami kesulitan dalam membedakan stimulus melalui situasi yang dimiliki sehingga persepsinya mudah dipengaruhi oleh manipulasi dari situasi sekelilingnya. Siswa FD membutuhkan bantuan atau pengarahan dalam proses belajarnya melalui interaksi dengan guru dan teman. Kajian mengenai kemampuan siswa FD dalam menyelesaikan soal perlu dilakukan untuk melihat hasil belajar yang telah dicapai. Informasi mengenai kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal terutama materi Pythagoras dapat diperoleh dengan mengkaji lebih dalam lagi bagaimana langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan siswa FD berdasarkan pengetahuan konsep dan pemahaman yang dimiliki terhadap informasi yang diberikan.

Bantuan dan arahan yang diberikan untuk siswa FD dapat berupa *scaffolding*. Menurut Wood, dkk dalam Slavin (2006) *scaffolding* adalah istilah yang digunakan Vygotsky untuk bantuan dari seseorang yang lebih kompeten dalam pembelajaran, kemudian menghilangkannya ketika siswa dapat menyelesaikannya secara mandiri. Bantuan dapat berupa pertanyaan, arahan, petunjuk, peringatan, dorongan, memberi contoh, ataupun langkah-langkah cara mengerjakan soal yang memungkinkan siswa meningkat kemampuan level bernalarnya. Slavin (2006) menyatakan bahwa *scaffolding* adalah dukungan untuk belajar dan penyelesaian masalah berupa petunjuk, peringatan, dorongan, langkah-langkah penyelesaian masalah, memberikan contoh, atau tindakan lain yang membuat siswa tumbuh mandiri sebagai pembelajar.

Scaffolding yang dilakukan oleh guru dalam proses belajar mengajar sering dilakukan tetapi tidak terencana dan tercatat, sehingga gambaran pola pemikiran siswa yang diperoleh pada saat *scaffolding* tidak dianalisa lebih lanjut. Akibatnya kurang bermakna dalam perbaikan pembelajaran pada periode berikutnya. Santrock (2009), memberi saran dalam memberikan *scaffolding* yaitu cari situasi yang memungkinkan untuk mengaplikasikan *scaffolding* di dalam kelas, berusaha untuk memberikan jumlah bantuan yang tepat, hindari membantu siswa untuk hal yang bisa mereka lakukan sendiri dan pantaulah usaha mereka serta berilah mereka dukungan dan bantuan yang dibutuhkan.

Pfister, Opitz, & Pauli (2015) dalam penelitiannya mengatakan bahwa *scaffolding* merupakan alat penting untuk memenuhi kebutuhan kelompok siswa heterogen di kelas, khususnya untuk mendukung siswa yang memiliki prestasi rendah. Selain itu, Abadi (2013) yang meneliti tentang proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah optimalisasi dengan *scaffolding* menunjukkan bahwa proses berpikir siswa dalam memecahkan masalah bersifat unik dan setelah dilakukan *scaffolding* proses berpikir siswa berkembang. Untuk itu guru perlu mengetahui kesulitan dan memahami proses berpikir siswa, sehingga dapat memberikan bantuan yang diperlukan siswa untuk meningkatkan kemampuan matematikanya.

Untuk dapat memberikan *scaffolding* yang tepat sesuai kemampuan yang dimiliki siswa FD dalam menyelesaikan soal Pythagoras diperlukan kajian lebih dalam mengenai langkah atau proses penyelesaian yang dilakukan siswa menggunakan taksonomi SOLO. Taksonomi SOLO merupakan salah satu teori kognitif yang berfokus terhadap struktur respon individu untuk mendeskripsikan kualitas belajar individu (Lian & Yew, 2012). Taksonomi SOLO dikembangkan oleh Biggs & Collis untuk mengakses hasil belajar siswa (Dahl & Brabrand, 2008). Taksonomi SOLO mengklasifikasikan level berpikir menjadi lima level berbeda dan bersifat hirarkis yaitu *prestructural*, *unistructural*, *multistructural*, *relational*, dan *extended abstract*. Taksonomi SOLO berperan menentukan kualitas respon siswa terhadap masalah, artinya taksonomi SOLO dapat digunakan sebagai alat menentukan kualitas jawaban siswa. Setiap langkah atau cara yang dilakukan siswa berdasarkan gaya kognitifnya dapat dikaji berdasarkan taksonomi SOLO. Adapun deskripsi respon siswa berdasarkan taksonomi SOLO menurut Lian, Yew, & Idris (2010) dijelaskan seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Deskripsi Respon Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO

Level	Deskripsi Respon
Prestructural	Siswa tidak memahami maksud pertanyaan. Siswa memberikan jawaban tanpa memahami masalah.
Unistructural	Siswa fokus pada satu informasi relevan yang terkait langsung dengan masalah yang diberikan
Multistructural	Siswa menyeleksi informasi yang lebih relevan untuk mendapatkan solusi dari masalah yang diberikan, tetapi tidak memadukannya.
Relational	Siswa mengintegrasikan semua aspek informasi yang diberikan menjadi saling terkait.
Extended Abstract	Siswa mengeneralisasi struktur ke dalam situasi yang baru dan lebih abstrak.

