



# STRATEGI SCAFFOLDING DALAM MEMPERBAIKI KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MATEMATIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN SPASIAL

**Fiqhi Wulandari**

**How to cite** : Wulandari, Fiqhi., 2016. STRATEGI SCAFFOLDING DALAM MEMPERBAIKI KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MATEMATIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN SPASIAL. Jurnal Penelitian dan Penilaian Pendidikan. 1(1). 76-91.

To link to this article <https://doi.org/10.22236/jppp.v1i1.1249>



©2016. The Author(s). This open access article is distributed under [a Creative Commons Attribution \(CC BY-SA\) 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



Published Online on 12 June 2016



<https://journal.uhamka.ac.id/index.php/jppp>



View Crossmark data



## STRATEGI *SCAFFOLDING* DALAM MEMPERBAIKI KEMAMPUAN BERFIKIR KRITIS MATEMATIS DITINJAU DARI KEMAMPUAN SPASIAL

Fiqhi Wulandari<sup>1</sup>

<sup>1</sup>SMP Permata Insani Islamic School Tangerang, Banten  
[fiqih.wulandari@gmail.com](mailto:fiqih.wulandari@gmail.com)

Received : 18 January 2016 Accepted: 1 May 2016 Published Online: 12 June 2016

### Abstrak

Penelitian bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis pengaruh strategi *scaffolding* terhadap kemampuan berfikir kritis matematis ditinjau dari kemampuan spasial. Penelitian quasi-eksperimen ini menggunakan *treatment by level 2x2*, dengan teknik *analisis varian dua jalur*. Populasi berjumlah 175 siswa, sampel sebanyak 24 siswa. Data dihimpun melalui studi dokumen, dan tes. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1. Kemampuan berfikir kritis matematis siswa yang diajar dengan strategi *concept mapping* lebih tinggi daripada dengan strategi *probing prompting*; 2) Tidak terdapat interaksi antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial terhadap kemampuan berfikir kritis matematis; 3. Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi. 4. Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah.

**Kata kunci:** Kemampuan Berfikir Kritis Matematis; Kemampuan Spasial; Strategi Scaffolding.

### Abstract

The research aims to identify and analyze the influence of *scaffolding* strategies on the ability of critical thinking mathematically in terms of spatial ability. This quasi-experimental study uses a treatment by levels of 2x2, with two lanes variance analysis techniques. The affordable population numbers 175 students, while a sample of the research amounts to 24 students. The data are collected by the documents and test. The research results show that: 1) The students' abilities of critical thinking mathematically who are taught by the concept mapping strategy is higher than those taught by the prompting probing strategy; 2) There is no interaction between the scaffolding strategy and spatial skills on the ability of critical thinking mathematically; 3) There is no difference between the students' abilities of critical thinking mathematically taught by the concept mapping strategy with the students taught by prompting probing strategy for the students with the high spatial; 4) There is no difference between the students' abilities of critical thinking mathematically taught by the concept mapping strategy with the students taught by prompting probing strategy for the students with low spatial.

**Keywords.** Ability of Critical Thinking Mathematically; Concept Mapping; Probing Prompting.



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

## 1. Pendahuluan

Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Nasional (2014) menyatakan bahwa, siswa Indonesia mencapai rerata internasional pada soal-soal pengetahuan, namun soal Aljabar pada level penalaran hanya mampu dijawab oleh 8% siswa Indonesia. Rendahnya pencapaian Indonesia dalam TIMMS, bahkan hanya 8% siswa yang menjawab benar pada soal penalaran, menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa Indonesia masih terbelang rendah.

Hal tersebut karena, hemat Jacquine, et. al. (Santrock. 2011:12), guru terlalu sering meminta siswa untuk mengulangi, mendefinisikan, mendeskripsikan, menyatakan, dan menuliskan, daripada menganalisis, menyimpulkan, menghubungkan, mengumpulkan, mengkritik, menciptakan, mengevaluasi, dan berpikir ulang. Guru tidak membiasakan siswa untuk berpikir kritis karena target pencapaian guru adalah siswa dapat menyelesaikan masalah dengan jawaban tunggal, sesuai dengan yang dicontohkan guru, daripada mendorong siswa untuk menemukan banyak alternatif jawaban.

Penerapan kurikulum 2013 dilatar belakangi oleh tantangan berupa kemajuan teknologi informasi, ekonomi berbasis pengetahuan, pergeseran kekuatan ekonomi dunia, materi pada TIMMS dan PISA, serta pengaruh globalisasi. Siswa dituntut untuk memiliki kompetensi dalam berkomunikasi, berpikir kritis, mampu hidup dalam masyarakat global, dan mampu memecahkan masalah. Pola pikir dalam memecahkan masalah (Wardhani, dkk. 2010:2) adalah pola pikir yang melibatkan pemikiran kritis, sistematis, logis, dan kreatif.

Kemampuan berpikir kritis akan membudaya pada siswa tingkat sekolah menengah pertama, jika guru menggunakan strategi pembelajaran yang menuntut siswa mengeksplorasi potensi intelektualnya untuk membangun pengetahuan-sendiri. Guru memiliki peran yang besar dalam memandu siswa untuk menemukan konsep sendiri. Arah guru dapat berupa pertanyaan penuntun, memberikan petunjuk dan dorongan, menguraikan langkah-langkah pemecahan masalah, atau bantuan lainnya yang memungkinkan siswa belajar mandiri. Siswa dikatakan memiliki kemampuan berpikir kritis apabila ia memiliki kemampuan untuk mengenal masalah, menganalisa suatu argumen, menghubungkan data dengan konsep dalam menyelesaikan masalah, dan menilai argumen yang relevan. Banyak hal yang mendukung kemampuan berpikir kritis siswa, salah satunya kemampuan spasial.

Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk memahami dan mengingat hubungan ruang diantara objek. Kemampuan ini sangat dibutuhkan untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari, misalnya dalam penggunaan peta untuk menunjukkan lokasi yang belum diketahui. Keberhasilan siswa dalam bidang matematika, IPA, teknik, astronomi, meteorologi dan banyak bidang ilmu lainnya, dipengaruhi oleh kemampuan spasial. Dalam bidang astronomi, seorang ahli astronomi harus mampu memvisualisasikan struktur tata surya beserta pergerakan benda yang berada di dalamnya. Siswa yang memiliki kemampuan spasial mampu mengklasifikasi gambar, menggunakan kemampuan pengamatan untuk menyusun gambar dua dimensi menjadi tiga dimensi dan sebaliknya, memahami hubungan antar gambar dalam menentukan bayangan hasil pencerminan, dan menentukan hasil perputaran suatu objek.

Kemampuan spasial erat kaitannya dengan mata pelajaran Matematika, sehingga siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi akan baik pula kemampuan berpikir kritis matematisnya, khususnya pada konsep bangun datar segiempat dan segitiga.

Berdasarkan penjelasan tersebut di atas, maka secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh strategi *scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari kemampuan spasial pada siswa kelas VII SMP Permata Insani Kabupaten Tangerang. Strategi *scaffolding* yang digunakan dalam penelitian ini adalah strategi *concept mapping* dan strategi *probing-prompting*. Kemampuan spasial dikelompokkan kedalam siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi dan kemampuan

spasial rendah. Secara khusus penelitian ini bertujuan untuk menganalisis, menguji, dan mengetahui:

1. Perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dan siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing-prompting*. 2. Pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. 3. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dan siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing-prompting*, untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi. 4. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dan siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing-prompting*, untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah.

