

ANALISIS PERAN *SCAFFOLDING* DALAM MENYELESAIKAN MASALAH MATEMATIKA DITINJAU DARI KERANGKA TEORI APOS

Dimas Galih Dwi Pangasta^{1,a)}, Hendaro Cahyono²⁾, Anis Farida Jamil³⁾

¹⁾Universitas Negeri Malang

^{2,3)}Universitas Muhammadiyah Malang

^{a)}dimas.galih.2103118@students.um.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan peran *scaffolding* dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kerangka teori APOS pada mata pelajaran matematika materi statistika. Penelitian ini menggunakan jenis pendekatan kualitatif, dengan mengambil subjek 3 siswa kelas XII MIA di Malang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang kemudian dianalisis dengan menggunakan teori APOS menghasilkan deskripsi kesulitan yang dihadapi siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dan observasi yang bertujuan untuk mengamati pemberian *scaffolding* yang dilakukan guru dalam mengatasi kesulitan siswa. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar observasi siswa dan soal yang berbentuk uraian (*essay*). Berdasarkan hasil observasi dari kedua pertemuan yang telah dilaksanakan dapat diketahui bahwa beberapa siswa mengalami kesulitan ketika menyelesaikan masalah matematika dan siswa membutuhkan *scaffolding* dalam menyelesaikan masalah yang diberikan. Sehingga melalui penelitian yang dilakukan di kelas XII MIA di Malang dapat disimpulkan bahwa peran *scaffolding* dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kerangka teori APOS.

Kata kunci: penyelesaian masalah matematika, *scaffolding*, teori APOS

PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu pengetahuan yang berhubungan dengan bilangan dan mencakup semua aspek ranah kognitif karena didalamnya terdapat tingkatan kemampuan berupa mengingat hingga menganalisis [1]. Matematika menjadi mata pelajaran yang wajib diajarkan kepada siswa disetiap jenjang pendidikan dan menjadi syarat salah satu kelulusan siswa untuk pendidikan disekolahnya. Matematika berbeda dengan mata pelajaran yang lain karena pada dasarnya memiliki bentuk yang abstrak sehingga terkadang siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah yang dihadapi [2].

Penyelesaian masalah adalah suatu proses pembelajaran berupa soal untuk meningkatkan cara berfikir siswa, memahami suatu permasalahan dengan baik, dan memunculkan rasa keingin tahuan siswa [3]. Dalam matematika, penyelesaian masalah ialah tahapan yang dilakukan untuk menyelesaikan masalah matematika sampai masalah tersebut dapat ditentukan solusinya [4]. Penyelesaian suatu masalah dalam soal matematika bukan hanya sekedar hasil jawaban atas soal matematika, namun lebih mengutamakan proses penyelesaian dari masalah matematika tersebut [5]. Ketika siswa menyelesaikan masalah matematika apabila mengalami kesulitan dan diabaikan maka

akan menghambat siswa dalam memahami konsep penyelesaian masalah matematika yang berdampak kepada pemikiran diri siswa bahwa matematika ialah mata pelajaran yang sulit untuk dipahami [6]. Oleh karena itu ketika siswa mengalami kesulitan diperlukan peran guru untuk memberikan bantuan berupa bimbingan yang tepat dan jelas bagi siswa sehingga dapat menyelesaikan masalah matematika secara mandiri.

Siswa akan diberi bimbingan secara bertahap ketika menyelesaikan permasalahan. Namun ketika siswa mengalami peningkatan kemampuan secara berangsur-angsur guru harus mengurangi bimbingan hingga siswa belajar secara mandiri. Hal tersebut dinamakan dengan *scaffolding* [5]. Menurut Anghileri *scaffolding* memiliki tiga level penggunaan yaitu level 1 ialah *environmental provisions* yaitu mengondisikan lingkungan belajar sehingga dapat mendukung pembelajaran. Level 2 terdiri dari *explaining, reviewing, restructuring*. *explaining* yaitu kebiasaan yang digunakan untuk menyampaikan ide-ide yang dipelajari, *reviewing* yaitu cara yang dilakukan untuk mengevaluasi hasil pekerjaan dan mengetahui letak kesalahan, dan *restructuring* merupakan cara untuk mendorong agar tetap fokus pada aspek-aspek yang berhubungan dengan matematika. Level 3 merupakan *developing conceptual thinking* yaitu mengembangkan konsep yang sudah dikuasai siswa atau membangun keterkaitan antar konsep. *Scaffolding* dirasa perlu diberikan kepada siswa karena akan membantu dalam memahami cara penyelesaian masalah matematika dan membantu mengurangi rasa frustrasi siswa dalam belajar, sehingga siswa memiliki kemampuan penyelesaian masalah matematika dengan baik [8].