Biggs dan Collis (Lian & Yew, 2012) menjelaskan bahwa setiap tahap kognitif terdapat respon yang sama dan makin meningkat dari yang sederhana sampai yang abstrak. Menurut Lian & Yew (2012), taksonomi SOLO (*Structure of the Observed Learning Outcome*) utamanya didesain untuk mengakses hasil belajar siswa. Lian & Idris (2006) menyatakan bahwa taksonomi SOLO adalah model psikologi kognitif yang lebih menekankan pada investigasi dan proses internal siswa dalam menyelesaikan masalah daripada jawaban benar siswa. Taksonomi SOLO merupakan suatu alat evaluasi yang penting untuk menilai pengetahuan dan keterampilan siswa, memeriksa secara mendalam dan mengungkapkan kualitas dan struktur jawaban (Korkmaz & Unsal, 2017). Penilaian taksonomi SOLO didasarkan pada kualitas dan struktur jawaban siswa terhadap pertanyaan yang diberikan. Taksonomi SOLO menyediakan kerangka kerja untuk mengklasifikasikan kualitas respon yang dapat disimpulkan dari jawaban terhadap suatu rangsangan (Lian & Yew, 2012). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan taksonomi SOLO, kita dapat mengetahui kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Pythagoras berdasarkan jawaban yang diberikan.

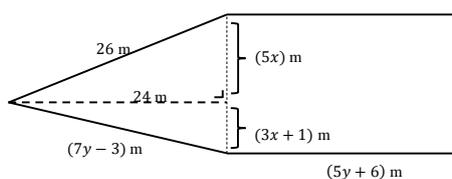
Taksonomi SOLO digunakan untuk mendefinisikan dan menafsirkan kemampuan berpikir matematis siswa dan pemahaman mereka mengenai konsep spesifik dalam matematika (Lian & Idris, 2006). Melalui taksonomi SOLO, guru dapat mengetahui sejauh mana pemahaman yang dicapai siswa terhadap materi yang diberikan dan kesalahan-kesalahan yang dibuat siswa khususnya materi Pythagoras, sehingga kajian mengenai kemampuan siswa menyelesaikan soal Pythagoras penting untuk dilakukan. Ozdemir & Yildiz (2015) dalam penelitiannya menyarankan kepada peneliti lain yang ingin menggunakan taksonomi SOLO untuk mengklasifikasikan respon yang diberikan siswa dalam situasi tertentu sehingga dapat menempatkan siswa ke dalam kelas secara individual. Selain itu, hasil penelitian Keskin & Keskin (2016) menunjukkan bahwa taksonomi SOLO dapat digunakan secara efektif baik dalam program pengajaran maupun selama proses pembelajaran. Berdasarkan hal tersebut, peneliti berharap melalui penelitian ini dapat memberikan informasi bagi guru mengenai kemampuan siswa menyelesaikan soal Pythagoras yang dianalisis berdasarkan taksonomi SOLO, dan menjadi petunjuk bagi guru untuk memberikan bantuan dan pengarahan terutama bagi siswa FD yang cenderung membutuhkan motivasi dan pengaruh dari lingkungan dalam proses belajarnya.

Karakteristik gaya kognitif siswa FD cenderung tidak dapat menguraikan maupun menghubungkan informasi-informasi yang diberikan, sedangkan karakteristik siswa *multistructural* dapat menyeleksi informasi yang lebih relevan untuk mendapatkan solusi dari masalah yang diberikan, tetapi tidak memadukannya. Berdasarkan karakteristik tersebut, maka siswa FD memiliki kesamaan dengan siswa multistruktural yaitu tidak dapat menghubungkan informasi-informasi yang saling terkait. Kajian lebih dalam mengenai langkah-langkah penyelesaian yang dilakukan siswa FD khususnya level *multistructural* terutama kemampuannya dalam menyeleksi, menggunakan, dan menghubungkan informasi-informasi yang saling terkait perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana kemampuan yang dimiliki siswa FD level *multistructural* dalam menyelesaikan soal sehingga dapat diberikan bantuan *scaffolding* yang tepat.

Pemberian *scaffolding* dalam penelitian ini mengacu pada bentuk-bentuk interaksi *scaffolding* menurut Anghileri (2006) yang terdiri atas tiga tingkatan, yaitu level pertama *environmental provisions*, level kedua *explaining, reviewing, and restructuring* dan level ketiga *developing conceptual thinking*. Pada penelitian ini, pemberian *scaffolding* akan lebih mengacu pada level 2 dan 3 dikarenakan pemberian *scaffolding* diberikan secara langsung/tatap muka yang disesuaikan dengan level kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Pythagoras berdasarkan taksonomi SOLO. Pemberian *scaffolding* bergantung pada level kemampuan siswa dengan mempertimbangkan gaya kognitifnya (FD). Berdasarkan uraian di atas, maka penting untuk melakukan penelitian tentang deskripsi kemampuan siswa, terutama siswa FD level *multistructural* dalam menyelesaikan soal Pythagoras yang dianalisis berdasarkan taksonomi SOLO, serta upaya pemberian *scaffolding*-nya.

METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif-kualitatif karena bertujuan mendeskripsikan kemampuan siswa FD level *multistructural* dalam menyelesaikan soal Pythagoras berdasarkan taksonomi SOLO dan pemberian *scaffolding*. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal tes dan pedoman *scaffolding*. Soal tes 1 dan soal tes 2 disusun berdasarkan pelevelan taksonomi SOLO. Masing-masing soal tes yang diberikan terdiri dari dua soal. Soal nomor 1 digunakan untuk mengukur kemampuan siswa menyelesaikan soal Pythagoras berdasarkan taksonomi SOLO dari level *unistructural* hingga *relational*, sedangkan soal nomor 2 digunakan untuk mengukur kemampuan siswa menyelesaikan soal Pythagoras berdasarkan taksonomi SOLO pada level *extended abstract*. Adapun soal yang diberikan sebagai berikut: Pak Hasan memiliki kebun yang berbentuk seperti gambar berikut.