## Tinjauan Pustaka

### Kemampuan Berfikir Kritis Matematis

Belajar, menurut Hilgard (Suyono. dkk. 2013:12): proses kemunculan atau perubahan perilaku karena adanya respon terhadap suatu situasi. Winkel (2009:59), aktivitas mental/psikis, yang berlangsung dalam interaksi aktif dengan lingkungan, menghasilkan sejumlah perubahan dalam pengetahuan-pemahaman, keterampilan dan sikap. Yamin (2011:69), kemampuan mengelola secara operasional dan efisien komponen-komponen terkait pembelajaran, sehingga menghasilkan nilai tambah terhadap komponen tersebut menurut standar yang berlaku. Matematika, bagi Suriasumantri (2007:190), bahasa yang melambangkan serangkaian makna dari pernyataan yang ingin kita sampaikan dan memiliki lambang-lambang buatan yang akan memiliki arti setelah sebuah makna diberikan kepadanya. Hamzah, dkk. (2014:50), komunikasi secara efektif dan efisien dapat dilakukan dengan adanya simbol Matematika. Berawal dari ide-ide lalu disimbolisasi, dari simbol dikomunikasi, dari komunikasi diperoleh informasi yang selanjutnya dari informasi tersebut diperoleh konsep-konsep baru. Posamentier, et. al. (2009:2): *problem solving has now been accepted by most teacher as an integral part of their mathematics curriculum that must be taught alongside the arithmetic skills that are so necessary for success in school and in real life afterwards*. Henvel, et. al. (Sundayana2014:24), bila anak belajar Matematika terpisah dari pengalaman mereka sehari-hari maka anak akan cepat lupa dan tidak dapat mengaplikasikannya. Berpikir (Elfiky. 2014:31), bagian terpenting yang dapat membedakan manusia dari binatang, tumbuhan dan benda mati. Berfikir kritis - dalam proses penyelesaian masalah - (De Porter, et. al. 2010:296): berlatih memasukkan penilaian atau evaluasi yang cermat, seperti menilai kelayakan suatu gagasan atau produk. Dewey (Surya. 2011:129), sama dengan "*reflective thought*" (berpikir reflektif). Glaser (Fisher. 2009:3): (1): sikap mau berpikir secara mendalam tentang hal-hal yang ada dalam jangkauan pengalaman seseorang; (2) pengetahuan tentang metode-metode pemeriksaan dan penalaran yang logis; (3) keterampilan untuk menerapkan metode-metode tersebut. Cara-cara (Santrock. 2011:11) untuk membangun kemampuan berpikir kritis siswa, yaitu:

1. Pertanyaan tidak hanya pertanyaan "apa", tetapi [juga] "mengapa" dan "bagaimana"
2. Minta siswa untuk memeriksa data-data untuk membuktikan kebenarannya
3. Pertanyaan yang memiliki banyak alternatif jawaban,
4. Ajak siswa untuk mengemukakan pendapat terkait pertanyaan mengapa dan bagaimana
5. Minta siswa membandingkan berbagai alternatif jawaban lalu memilih jawaban terbaik
6. Minta siswa menilai pendapat orang lain
7. Berikan pertanyaan agar tercipta ide-ide baru

## Strategi Scaffolding

Vygotsky (Woolfolk, et. al. *Loc. cit.*:52), *believe that human activities take place in cultural settings and cannot be understood apart from these settings. One of his key ideas was that our specific mental structures and processes can be traced to our interactions with others.* Perkembangan anak, bagi Vygotsky (*Ibid.*:53), *higher mental processes first are constructed during share activities between the child and another person.* Piaget (Hill. 2011:157), pembentukan pengetahuan didahului oleh organisasi yaitu mengumpulkan informasi yang didapat dari pengalaman. Dalam organisasi dikenal istilah skemata (kumpulan skema); cara mempersepsi, memahami, dan berpikir tentang dunia, atau secara sederhana disebut sebagai kerangka atau struktur pengorganisir aktivitas mental. Vygotsky (Trianto. 2009:112), pembelajaran terjadi apabila anak bekerja/belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun masih ada di *zone of proximal development*. Siemon, et. al. (2003), *Student who are most dependent on teacher support might be expected to be working at the margin of their ZPD, requiring the teacher the model, prompt, demonstrate, or coach, in order to come to new understanding and insights.* Strategi pembelajaran (Suyono, ddk. *Loc. cit.*:20): rangkaian kegiatan dalam proses pembelajaran yang terkait dengan pengelolaan kegiatan pembelajaran, pengelolaan lingkungan belajar, sumber belajar dan penilaian agar pembelajaran lebih efektif sesuai tujuan pembelajaran. *Scaffolding* (Trianto. *Op. cit.*:112): memberikan sejumlah besar bantuan kepada seorang anak selama tahap-tahap awal pembelajaran kemudian anak mengambil alih tanggung-jawab yang semakin besar segera setelah ia dapat melakukannya. Ia menekankan pendekatan konstruktivisme yang berprinsip: pengetahuan dibangun oleh siswa. Brown (Wardoyo. 2013:28), konstruktivisme memiliki dua cabang kajian yaitu kognitif dan sosial. Langkah-langkah pembelajarannya, ([http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/strategies/instructional\\_scaffolding\\_to\\_improve\\_learning.pdf](http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/strategies/instructional_scaffolding_to_improve_learning.pdf)):

1. First, the instructor provides an outline of the component of paper
2. Then, student would prepare their outline
3. The instructor then provides a rubric of how each paper criteria and at the same time and self assessed
4. Student would then work on those criteria and at the same time and self evaluate their progress
5. The pattern would continue until the task is completed (although scaffolds might not be necessary in all part of the task)

Berdasar pandangan Alibali (2006), jenis-jenis *scaffolding* dapat disimpulkan: a. *Advance organizers*, b. *Cue card*, c. *Concept and mind mapp*, d. *Examples*, e. *Explanation*, f. *Handout*, g. *Hints*, h. *Prompt*, i. *Question Cards*, j. *Question stems*, k. *Stories*, l. *Visual scaffolds*.

## Strategi Concept Mapping

*Concept mapping* (Novak, et. al. 2009:7): *also powerful metacognitive tools helping students to understand the nature of knowledge and the nature of meaningful learning.* *Concept mapping* sama halnya dengan *mind mapping*. Teknik *mind mapping* – diciptakan oleh (Gunawan. 2004:125) Tony Buzan dari Inggris – yang menggunakan pendekatan spasial dan nonlinier dalam mencatat.

## Strategi Probing Promting

Mengajukan pertanyaan adalah salah satu upaya untuk membangun pemikiran kritis dan kreatif. Diantara pertanyaan yang dapat memotivasi siswa (Sanusi. 2014:117):

- 1) Pertanyaan klarifikasi, contohnya: “bisa diberikan contohnya?”
- 2) Pertanyaan yang menguji asumsi, contohnya: “apakah selalu begitu?”
- 3) Pertanyaan yang menguji penalaran dan pembuktiannya, contohnya: “bagaimana kita bisa mengetahui lebih lanjut jika ini benar?”
- 4) Pertanyaan tentang sudut pandang atau perspektif, contohnya: “bagaimana kira-kira orang yang berbeda pandangan akan menyampaikan argumentasinya?”

