

**PENDEKATAN METACOGNITIVE SCAFFOLDING
BERBANTUAN SOFTWARE CALCULUS SOLVED! UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA**

Laelia Fadillah¹, Mimih Aminah², Lia Yuliawati³

¹STKIP Sebelas April Sumedang
laelia.fadillah@yahoo.com

²STKIP Sebelas April Sumedang
mimih.math@gmail.com

³STKIP Sebelas April Sumedang
lia_yuliawati@stkip11april.ac.id

ABSTRAK

Kesulitan dalam berpikir kritis matematis disebabkan karena kurangnya keterlibatan proses berpikir siswa dalam pembelajaran, sehingga dapat mempengaruhi hasil akhir belajar. Oleh karena itu, sebagai guru harus memberikan bantuan secara efektif kepada siswa agar mampu meningkatkan kemampuan berpikirnya terhadap tantangan-tantangan persoalan matematika. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan dan interaksi antara siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional terhadap kemampuan berpikir kritis matematis ditinjau dari keseluruhan dan kemampuan awal siswa. Metode dan desain penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dan *the nonequivalent pretest-posttest control group design*. Populasi di sebuah SMA Negeri di Kabupaten Sumedang dan dua dari kelas XI diambil sebagai sampel. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis dengan pokok bahasan Integral. Hasil penelitian menunjukkan ditinjau dari keseluruhan, kategori tengah, dan kategori bawah, peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, sedangkan jika ditinjau dari kategori atas tidak terdapat perbedaan peningkatan antara berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Terdapat interaksi antara faktor pembelajaran yang diberikan dengan faktor kategori kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Kata Kunci : *Metacognitive Scaffolding*, *Calculus Solved!*, Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

ABSTRACT

Critical thinking in mathematical difficulties caused due to the lack of involvement of students in the learning process of thinking, so that it can affect the final results of the study. Therefore, as a teacher must provide effective assistance to students in order to be able to improve their ability to think about the challenges of mathematical problems. This research aims to know the enhancement and interaction between students who get the learning approach of metacognitive scaffolding assisted with software Calculus Solved! with students who get conventional learning against the ability of critical thinking mathematically in terms of the whole and the ability of the students. Methods and research design used was quasi experiment and the nonequivalent pretest-posttest control group design. The population in a senior high school in Sumedang and two from class XI taken as samples. The instruments used in the form of critical thinking in mathematical ability test subjects is Integral. The results showed in terms of overall, the category, and the category below, increasing the critical thinking ability of students to get mathematical approach of metacognitive scaffolding assisted with software Calculus Solved! better than students who get

conventional learning, whereas if the top category in terms of there is no difference between the increase in critical thinking students mathematical approach of metacognitive scaffolding assisted with software Calculus Solved! with students who get conventional learning. There is an interaction between a given learning factors with factor category students ability to increased critical thinking ability of the students mathematical.

Keywords : Metacognitive Scaffolding, Calculus Solved!, Mathematical Critical Thinking Ability

PENDAHULUAN

Matematika merupakan disiplin ilmu yang memiliki peranan kuat dalam kehidupan sehari-hari. Penguasaan ilmu matematika yang dicapai oleh seorang siswa akan meningkatkan *hardskills* dan *softskills*. Menurut Hendriana, dkk. (2017) *hardskills* adalah penguasaan ilmu pengetahuan dan keterampilan yang saling berkaitan dengan bidang ilmu lainnya, sedangkan *softskills* adalah keterampilan dalam berhubungan dengan orang lain maupun mengatur diri sendiri untuk memaksimalkan potensi diri. Namun, terdapat masalah matematika yang berkaitan dengan hal yang tidak nyata dan sulit dipahami siswa. Sehingga, siswa merasa kesulitan dalam menghadapi dan menyelesaikan masalah matematika. Berdasarkan hasil penelitian Ngilawajan (2013) siswa yang merasa kesulitan menguasai konsep-konsep matematika disebabkan oleh pembelajaran matematika yang monoton dan prosedural, yaitu tugas guru hanya menerangkan materi, memberi contoh, mengecek jawaban siswa, dan membahas pemecahan soal yang kemudian ditulis kembali oleh siswa, sehingga pembelajaran yang dilakukan seperti mengabaikan proses berpikir siswa. Menurut Ramdani (2012), bahwa salah satu masalah matematika yang menyebabkan hasil belajar siswa rendah adalah pokok bahasan integral. Diperkuat oleh hasil penelitian Orton (Ramdani, 2012) yang menunjukkan bahwa nilai rata-rata pokok bahasan integral yang didapat oleh siswa memiliki nilai terendah yaitu 1,895 untuk tingkat sekolah menengah atas dan 1,685 untuk tingkat perguruan tinggi pada skala 0 s.d. 4, dibandingkan dengan materi kalkulus lainnya seperti: barisan, limit, dan turunan. Kesulitan siswa dalam menyelesaikan masalah integral terdapat pada penyajian grafik dan penulisan simbol yang digunakan (Ramdani, 2012). Untuk mengatasi kesulitan yang dialami siswa, kemampuan siswa dalam berpikir perlu diperhatikan, sebab kemampuan berpikir siswa sangat mempengaruhi siswa dalam perkembangan pendidikan (Herdyen dan Noer, 2015). Kemampuan berpikir kritis adalah kemampuan dasar matematis yang esensial dan diperlukan oleh siswa yang belajar matematika, karena kemampuan berpikir kritis termuat pada kurikulum dan tujuan pembelajaran matematika serta kemampuan yang diperlukan oleh seseorang dalam mempertanggungjawabkan suatu pendapat yang disertai dengan alasan logis (Hendriana, dkk., 2017). Menurut Ennis (Herdyen dan Noer, 2015) untuk mengetahui cara mengembangkan proses berpikir kritis pada diri siswa adalah berpikir