Gambar 1. Rancangann Luas Kebun Pak Hasan

Pak Hasan dan ketiga anaknya berencana ingin menanam pohon mangga di sekeliling kebun. Harga setiap pohon mangga adalah Rp 12.000,-.

1. Tentukan:
 - a. Biaya yang dibutuhkan Pak Hasan untuk membeli pohon mangga jika pohon mangga akan ditanam dengan jarak antar pohon yang berdekatan adalah 2 m!
 - b. Biaya yang dibutuhkan masing-masing anak Pak Hasan untuk membeli pohon mangga jika berturut-turut ingin menanam pohon mangga dengan jarak yang berbeda yaitu 3 m, 4 m, dan 5 m!
2. Misalkan Pak Hasan mempunyai uang Rp 192.000,- dan berencana membeli minimal 2 pohon. Tentukan:
 - a. Banyak pohon maksimal yang dapat dibeli Pak Hasan dan jarak penanaman antar pohon!
 - b. Berapakah jarak penanaman antar pohon (r) jika Pak Hasan membeli sebanyak k pohon?

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 13 Malang pada semester genap tahun pelajaran 2017/2018. Pengumpulan data diawali dengan pemilihan calon subjek penelitian yang dipilih berdasarkan rekomendasi dari guru matematika dan Waka kurikulum di sekolah tersebut yang menyatakan bahwa kelas VIII F merupakan kelas yang terdiri dari siswa yang aktif dengan kemampuan heterogen. Selanjutnya pemilihan subjek diawali dengan pemberian GEFT kepada siswa kelas VIII F SMP N 13 Malang yang terdiri dari 14 siswa laki-laki dan 14 siswa perempuan. Hasil GEFT menunjukkan bahwa 13 siswa memiliki gaya kognitif FI dan 15 siswa memiliki gaya kognitif FD. Akhirnya, 15 siswa yang memiliki gaya kognitif FD diberikan soal tes 1 untuk melihat kemampuannya dalam menyelesaikan soal Pythagoras berdasarkan taksonomi SOLO. Kemampuan siswa dalam menyelesaikan soal Pythagoras diamati dengan mengkaji langkah atau proses penyelesaian yang dilakukan siswa. Hasil soal tes 1 menunjukkan bahwa 5 siswa berada pada level *unistructural*, 8 siswa berada pada level *multistructural*, dan 2 siswa berada pada level *relational*. Berdasarkan hasil tes 1, sebagian besar siswa FD berada pada level *multistructural* sebanyak 8 siswa. Selanjutnya satu subjek dipilih dari level *multistructural* dengan pertimbangan kelancaran komunikasi. Adapun subjek yang terpilih dalam penelitian ini adalah DN yang memiliki gaya kognitif FD dan level kemampuan *multistructural*.

HASIL

Berikut akan dipaparkan kemampuan DN dalam menyelesaikan soal Pythagoras pada tes 1 ketika sebelum dan sesudah *scaffolding*, serta upaya pemberian *scaffolding* kepada DN dalam menyelesaikan soal pythagoras.

Kemampuan DN Menyelesaikan Soal Pythagoras Sebelum *Scaffolding*.

DN merupakan siswa FD yang memiliki kemampuan pada level *multistructural* berdasarkan taksonomi SOLO pada saat mengerjakan soal tes 1. Pada soal nomor 1a), DN diminta untuk menentukan biaya yang dibutuhkan Pak Hasan jika pohon mangga akan ditanam dengan jarak antar pohon yang berdekatan adalah 2 m. DN mengetahui informasi yang diberikan bahwa pohon mangga akan ditanam di sekeliling kebun sehingga DN mencari keliling kebun. Hal ini terlihat dari jawaban DN yang terlebih dahulu menentukan salah satu sisi kebun yang belum diketahui dengan menggunakan rumus Pythagoras. Hasil pekerjaan DN dapat dilihat pada gambar 2.

$$24^2 + (5x)^2 = 26^2$$

$$576 + 25x^2 = 676$$

$$25x^2 = 100$$

$$x^2 = 4$$

$$x = 2$$

$$3x+1 = 7$$

$$3x = 6$$

$$x = 2$$

$$7y-3 = 25$$

$$7y = 28$$

$$y = 4$$

$$P = 5x+6 = 26$$

$$l = 5x+3x+1 = 17$$

$$K = (26 \times 3) + 17 + 25 = 120$$

Gambar 2. Jawaban DN terhadap Soal Tes 1a)

Berdasarkan hasil jawaban yang diberikan DN, terlihat bahwa DN dapat menggunakan rumus Pythagoras dengan benar untuk menentukan salah satu panjang sisi kebun $5x = 10$ dan memperoleh nilai $x = 2$. Kemudian menentukan sisi lain $7y - 3 = 25$ dan memperoleh nilai $y = 4$. Ketika ditelusuri lebih lanjut, DN memaparkan jawaban yang diberikan sebagai berikut.

P : Coba jelaskan, bagaimana kamu mengerjakan demikian?

DN : Ini bu, ini kan 24, ini kan 26, kan harus nyari ini nya bu (menunjuk 5x), jadi pakai Pythagoras dulu, trus nanti ketemunya 100, jadi 5x itu sama dengan 10, yang x itu berarti 10 dibagi 5 sama dengan 2.

P : kenapa kamu mencari nilai x pakai Pythagoras?

DN : Karna untuk menentukan alasnya ini bu (menunjuk sisi 5x), nanti ini bisa ditambah (menunjuk sisi 5x dan sisi 3x+1) terus nanti bisa ketemu kelilingnya bu

P : Setelah mendapat nilai x, langkah selanjutnya apa ini? Coba jelaskan.