- 5) Pertanyaan tentang implikasi dan konsekuensi, contohnya: “efek apa yang mungkin terjadi?”
- 6) Pertanyaan tentang pertanyaan, contohnya: “untuk menjawab pertanyaan ini, apa pertanyaan yang harus dijawab terlebih dahulu?”

*Probing* dalam bahasa Inggris (Echols, dkk. 2010:448): penyelidikan atau pemeriksaan, sedangkan *prompting* (*Ibid.*:451): mendorong. Teknik *probing-prompting* (2014:165): pembelajaran dengan cara guru menyajikan serangkaian pertanyaan yang sifatnya menuntun dan menggali sehingga terjadi proses berpikir yang mengaitkan pengetahuan setiap siswa dengan pengetahuan baru yang sedang dipelajari. Pertanyaan akan meningkatkan pemahaman siswa jika pertanyaan tersebut efektif. Joyce, et. al. (2003:346), pertanyaan efektif yaitu (1) *asking convergent*, (2) *ensuring that all student get a chance to respond*, (3) *asking question within student reach a high percentage of time*, (4) *avoiding nonacademic question*. Rosenshine (*Ibid.*), *once teacher has initiated a question and student has responded, the teacher needs to give the student feedback on his or her response*. Gage, et. al. (Huitt.<http://www.edpsycinter-active.org/papers/designing-direct-instruction.pdf>), agar pertanyaan efektif, maka harus dilakukan:

- (1) *teachers in the middle and upper grades should ask relatively more higher – level question that require student to actively process information*,
- (2) *teachers need to make instructionally effective use of wait-time, define as the interval between a teacher probe and student respond (wait-time I) or interval between the student response and the teacher response (wait-time II)*

### **Kemampuan Spasial**

Kecerdasan, hemat Gardner (Amstrong. 2003:19): kemampuan untuk memecahkan masalah dan menciptakan produk yang punya nilai budaya. Karena itu, tuturnya ([http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/learning/howard\\_gardner\\_theory\\_multiple\\_intelligences.pdf](http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/learning/howard_gardner_theory_multiple_intelligences.pdf)), *addressing the multiple intelligence and potential of student can help instructor personalize their instruction and methods of assesment*.

Kemampuan spasial, bagi Piaget, et. al. (Tambunan. 2006:28): konsep abstrak yang meliputi hubungan spasial, kerangka acuan, hubungan proyektif, konservasi jarak, representasi spasial, rotasi mental. Linn, et. al. (2012:1482), *generally refers to skill in representing, transforming, generating, and recalling symbolic, nonlinguistic information*. Lohman (Yilmaz. 2009:84), *the ability to generate, retain, retrieve, and transform well structure visual image*. Smith (Guay, et. al. 1977:211-215), *is positively related to high level mathematical conceptualization, that is people who can solve high level mathematical problem generally have greater spatial ability than people who cannot solve these problem*. Pengembangannya dalam pembelajaran (Amstrong. 2014:56), dilakukan dengan menggunakan gambar, memberikan warna pada materi yang sedang dipelajari dengan menggunakan spidol berwarna, dan membuat peta konsep. Tes kemampuan spasial dirancang, (Fudyartantra. 2004:69) untuk mengukur visualisasi terhadap konstruksi objek tiga dimensi yang dibangun dari pola dua dimensi dan mengukur kemampuan untuk membayangkan berbagai cara yang dipakai untuk memutar objek. Sumarjono (2012:221), untuk menguji sejauh mana kemampuan seseorang dalam memvisualisasikan suatu benda dan membuat pengertiannya serta berpikir secara abstrak melalui benda atau simbol-simbol. Kelompok tes spasial (Prasetyono. 2014:110) meliputi pengelompokkan gambar, hubungan gambar, pandang ruang, memasang bagian gambar, memberi tanda pada gambar, tes seri gambar, dan penalaran induktif.

## **2. Metode Penelitian**

Penelitian dilaksanakan di SMP Permata Insani Tangerang, mulai dari bulan April s.d. Juni tahun 2015. Penelitian quasi-eksperimen ini menggunakan *treatment by level 2x2*,

dengan teknik analisis varian (ANOVA) *dua jalur*. Penelitian terdiri dari satu variabel bebas, (strategi *scaffolding*), satu variabel moderator (kemampuan spasial), dan satu variabel terikat (kemampuan berfikir kritis matematis). Populasi target meliputi seluruh siswa sekolah tersebut tahun ajaran 2014-2015, populasi terjangkau adalah siswa kelas VII yang berjumlah 175 siswa, sedangkan pengambilan sampel dengan teknik *cluster random sampling* diperoleh sampel sebanyak 24 siswa. Penelitian dilakukan dengan cara memberikan perlakuan pada kelompok siswa berdasarkan kemampuan spasial di kelasnya yang dipilih sebagai subjek penelitian, yakni: satu kelas eksperimen dengan perlakuan pembelajaran menggunakan strategi *concept mapping* dan satu kelas kontrol dengan perlakuan pembelajaran menggunakan strategi *probing prompting*. Perlakuan diberikan dalam 7 kali pertemuan, setelah subjek penelitian diberi tes kemampuan spasial untuk membedakan siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi dan rendah. Selanjutnya sampel penelitian diberi tes kemampuan berfikir kritis matematis, untuk mengukur kemampuan berfikir kritis matematisnya. Kompetensi dasar yang dipilih penelitian ini adalah mengidentifikasi sifat-sifat bangun datar dan menggunakannya untuk menentukan keliling dan luas. Data dihimpun dengan metode dokumentasi, dan tes (pilihan ganda untuk mengukur kemampuan spasial, dan uraian untuk mengukur kemampuan kritis matematis). Dalam memvalidasi instrumen tes (uraian) digunakan rumus korelasi *product moment* dan dalam menghitung nilai reliabilitasnya digunakan rumus Koefisien Alpha, sedangkan dalam memvalidasi instrumen tes (pilihan ganda) dengan rumus *point biserial*, dan dalam menghitung nilai reliabilitasnya digunakan rumus KR-20. Hasilnya untuk instrumen kemampuan berfikir kritis matematis diperoleh seluruh (12) soal valid, dengan nilai r sebesar 0,84; untuk instrumen kemampuan spasial diperoleh 33 butir soal valid dari 40 butir soal, dengan nilai r sebesar 0,90. Data yang sudah terhimpun kemudian dianalisa dengan teknik analisis statistik deskriptif dan inferensial. Sebelum itu, terlebih dahulu dilakukan uji persyaratan analisis data, meliputi uji normalitas dengan uji Liliefors, dan uji homogenitas dengan uji F dan uji Bartlett.