Ketika siswa berhasil menyelesaikan masalah matematika maka siswa kemungkinan telah memahami konsep penyelesaian masalah matematika dengan baik [2]. Salah satu cara agar dapat melihat kemampuan siswa memahami konsep dalam penyelesaian masalah matematika yaitu menganalisis dengan mengacu kepada teori APOS yang telah diperkenalkan oleh Dubinsky [9]. Teori APOS ialah teori yang terlahir dari anggapan jika pengetahuan matematika seseorang berasal dari kebiasaan menggunakan aksi, proses, objek dan menyusun ketiganya dalam skema untuk menyelesaikan masalah matematika [10]. Menurut Zahid untuk menganalisis kemampuan pemahaman konsep siswa dalam menyelesaikan masalah matematika dibutuhkan indikator dari tahapan teori APOS. Indikator tersebut yaitu pada tahap aksi, siswa mampu menentukan dengan tepat yang diketahui dan ditanyakan melalui informasi-informasi yang didapatkan dari suatu pertanyaan sehingga dapat siswa memiliki gambaran umum untuk menyelesaikan pertanyaan; pada tahap proses, siswa mampu menentukan rencana untuk menyelesaikan masalah; pada tahap objek, siswa mampu memanfaatkan rencana yang sudah disusun sebelumnya dengan melakukan perhitungan sehingga mendapatkan hasil akhir yang tepat; dan pada tahap skema, siswa mampu melalui tahapan aksi, proses, dan objek pada suatu masalah dengan tepat serta mampu membuat kesimpulan.

Berdasarkan beberapa point yang melatarbelakangi dan sudah dijelaskan di atas, sehingga peneliti ingin meneliti tentang “Analisis Peran *Scaffolding* dalam Menyelesaikan Masalah Matematika Ditinjau dari Kerangka Teori APOS”. Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu bagaimana peran *scaffolding* dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kerangka teori APOS. Dengan tujuan penelitian yaitu mendeskripsikan peran *scaffolding* dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kerangka Teori APOS.

METODE PENELITIAN

Berdasarkan rumusan masalah yang ada, jenis penelitian ini menggunakan penelitian kualitatif dengan pendekatan deskriptif. Subjek dalam penelitian ini adalah 3 siswa kelas XII MIA di Malang. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah soal, observasi dan dokumentasi dengan instrumen yang digunakan peneliti adalah lembar observasi dan soal yang berbentuk uraian. Adapun teknik analisis data dalam penelitian ini yaitu 1) mereduksi data dengan merangkum dari 27 siswa kelas XII MIA di Malang menjadi 3 siswa untuk dipilih sebagai subjek penelitian, 2) menyajikan data hasil jawaban soal siswa, hasil observasi, dan hasil analisis dengan menggunakan teori APOS berupa deskripsi kesulitan yang dihadapi siswa dan berlangsungnya *scaffolding* yang diberikan guru dalam membantu siswa untuk mengatasi kesulitan yang dihadapi, 3) menarik kesimpulan sehingga dapat menjawab rumusan masalah yaitu bagaimana peran *scaffolding* untuk menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kerangka teori APOS. Selanjutnya langkah-langkah dalam melakukan penelitian ini terbagi menjadi 3 tahapan, yang pertama disebut sebagai tahap persiapan yaitu penyusunan lembar observasi dan lembar soal yang akan digunakan pada saat penelitian. Tahap kedua disebut tahap pelaksanaan yaitu melaksanakan observasi pada saat pembelajaran berlangsung secara klasikal. Dikarenakan adanya pandemi *covid-19* sehingga pembelajaran dilakukan secara *online*. Guru memberikan permasalahan berupa soal uraian. Apabila siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika, guru akan memberikan *scaffolding* sesuai dengan kesulitan yang dialami setiap siswa dan peneliti akan mencatat masalah tersebut beserta pemberian *scaffolding* dalam lembar observasi. Tahap ketiga yaitu menganalisis data yang telah dikumpulkan menggunakan teori APOS dan menyimpulkannya sehingga mendapatkan hasil apakah peran *scaffolding* dapat membantu siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Pertemuan Pertama

Pertemuan pertama guru menjelaskan materi tentang simpangan rata-rata. Pada pertemuan ini dapat diketahui hasil dari observasi yang dilakukan oleh peneliti dan observer bahwa masih banyak kesulitan kesulitan yang dialami beberapa siswa pada saat menyelesaikan masalah matematika dipertemuan pertama. Hasil dari pertemuan ini kemudian dianalisis menggunakan teori APOS. Hasil tersebut dapat ditunjukkan pada gambar pekerjaan siswa yang disajikan dibawah ini.

Handwritten student work showing calculations for mean and variance of a data set. The data set is 8, 7, 5, 2, 6, 5, 4, 2, 8. The student calculates the mean (Me) as 1/9 * ((8/2) + ((5/2) + 1)) = 1/9 * (4 + 3) = 7/9. Then they calculate the variance (r) as 1/9 * ((8-7)^2 + (7-7)^2 + (5-7)^2 + (2-7)^2 + (6-7)^2 + (5-7)^2 + (4-7)^2 + (2-7)^2 + (8-7)^2) = 1/9 * (1 + 0 + 4 + 25 + 1 + 4 + 9 + 25 + 1) = 1/9 * 70 = 70/9. The final result for variance is 70/9.

Gambar 1. Pekerjaan siswa AAR sebelum diberikan *scaffolding*

1. Diketahui = $p - q$
 $r = 2p + 3 = q - 12$
 Median = 4 berantarnya p dan q

Ditanya = Simpangan rata-rata...?