DN : cari y nya bu

P : bagaimana kamu mencari nilai y ?

DN : pakai Pythagoras juga bu. Ini kan x nya sudah ketemu, trus ini dihitung (menunjuk sisi $3x+1$). Jadi kan x nya 2, terus dimasukkan sini ketemunya 3 kali 2 tambah 1 jadinya 7. Terus dihitung lagi pakai Pythagoras

P : kenapa cara kamu menggunakan Pythagoras?

DN : Kan ini segitiga siku-siku bu, jadi pakai Pythagoras

[Dialog 1]

Berdasarkan hasil jawaban yang diberikan DN, terlihat bahwa DN sudah dapat menggunakan rumus Pythagoras dengan benar. DN menganggap sisi yang mempunyai panjang $5x$ m sebagai sisi b , sisi yang mempunyai panjang 26 m sebagai sisi c , dan sisi yang mempunyai panjang 24 m sebagai sisi a . DN dapat menentukan panjang sisi b menggunakan rumus Pythagoras dan memperoleh nilai $x = 2$. DN juga dapat menggunakan nilai x yang sudah diperoleh untuk menentukan nilai y . DN dapat menggunakan rumus Pythagoras disetiap kondisi berbeda dan menggunakannya untuk menentukan sisi kebun yang belum diketahui. Selanjutnya DN menggunakan informasi sisi-sisi yang sudah diketahui untuk menentukan keliling kebun Pak Hasan. Namun, ketika menjawab soal nomor 1a), jawaban yang diberikan DN tidak menunjukkan biaya yang dibutuhkan Pak Hasan.

Pada soal nomor 1b), ketika DN diminta untuk menentukan biaya yang dibutuhkan ketiga anak Pak Hasan jika pohon mangga akan ditanam dengan jarak antar pohon yang berdekatan adalah 3 m, 4 m, dan 5 m, DN memberikan jawaban sebagai berikut.

$$\begin{aligned} \text{(b)} \quad 3\text{m} &= \frac{120\text{m}}{3\text{m}} = 40\text{m} \\ 4\text{m} &= \frac{120\text{m}}{4\text{m}} = 30\text{m} \\ 5\text{m} &= \frac{120\text{m}}{5\text{m}} = 24\text{m} \end{aligned}$$

Gambar 3. Jawaban DN terhadap Soal Tes 1b)

Berdasarkan jawaban yang diberikan DN, terlihat bahwa keliling yang dituliskan sudah benar, namun jawaban yang diberikan untuk nomor 1 kurang tepat. DN tidak mengetahui hubungan keliling kebun dengan pohon mangga yang akan ditanam. Ketika ditelusuri lebih lanjut, DN memberikan alasan sebagai berikut.

P : Coba jelaskan, bagaimana kamu menjawab soal nomor 1?

DN : Em.. begini bu, kalau jaraknya 2 m berarti 120 m dibagi 2 m sama dengan 60 m, kemudian kalau jaraknya 3 m berarti 120 m dibagi 3 m sama dengan 40 m, kalau jaraknya 4 m berarti 120 m dibagi 4 m sama dengan 30 m, kalau jaraknya 5 m berarti 120 m dibagi 5 m sama dengan 24 m.

P : 60 m, 40 m, 30 m, 24 m itu menunjukkan apa?

DN : Em... apa ya bu, (sambil mikr). Ini kan kelilingnya 120 m terus jarak pohonnya 2m, jadi ya dibagi aja.

[Dialog 2]

Berdasarkan Dialog 2, DN tidak bisa menafsirkan atau memaknai hasil pembagian keliling dengan jarak pohon. DN mengalami kebingungan, dia tidak tahu makna keliling dibagi jarak yang diperolehnya tersebut, sehingga DN tidak dapat menentukan biaya yang dibutuhkan pak Hasan. Sedangkan untuk soal nomor 2a) dan soal nomor 2b), DN tidak menjawabnya. Hal ini terlihat dari lembar jawaban DN yang masih kosong.

Berdasarkan taksonomi SOLO, DN dikatakan dapat menyeleksi informasi yang lebih relevan untuk mendapatkan solusi dari masalah yang diberikan. Dalam hal ini, jawaban yang diberikan DN menunjukkan bahwa DN mampu mencari sisi-sisi kebun yang belum diketahui dengan terlebih dahulu menentukan nilai x dan menggunakan informasi nilai x untuk menentukan nilai y , sehingga keliling kebun dapat dicari. DN juga dapat menggunakan konsep Pythagoras untuk setiap kondisi berbeda. Hal ini menunjukkan bahwa DN dapat menggunakan informasi yang diperoleh untuk digunakan sebagai petunjuk memecahkan masalah berikutnya. Namun, setelah mendapatkan keliling kebun DN tidak mengetahui hubungan keliling kebun dengan pohon mangga yang akan ditanam, sehingga DN tidak dapat menentukan biaya yang dibutuhkan Pak Hasan dan ketiga anaknya. Berdasarkan hal tersebut dapat dikatakan bahwa DN dapat menyeleksi informasi yang lebih relevan untuk mendapatkan solusi dari masalah yang diberikan, tetapi tidak dapat memadukannya. Jadi, level kemampuan DN dalam menyelesaikan soal tes 1 berada pada level *multistructural*.