### 3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

#### A. Deskripsi Data

Tabel 1. Deskripsi Data

Kel	n	R	Min	Max	Mean	Med	Mod	SD	Var
A <sub>1</sub>	24	85	15	100	61,75	59,79	57,64	22,52	507,07
A <sub>2</sub>	24	80	15	95	49,83	51	60,1	18,31	335,19
A <sub>1</sub> B <sub>1</sub>	12	52	48	100	80,33	78,5	95	17,13	293,33
A <sub>2</sub> B <sub>1</sub>	12	65	30	95	58,25	52,25	42,5	16,41	269,3
A <sub>1</sub> B <sub>2</sub>	12	50	15	65	45,92	47	53,5	12,95	167,72
A <sub>2</sub> B <sub>2</sub>	12	53	15	68	41,92	42,8	46,5	15,17	230,08

Keterangan :

- A<sub>1</sub> : siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping*
- A<sub>2</sub> : siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*
- B<sub>1</sub> : siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi
- B<sub>2</sub> : siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah

Berdasarkan data pada tabel di atas, terdapat perbedaan nilai statistik pada kelompok-kelompok perlakuan. Perbedaan tersebut dapat dilihat dengan membandingkan nilai statistik antar kelompok berupa data skor rata-rata, median, modus, standar deviasi, varians serta skor maksimum dan minimum dari setiap kelompok. Dengan membandingkan skor-skor tersebut misalnya skor rata-rata dari setiap kelompok, akan terlihat bahwa rata-rata skor kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelompok A<sub>1</sub> lebih tinggi daripada A<sub>2</sub>, rata-rata skor A<sub>1</sub>B<sub>1</sub> lebih tinggi daripada A<sub>2</sub>B<sub>1</sub>, dan rata-rata skor A<sub>1</sub>B<sub>2</sub> lebih tinggi daripada A<sub>2</sub>B<sub>2</sub>.

## B. Uji Persyaratan Analisis

### 1) Uji Normalitas Data

Berdasarkan hasil perhitungan uji normalitas, diperoleh bahwa  $L_h$  lebih kecil dari  $L_t$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  untuk setiap kelompok ( $A_1$ ,  $A_2$ ,  $A_1B_1$ ,  $A_2B_1$ ,  $A_1B_2$  dan  $A_2B_2$ ). Dengan demikian hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima, sehingga dapat dinyatakan bahwa sampel penelitian berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

### 2) Uji Homogenitas Data

Berdasarkan hasil uji homogenitas varians, diperoleh bahwa  $F_h$  lebih kecil dari  $F_t$  dan  $\chi^2_h$  lebih kecil dari  $\chi^2_t$  pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  sehingga dapat dinyatakan bahwa:  $A_1$  dan  $A_2$ ,  $A_1B_1$ ,  $A_2B_1$ ,  $A_1B_2$  dan  $A_2B_2$  punya varians yang homogen.

## C. Pengujian Hipotesis

**Tabel 2** Analisis Varians Dua jalur

Sumber Varinas	db	JK	RJK	$F_{hitung}$	$F_{tabel}$	
					$\alpha = 0,05$	$\alpha = 0,01$
Antar Kolom	1	2160,09	2160,09	7,68**	4,05	7,24
Antar Baris	1	6864,09	6864,09	24,39**		
Interaksi	1	660,07	660,07	2,35 <sup>ns</sup>		
Dalam Kel.	44	12381,67	281,4			
Total Direduksi	47	22065,92				

Keterangan :

Db = Derajat Bebas

JK = Jumlah Kuadrat

RJK = Rata-rata Jumlah Kuadrat

$F_h$  = Harga F hitung

$F_t$  = Harga  $F_{tab}$  pada  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0,01$  untuk db atas = 1 dan db bawah = 44

\*\* = sangat signifikan

\* = signifikan

ns = tidak signifikan

Berdasarkan tabel 2 ANAVA dua jalur, dapat dinyatakan bahwa:

1) Perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*.

Pada tabel ANAVA dua jalur, dari hasil analisis varians dua jalur untuk sumber varians antar kolom diperoleh  $F_{hit} = 7,68$  lebih besar dari  $F_{tab} = 7,24$  pada taraf signifikansi 0,01 sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) ditolak dan hipotesis penelitian ( $H_1$ ) diterima. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat signifikan pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing prompting*. Dengan demikian hipotesis pertama penelitian ini dapat diterima dan teruji.

Berdasarkan uji hipotesis ini maka dapat dikatakan bahwa terdapat pengaruh strategi *scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* lebih tinggi daripada siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*.

2) Pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.

Pada tabel ANAVA dua jalur, dari hasil analisis varians dua jalur untuk sumber varians interaksi diperoleh  $F_{hit} = 2,35$  lebih kecil dari  $F_{tab} = 4,05$  pada taraf signifikansi 0,05 sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis penelitian ( $H_1$ ) ditolak. Hasil tersebut

menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Dengan demikian hipotesis kedua penelitian ini tidak dapat diterima dan tidak teruji.

Berdasarkan uji hipotesis, dapat dikatakan bahwa pengaruh strategi *scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa tidak bergantung pada kemampuan spasial. Kemampuan berpikir kritis matematis siswa dipengaruhi oleh strategi *scaffolding* tetapi tidak bergantung kepada kemampuan spasial.

3) Perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*, untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi.

Pada hasil uji pengaruh interaksi diperoleh  $F_{hit} = 2,35$  lebih besar dari  $F_{tab} = 4,05$  pada taraf signifikansi 0,05 sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis penelitian ( $H_1$ ) ditolak. Hal ini berarti tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Tidak ada pengaruh interaksi menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi. Dengan demikian hipotesis ketiga penelitian ini tidak diterima dan tidak teruji.

Berdasarkan hasil uji hipotesis dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi, antara siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*. Pembelajaran menggunakan strategi *concept mapping* sama efektifnya dengan pembelajaran menggunakan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi.

4) Perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*, untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah.

Pada hasil uji pengaruh interaksi diperoleh  $F_{hit} = 2,35$  lebih besar dari  $F_{tab} = 4,05$  pada taraf signifikansi 0,05 sehingga hipotesis nol ( $H_0$ ) diterima dan hipotesis penelitian ( $H_1$ ) ditolak. Hal ini berarti tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis. Tidak ada pengaruh interaksi menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah. Dengan demikian hipotesis keempat penelitian ini tidak diterima dan tidak teruji.

Berdasarkan hasil uji hipotesis dapat dikatakan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah, antara siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dan siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*. Pembelajaran menggunakan strategi *concept mapping* sama efektifnya dengan pembelajaran menggunakan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah.

#### Pembahasan Hasil Penelitian Pembahasan untuk $H_0$ yang Ditolak

Kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* lebih tinggi daripada siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing prompting*. Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan analisis varians dua

jalur diperoleh bahwa  $F_{hit} = 7,68$  lebih besar dari  $F_{tab} = 7,24$  pada taraf signifikansi 0,01 sehingga  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dapat dikatakan bahwa strategi *scaffolding* berpengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Penerapan strategi *scaffolding* dalam proses pembelajaran membuat siswa belajar secara lebih mandiri dalam menemukan pengetahuan baru, proses pembelajaran berpusat pada siswa, sedangkan guru hanya bertindak sebagai fasilitator dan motivator.

Peneliti dalam hal ini bertindak sebagai guru sehingga peneliti dapat terjun langsung untuk memfasilitasi siswa dalam menyelesaikan masalah, serta memotivasi siswa yang kesulitan dalam menemukan konsep luas dan keliling bangun datar segi empat dan segitiga. Misalnya dalam menemukan rumus luas trapesium. Siswa awalnya diberi gambar persegi panjang, setelah persegi panjang tersebut dipotong menjadi dua bagian yang sama besar, terbentuklah 2 trapesium siku-siku sama besar, dari kegiatan tersebut didapat bahwa trapesium merupakan setengah dari persegi panjang. Dalam proses pembelajaran, siswa telah diberikan langkah-langkah menemukan luas trapesium yang terdapat dalam lembar kerja siswa, namun siswa tidak langsung dapat menemukan bahwa trapesium merupakan setengah dari persegi panjang. Guru perlu memberikan arahan melalui pertanyaan seperti “jika satu persegi panjang mewakili dua trapesium, maka satu trapesium mewakili berapa persegi panjang?” dengan adanya pertanyaan penuntun siswa mampu mengambil kesimpulan berupa rumus luas trapesium.