Jawab =
 Nilai median = 4
 $\frac{p+q}{2} = 4$
 $p+q = 8$
 $p+q - 12 = 8 \rightarrow r = 4 + 8$
 Karena $r = 2p + 3$ maka $p = 4 - 3$
 $2p = 8$
 $p = 4$
 $q = 4$

Jadi $r = 4 - 12$
 $r = 2(4) + 3 = 8 + 3 = 11$
 $r = (3+4) - 12 = 7 - 12 = -5$
 $r = 8 + 12 - 12 = 8$

$\bar{x} = \frac{8+7+5+4+6+5+4+4+4+8+8}{10}$
 $\bar{x} = \frac{55}{10} \rightarrow \bar{x} = 5,5$

$S_R = \frac{\sum F_i |x_i - \bar{x}|}{n}$
 $= \frac{1}{10} \cdot (|8-5,5| + |7-5,5| + |5-5,5| + |4-5,5| + |6-5,5| + |5-5,5| + |4-5,5| + |4-5,5| + |4-5,5| + |8-5,5|)$
 $= \frac{1}{10} (2,5 + 1,5 + 0,5 + 1,5 + 0,5 + 0,5 + 0,5 + 1,5 + 1,5 + 2,5)$
 $= \frac{1}{10} (15) = 1,5$

Jadi Simpangan rata-rata dari data tersebut adalah 1,5

Gambar 2. Pekerjaan siswa AAR setelah diberikan *scaffolding*

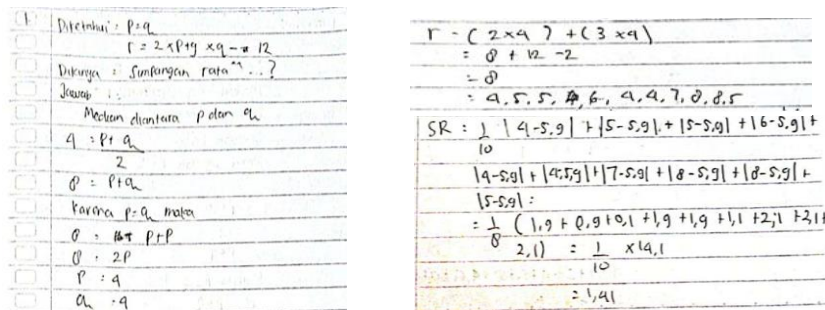
Pada tahap aksi, AAR tidak menuliskan apa yang diketahui dalam masalah dan tidak menuliskan apa yang ditanyakan atau pokok permasalahan apa yang ada dalam masalah dengan tepat. Guru melakukan tanya jawab untuk mengetahui masalah yang dialami AAR dan mengungkap pemahaman konsep pada materi statistika. AAR mengalami kesalahan dalam menentukan yang diketahui dan ditanyakan, maka dalam hal ini guru perlu memberikan *scaffolding* dengan mengarahkan AAR agar membaca dengan teliti untuk menerima informasi dari masalah. Untuk itu guru menggunakan *reviewing*, guru meminta AAR teliti melihat data pada masalah serta menanyakan pada AAR tentang sesuai tidaknya data yang dituliskan pada lembar pekerjaannya. Hal tersebut membuat AAR mampu mengetahui ketidaktelitiannya sehingga AAR dapat menuliskan kembali yang diketahui dan ditanyakan dengan benar seperti pada gambar 2.

Pada tahap proses, dari paparan AAR menunjukkan bahwa AAR mengalami kesulitan dalam menentukan nilai p dan q dengan benar. Oleh karena itu guru menanyakan kepada AAR tentang kesulitan yang dialaminya. AAR mengalami kesulitan tersebut dikarenakan AAR tidak memahami masalah dengan baik. Hasil yang diperoleh kurang tepat karena cara yang dipakai oleh AAR kurang sesuai dengan apa yang diinginkan dalam masalah. Sehingga pada langkah ini AAR memerlukan *scaffolding*. Tahapan *scaffolding* yang dilakukan oleh guru yaitu *explaining*, dalam hal ini guru memfokuskan perhatian siswa pada masalah dengan membacakan ulang dan memberi penekanan berintonasi pada kalimat yang memberikan informasi penting. Kalimat yang ditekankan adalah “nilai median = 4 berada diantara p dan q ”. Kemudian guru memberikan *scaffolding* berupa *restructuring*, pada *scaffolding* ini guru melakukan tanya jawab yaitu “dari soal itu, letak mediannya dimana?”. AAR merespon dengan menjawab “berada diantara p dan q ” dan dilanjutkan dengan guru meminta siswa untuk menghubungkannya dengan materi median yang sudah dipelajari sebelumnya. Dengan *scaffolding* ini AAR mampu menentukan cara mendapatkan nilai median dan dapat menentukan nilai p dan q . Dilanjutkan dengan menentukan nilai r . AAR tidak mengalami kesulitan. Langkah selanjutnya yaitu menentukan rata-rata, AAR belum mencapai langkah ini dikarenakan AAR hanya mampu menyelesaikan masalah sampai pada menentukan nilai r dan tidak melanjutkan pekerjaannya. AAR mengalami kesulitan untuk melakukan langkah-langkah selanjutnya. Oleh karena itu, guru memberikan *scaffolding* berupa *explaining*, dalam hal ini guru menjelaskan kembali bagaimana menentukan simpangan rata-rata dari suatu data. *Scaffolding* yang diberikan berikutnya yaitu *restructuring*, pada tahap ini guru melakukan tanya jawab yaitu “untuk menemukan simpangan rata-rata, langkah apa yang terlebih dahulu kamu lakukan?”. AAR menjawab dengan mengingat penjelasan dari guru yaitu “menghitung rata-rata dulu Pak”. Dengan *scaffolding* tersebut AAR mampu melakukan langkah penyelesaian yaitu dengan menentukan rata-rata dari data yang diperoleh seperti