yang diikuti dengan alasan logis dan reflektif yang menekankan keputusan yang dipilih untuk dipercayai, sedangkan menurut Zamroni dan Mahfudz (Khairuntika & Yunarti, 2015) cara untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis dengan model pembelajaran tertentu, pemberian tugas yang dapat memunculkan proses berpikir kritis, penggunaan cerita, dan penggunaan model pertanyaan socrates. Untuk mengembangkan potensi siswa menjadi percaya diri, mandiri, dan memiliki kemampuan dalam mengatur perkembangan kognitifnya maka diperlukan salah satu pendekatan yang mampu memberikan pembelajaran pada sikap dan proses berpikir siswa. Pendekatan *metacognitive scaffolding* akan menjadi solusi dalam mengentaskan siswa yang memiliki masalah dalam kemampuan berpikir kritis matematis. Pendekatan *metacognitive scaffolding* berupa arahan dari pengajar mengenai bagian-bagian mana yang masih sulit dipahami siswa (Murod, 2015). Arahan yang diberikan melibatkan proses berpikir siswa sehingga setiap siswa memiliki arahan yang berbeda-beda tergantung dengan tingkat kemampuan kognitif masing-masing. Selain itu, untuk mencapai ketuntasan dalam kemampuan berpikir diperlukan adanya alat/media yang menjadi bantuan secara individual bagi siswa. Menurut Murod (2015) kemampuan metakognitif yang dimiliki oleh siswa cenderung berbeda, sehingga itu menjadi kesulitan bagi guru dalam memfasilitasi bantuan yang diberikan kepada setiap siswa tergantung kemampuan yang dimilikinya. Sehingga hal tersebut akan menghambat guru dalam menyampaikan materi pada proses pembelajaran. Untuk itu diperlukan bantuan berupa media pembelajaran, salah satunya adalah dengan berbantuan *software Calculus Solved!* yang akan memberikan kemudahan bagi guru dan meningkatkan kemandirian bagi siswa. *Software Calculus Solved!* merupakan salah satu *software* edukasi keluaran Bagatrix yang menyediakan fitur-fitur serta bantuan langkah-langkah dan penjelasan bagi siswa dalam menyelesaikan masalah kalkulus terutama dalam pokok bahasan integral. Bantuan tersebut juga dapat ditujukan bagi para siswa yang mengalami kesulitan belajar masalah integral sebagai tutor dalam belajar. Bantuan ini dapat dijadikan sebagai pendukung keberhasilan belajar siswa (Isik, 2015). Selain itu, bantuan ini juga dapat meningkatkan motivasi belajar dan ketercapaian keberhasilan belajar matematika siswa (Rothman dan Henderson, 2011; Niehaus, dkk., 2012), serta menumbuhkan kepercayaan diri siswa (Zwyer, 2011). Karena itu, penulis berpandangan bahwa penelitian ini sangat sesuai untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis matematis sehingga dapat memupuk minat siswa dalam mempelajari matematika, khususnya pokok bahasan integral lebih dalam yang pada akhirnya akan meningkatkan pencapaian kemampuan berpikir kritis matematis. Atas dasar tersebut, penulis memiliki tujuan dari penelitian ini, yaitu:

1. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, ditinjau dari keseluruhan dan kategori kemampuan awal siswa (atas, tengah, bawah).
2. Untuk mengetahui interaksi antara faktor pembelajaran yang diberikan dengan faktor kategori kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Permasalahan yang akan penulis kaji perlu dilakukan pembatasan agar penelitian dapat terarah sesuai yang telah direncanakan. Permasalahan yang dibatasi sebagai berikut.

1. Penelitian dilaksanakan di salah satu kelas XI SMA Negeri di Kabupaten Sumedang tahun ajaran 2017/2018.
2. Penelitian akan terfokus pada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis terhadap pendekatan pembelajaran yang dipergunakan.
3. Pendekatan yang dilakukan menggunakan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!*.
4. Materi yang akan dibahas pada kelas XI adalah pokok bahasan integral.

Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Menurut Paul, dkk. (Lambertus, 2009) kata kritis berasal dari bahasa Yunani yaitu *kritikos* dan *kriterion*. Kata *kritikos* berarti pertimbangan sedangkan *kriterion* mengandung makna ukuran baku atau standar. Menurut Glazer (Maulana, 2017) berpikir kritis matematis didefinisikan sebagai kemampuan yang menyertakan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya, penalaran matematis, dan strategi kognitif untuk menyimpulkan secara umum, membuktikan atau mengevaluasi masalah matematika yang abstrak. Indikator kemampuan berpikir kritis (Lestari dan Yudhanegara, 2015; Maulana, 2017) yaitu,

- (1) Memberikan penjelasan sederhana (*elementary clarification*).
- (2) Membangun keterampilan dasar (*basic support*).
- (3) Membuat simpulan (*inference*).
- (4) Membuat penjelasan lebih lanjut (*advances clarification*).
- (5) Menentukan strategi dan taktik (*strategy and tactics*) untuk menyelesaikan masalah.