Dengan demikian, temuan ini memperkuat hasil-hasil penelitian terdahulu, seperti hasil penelitian Jbeili (2012) bahwa:

siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran *cooperative learning* dengan metakognitif *scaffolding* memiliki pemahaman konsep dan kemahiran prosedural yang lebih baik dibandingkan siswa yang mendapat perlakuan *cooperative learning* tanpa metakognitif *scaffolding*, dan dibandingkan siswa yang tidak mendapat perlakuan.

Dan hasil penelitian Casem (2008) yang menyatakan bahwa, strategi *scaffolding* lebih baik jika dibandingkan dengan strategi konvensional dalam meningkatkan hasil belajar dan sikap matematika siswa.

Penelitian menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* lebih tinggi daripada strategi *probing prompting*. Strategi *concept mapping* lebih efektif daripada strategi *probing prompting* karena *concept mapping* merupakan strategi penuntun dalam bentuk hubungan antar konsep yang disusun dalam peta. Konsep baru akan dikaitkan dengan konsep yang telah dimiliki siswa sebelumnya, sehingga dalam menemukan pengetahuan baru, siswa diminta menghubungkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya melalui peta. Sebagai contoh dalam menemukan rumus luas layang-layang, pada strategi *concept mapping* siswa diberikan gambar persegi panjang dengan ukuran panjang 5 kotak dan lebar 2 kotak. Gambar persegi panjang tersebut dibagian bawahnya terdapat gambar layang-layang yang dibuat dari setengah persegi panjang. Siswa diminta menentukan jumlah kotak yang menutupi layang-layang. Setelah siswa berhasil mengidentifikasi bahwa layang-layang merupakan setengahnya dari persegi panjang, siswa selanjutnya diminta menentukan identitas layang-layang, seperti panjang pada persegi panjang berubah menjadi diagonal 1 pada layang-layang. Menemukan luas layang-layang berdasarkan jumlah kotak dapat meningkatkan kemampuan analisis siswa.

Berbeda dengan strategi *concept mapping*, strategi *probing prompting* merupakan strategi dalam bentuk pertanyaan menggali dan menuntun baik secara lisan maupun tulisan. Siswa diarahkan melalui pertanyaan yang menggali kemampuan dasar siswa selanjutnya menuntun untuk menemukan konsep baru. Pertanyaan memberikan langkah-langkah petunjuk yang jelas dalam menuntun siswa untuk mendapatkan konsep baru. Dalam

menemukan rumus luas layang-layang, siswa diberi pertanyaan penuntun yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep luas layang-layang. Langkah-langkah dalam bentuk pertanyaan membuat siswa bergantung kepada pertanyaan penuntun dalam menyelesaikan masalah, sehingga apabila pertanyaan penuntun dihilangkan siswa akan kesulitan untuk menemukan konsep baru.

Proses pembentukan pengetahuan melalui peta konsep disusun secara hierarki, konsep utama diletakkan di puncak peta diikuti dibagian bawahnya konsep-konsep khusus yang mendukung konsep utama. Peta konsep membuat informasi yang abstrak menjadi konkret dan bermanfaat meningkatkan ingatan siswa terhadap suatu konsep karena menunjukkan bahwa suatu pemikiran memiliki bentuk yang nyata. Hasil penelitian ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Novak, dkk. (2009) bahwa, peta konsep merupakan suatu alat yang kuat yang dapat membantu siswa untuk memahami pengetahuan dan pembelajaran yang bermakna. Hasil penelitian ini juga memperkuat temuan Muthi (2011) bahwa, hasil belajar geometri siswa yang mendapat perlakuan strategi peta konsep lebih tinggi daripada siswa yang mendapat perlakuan strategi konvensional.

Pembahasan untuk  $H_0$  yang diterima

A. Tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.

Berdasarkan hasil uji hipotesis menggunakan analisis varians dua jalur diperoleh bahwa  $F_{hit} = 2,35$  lebih kecil dari  $F_{tab} = 4,05$  pada taraf signifikansi 0,05 sehingga  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini berarti bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis atau pengaruh strategi *scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis tidak bergantung kepada kemampuan spasial.

Strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial tidak saling berinteraksi terhadap kemampuan berpikir kritis matematis, artinya jika strategi *scaffolding* digabungkan dengan kemampuan spasial tidak memberikan pengaruh yang signifikan secara statistik. Skor kemampuan berpikir kritis matematis pada kelompok siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting* dan memiliki kemampuan spasial tinggi (A2B1), siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* dan memiliki kemampuan spasial rendah (A1B2), serta siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting* dan memiliki kemampuan spasial rendah (A2B2), memiliki hasil yang cenderung sama diseluruh aspek indikator kemampuan berpikir kritis matematis.

Persentase rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis, membandingkan skor ideal atau skor perolehan total dengan skor rata-rata yang diperoleh siswa. Skor ideal berfungsi sebagai acuan perolehan hasil kemampuan berpikir kritis matematis hingga didapat persentase dari masing-masing indikator. Berdasarkan data, terlihat bahwa siswa pada kelompok A1B1 unggul dalam seluruh indikator kemampuan berpikir kritis dengan rata-rata persentase secara keseluruhan sebesar 78,8%. Siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi akan mudah memahami suatu konsep jika proses pembentukan konsep tersebut diberikan melalui gambar maupun peta, sehingga strategi *conceptmapping* sangat cocok diterapkan pada siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi. Sebaliknya, siswa pada kelompok A2B1, kelompok A1B2, serta kelompok A2B2, memiliki kemampuan berpikir kritis matematis yang cenderung sama diseluruh aspek indikator.

Indikator menilai argumen yang relevan mendapat persentase terendah dibandingkan indikator lainnya yaitu sebesar 36,12%. Hal ini menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam menilai argumen yang relevan. Karakteristik dari soal-soal dengan indikator ini merupakan soal-soal pembuktian, siswa diminta untuk membuktikan rumus yang sudah ada, sebagai contoh siswa diminta membuktikan rumus luas trapesium. Indikator menganalisis suatu

argumen yang relevan mendapat persentase tertinggi yaitu sebesar 64,92%. Sebagian besar siswa mampu memberikan alasan yang tepat pada saat menjawab soal-soal yang masuk kedalam indikator menganalisis suatu argumen.