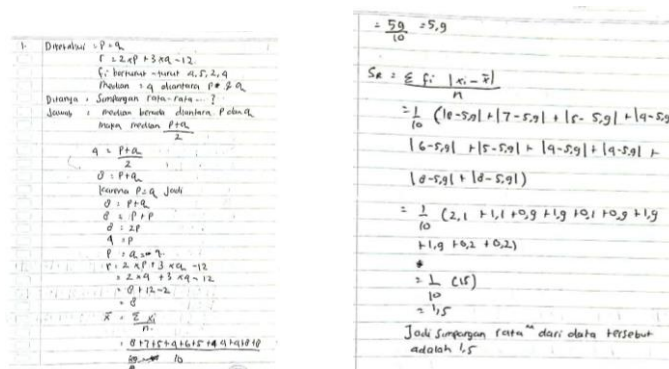
pada gambar 2.

Pada tahap objek, AAR mengalami kesulitan untuk menentukan hasil akhir yaitu simpangan rata-rata dari data. Sebelumnya pada tahap aksi, guru menjelaskan bagaimana cara menentukan simpangan rata-rata maka guru pada tahap ini hanya memberikan memberikan *scaffolding* berupa *restructuring* yaitu memberikan pertanyaan sehingga memancing siswa untuk mengingat kembali bagaimana menentukan simpangan rata-rata setelah rata-rata diperoleh. Pertanyaan guru kepada AAR yaitu “sebelumnya kamu sudah mendapatkan nilai rata-rata, jadi langkah berikutnya bagaimana untuk mendapatkan nilai simpangan rata-rata?”. AAR dengan benar menjawab pertanyaan guru dengan mengatakan “dengan menggunakan rumus $S_R = \frac{\sum |x_i - \bar{x}|}{n}$ ”. AAR selanjutnya tidak mengalami kesulitan dalam melakukan perhitungan sehingga mampu menyelesaikan perhitungan hingga menemukan hasil akhir.

Pada tahap skema, AAR belum mampu melalui tahapan aksi, proses dan objek dalam menyelesaikan masalah tersebut. AAR juga belum mampu memberikan kesimpulan sehingga tidak menuliskan kesimpulan dari penyelesaian masalah. Maka *developing conceptual thinking* merupakan *scaffolding* yang diberikan guru berupa pemberian pertanyaan-pertanyaan yaitu “apakah jawaban yang kamu dapatkan sudah bisa menjawab pertanyaan?” dan guru meminta AAR untuk menghubungkannya dengan apa yang ditanyakan pada masalah. Setelah itu guru mengingatkan AAR untuk menuliskan kesimpulan agar tidak bingung dalam membaca penyelesaian masalah. Sehingga AAR terbantu dalam menentukan kesimpulannya. Dengan diberikannya berbagai *scaffolding* oleh guru, AAR yang awalnya tidak mampu melalui tahap aksi, proses, objek dan skema yang mengakibatkan AAR tidak mampu dalam menyelesaikan masalah dengan benar akhirnya mampu melaluinya sehingga mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar.



Gambar 3. Pekerjaan siswa AT sebelum diberikan *scaffolding*



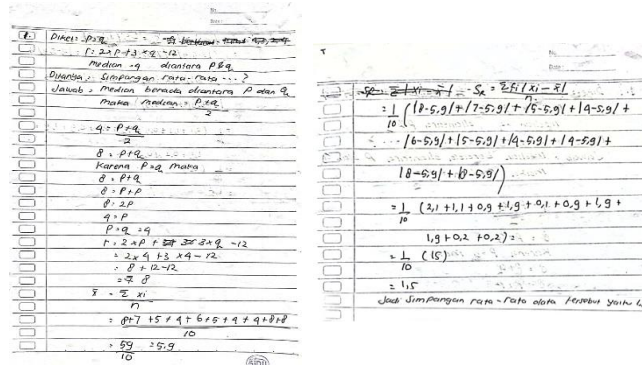
Gambar 4. Pekerjaan siswa AT setelah diberikan *scaffolding*

Pada tahap aksi, berdasarkan gambar 3 terlihat bahwa AT menulis apa yang AT ketahui pada masalah tersebut namun hanya sebagian informasi yang didapatkan dituliskan AT dalam lembar pekerjaannya. Guru melakukan tanya jawab untuk mengetahui masalah yang dialami AT dan mengungkap pemahaman konsep pada materi statistika. AT tidak menuliskan sebagian informasi dikarenakan terburu-buru dalam mengerjakan masalah. Namun, sebenarnya dalam masalah tersebut AT mampu untuk memahami yang diketahui dan ditanya.

Pada tahap proses, AT memanfaatkan beberapa gagasan yang telah diketahui dan ditanya pada masalah tersebut. AT memanfaatkan informasi “nilai median = 4 berada diantara p dan q ” dan “ $p=q$ ”. Sehingga AT mendapatkan nilai p dan q dengan tepat. Kemudian dilanjutkan dengan menentukan nilai r . Karena AT tidak memiliki kesulitan dalam tahap aksi, maka dalam hal ini guru tidak perlu memberikan *scaffolding*. Langkah berikutnya, AT tidak menuliskan langkah-langkah menentukan rata-rata dari data. Namun, AT dapat menentukan rata-rata dari data tersebut ketika ditanya oleh guru. AT melakukan perhitungan rata-rata dilembaran lain dan lupa untuk menulis ulang pada lembar pekerjaan yang dikumpulkan. Oleh karena AT memahami langkah dalam menentukan rata-rata dengan benar dan memperoleh nilai rata-rata dengan tepat, maka guru tidak memberikan *scaffolding* kepada AT.