Penerapan Pendekatan *Metacognitive Scaffolding*

Menurut Awi (Murod, 2013) bantuan atau arahan yang diberikan guru masih cenderung berupa bantuan yang tidak mengaitkan konsep, hanya sebatas memberikan rumus dan teorema yang berkaitan dengan penyelesaian masalah, sehingga siswa jarang melibatkan proses metakognitifnya dalam pembelajaran. Menurut Aminah, dkk. (2018) *metacognitive scaffolding* merupakan salah satu komponen utama dalam pembelajaran, sebab guru dapat mengubah tugas yang rumit dan sulit menjadi tugas yang mudah untuk ditangani oleh siswa. Maka, model pembelajaran *metacognitive scaffolding* dikembangkan untuk dapat mengatasi permasalahan yang dialami siswa. Menurut Teo dan Chai (Jumaat

dan Tasir, 2016) *metacognitive scaffolding* membantu siswa dalam merefleksikan, menilai kemampuan diri, atau berpendapat terhadap bagaimana cara mereka mempelajari suatu masalah. *Metacognitive scaffolding* membantu siswa mengelola pemikiran mereka, menyadari ketika mereka tidak memahami sesuatu, dan kemudian menyesuaikan pemikiran mereka, tidak hanya menuntun mereka menguasai prosedur matematika. Berdasarkan Ma'rufi, dkk. (2014) bahwa, pemberian *scaffolding* dengan menggunakan pertanyaan-pertanyaan yang bersifat metakognitif penting untuk dilakukan agar siswa dapat terbiasa menggunakan kemampuan berpikir metakognitifnya, cara yang dapat dilakukan dalam pemberian *metacognitive scaffolding* adalah,

(1) mengingatkan kembali materi-materi prasyarat, sehingga pemikiran siswa terkait dengan masalah yang dipecahkan, (2) mengarahkan siswa untuk memaknai masalah, sehingga siswa menyadari apa yang akan dilakukan selanjutnya, (3) memberikan pertanyaan-pertanyaan/arahan metakognisi dengan tujuan siswa dapat merancang strategi yang digunakan dalam memahami/menyelesaikan masalah tersebut. Pertanyaan-pertanyaan metakognitif yang dimaksud pada poin (3) yaitu pertanyaan-pertanyaan atau arahan yang memungkinkan siswa untuk mengetahui ketepatan suatu langkah yang dilakukan dan menyadari hasil kognisinya sendiri, termasuk menyadari keefektifan strategi yang digunakan.

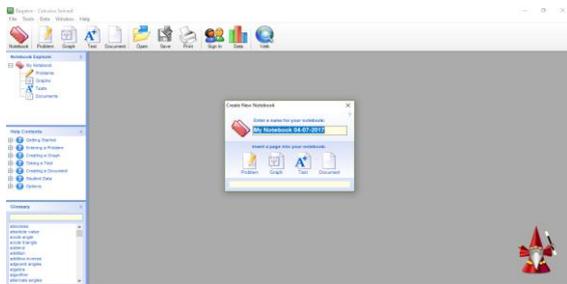
Menurut Awi (Murod, 2013) keterlibatan siswa dalam proses metakognitifnya mengalami berbagai kondisi ketika menyelesaikan suatu masalah, yaitu,

(a) Proses atau hasil pemecahan masalah benar dan metakognisi siswa terlibat dalam proses pemecahan masalah tersebut. Jika kondisi ini terjadi pada siswa, maka siswa dinyatakan tidak mengalami hambatan dan tidak diberikan *metacognitive scaffolding*. (b) Proses atau hasil pemecahan masalah benar tetapi metakognisi siswa tidak terlibat dalam proses pemecahan masalah tersebut. Jika kondisi ini terjadi pada siswa, maka siswa dinyatakan mengalami hambatan jenis pertama dan diberikan *metacognitive scaffolding* sampai siswa menyadari apa yang sedang dilakukannya. (c) Proses atau hasil pemecahan masalah salah tetapi metakognisi siswa terlibat dalam proses pemecahan masalah tersebut. Jika kondisi ini terjadi pada siswa, maka siswa dinyatakan mengalami hambatan jenis kedua dan harus diberikan *metacognitive scaffolding* yang dapat menimbulkan konflik kognitif sampai siswa menyadari kesalahan yang dilakukan dan berpikir untuk menemukan langkah/strategi yang tepat dalam menyelesaikan masalah matematika yang diberikan. (d) Proses atau hasil pemecahan masalah salah dan metakognisi siswa tidak terlibat dalam proses pemecahan masalah tersebut. Jika kondisi ini terjadi pada siswa, maka siswa dinyatakan mengalami hambatan jenis ketiga dan harus diberikan *metacognitive scaffolding* sampai siswa tersebut menemukan langkah/strategi yang tepat dan merasa yakin bahwa apa yang dipikirkan dan dikerjakan itu adalah benar.

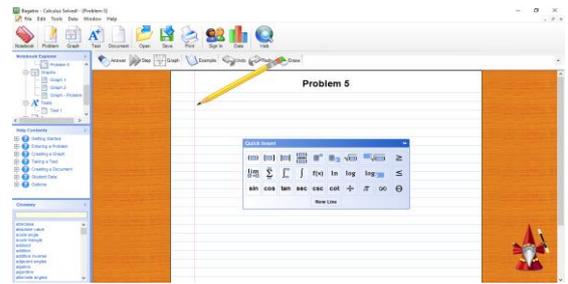
Program Software Calculus Solved!