Pada uji pengaruh utama (*main effect*) ANAVA 2x2, hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara strategi *concept mapping* dan strategi *probing prompting* dan terdapat pengaruh yang sangat signifikan antara kemampuan spasial tinggi dan kemampuan spasial rendah. Sebaliknya, hasil uji hipotesis untuk melihat pengaruh antar kelompok, menunjukkan hasil yang tidak signifikan secara statistik, jika kemampuan spasial dengan strategi *scaffolding* digabungkan. Penggabungan antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial cenderung menghasilkan kemampuan berpikir kritis matematis yang sama. Kesamaan hasil tersebut terjadi pada A1B2, A2B1, dan A2B2. Hal ini mungkin terjadi karena jika memperhatikan kemampuan spasial siswa, strategi *concept mapping* sama efektifnya dengan strategi *probing prompting* khususnya dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Kemampuan spasial merupakan kemampuan untuk memahami, mengingat, dan membedakan gambar-gambar dan bentuk, berkaitan dengan kemampuan klasifikasi gambar, pandang ruang, pencerminan, dan perputaran. Siswa yang unggul dalam kemampuan ini memiliki kemampuan dalam menggambarkan ide, mengelola tata ruang, mahir membaca peta, dan mahir dalam mengingat berbagai peristiwa melalui gambar. Jika dikaitkan dengan kemampuan matematis khususnya pada konsep bangun datar segiempat dan segitiga, kemampuan spasial sangat berhubungan karenakonsep bangun datar segi empat dan segi tiga berkaitan dengan pemahaman terhadap gambar, tetapi jika kemampuan spasial digabungkan dengan strategi *scaffolding*, ternyata tidak menunjukkan hasil yang signifikan secara statistik. Hal ini dimungkinkan terjadi karena strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial tidak berkaitan secara langsung khususnya dalam meningkatkan kemampuan matematis.

Indikator kemampuan spasial yang meliputi klasifikasi gambar, pandang ruang, pencerminan, dan perputaran, dapat menunjukkan kemampuan siswa di bidang spasial, namun aspek-aspek yang terdapat dalam indikator kemampuan spasial tidak berkaitan langsung dengan kemampuan berpikir kritis matematis, terutama jika kemampuan spasial dikombinasikan dengan perlakuan strategi *scaffolding*. Hal ini mungkin terjadi karena kemampuan spasial secara teori tidak berkaitan langsung atau tidak dapat didefinisikan dengan mata pelajaran Matematika khususnya dalam mengukur kemampuan berpikir kritis matematis. Sehingga dapat disimpulkan bahwa hasil penelitian tidak sejalan dengan hipotesis awal yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan temuan Sihotang (2010) bahwa, terdapat pengaruh interaksi antara media pembelajaran dengan tingkat kecerdasan visual spasial terhadap hasil belajar biologi.

B. Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang diajar dengan strategi *concept mapping* dari yang diajar dengan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi.

Berdasarkan hasil uji hipotesis kedua diperoleh  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini berarti bahwa pengujian hipotesis yang dilakukan membuktikan bahwa tidak terdapat interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil pengujian hipotesis untuk uji pengaruh interaksi menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara kelompok A1B1 dengan kelompok A2B1.

Secara statistik tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara kelompok A1B1 dengan kelompok A2B1, namun jika melihat perbedaan rerata antar kedua kelompok, yaitu rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis untuk kelompok A1B1

sebesar 80,33 dan untuk kelompok A2B1 sebesar 56,63, perbedaan ini sangat tinggi karena menghasilkan selisih sebesar 23,7. Perbedaan yang sangat besar ini jika dilakukan uji lanjut menggunakan uji t-Dunnett diperoleh t hitung = 3,04 lebih besar dari t tabel = 2,108 dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,01$  maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$  artinya terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelompok A1B1 dan pada kelompok A2B1. Hal ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* lebih tinggi daripada siswa yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting*. Dapat dikatakan bahwa hipotesis ketiga untuk uji perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis, antara kelompok A1B1 dengan kelompok A2B1 secara statistik tidak teruji atau tidak terdapat perbedaan, namun secara data karena menunjukkan perbedaan rerata yang sangat signifikan maka terdapat perbedaan.

Siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi akan mudah memahami suatu konsep jika proses pembelajaran menggunakan diagram, peta, maupun gambar. Dalam menghubungkan garis pada saat menentukan jenis segi empat berdasarkan garis, sudut, dan diagonal, siswa dengan kemampuan spasial tinggi mampu membuat kesimpulan sifat-sifat bangun datar segi empat setelah seluruh garis terhubung dengan jenis segi empat. Peta yang menghubungkan antar konsep membuat siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi merasa tertantang untuk menemukan rumus luas maupun keliling bangun datar segi empat dan segitiga, sehingga dengan adanya peta hubungan antar konsep, siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi akan dengan mudah memahami dan mengingat suatu konsep karena bentuknya yang bertingkat.

Perbedaan rerata yang sangat signifikan antara kelompok A1B1 dengan kelompok A2B1 menunjukkan bahwa strategi *concept mapping* lebih efektif daripada strategi *probing prompting* untuk kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi. Temuan ini mendukung hasil penelitian Muthi (2011) bahwa, terdapat perbedaan hasil belajar geometri antara siswa yang mendapat perlakuan strategi peta konsep dengan siswa yang mendapat perlakuan strategi konvensional, pada kelompok siswa yang memiliki kecerdasan visual spasial tinggi.

C. Tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang diajar dengan strategi *concept mapping* dari yang dengan strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah.

Berdasarkan hasil uji hipotesis kedua diperoleh  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak. Hal ini berarti bahwa pengujian hipotesis yang dilakukan membuktikan bahwa tidak terdapat interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil pengujian hipotesis menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa antara kelompok A1B2 dengan kelompok A2B2.

Hal ini ditunjang dengan perbedaan rerata yang sangat rendah. Rata-rata kemampuan berpikir kritis matematis untuk kelompok A1B2 sebesar 47,83 dan untuk kelompok A2B2 sebesar 41,92, perbedaan ini menghasilkan selisih sebesar 5,91. Perbedaan yang sangat kecil ini jika dilakukan uji lanjut menggunakan uji t-Dunnett diperoleh t hitung = 0,88 lebih kecil dari t tabel = 1,68 dengan taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$  maka terima  $H_0$  dan tolak  $H_1$  artinya tidak terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelompok A1B2 dan pada kelompok A2B2. Hasil uji lanjut ini menghasilkan kesimpulan yang sama dengan hasil uji hipotesis yaitu tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa pada kelompok A1B2 dengan kelompok A2B2.

Tidak terdapat perbedaan antara kelompok A1B2 dengan kelompok A2B2 dimungkinkan terjadi karena siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah, sulit memahami konsep bangun datar segi empat dan segi tiga khususnya dalam kemampuan

berpikir kritis matematis. Siswa juga terlihat kurang antusias pada saat proses pembelajaran berlangsung. Ketika teman satu kelompoknya mengerjakan lembar kerja siswa, siswa dengan kemampuan spasial rendah cenderung pasif dan kurang antusias dalam mengerjakan LKS. Sulit mengontrol siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah untuk berinteraksi dengan teman satu kelompoknya dan untuk berdiskusi dalam menyelesaikan masalah yang terdapat dalam LKS. Strategi *probing prompting* tidak berperan banyak dalam proses mengkonstruksi pengetahuan siswa walaupun strategi ini menuntun siswa secara sistematis melalui pertanyaan menggali dan menuntun. Rendahnya kemampuan matematis siswa dan kurang antusias dalam mengikuti proses pembelajaran, mengakibatkan pada rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis, pada siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah. Hal ini berarti kemampuan berpikir kritis matematis untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah, penerapan strategi *concept mapping* sama efektifnya dengan strategi *probing prompting*.

Dapat dikatakan bahwa hasil penelitian tidak sejalan dengan hipotesis awal yang menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping*, lebih rendah daripada siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing prompting*, untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah. Temuan ini mendukung hasil penelitian [Yani \(2011\)](#) bahwa, tidak terdapat perbedaan antara siswa yang mendapat perlakuan alat peraga 3 dimensi dengan siswa yang mendapat perlakuan alat peraga 2 dimensi untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah.