Tahap selanjutnya yaitu tahap objek, AT menentukan simpangan rata-rata dengan memasukkan data-data dan rata-rata yang diperoleh sebelumnya kedalam rumus simpangan rata-rata. AT kurang teliti dalam memasukkan data yang diperoleh sehingga simpangan rata-rata yang didapatkan AT kurang tepat. Maka, guru memberikan *scaffolding* yaitu *reviewing* untuk mengatasi kesulitan atau lebih spesifik kurangnya ketelitian AT dalam memasukkan data dalam rumus simpangan rata-rata. Guru bertanya kepada AT tentang kesesuaian data yang dimasukkan dalam rumus. Berikut pertanyaan yang diberikan guru: “apakah data yang kamu masukkan kedalam rumus sudah sesuai dengan data yang kamu peroleh sebelumnya?” serta guru meminta AT teliti melihat data yang sudah diperoleh dengan perhitungan yang dilakukan dalam menentukan simpangan rata-rata. Hal tersebut membuat AT mengetahui data yang AT masukkan tidak sesuai dengan data yang diperoleh sehingga AT dapat menentukan nilai simpangan rata-rata dengan benar.

Pada tahap skema, tidak menuliskan kesimpulan dari penyelesaian masalah. Maka *developing conceptual thinking* merupakan *scaffolding* yang diberikan guru berupa pemberian pertanyaan-pertanyaan untuk merangsang AT terhadap kesimpulan yang diharapkan. Guru memberi pertanyaan yaitu “apakah jawaban yang kamu dapatkan itu sudah menjawab pertanyaan?” dan guru meminta AT untuk menghubungkannya dengan apa yang ditanyakan pada masalah. Setelah itu guru mengingatkan agar membiasakan menuliskan kesimpulan agar tidak bingung dalam membaca penyelesaian masalah. Dengan diberikannya berbagai *scaffolding* oleh guru, AT yang awalnya tidak mampu melalui tahap objek yang mengakibatkan AT tidak mampu dalam menyelesaikan masalah dengan benar akhirnya mampu melalui semua tahapan APOS sehingga dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan benar.



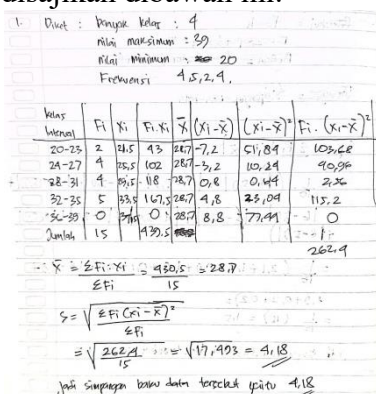
Gambar 5. Pekerjaan siswa HRK

Berdasarkan gambar 5 HRK dapat diketahui bahwa siswa tersebut mampu menyelesaikan pekerjaannya dengan tepat dan benar. Pada saat guru menanyakan kepada HRK, HRK mampu memahami konsep penyelesaian masalah tersebut mulai dari tahap aksi sampai tahap skema. Sehingga guru tidak memberikan *scaffolding* kepada HRK.

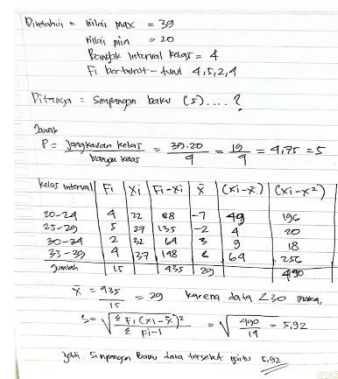
Berdasarkan hasil observasi dari pertemuan pertama yang telah dilaksanakan dapat diketahui kalau siswa yang memiliki kemampuan rendah dan sedang belum dapat menyelesaikan masalah matematika dengan benar sehingga membutuhkan *scaffolding* dan siswa berkemampuan tinggi yang dapat menyelesaikan masalah matematika tanpa bantuan *scaffolding*.

2. Pertemuan Kedua

Setelah melakukan penelitian pada pertemuan pertama, peneliti dengan dibantu rekan sejawat melakukan observasi pada pertemuan kedua. Pertemuan ini guru menjelaskan materi tentang simpangan baku dan hasil dari observasi diketahui bahwa masih banyak kesulitan yang dialami beberapa siswa pada saat menyelesaikan masalah matematika dipertemuan kedua. Hasil dari pertemuan ini kemudian dianalisis menggunakan teori APOS. Hal tersebut dapat ditunjukkan pada gambar pekerjaan siswa yang disajikan dibawah ini:



Gambar 6. Pekerjaan siswa AAR sebelum diberikan *scaffolding*



Gambar 7. Pekerjaan siswa AAR setelah diberikan *scaffolding*

Pada tahap aksi, AAR hanya menuliskan apa yang diketahui dalam masalah. Guru melakukan tanya jawab untuk mengetahui masalah yang dialami AAR dan mengungkap pemahaman konsep pada materi statistika. Dapat diketahui bahwa sebenarnya AAR

memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah. Namun dikarenakan AAR mengabaikan perintah yang tertulis dalam masalah untuk menuliskan yang ditanyakan. Oleh sebab itu, AAR tidak mengalami kesulitan dalam memahami masalah hanya perlu memperbaiki dengan menuliskan apa yang ditanyakan dalam masalah tersebut.