Software Calculus Solved! merupakan salah satu *software* edukasi keluaran Bagatrix yang menyediakan bantuan langkah-langkah dan penjelasan bagi siswa dalam menyelesaikan soal-soal kalkulus seperti limit, turunan dan integral. *Software* ini memiliki

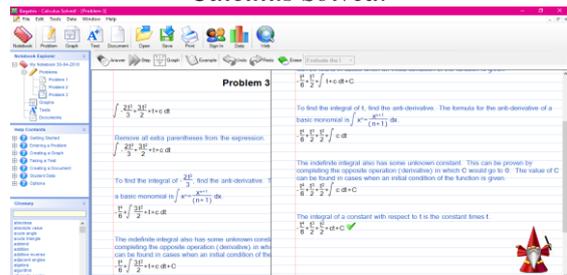
tampilan yang menarik untuk siswa serta penyelesaian soal dengan mengutamakan konsep atau pemahaman siswa dalam suatu soal-soal matematis. Fitur-fitur yang ada di dalamnya, seperti bermacam-macam contoh permasalahan, grafik, soal tes, pelacakan kemajuan tes, dan dokumen matematika yang dapat dijadikan sebagai bantuan tambahan bagi siswa untuk mengeksplorasi permasalahan integral. *Software* ini sangat cocok dimanfaatkan dalam pendekatan *metacognitive scaffolding* karena dapat dijadikan sebagai tutor tambahan bagi siswa saat menyelesaikan masalah-masalah integral sehingga siswa dapat lebih aktif secara mandiri. Adapun salah satu contoh pemanfaatan *software Calculus Solved!* pada pembelajaran matematika dengan materi kalkulus pokok bahasan integral diperlihatkan pada Gambar 1 sampai Gambar 6 sebagai berikut.



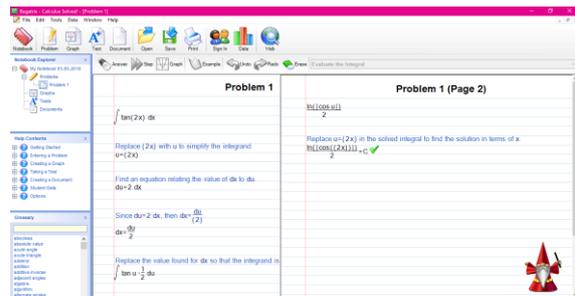
Gambar 1. Tampilan Window Bagatrix. *Calculus Solved!*



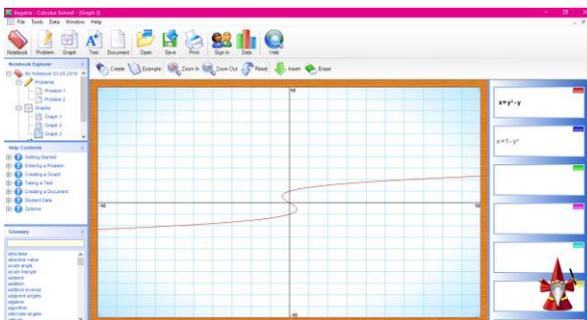
Gambar 2. Tampilan Awal Software *Calculus Solved!*



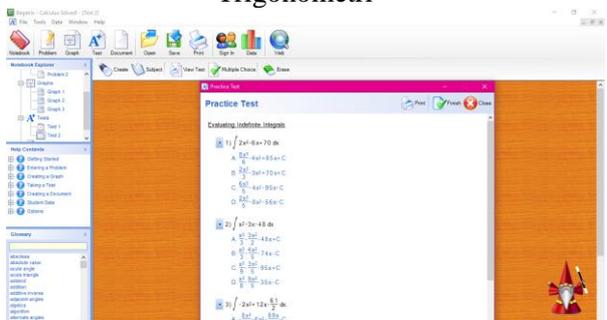
Gambar 3. Mencari Integral dari Sebuah Fungsi Polinomial



Gambar 4. Mencari Integral dari Fungsi Trigonometri



Gambar 5. Mencari Luas diantara Dua Kurva



Gambar 6. Contoh Tes Mandiri Software *Calculus Solved!* dalam Pokok Bahasan Integral

Pengimplementasian Pendekatan *Metacognitive Scaffolding* Berbantuan *Software Calculus Solved!* pada Pembelajaran

Penerapan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* terdiri dari beberapa langkah. Langkah-langkah tersebut terbagi dalam lima tahapan (Murod, 2013): a) tahap identifikasi kemampuan awal siswa; b) tahap analisis pengelompokan siswa menurut level perkembangan kognitif; c) tahap pelaksanaan pembelajaran; d) tahap pemberian permasalahan pokok bahasan integral; e) tahap evaluasi. Kelima tahapan tersebut merupakan gambaran pada saat proses penelitian yang dilaksanakan penulis. Berikut merupakan penjabaran dari proses pembelajaran dengan pendekatan *metacognitive scaffolding* dengan memanfaatkan *software Calculus Solved!* yang dikembangkan dari Murod (2013) dilihat dari *input*, proses, *output*, dan peranan *software* disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Langkah-langkah Penerapan Pendekatan *Metacognitive Scaffolding* Berbantuan *software Calculus Solved!*