Upaya Pemberian Scaffolding kepada DN dalam Menyelesaikan Soal Pythagoras

Berdasarkan jawaban DN pada soal tes 1, didapatkan informasi bahwa DN tidak dapat menyelesaikan soal tes 1. DN mengetahui bahwa pohon mangga akan ditanam di sekeliling pohon, sehingga terlebih dahulu menentukan keliling dengan cara mencari sisi-sisi kebun yang belum diketahui menggunakan rumus Pythagoras. Namun, setelah mendapatkan keliling kebun DN tidak mengetahui hubungan keliling kebun dengan pohon mangga yang akan ditanam. DN tidak bisa menafsirkan atau

Berdasarkan Dialog 4 DN mengalami kendala seperti S1, sehingga peneliti memberikan *scaffolding* berupa *restructuring (simplifying the problem)* dengan cara menyederhanakan soal ke dalam situasi lain yang lebih mudah. Peneliti memberikan pemisalan “Kalau kamu punya uang 100.000,-. terus kamu mau membeli tas. Satu tas harganya 25.000,-. Berapa banyak tas yang bisa kamu beli?”, ternyata S1 dapat dengan mudah menentukan banyak tas yang dapat dibeli dengan menjawab “em.. ya 4 bu”. Kemudian peneliti menambahkan *scaffolding reviewing (prompting and probing)* agar siswa berusaha mengembangkan pemahamannya sendiri dan menemukan penyelesaiannya. *Scaffolding* yang diberikan dapat mengarahkan S1 untuk menerapkan strateginya tersebut untuk menentukan pohon maksimal yang dapat dibeli pak Hasan.

Setelah DN menentukan pohon maksimal yang dapat dibeli Pak Hasan, DN juga dapat menentukan jarak penanaman antar pohon. Adapun percakapan DN dengan peneliti adalah sebagai berikut.

P : Setelah kamu mendapatkan banyak pohon maksimal, langkah selanjutnya apa? (*Reviewing: prompting and probing*)

DN : Mencari jarak.

P : Bagaimana cara menentukan jaraknya? (*Reviewing: prompting and probing*)

DN : Kan ini maksimal pohonnya udah ketemu 16 pohon, berarti jaraknya itu... kelilingnya dibagi 16 pohon

P : Kenapa kamu menggunakan keliling?

DN : Karna ini kan sama kayak di atas bu, pakai keliling

[Dialog 5]

Berdasarkan Dialog 5, peneliti memberikan pertanyaan untuk menggali pemahaman DN dalam menentukan jarak penanaman antar pohon berupa *reviewing (prompting and probing)*. Penjelasan yang diberikan DN menunjukkan bahwa DN dapat menentukan jarak penanaman antar pohon. Berikut adalah perbaikan jawaban DN menjawab soal 2a).

2. a) $\frac{120000}{12000} = 10$ pohon. Jadi pohon yang dapat dibeli oleh Pak Hasan adalah 16 pohon.
 $\frac{120m}{16 \text{ pohon}} = 7,5m$ Jadi jarak pohon adalah 7,5 Meter.

Gambar 6. Jawaban DN terhadap Soal 2a) Saat Pemberian *Scaffolding*

Untuk membantu DN menjawab soal nomor 2b, peneliti memberikan *scaffolding* berupa *reviewing (looking, touching, and verbalizing)* dan *developing contextual thinking (generating conceptual discourse)*. Adapun proses *scaffolding* yang diberikan adalah sebagai berikut.

P : Coba lanjutkan soal 2b)

DN : k itu maksudnya apa bu?

P : Coba baca lagi soalnya, k itu menunjukkan apa? (*Reviewing: looking, touching, and verbalizing*)

S1 : k itu... banyak pohon (menjawab dengan ragu-ragu)

P : Bagaimana kamu menentukan jarak antar pohon? (*Reviewing: looking, touching, and verbalizing*)

S1 : keliling dibagi banyak pohon

P : Kalau misalkan pohonnya sebanyak k, bagaimana rumus untuk menentukan jarak antar pohon? (*developing conceptual thinking: generating conceptual discourse*)

DN : Em... kalau mencari jarak kan keliling dibagi pohon, berarti... (mikir agak lama). Berarti keliling dibagi k (menjawab dengan ragu-ragu), ya bu?

P : Coba perhatikan lagi, kelilingnya berapa? (*Reviewing: looking, touching and verbalizing*)

DN : 120 bu.

P : Lalu banyak pohonnya berapa? (*Reviewing: looking, touching and verbalizing*)

DN : banyak pohonnya k bu.

P : Berarti persamaan yang dapat kamu gunakan untuk menentukan jarak gimana? coba tuliskan (*developing contextual thinking: generating conceptual discourse*)

DN : Em... 120 dibagi k bu (sambil menuliskan jawaban seperti gambar 6)

[Dialog 6]

Pada Dialog 6 ini DN masih belum memahami nilai k yang terdapat pada soal, sehingga peneliti menambahkan *scaffolding* lagi berupa *reviewing: looking, touching, and verbalizing; prompting and probing questions*.

P : k itu kira-kira berapa saja? (*Reviewing: prompting and probing*)

DN : ya 16 bu, kan maksimal 16.

P : Selain 16 pohon, kira-kira pak Hasan membeli pohon berapa saja? (*Reviewing: prompting and probing dan developing conceptual thinking: generating conceptual discourse*)

DN : 1, 2, 3, 4, sampe 16 bu. (sambil menuliskan jawaban seperti gambar 6)

P : Coba baca lagi pak Hasan minimal membeli berapa pohon? (*Reviewing: looking and verbalizing*)

DN : 2 bu.