Pada tahap proses, AAR membuat tabel distribusi frekuensi tanpa terlebih dahulu menentukan panjang kelas intervalnya. Sehingga tabel yang dibuat AAR kurang tepat. Guru melakukan tanya jawab terlebih dahulu untuk mengetahui masalah yang dialami AAR tersebut dan mengungkap pemahamannya. Didapatkan bahwa AAR kesulitan dalam membedakan konsep antara banyak kelas interval dan panjang kelas interval. AAR menganggap banyak kelas interval sebagai panjang kelas interval. Guru memberikan *scaffolding* berupa *explaining*, yaitu mengulas kembali tentang langkah-langkah untuk membuat tabel distribusi frekuensi. Selanjutnya guru memberikan *scaffolding* berupa *restructuring*. Guru melakukan tanya jawab yaitu “sebelum membuat tabel distribusi frekuensi, langkah apa saja yang harus kamu lakukan?”. AAR merespon dengan menjawab “harus menentukan dulu panjang kelas intervalnya Pak”. AAR mampu menentukan nilai panjang kelas interval sehingga dapat menyusun tabel distribusi frekuensi dengan benar. Selanjutnya, berdasarkan gambar 6 AAR melakukan perhitungan untuk mendapatkan nilai rata-rata dari data yang didapatkan. AAR melengkapi tabel distribusi frekuensi. Nilai rata-rata yang didapatkan kurang tepat karena terjadi kesalahan dalam langkah sebelumnya yang berimbas kepada kesalahan dalam menyusun tabel distribusi frekuensi. Sebenarnya AAR memahami bagaimana cara untuk dapat menentukan nilai rata-rata tersebut. Maka guru memberikan *scaffolding* berupa *reviewing* yaitu melakukan tanya jawab. Berikut pertanyaan yang diberikan guru “setelah memperbaiki kesalahan sebelumnya, apakah berimbas pada langkah-langkah selanjutnya?”. Dengan pemberian *scaffolding* tersebut AAR mampu menemukan kesalahannya sendiri dan mampu memperbaiki kesalahan tersebut sehingga mendapatkan nilai rata-rata yang benar.

Pada tahap objek, berdasarkan gambar 6 AAR belum mampu untuk mendapatkan hasil yang tepat dikarenakan AAR salah melakukan perhitungan pada tahap sebelumnya dan melupakan syarat yang harus dipenuhi yaitu menghitung terlebih dahulu jumlah data tersebut sebelum menentukan simpangan baku. Oleh karena itu, guru memberikan *scaffolding* berupa *reviewing*, dalam hal ini guru meminta AAR untuk mengingat kembali syarat yang harus dipenuhi sehingga mendapatkan nilai simpangan baku yang benar. Dengan *scaffolding* tersebut AAR mampu menentukan simpangan baku dengan benar dari informasi yang diperoleh.

Pada tahap skema, AAR menuliskan kesimpulan yang didapatkan namun kurang tepat disebabkan nilai simpangan baku yang kurang tepat. Akan tetapi AAR mampu memperbaiki tanpa harus diberikan *scaffolding* oleh guru. Dengan diberikannya berbagai *scaffolding* oleh guru, AAR yang awalnya belum mampu melalui tahap proses dan objek yang mengakibatkan AAR belum mampu dalam menyelesaikan masalah dengan benar akhirnya pemahaman konsep materi statistika AAR mampu melalui tahapan APOS sehingga dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan benar.

N	F _i	X _i	F _{rel}	X _i - \bar{x}	(X _i - \bar{x}) ²	(X _i - \bar{x}) · f _i
20-24	4	22	0,27	-7	49	-19,6
25-29	5	27	0,32	-2	4	-10
30-34	2	32	0,14	3	9	6
35-39	4	37	0,27	8	64	32,8
Jumlah	15	435	1,00		126	0

$\bar{x} = \frac{\sum f_i \cdot X_i}{\sum f_i} = \frac{435}{15} = 29$
 $S = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{x})^2}{\sum f_i - 1}} = \sqrt{\frac{126}{14}} = \sqrt{9,07} = 3,01$

Jadi, Simpangan baku dari kelas tersebut adalah 3,01

Gambar 8. Pekerjaan siswa AT sebelum diberikan *scaffolding*

Interval kelas	f _i	X _i	f _{rel}	(X _i - \bar{x}) ²	(X _i - \bar{x}) · f _i
20-24	4	22	0,27	49	-19,6
25-29	5	27	0,32	4	-10
30-34	2	32	0,14	9	6
35-39	4	37	0,27	64	32,8
Jumlah	15	435	1,00	126	0

$\bar{x} = 29$
 $S = \sqrt{\frac{\sum f_i (X_i - \bar{x})^2}{\sum f_i - 1}} = \sqrt{\frac{126}{14}} = 3,01$

Jadi Simpangan baku dari kelas tersebut adalah 3,01

Gambar 9. Pekerjaan siswa AT sesudah diberikan *scaffolding*

Pada tahap aksi, AT hanya menuliskan yang diketahui dalam masalah tetapi AT tidak menuliskan yang ditanyakan dalam masalah. Guru melakukan tanya jawab untuk mengetahui masalah yang dialami AT dan mengungkap pemahaman konsep pada materi statistika. Didapatkan meskipun tidak menuliskan apa yang ditanyakan namun AT memahami apa yang diketahui dan ditanyakan dalam masalah. AT belum terbiasa untuk menuliskan diketahui dan ditanyakan dalam suatu masalah. Sehingga AT tidak mengalami kesulitan dalam memahami masalah hanya perlu memperbaiki dengan menuliskan apa yang ditanyakan dalam masalah tersebut.