Tahapan		Manfaat
Tahap Identifikasi Kemampuan Awal Siswa	<i>Input</i>	Memberi stimulus dan rangsangan berupa beberapa penyelesaian masalah yang berkaitan dengan pokok bahasan integral.
	Proses	Berupa instrumen tes pokok bahasan integral dan berupa pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan kemampuan berpikir kritis matematis.
	<i>Output</i>	Siswa merespons pertanyaan yang diberikan guru dengan cermat.
	Peranan <i>Software</i>	-
Tahap Analisis Pengelompokan Siswa Menurut Level Perkembangan Kognitif	<i>Input</i>	Mengelompokkan siswa berdasarkan hasil skor yang didapat dari hasil ulangan harian materi sebelumnya.
	Proses	Menentukan siswa kedalam <i>Zone of Proximal Development</i> (ZPD) berdasarkan tingkat kesulitan yang dialami siswa saat penyelesaian permasalahan pokok bahasan integral.
	<i>Output</i>	Siswa yang telah mengikuti identifikasi kemampuan awal, hasilnya akan berupa pengelompokan ke dalam beberapa kelompok dengan heterogen, agar siswa yang memiliki ZPD tinggi dapat membantu ZPD siswa yang rendah.
	Peranan <i>Software</i>	Penyajian informasi mengenai konsep, materi, dan permasalahan turunan, memperkenalkan tampilan, bagian-bagian, serta <i>tools</i> yang ada pada <i>software</i> agar siswa paham pada saat pengoperasian secara mandiri.
Tahap Pelaksanaan Pembelajaran	<i>Input</i>	Guru menjelaskan mengenai pokok bahasan integral dan memberikan arahan kepada siswa yang tengah kesulitan dalam menjawab permasalahan integral.
	Proses	Pembelajaran dilakukan dengan metode diskusi antara siswa dengan guru dan siswa dengan siswa dan pembelajaran berpusat pada siswa (<i>student center</i>).
	<i>Output</i>	Siswa dapat membangun konsep awal mengenai pokok bahasan integral, dapat mengatur informasi yang ia peroleh menjadi suatu informasi yang baru dan memiliki keberanian dalam mengemukakan pendapatnya mengenai penyelesaian maupun konsep pokok bahasan integral.
	Peranan <i>Software</i>	Pembahasan soal-soal dengan berbantuan <i>software</i> , menganalisis berbagai permasalahan integral dalam kehidupan sehari-hari, dan siswa secara mandiri mengoperasikan <i>software</i> tersebut selama proses pembelajaran berlangsung.
Tahap Pemberian Permasalahan Integral	<i>Input</i>	Guru menjadi fasilitator ataupun instruktur kepada siswa, memberi motivasi kepada siswa untuk meningkatkan <i>self-efficacy</i> dengan memanfaatkan media pembelajaran serta siswa yang masih terhambat dalam permasalahan integral akan diberikan arahan saat pembelajaran berlangsung.
	Proses	Pembelajaran masih berpusat pada siswa (<i>student center</i>), guru akan memberikan bantuan berupa petunjuk atau arahan mengenai permasalahan integral, sehingga siswa merasa termotivasi atas dorongan dari guru.

Tahapan		Manfaat
Tahap Evaluasi	Output	Siswa dapat menyelesaikan permasalahan integral dengan pemikiran yang telah diarahkan oleh guru ke arah yang tepat, <i>self-efficacy</i> siswa meningkat, dapat membangun proses kognitifnya secara efisien, dan mampu membuat suatu keputusan/solusi dari permasalahan integral.
	Peranan <i>Software</i>	Membantu siswa dalam proses menyelesaikan permasalahan integral, media berupa <i>software</i> akan menjadi tutor bagi siswa dalam menyelesaikan permasalahan integral, dan dapat memberikan lebih banyak pelatihan ataupun permasalahan yang baru kepada siswa sebagai bahan latihan secara mandiri.
	Input	Guru memberikan hasil skor siswa selama proses pembelajaran.
	Proses	Diskusi.
	Output	Siswa merasa memiliki acuan atau gambaran terhadap hasil yang ia peroleh sehingga dapat meningkatkan kemampuannya lebih baik lagi pada pembelajaran selanjutnya.
	Peranan <i>Software</i>	-

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan mengambil dua kelas yang diberi perlakuan berbeda. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah *the Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*. Sebelum dilakukan penelitian kedua kelas diberi tes awal berupa tes kemampuan berpikir kritis untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis awal siswa. Selama penelitian, kelas pertama sebagai kelas eksperimen yang diberi perlakuan dengan menggunakan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!*, sedangkan kelas kedua sebagai kelas kontrol menggunakan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, di akhir penelitian kedua kelas diberi tes akhir berupa tes kemampuan berpikir kritis untuk diketahui hasilnya. Populasi di sebuah SMA Negeri di Kabupaten Sumedang dan dua dari kelas XI diambil sebagai sampel. Sampel yang diambil, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol tidak dipilih secara random. Teknik sampling yang digunakan adalah *convenience sampling*, karena pengambilan sampel diserahkan kepada guru mata pelajaran matematika di sekolah dengan pertimbangan jam pelajaran yang tidak bentrok dan setiap kelas memiliki kemampuan akademik relatif sama, sehingga kelas yang digunakan tetap memiliki karakteristik merata dengan kelas yang lain. Sampel yang mewakili diundi untuk menentukan kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kemampuan awal siswa pada sampel yang digunakan dikategorikan berdasarkan perbedaan skor harian mata pelajaran sebelumnya. Instrumen yang digunakan berupa tes kemampuan berpikir kritis matematis dengan materi Integral. Pada proses menyusun dan memvalidasi instrumen dilakukan berdasarkan validitas logik dengan bantuan hasil *judgement* ahli.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini adalah data kuantitatif yang diperoleh dari hasil tes awal dan tes akhir masing-masing kelas. Hasil data tes kemampuan berpikir kritis matematis dianalisis dengan menggunakan N-gain, uji t , uji Mann Whitney, dan ANOVA dua jalur.