P : Berarti k itu berapa saja? (developing conceptual thinking (generating conceptual discourse)

DN : Oh...berarti k itu mulai dari 2, 3,4, sampai 16 bu (sambil menuliskan jawaban seperti gambar 6, yang semula menuliskan angka 1 DN kemudian menghapusnya)

[Dialog 7]

Setelah diberikan *scaffolding* lanjutan DN dapat memperbaiki jawaban 2b sebagai berikut.

$$2 \text{ (b.) jarak} = \frac{\text{kel}}{\text{pohon}} = \frac{120}{k} \rightsquigarrow r = \frac{120}{k}$$

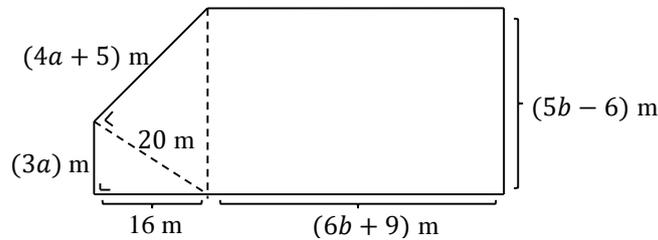
k itu 2, 3, 4, ..., 16 pohon

Gambar 7. Jawaban DN terhadap Soal 2b) Saat Pemberian *Scaffolding*

Kemampuan DN Menyelesaikan Soal Tes 2 Setelah Pemberian *Scaffolding*

Setelah pemberian *scaffolding*, peneliti memberikan soal tes 2 untuk dikerjakan DN secara mandiri. Soal tes 2 yang diberikan adalah sebagai berikut.

Suatu taman kota berbentuk seperti gambar berikut.



Pemerintah kota menugaskan tiga orang untuk memasang lampu di sekeliling taman. Harga setiap lampu taman adalah Rp 125.000.

1. Tentukan:
 - a. Biaya yang dibutuhkan pemerintah kota untuk membeli lampu taman jika lampu taman akan dipasang dengan jarak antar lampu yang berdekatan adalah 3 m.
 - b. Biaya yang dibutuhkan pemerintah kota untuk membeli lampu taman jika petugas berturut-turut ingin memasang lampu taman dengan jarak yang berbeda yaitu 4 m, 5 m, dan 6 m
2. Misalkan pemerintah kota mempunyai anggaran Rp 9.000.000,- dan berencana membeli minimal 2 lampu. Tentukan:
 - a. Banyak lampu maksimal yang dapat dibeli pemerintah kota dan jarak pemasangan antar lampu!
 - b. Berapakah jarak pemasangan antar lampu (t) jika pemerintah kota membeli sebanyak s lampu?

Adapun jawaban yang diberikan DN adalah sebagai berikut.

Gambar 8. Jawaban DN terhadap Soal Tes 2

Berdasarkan Gambar 4.14 yang diberikan DN pada soal tes 2, terlihat bahwa DN dapat menjawab soal nomor 1a) dan 1b) saja. S1 dapat menentukan panjang sisi taman $4a + 5 = 21$ yang diperolehnya melalui penerapan rumus Pythagoras yang terlihat dari gambar segitiga disampingnya. Dari informasi panjang sisi taman 21, S1 kemudian menggunakan informasi tersebut untuk menentukan panjang sisi taman yang lain menggunakan rumus Pythagoras sehingga diperoleh $29 = 5b - 6$ dan diperoleh $b = 7$. DN juga dapat menentukan keliling taman dengan benar dan menentukan biaya yang dibutuhkan pemerintah kota untuk memasang lampu taman dengan jarak yang berbeda yaitu 3 m, 4 m, 5 m, dan 6 m.

Untuk soal nomor 2a) dan 2b), DN tidak memberikan jawaban. Hal ini terlihat dari jawaban DN yang masih kosong. Berdasarkan jawaban yang diberikan S1 dapat menggunakan beberapa informasi yang diberikan pada soal yang digunakan untuk menyelesaikan soal. S1 juga mengetahui hubungan keliling kebun dengan pohon mangga yang akan ditanam, sehingga S1 dapat menentukan biaya yang dibutuhkan Pak Hasan dan masing-masing anak Pak Hasan untuk membeli pohon mangga. Berdasarkan hal tersebut, maka level kemampuan yang dicapai DN pada tes 2 adalah *relational* berdasarkan taksonomi SOLO. Oleh karena itu, dapat dikatakan bahwa S1 mengalami peningkatan level kemampuan *multistructural* pada soal tes 1 menjadi level *relational* pada soal tes 2.

PEMBAHASAN

Level *multistructural* merupakan level ketiga dalam taksonomi SOLO (Lian et al., 2010). Menurut Lian et al (2010), siswa menyeleksi informasi yang lebih relevan untuk mendapatkan solusi dari masalah yang diberikan tetapi tidak memadukannya. Biggs & Tang (2011) juga mengatakan bahwa siswa pada level ini telah menggunakan informasi-informasi yang cukup dan penjelasan yang baik namun kurang bisa menghubungkan informasi-informasi yang telah diperoleh.

Dalam penelitian ini, DN adalah siswa FD yang berada pada level *multistructural*. DN dapat menggunakan beberapa informasi yang diberikan untuk menyelesaikan soal, namun jawaban yang diberikan kurang tepat. DN mampu menentukan sisi-sisi kebun yang belum diketahui dengan terlebih dahulu menentukan nilai x menggunakan rumus Pythagoras. DN juga dapat menggunakan informasi nilai x untuk menentukan nilai y , sehingga keliling kebun dapat dicari. Hal ini menunjukkan bahwa DN dapat menggunakan informasi yang diperoleh untuk digunakan sebagai petunjuk memecahkan masalah berikutnya. Namun, setelah mendapatkan keliling kebun DN tidak mengetahui hubungan keliling kebun dengan pohon mangga yang akan ditanam. Proses penyelesaian yang dilakukan DN sesuai dengan pendapat Ozdemir & Yildiz (2015) yang mengatakan bahwa siswa pada level *multistructural* telah menggunakan beberapa data yang mengarah ke solusi, tetapi tidak dapat memahami hubungan diantara data tersebut. Selain itu, DN tidak bisa menafsirkan atau memaknai hasil pembagian keliling dengan jarak pohon. DN mengalami kebingungan, dia tidak tahu makna keliling dibagi jarak yang diperolehnya tersebut, sehingga DN tidak dapat menentukan biaya yang dibutuhkan pak Hasan dan ketiga anaknya. Hal ini sesuai dengan penelitian Wardani, Sutopo, & Pambudi (2017) bahwa siswa *multistructural* dapat membuat beberapa hubungan dari beberapa informasi yang didapat sebelumnya, tetapi kesimpulan yang diperoleh kurang tepat.