Pada tahap proses, AT membuat tabel distribusi frekuensi tanpa terlebih dahulu menentukan panjang kelas intervalnya. Guru melakukan tanya jawab untuk mengetahui masalah yang dialami AT dan mengungkap pemahamannya. Setelah bertanya ternyata AT mengalami kesulitan dalam memahami konsep banyak kelas interval dan panjang kelas interval. Namun meskipun begitu AT menuliskan data-data dalam tabel distribusi frekuensi dengan benar. Sehingga kebenarannya hanya kebetulan dialami oleh AT. Oleh karena itu, guru memberikan *scaffolding* berupa *explaining*, yaitu guru menjelaskan kembali tentang langkah-langkah untuk membuat tabel distribusi frekuensi. Dengan hal ini AT mampu memahami panjang kelas interval dengan benar. Selanjutnya guru memberikan *scaffolding* berupa *restructuring*, guru melakukan tanya jawab yaitu “sebelum membuat tabel distribusi frekuensi, coba periksa pada lembar pekerjaanmu langkah apa yang belum kamu lakukan?”. AT merespon dengan meneliti kembali lembar pekerjaannya dan menjawab pertanyaan guru yaitu “menentukan panjang kelas interval dulu Pak baru buat tabelnya”. Dengan hal ini AT mampu menentukan panjang kelas interval dengan benar. Pada langkah berikutnya, AT mampu melengkapi tabel distribusi frekuensi. AT dapat melakukan langkah-langkah dalam menentukan nilai rata-rata dengan benar dan mendapatkan hasil yang tepat. Maka AT tidak mengalami kesulitan sehingga guru tidak memberikan *scaffolding* kepada AT.

Pada tahap objek, AT melakukan perhitungan akhir dan mendapatkan hasil akhir yang kurang tepat karena ada syarat tertentu yang harus dipenuhi. Akan tetapi, AT tidak memperhatikan syarat tersebut sehingga hasil yang didapatkan kurang tepat. Maka guru memberikan *scaffolding* berupa *reviewing* yaitu meminta AT untuk mengingat kembali syarat apa yang harus dipenuhi untuk mendapatkan nilai simpangan baku yang benar. Dengan bantuan *scaffolding* tersebut AT mampu mendapatkan hasil akhir berupa nilai simpangan baku yang benar.

Pada tahap skema, AT menuliskan kesimpulan yang didapatkan namun kurang tepat

disebabkan perhitungan nilai simpangan baku sebelumnya terjadi kesalahan. Akan tetapi AT mampu langsung memperbaiki ketika sudah mendapatkan nilai simpangan baku dengan tepat tanpa diberikan *scaffolding* oleh guru sehingga guru tidak perlu memberikan *scaffolding*. Dengan diberikannya berbagai *scaffolding* oleh guru, AT yang awalnya belum mampu melalui tahap proses dan objek yang mengakibatkan AT belum mampu dalam menyelesaikan masalah dengan benar akhirnya pemahaman konsep materi statistika, AT mampu melalui tahapan APOS sehingga dapat menyelesaikan masalah tersebut dengan benar.

Diket: Nilai Maks = 29
Nilai Min = 20
Banyak interval kelas = 9
Ditanya: Simpangan baku kelas...?

Jawab:

P. Jarak Kawan kelas = $30 - 20 = 10$ → 2, 10 : 20

Banyak kelas = 9

Kelas	f_i	x_i	$f_i x_i$	\bar{x}	$(x_i - \bar{x})$	$(x_i - \bar{x})^2$	$(x_i - \bar{x})^2 f_i$
20-24	4	22	88	29	-7	49	196
24-28	5	27	135	29	-2	4	20
28-32	2	32	64	29	3	9	18
32-36	9	37	333	29	8	64	576
Jumlah	18		420				790

$\bar{x} = \frac{936}{18} = 29$

Karena data keso maka

$$s = \sqrt{\frac{\sum f_i (x_i - \bar{x})^2}{\sum f_i - 1}}$$

$$= \sqrt{\frac{790}{18 - 1}} = 5,92$$

Jarak Simpangan baku akan menjadi sekitar 5,92

Gambar 10 Pekerjaan siswa HRK

Berdasarkan gambar HRK dapat diketahui bahwa seperti dipertemuan sebelumnya siswa tersebut dapat menyelesaikan pekerjaannya dengan baik dan benar mulai dari tahap aksi sampai tahap skema, sehingga guru tidak memberikan *scaffolding*.