Hasil Penelitian

Pembelajaran dan pengumpulan data dilakukan selama enam minggu, dimulai pada tanggal 02 April 2018 dan berakhir pada tanggal 09 Mei 2018. Tes awal dilakukan pada pertemuan pertama, pembelajaran dilaksanakan pada pertemuan kedua, ketiga, keempat, sampai kelima, dan tes akhir dilakukan pada pertemuan keenam. Tes awal dilakukan untuk memperoleh data kemampuan berpikir matematis sebelum diberikan perlakuan, sedangkan tes akhir dilakukan untuk memperoleh data kemampuan berpikir kritis matematis setelah diberikan perlakuan. Tes awal dan akhir diberikan kepada kedua kelas, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

Analisis Hasil Data N-Gain Tes Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

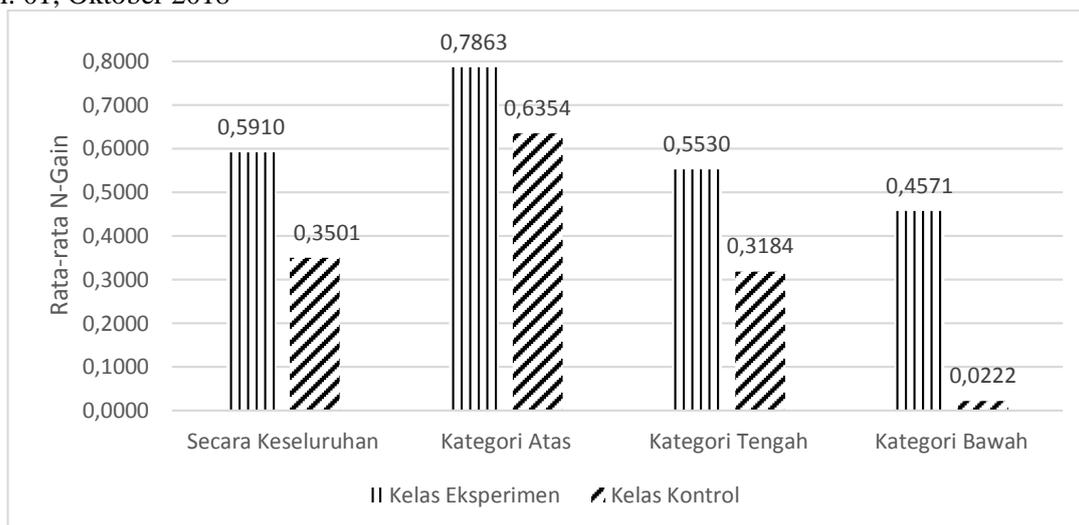
Data N-gain kemampuan berpikir kritis matematis kelas eksperimen diperoleh dari 34 siswa dengan jumlah skor 20,09. Rata-rata skor N-gain kemampuan berpikir kritis matematis untuk kelas eksperimen adalah 0,5910 dengan skor terendah 0,14 dan skor tertinggi 0,93. Data N-gain kelas kontrol diperoleh dari 32 siswa dengan jumlah skor 11,20. Rata-rata skor N-gain untuk kelas kontrol adalah 0,3501 dengan skor terendah 0,00 dan skor tertinggi 0,92. Untuk deskripsi rangkuman hasil perhitungan yang ditunjukkan pada tabel berikut.

Tabel 2. Statistik Deskripsi Data N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

	Kelas	Skor Terendah	Skor Tertinggi	Rata-rata	Simpangan Baku	Kategori
Keseluruhan	E	0,14	0,93	0,5910	0,2191	Sedang
	K	0,00	0,92	0,3501	0,2627	Sedang
Atas	E	0,47	0,93	0,7863	0,1648	Tinggi
	K	0,20	0,92	0,6354	0,2825	Sedang
Tengah	E	0,15	0,93	0,5530	0,1986	Sedang
	K	0,00	0,73	0,3184	0,2027	Sedang
Bawah	E	0,14	0,73	0,4571	0,2010	Sedang
	K	0,00	0,07	0,0222	0,0385	Rendah

Keterangan: E = Eksperimen, K = Kontrol

Pada Tabel 2 memberikan kesimpulan bahwa kualitas peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa di kedua kelas adalah sedang. Berikut gambar mengenai perbedaan N-gain di kedua kelas secara keseluruhan, siswa kategori atas, tengah, dan bawah.



Gambar 7. Diagram Batang Perbandingan Rata-rata N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Dari data N-gain dapat diketahui komposisi interpretasi N-gain untuk masing-masing kelas pada tabel berikut.