Apabila ditinjau dari gaya kognitifnya, kemampuan siswa *multistructural* dalam menyelesaikan soal sesuai dengan hasil penelitian (Amamiah, 2016) yang menunjukkan bahwa siswa FD cenderung menggunakan strategi yang tepat, namun solusi yang diperoleh kurang tepat. Selain itu, Ngilawajan (2013) menyatakan bahwa siswa dengan gaya kognitif FD melakukan kesalahan dalam menggunakan konsep, hal itu dikarenakan siswa tidak dapat memahami penggunaan konsep dengan benar dalam menyelesaikan masalah matematika.

Pada soal tes 1 nomor 1a) dan 1b), jawaban yang diberikan kurang tepat. Hal ini dikarenakan DN tidak bisa menafsirkan atau memaknai hasil pembagian keliling dengan jarak pohon. Oleh karena itu, peneliti memberikan *scaffolding* berupa *reviewing (prompting and probing)* untuk menggali pemahaman DN tentang cara menentukan banyak pohon. Peneliti juga menambahkan *reviewing (looking, touching, and verbalizing)* dengan cara meminta DN mengecek kembali jawaban akhir yang diberikan untuk soal nomor 1a) dan 1b). DN kemudian menyadari bahwa seharusnya keliling dibagi jarak menunjukkan banyak pohon yang dibutuhkan. *Scaffolding* yang diberikan peneliti dapat membantu DN menentukan biaya yang dibutuhkan pak Hasan dan ketiga anaknya. Hal ini sesuai dengan pendapat Anghileri (2006) yang menyatakan bahwa kegiatan *reviewing (looking, touching, and verbalizing; prompting and probing)* dapat mengarahkan siswa untuk menyuarakan pemikiran mereka dan melihat kesalahan yang dilakukan dalam penalaran atau menghitung sehingga mereka dapat mengoreksi diri mereka sendiri dan memungkinkan siswa untuk melanjutkan atau memperbaiki jawabannya dengan benar.

Untuk soal nomor 2a), DN mengalami kendala seperti S1 yaitu tidak mengetahui cara yang harus digunakan untuk menentukan banyak pohon maksimal. Oleh karena itu, *scaffolding* yang diberikan peneliti berupa *restructuring (simplifying the problem)* dengan cara menyederhanakan soal ke dalam situasi lain yang lebih mudah. Menurut Anghileri (2006), ketika seorang siswa tidak berhasil menyelesaikan suatu tugas, seorang guru dapat menyederhanakan tugas tersebut sehingga pemahaman siswa dapat dibangun dalam langkah-langkah progresif menuju masalah yang lebih besar. Pemberian *scaffolding* ini berhasil mengarahkan DN untuk menentukan pohon maksimal yang dapat dibeli pak Hasan dan jarak penanaman antar pohon, karena peneliti juga menambahkan *scaffolding* berupa *reviewing (prompting and probing)* kepada DN agar berusaha mengembangkan pemahamannya sendiri dan menemukan penyelesaiannya. Hal ini sesuai dengan Anghileri (2006) bahwa *reviewing (prompting and probing)* dapat membuat siswa memperluas pemikiran mereka sendiri.

Untuk membantu DN menjawab soal nomor 2b), peneliti memberikan *scaffolding reviewing (looking, touching, and verbalizing)* untuk melihat kembali informasi yang diberikan pada soal dan meminta DN melihat kembali cara untuk menentukan jarak seperti soal 2a) yang telah dikerjakannya. DN mengetahui bahwa jarak dapat diperoleh dari keliling dibagi banyak pohon. Selanjutnya, peneliti memberikan *scaffolding developing conceptual thinking (generating conceptual discourse)* dengan meminta DN untuk menentukan rumus jarak jika pohonnya sebanyak k . Peneliti menambahkan *reviewing (prompting and probing)* untuk mengarahkan DN agar dapat menentukan banyak pohon lain yang dapat ditanam pak Hasan. Proses *scaffolding* yang diterapkan berhasil, hal ini dikarenakan melalui *generating conceptual discourse*, siswa cenderung terlibat dalam diskusi yang lebih panjang dan lebih bermakna, sedangkan *reviewing (prompting and probing)* dapat membuat siswa memperluas pemikiran mereka sendiri (Anghileri, 2006).