Hasil penelitian menyatakan bahwa strategi *scaffolding* memberikan pengaruh terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Jenis strategi *scaffolding* dalam bentuk peta konsep atau *concept mapping* lebih efektif dibandingkan jenis strategi *scaffolding* dalam bentuk pertanyaan menggali dan menuntun atau *probing prompting*. Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan, implikasi penelitian yaitu strategi *scaffolding* memiliki peran dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa, jika strategi belajar ini digunakan dalam proses pembelajaran maka akan berdampak langsung pada kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Penerapan strategi *scaffolding* dalam proses pembelajaran membuat siswa antusias dalam memahami konsep bangun datar segi empat dan segi tiga. Dalam penerapan strategi ini siswa dituntut untuk berpikir secara lebih mendalam guna memahami suatu konsep, siswa diberikan arahan dalam bentuk pertanyaan penuntun, petunjuk, gambar, maupun peta hubungan antar konsep. Jenis strategi *scaffolding* dengan memberikan arahan kepada siswa dalam bentuk peta hubungan antar konsep menuntun siswa untuk berpikir secara lebih mendalam untuk menghubungkan sifat-sifat bangun datar segi empat berdasarkan garis, sudut, dan diagonal. Pada saat mengidentifikasi sifat bangun datar segi empat, siswa diminta untuk membuat garis yang menghubungkan konsep sifat bangun datar. Hubungan antar konsep dapat membantu siswa untuk memahami sifat bangun datar segi empat.

Siswa juga dituntut untuk menentukan jumlah kotak yang menutupi trapesium siku-siku. Siswa didorong untuk dapat menunjukkan bahwa trapesium siku-siku berasal dari persegi panjang yang telah dibagi menjadi dua bagian yang sama besar. Pada pembahasan menemukan konsep jumlah sudut segi tiga, siswa juga antusias dalam memotong segi tiga menjadi tiga bagian yang berbeda, selanjutnya menggabungkannya membentuk garis lurus, sehingga ditemukan bahwa jumlah sudut pada segi tiga yaitu  $180^\circ$ . Peta konsep membuat informasi yang abstrak menjadi konkret dan dapat meningkatkan ingatan siswa terhadap suatu konsep karena bentuknya yang hierarki. Sebagai contoh “sifat segi tiga” sebagai konsep utama diletakkan di puncak peta dilanjutkan di bagian bawahnya “berdasarkan garis” dan “berdasarkan sudut” sebagai konsep-konsep khusus yang mendukung konsep utama.

Penerapan strategi *scaffolding* pada saat proses pembelajaran perlu mempersiapkan kondisi kelas yang ditunjang dengan perangkat pembelajaran yang sesuai. Perangkat pembelajaran yang diperlukan antara lain rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), silabus, dan lembar kerja siswa yang merupakan instrumen penelitian agar proses pembelajaran terarah. Lembar kerja siswa merupakan instrumen yang paling penting dalam menerapkan strategi *scaffolding*, karena dalam LKS terdapat proses yang sistematis dalam menemukan konsep baru. Penerapan strategi *scaffolding* menuntut guru untuk lebih kreatif dan inovatif. Guru hendaknya mempersiapkan perangkat pembelajaran khususnya lembar kerja siswa secara jelas dan rinci agar proses pembelajaran sesuai dengan langkah-langkah strategi *scaffolding*.

Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis pada konsep bangun datar segi empat dan segi tiga merupakan tolak ukur dari keberhasilan strategi *scaffolding*. Peran penting guru sebagai motivator dan fasilitator sangat penting dalam membantu siswa untuk menemukan pengetahuan baru, sebagai contoh guru membantu siswa yang kesulitan menghubungkan potongan segi tiga untuk dibentuk menjadi garis lurus. Guru sebagai pendidik juga harus dapat memahami dan mengetahui kemampuan siswa selain kemampuan matematis yang dimiliki, diantaranya kemampuan spasial, gaya belajar, motivasi, minat, dan lain-lain.

Penggunaan strategi *scaffolding* dalam mempelajari konsep bangun datar segi empat dan segi tiga dapat digunakan pada siswa SMP. Rentang usia siswa SMP masuk kedalam tahapan operasi formal yaitu kemampuan dalam berpikir abstrak. Siswa telah mampu membangun pengetahuan secara mandiri dibantu dengan arahan dari guru maupun umpan balik dari teman sebaya. Pembelajaran yang dilakukan dengan menggunakan strategi *scaffolding* dapat memotivasi siswa dalam belajar secara mandiri dan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis, sehingga strategi ini perlu diimplementasikan pada proses pembelajaran khususnya pembelajaran Matematika.

Penelitian ini tidak terlepas dari keterbatasan, antara lain sebagai berikut: 1) Penelitian ini hanya melibatkan sampel yang terbatas sebanyak 48 siswa dalam satu sekolah dan diambil dua kelas untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen atau kelas yang mendapat perlakuan strategi *concept mapping* berjumlah 24 siswa dan kelas kontrol atau kelas yang mendapat perlakuan strategi *probing prompting* berjumlah 24 siswa. Jumlah sampel yang terbatas sangat berpengaruh terhadap hasil penelitian yang diperoleh. Hasil penelitian ini juga hanya dapat digeneralisasikan pada seluruh siswa di sekolah tempat penelitian dan pada siswa yang memiliki karakteristik yang sama dengan tempat penelitian. Jumlah sampel yang sedikit juga mengurangi keputusan statistik yang dihasilkan sebagai dasar pengambilan keputusan hasil penelitian. 2) Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian eksperimen yang menuntut adanya pengendalian terhadap semua variabel di luar variabel yang ditetapkan. Meskipun kedua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol telah diusahakan memiliki karakter yang sama, namun dalam penelitian ini hanya variabel kemampuan spasial siswa saja yang dikendalikan. 3) Penelitian ini menggunakan satu sekolah yang selanjutnya dipilih dua kelas secara acak sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Seluruh kelas VII yang menjadi populasi terjangkau dari penelitian ini terdiri dari lima kelas yang diajar oleh guru yang sama, sehingga guru pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Sebaiknya guru pengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol berbeda, namun memiliki kualifikasi yang sama seperti latar belakang pendidikan, lama mengajar, dan usia yang sama. Guru yang berbeda pada kelas eksperimen dan kelas kontrol perlu dilakukan agar perbedaan dari kedua proses perlakuan dapat terlihat lebih jelas. Berkenaan dengan keterbatasan penelitian, kepada pengguna hasil temuan yang menerapkan dan mengembangkan lebih lanjut, diharapkan dapat memperhatikan hal-hal yang menjadi keterbatasan penelitian ini. Peneliti lainnya yang akan mengembangkan penelitian

ini diharapkan dapat memperbaiki keterbatasan-keterbatasan, agar hasil penelitian menjadi lebih baik lagi dan dapat memperkaya khazanah keilmuan di bidang pendidikan.