Tabel 3. Komposisi Interpretasi N-Gain Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelas	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase (%)
Eksperimen	Atas	8	23,53
	Tengah	20	58,82
	Bawah	6	17,65
Kontrol	Atas	6	18,75
	Tengah	23	71,875
	Bawah	3	9,375

Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Secara Keseluruhan dan Kemampuan Awal Siswa

Data hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis diolah untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis secara keseluruhan, kategori atas, tengah, dan bawah kemampuan awal siswa dengan menghitung N-gain yang diperoleh dari skor tes awal dan akhir. Perhitungan uji normalitas, uji homogenitas dua varians, uji *t*, dan uji Mann Whitney data N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol diperoleh dengan taraf signifikansi 5%., adapun hasil rangkumannya seperti pada Tabel 4 berikut.

Pada Tabel 4 terlihat bahwa pada siswa kategori secara keseluruhan kelas eksperimen $L_{maks} \leq L_{tabel}$, berdasarkan kriteria pengujian maka H_0 diterima dan kelas kontrol $L_{maks} > L_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen berdistribusi normal dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal. Selanjutnya, menurut Sundayana (2016) jika salah satu atau kedua kelompok data tidak berdistribusi normal, maka harus menggunakan uji Mann Whitney diketahui bahwa $z_{hitung} = 3,75$,

sedangkan $z_{\text{tabel}} = 1,76$ pada taraf signifikansi 5% maka $z_{\text{hitung}} > z_{\text{tabel}}$, sehingga H_0 ditolak artinya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional secara keseluruhan.

Pada siswa kategori atas kelas eksperimen dan kelas kontrol $L_{\text{maks}} \leq L_{\text{tabel}}$, berdasarkan kriteria pengujian maka H_0 diterima. Dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen dan kelas kontrol berdistribusi normal, sehingga pengujian dilanjutkan ke uji homogenitas dua varians. Diketahui bahwa $F_{\text{hitung}} = 2,94$, sedangkan $F_{\text{tabel}} = 3,97$ pada taraf signifikansi 5% maka $F_{\text{hitung}} < F_{\text{tabel}}$, sehingga H_0 diterima artinya varians-varians N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah homogen. Karena data berdistribusi normal dan memiliki varians yang homogen, maka dilakukan uji selanjutnya, yaitu uji t . Diketahui bahwa $t_{\text{hitung}} = 1,2317$, sedangkan $t_{\text{tabel}} = 1,7823$ pada taraf signifikansi 5% maka $t_{\text{hitung}} \leq t_{\text{tabel}}$, sehingga H_0 diterima artinya tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari kategori kemampuan atas.

Pada siswa kategori tengah kelas eksperimen $L_{\text{maks}} \leq L_{\text{tabel}}$, berdasarkan kriteria pengujian maka H_0 diterima dan kelas kontrol $L_{\text{maks}} > L_{\text{tabel}}$, maka H_0 ditolak. Dapat disimpulkan bahwa data kelas eksperimen berdistribusi normal dan kelas kontrol tidak berdistribusi normal. Karena hasil uji normalitas data tidak berdistribusi normal, maka pengujian selanjutnya merupakan uji statistik nonparamterik, yaitu uji Mann Whitney. Diketahui bahwa $z_{\text{hitung}} = 3,24$, sedangkan $z_{\text{tabel}} = 1,76$ pada taraf signifikansi 5% maka $z_{\text{hitung}} > z_{\text{tabel}}$, sehingga H_0 ditolak artinya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari kategori kemampuan tengah.

Pada siswa kategori bawah jumlah data terlalu sedikit, maka menurut Santoso (2010) kondisi tersebut dapat menggunakan metode statistika nonparamterik. Dari Tabel 3 diketahui bahwa $U_{\text{hitung}} = 0$, sedangkan $U_{\text{tabel}} = 3$ pada taraf signifikansi 5% maka $U_{\text{hitung}} \leq U_{\text{tabel}}$, sehingga H_0 ditolak artinya peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional ditinjau dari kategori kemampuan bawah.

Tabel 4. Uji Statistik Data Hasil Tes Kemampuan Berpikir Kritis pada Masing-masing Kelas

Kelas	Kategori	Uji Normalitas			Uji Homogenitas Dua Varians			Uji t			Uji Mann Whitney		
		L_{maks}	L_{tabel}	Interpretasi	F_{hitung}	F_{tabel}	Interpretasi	t_{hitung}	t_{tabel}	Interpretasi	z_{hitung}	z_{tabel}	Interpretasi
Eksperimen	Keseluruhan	0,1038	0,1519	H_0 diterima	2,94	3,97	H_0 diterima	1,2317	1,7823	H_0 diterima	3,75	1,76	H_0 ditolak
Kontrol		0,1905	0,1566	H_0 ditolak									
Eksperimen	Atas	0,1941	0,2850	H_0 diterima	2,94	3,97	H_0 diterima	1,2317	1,7823	H_0 diterima	3,75	1,76	H_0 ditolak
Kontrol		0,1543	0,3190	H_0 diterima									
Eksperimen	Tengah	0,1065	0,1900	H_0 diterima	2,94	3,97	H_0 diterima	1,2317	1,7823	H_0 diterima	3,75	1,76	H_0 ditolak
Kontrol		0,2163	0,1800	H_0 ditolak									
Eksperimen	Bawah*				2,94	3,97	H_0 diterima	1,2317	1,7823	H_0 diterima	0	3	H_0 ditolak
Kontrol													

*Jika jumlah data terlalu sedikit menurut Santoso (2010) kondisi tersebut dapat menggunakan metode statistika nonparametrik.