Berdasarkan hasil tes 2 yang dikerjakan DN setelah pemberian *scaffolding* menunjukkan bahwa S1 dapat menjawab soal nomor 1a) dan 1b) dengan benar, sedangkan untuk soal nomor 2a) dan 2b), S1 tidak memberikan jawaban. DN dapat menggunakan beberapa informasi yang diberikan untuk digunakan menyelesaikan soal. DN dapat menggunakan rumus Pythagoras dengan benar, DN juga mengetahui hubungan keliling taman dengan lampu yang akan dipasang, sehingga DN dapat menentukan biaya yang dibutuhkan pemerintah kota untuk membeli lampu taman. Berdasarkan hal tersebut, maka level kemampuan yang dicapai DN pada tes 2 adalah *relational* berdasarkan taksonomi SOLO. Jadi, dapat dikatakan bahwa *scaffolding* yang diberikan dapat membantu DN meningkatkan level kemampuannya dari *multistructural* pada soal tes 1 menjadi level *relational* pada soal tes 2.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa FD level *multistructural* dalam menyelesaikan soal Pythagoras dapat menggunakan beberapa informasi yang diberikan untuk menyelesaikan soal, namun jawaban yang diberikan kurang tepat. Siswa FD level *multistructural* dapat menggunakan informasi yang diperoleh untuk digunakan sebagai petunjuk memecahkan masalah berikutnya, namun tidak bisa menafsirkan atau memaknai kesimpulan yang diperoleh. Dengan kata lain, siswa dapat menggunakan beberapa informasi untuk menyelesaikan soal, tetapi tidak dapat memadukannya.

Upaya pemberian *scaffolding* untuk meningkatkan level kemampuan siswa FD dari level *multistructural* ke level *relational* dalam *scaffolding* level 2 yang terdiri atas *reviewing (looking, touching and verbalizing; prompting and probing)* dan *restructuring (simplifying the problem)*, serta *scaffolding* level 3 yang terdiri atas *developing contextual thinking (generating conceptual discourse)*.

Berdasarkan hasil penelitian ini, peneliti memberikan saran agar guru memberikan banyak contoh latihan soal yang dapat melatih siswa menggunakan informasi-informasi yang diberikan pada soal, dan menghubungkan informasi yang saling terkait untuk digunakan menyelesaikan soal, serta menuliskan langkah penyelesaian secara rinci.

DAFTAR RUJUKAN

- Abadi, M. Y. S. (2013). Proses Berpikir Siswa dalam Pemecahan Masalah Optimalisasi dengan Scaffolding, *Vol 761*.
- Ahmazade, L., & Shojae, M. (2013). Investigating the Relationship between Cognitive Style (Field Dependence/Independence) and Academic Achievement in Male Female Students of Behbahan Islamic Azad University. *Journal of Life Science and Biomedicine*, 3(3), 245–249.
- Amamiah, S. (2016). *Proses Berpikir Siswa Field Independent dan Field Dependent dalam Menyelesaikan Masalah Bangun Datar Ditinjau dari Pemrosesan Informasi*. Universitas Negeri Malang.
- Anghileri. (2006). Scaffolding Practice That Enhance Mathematics Learning. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 3, 245–249.
- Biggs, J., & Tang, C. (2011). *Teaching for Quality Learning at University*. New York: Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Dahl, B., & Brabrand, C. (2008). Constructive Alignment and the SOLO Taxonomy: A Comparative Study of University Competences in Computer Science vs. Mathematics, 8, 3–17.
- Keskin, Y., & Keskin, S. C. (2016). Examination of the Compatibility of the Questions Used by Social Studies Teachers in the Class with the Program Achievements According to the, 4(4), 68–76. <https://doi.org/10.11114/jets.v4i4.1286>.
- Korkmaz, F., & Unsal, S. (2017). Analysis of Attainment and Valution Questions in Sociology Curriculum According to The SOLO Taxonomy. *Eursian Journal of Educational Research*, 69, 75–92.
- Lian, L. H., & Idris, N. (2006). Assessing Algebraic Ability of Form Student. *Journal of Educational Mathematics*, 1, 55–73.
- Lian, L. H., Yew, W., & Idris, N. (2010). Superitem Test: An Alternative Assesment Tool to Asses Students' Algebric Solving Ability. *International Journal for Mathematic Teaching and Learning*, 1–15.
- Lian, L. H., & Yew, W. T. (2012). Assessing Algebraic Solving Ability: A Theoretical Framework, 5(6), 177–188. <https://doi.org/10.5539/ies.v5n6p177>.
- Mulyono. (2010). Proses Berpikir Mahasiswa dalam Mengonstruks Konsep Matematika. *Seminar Nasional Sains dan Teknologi Fakultas Teknik Universitas Wahid Hasyim Semarang*. Semarang.

- Ngilawajan. (2013). Proses Berpikir Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Turunan Ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent. *Pedagogia*, 2.
- Ozdemir, A. S., & Yildiz, S. G. (2015). The Analysis of Elementary Mathematics Preservice Teachers' Spasial Orientation Skill With SOLO Model. *Eurasian Journal of Educational Research*, 61, 217–236.
- Pfister, M., Opitz, E. M., & Pauli, C. (2015). Scaffolding for Mathematics Teaching in Inclusive Primary Classrooms: A Video Study. *ZDM Mathematics Ducation*, 47, 1079–1092.
- Santrock, J. W. (2009). *Psikologi Pendidikan (jilid 2)*. Jakarta: Salemba Humanika.
- Slavin, R. E. (2006). *Educational Psychology Teory and Practice*. Boston: Pearson Education.
- Wardani, N. K., Sutopo, & Pambudi, D. (2017). Profil Respons Siswa Berdasarkan Taksonomi SOLO dalam Memecahkan Masalah Matematika pada Materi Pokok Lingkaran Ditinjau dari Adversity Quotient (Penelitian Dilakukan di SMP Negeri 2 Mojolabun Tahun Ajaran 2015/2016). *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika*, 1(4), 91–107.
- Witkin, H. A., Moore, C. A., Goodenough, D. R., & Cox, P. W. (1977). Field-Dependent and Field-Independent Cognitive Styles and Their Educational Implications. *Review of Educational Research*, 47(1), 1–64.