#### 4. Kesimpulan

- 1) Terdapat pengaruh strategi *scaffolding* terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Hasil uji hipotesis menunjukkan bahwa  $F_h = 7,68 > 7,24 = F_t$  untuk  $\alpha = 0,01$  maka  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,01$  artinya terdapat perbedaan yang sangat signifikan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing prompting*.
- 2) Tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis. Hal ini ditunjukkan dalam uji hipotesis yaitu  $F_h = 2,35 < 4,05 = F_t$  untuk  $\alpha = 0,05$  maka  $H_0$  diterima dan  $H_1$  ditolak pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ , artinya tidak terdapat interaksi antara strategi *scaffolding* dengan kemampuan spasial terhadap kemampuan berpikir kritis matematis.
- 3) Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing prompting* untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial tinggi. Hasil uji hipotesis pada uji pengaruh interaksi menunjukkan bahwa tidak ada pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial.
- 4) Tidak terdapat perbedaan antara kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *concept mapping* dengan siswa yang mendapat perlakuan pembelajaran strategi *probing prompting*, untuk siswa yang memiliki kemampuan spasial rendah. Sama halnya dengan uji hipotesis ketiga, hasil uji hipotesis pada uji pengaruh interaksi menunjukkan bahwa tidak terdapat pengaruh interaksi antara strategi *scaffolding* dan kemampuan spasial.

#### 5. Daftar Pustaka

- Armstrong, Thomas. 2003. *Setiap Anak cerdas*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama.
- Echols, John M. dan Shadily, Hassan. 2010. *Kamus Inggris-Indonesia*. Jakarta :Kompas Gramedia.
- Elfiky, Ibrahim. 2014. *Terapi Berpikir Positif*. Jakarta. Zaman.
- Fisher, Alec. 2009. *Berpikir Kritis Sebuah Pengantar*. Jakarta. Erlangga.
- Gunawan, Adi W. 2004. *Born to be a Genius*. Jakarta. Gramedia Pustaka Utama.
- Hamalik, Oemar. 2009. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Hill, Winfred F. 2011. *Teori-teori Pembelajaran*. Bandung. Nusa Media.
- Kerlinger, Fred N. 2006. *Asas-asas Penelitian Behavioral*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Joyce, Bruce dan Marsha Weil. 2013. *Models of Teaching*. New Delhi: Prentice Hall of India.
- Murwani, Santosa. 2012. *Statistika Terapan (Teknik Analisis Data)*. Jakarta. Program Pascasarjana Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka.
- Naga, Dali S. 1992. *Teori Sekor Pada Pengukuran Pendidikan*. Jakarta. Gunadarma.
- Novak, Joseph D. dan Alberto J. Canas. 2009. *The Development and Evolution of the Concept Mapping Tool Leading to a New Model for Mathematics Education*. Springer. USA.
- Porter, Bobbi De dan Mike Hernacki. 2010. *Quantum Learning*. Bandung. Kaifa.
- Posamentier, Alfred S. dan Krulik, Stephen. 2009. *Problem Solving in Mathematics Grades 3-9*. United States of America. Corwin.
- Prasetyono, Dwi Sunar. 2014. *Jurus Jitu Taklukkan Beragam Model Soal Psikotes*. Yogyakarta. Divapress.

- “Prestasi Matematika Siswa Indonesia (UN, TIMMS, PISA)” dalam Pusat Penilaian Pendidikan Badan Penelitian dan Pengembangan Kementerian Pendidikan Nasional.
- Santrock, John W. 2008. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta. Kencana.
- \_\_\_\_\_. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta. Salemba Humanika.
- \_\_\_\_\_. 2014. *Psikologi Pendidikan*. Jakarta. Salemba Humanika.
- Siberman, Melvin L. 2013. *Active Learning 101 Cara Belajar Siswa Aktif* (Terj. Raisul Muttaqien). Bandung. Nusamedia dan Nuansa Cendekia.
- Sukardi. 2003. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta. Bumi Aksara.
- Sumarjono, Sujono. 2012. *Psikotes Lengkap Terkini*. Jogjakarta. Diva Press.
- Sundayana, Rostina. 2014. *Media dan Alat Peraga dalam Pembelajaran Matematika*. Bandung. Alfabeta.
- Suyono dan Hariyanto. 2013. *Belajar dan Pembelajaran*. Bandung. PT. RemajaRosdakarya.
- Suriasumantri, Jujun S. 2007. *Filsafat Ilmu: Sebuah Pengantar Populer*. Jakarta. Pustaka Sinar Harapan.
- Surya, Hendra. 2011. *Strategi Jitu Mencapai Kesuksesan belajar*. Jakarta. Elex Media Komputindo.
- Trianto. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- \_\_\_\_\_. 2009. *Mengembangkan Model Pembelajaran Tematik*. Jakarta. PT. Prestasi Pustakarya.
- Wardhani, Sri dkk. 2010. *Pembelajaran Kemampuan Pemecahan Masalah Matematikadi SMP*. Yogyakarta. PPPPTK Matematika.
- Woolfolk, Anita. *et.al*. 2008. *Psycology in Education*. Inggris. Pearson.
- Winkel, W. S. 2009. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta. Media Abadi.
- Yamin, Martinis. 2011. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta. Gaung Persada.
- Guay, Roland B. dan McDaniel, Ernest D. 2010. “The Relationship between Mathematics Achievement and Spatial Abilities among Elementary School Children”. *Journal for Research in Mathematics Education*, Vol. 8, No. 3 (May,1977), pp. 211-215, National Council of Teacher of Mathematics.
- Tambunan, Siti Marliah . 2006. “Hubungan antara Kemampuan Spasial dengan Prestasi Belajar Matematika.” *Makara Sosial Humaniora*. Vol. 10. No. 1. Juni 2006: 27-32.
- Yilmaz, H. Bayram. 2009. “On the Development and Measurement of Spatial Ability”. *International Electronic Journal of Elementary Education*. Vol. 1, Issue 2, March.
- Siemon, Dianne dan Jo Virgona. 2003. “Identifying and Describing Teacher ScaffoldingPractice in Mathematica.” *Paper presented to the NZARE/AARE Conference heldin Auckland*. New Zealand. 29 November 2003-3 Desember 2003.
- “Daftar Pulau di Indonesia” dalam [http://Id.wikipedia.org/Daftar\\_pulau\\_di\\_Indonesia](http://Id.wikipedia.org/Daftar_pulau_di_Indonesia).
- “Howard Gardner’s Theory of Multiple Intelligences”, dalam [http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/learning/howard\\_gardner\\_theory\\_multiple\\_intelligences.pdf](http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/learning/howard_gardner_theory_multiple_intelligences.pdf).
- Huitt, William G. *et.al*. *Designing Direct Instruction* dalam <http://www.edpsycinteractive.org/papers/designing-direct-instruction.pdf>.
- “Instructional Scaffolding to Improve Learning” dalam [http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/strategies/instructional\\_scaffolding\\_to\\_improve\\_learning.pdf](http://www.niu.edu/facdev/resources/guide/strategies/instructional_scaffolding_to_improve_learning.pdf).
- “Jumlah Pulau di Indonesia” dalam <http://www.dkn.go.id/site/index.php/ruangopini/126-jumlah-pulau-di-indonesia>.
- Maier, Peter Herbert. *Spatial Geometry and Spatial Ability How to Make Solid Geometry Solid?*, dalam [www.fmd.uniosnabrueck.de/ebooks/gdm/PapersPdf1996/Maier.pdf](http://www.fmd.uniosnabrueck.de/ebooks/gdm/PapersPdf1996/Maier.pdf).