Berdasarkan hasil observasi dari kedua pertemuan yang telah dilaksanakan dapat diketahui bahwa beberapa siswa mengalami kesulitan ketika menyelesaikan masalah matematika dan siswa membutuhkan *scaffolding* untuk menyelesaikan masalah yang diberikan. Sehingga melalui penelitian yang dilakukan pada siswa kelas XII MIA di Malang dapat disimpulkan bahwa peran *scaffolding* dapat membantu siswa untuk menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kerangka teori APOS. Setelah diberikan *scaffolding*, siswa mampu melalui tahapan teori APOS sehingga siswa dapat memahami konsep untuk menyelesaikan masalah matematika. Hal ini sejalan dengan penelitian [3] bahwa dengan memberikan bantuan *scaffolding* kepada siswa maka dapat mengatasi kesalahan siswa dalam menyelesaikan masalah matematika.

KESIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Hasil penelitian yang sudah dilakukan pada siswa kelas XII MIA di Malang dapat diketahui bahwa masih banyak kesulitan yang dialami beberapa siswa saat menyelesaikan masalah matematika dan hanya satu siswa yang dapat menyelesaikan masalah dengan benar. Kesulitan-kesulitan yang dialami beberapa siswa pada saat penelitian yaitu siswa tidak lengkap dalam mengidentifikasi informasi yang diketahui dan kurang memahami materi median serta panjang kelas sehingga hasil yang didapat kurang tepat, selain itu beberapa siswa kurang tepat dalam menentukan nilai rata-rata, beberapa siswa melakukan kesalahan dalam memasukkan data dan melupakan syarat yang harus dipenuhi sehingga hasil yang didapatkan kurang tepat, serta siswa tidak membuat kesimpulan. Oleh karena itu berdasarkan kesalahan tersebut guru membantu siswa dengan memberikan *scaffolding* berupa *reviewing*, *restructuring*, dan *developing conceptual thinking* sehingga siswa dapat menyelesaikan masalah matematika dengan tepat. Sehingga dapat disimpulkan

bahwa peran *scaffolding* dapat membantu siswa ketika mengalami kesulitan dalam menyelesaikan masalah matematika ditinjau dari kerangka teori APOS.

Saran

Setelah peneliti melaksanakan penelitian pada siswa kelas XII MIA di Malang, maka ada beberapa saran dari peneliti yaitu: (1) Untuk guru matematika, *scaffolding* dapat dijadikan suatu alternatif pada pembelajaran agar siswa mencapai kemampuan dalam memecahkan masalah matematika dan dapat belajar secara mandiri. (2) Guru harus membatasi pemberian *scaffolding* kepada siswa untuk membantu menyelesaikan masalah matematika, sehingga siswa tidak selalu bergantung kepada bantuan guru.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. D. Angriani, N. Nursalam, N. Fuadah, and B. Baharuddin, “*Pengembangan Instrumen Tes Untuk Mengukur Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa*,” AULADUNA J. Pendidik. Dasar Islam, vol. 5, no. 2, p. 211, 2018.
- [2] W. Nofiansyah, I. Sujadi, and T. A. Kusmayadi, “*Analisis Proses Scaffolding Pada Pembelajaran Matematika Di Kelas VIII SMP Negeri 4 Karang Anyar*,” J. Elektron. Pembelajaran Mat., vol. 3, no. 9, pp. 947–958, 2015.
- [3] A. I. Hanifah, “*Pemberian Scaffolding untuk Mengatasi Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*,” J. Reforma, vol. 2, no. 1, pp. 19–27, 2017.
- [4] N. Aisyah, *Pengembangan Pembelajaran Matematika SD*. Jakarta: Direktorat pendidikan Tinggi Departemen Pendidikan Nasional, 2012.
- [5] B. Hasan, “*Penggunaan Scaffolding untuk Mengatasi Kesulitan Menyelesaikan Masalah Matematika*,” J. APOTEMA, vol. 1, no. 1, pp. 88–98, 2015.
- [6] R. D. Destari and S. Sukamto, “*Kefektifan Model Tipe Make a Match Terhadap Hasil Belajar Matematika*,” J. Lesson Learn. Stud., vol. 2, no. 2, pp. 201–208, 2019.
- [7] A. Prayitno, E. F. Nurjana, and F. Khasanah, “*Karakterisasi Scaffolding Berdasarkan Kesalahan Berpikir Siswa Dalam Menyelesaikan Masalah Matematika*,” J. Kependidikan Penelit. Inov. Pembelajaran, vol. 1, no. 1, pp. 50–66, 2017.
- [8] I. Fitriani, B. Hudiono, and Hamdani, “*Mengkaji Tahapan Scaffolding dalam Pembelajaran Memecahkan Masalah di SMPN 9 Pontianak*,” J. Pendidik. dan Pembelajaran, vol. 3, no. 2000, pp. 1–12, 2014.
- [9] Y. L. Ningsih and R. Rohana, “*Pemahaman Mahasiswa Terhadap Persamaan Diferensial Biasa Berdasarkan Teori Apos*,” J. Penelit. dan Pembelajaran Mat., vol. 11, no. 1, 2018.
- [10] E. Dubinsky and M. A. McDonald, “*A Constructivist Theory of Learning in Undergraduate Education Research*,” Teach. Learn. Math. Univ. Lev., vol. 7, no. 3, pp. 275–282, 2001.
- [11] M. Z. Zahid, “*Konstruksi Pengetahuan Matematika Ditinjau dari Gaya Belajar*,” pp. 275–282, 2012.