Analisis Interaksi antara Faktor Pembelajaran dengan Kategori Kemampuan Awal Siswa terhadap Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelompok data N-Gain kemampuan berpikir kritis matematis tidak berdistribusi normal sehingga tidak memenuhi asumsi untuk dilakukan uji ANOVA dua jalur. Dengan menggunakan uji statistik nonparametrik maka syarat uji ANOVA dua jalur terpenuhi, yaitu data dapat dihitung jika menggunakan *split-plot designs* (Higgins, 2004). Uji ANOVA dilakukan untuk melihat pengaruh langsung dari dua perlakuan yang berbeda terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis serta interaksi antara pembelajaran yang dilakukan terhadap kemampuan awal siswa. Pada Tabel 5 hasil perhitungan pada taraf signifikansi 5% diperoleh untuk pengaruh kemampuan awal siswa $Fh = 7,65$ dan $Ft = 3,15$, $Fh \geq Ft$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan kategori kemampuan awal siswa. Jadi, peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berbeda antara siswa yang berasal dari kategori atas, tengah, dan bawah. Untuk pengaruh pembelajaran $Fh = 0,68$ dan $Ft = 4,00$, $Fh < Ft$ maka H_0 diterima, artinya tidak terdapat perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa berdasarkan faktor pembelajaran. Untuk interaksi antara faktor pembelajaran yang diberikan dengan faktor kategori kemampuan awal siswa $Fh = 8,29$ dan $Ft = 3,15$, $Fh \geq Ft$ maka H_0 ditolak, artinya terdapat interaksi antara faktor pembelajaran yang diberikan dengan faktor kategori kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Selanjutnya dilakukan uji Scheffe untuk mengetahui perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis

Tabel 5. Hasil Uji ANOVA Dua Jalur

Sumber Variansi	dk	Fh	Ft (5%)
Kategori Kemampuan Awal	2	7,65	3,15
Pembelajaran	1	0,68	4,00
Kategori Kemampuan Awal * Pembelajaran	2	8,29	3,15
Total	65	-	-

antara siswa kategori atas, tengah, dan bawah, serta mengetahui nilai signifikansi untuk interaksi antara kemampuan awal siswa dengan faktor pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis. Berikut hasil perhitungan uji Scheffe.

Tabel 6. Hasil Uji Scheffe

Sumber Variansi	F_{i-j}	Fh	Ft (5%)
Kategori Kemampuan Awal	F_{1-2}	0,42	
	F_{1-3}	4,70	
	F_{2-3}	9,43	
Sumber Variansi	F_{ij-kj}	Fh	Ft (5%)
Kategori Kemampuan Awal * Pembelajaran	F_{11-21}	9,73	
	F_{12-22}	0,95	
	F_{13-23}	6,59	3,15
	F_{11-12}	1,40	
	F_{11-13}	24,55	
	F_{12-13}	21,98	
	F_{21-22}	3,79	
	F_{21-23}	1,36	
	F_{22-23}	0,01	

Dari Tabel 6 dapat dilihat nilai signifikansi untuk setiap kombinasi pasangan dan didapat kesimpulan bahwa jika $F_{hitung} \geq F_{tabel}$ maka H_0 ditolak dan jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ maka H_0 diterima.

1. Karena $F_{1-2} = 0,42 < 3,15$, maka $H_{0,1-2}$ diterima, artinya siswa dengan kemampuan awal atas dengan siswa kemampuan awal tengah mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang relatif sama.
2. Karena $F_{1-3} = 4,70 \geq 3,15$, maka $H_{0,1-3}$ ditolak, artinya siswa dengan kemampuan awal atas dengan siswa kemampuan awal bawah mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan berbeda.
3. Karena $F_{2-3} = 9,43 \geq 3,15$, maka $H_{0,2-3}$ ditolak, artinya siswa dengan kemampuan awal tengah dengan siswa kemampuan awal bawah mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan berbeda.
4. Karena $F = 9,73 \geq 3,15$, maka $H_{0,11-21}$ ditolak, artinya siswa dengan kemampuan awal atas baik yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *Caluclus Solved!* maupun pembelajaran konvensional mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan berbeda.
5. Karena $F = 0,95 < 3,15$, maka $H_{0,12-22}$ diterima, artinya siswa dengan kemampuan awal tengah baik yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *Caluclus Solved!* maupun pembelajaran konvensional mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang relatif sama.
6. Karena $F = 6,59 \geq 3,15$, maka $H_{0,13-23}$ ditolak, artinya siswa dengan kemampuan awal bawah baik yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *Caluclus Solved!* maupun pembelajaran konvensional mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan berbeda.

7. Karena $F = 1,40 < 3,15$, maka $H_{0.11-12}$ diterima, artinya siswa dengan kemampuan awal atas dan kemampuan awal tengah yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *Caluclus Solved!* mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang relatif sama.
8. Karena $F = 24,55 \geq 3,15$, maka $H_{0.11-13}$ ditolak, artinya siswa dengan kemampuan awal atas dan kemampuan awal bawah yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *Caluclus Solved!* mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan berbeda.
9. Karena $F = 21,98 \geq 3,15$, maka $H_{0.12-13}$ ditolak, artinya siswa dengan kemampuan awal tengah dan kemampuan awal bawah yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *Caluclus Solved!* mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan berbeda.
10. Karena $F = 3,79 \geq 3,15$, maka $H_{0.21-22}$ ditolak, artinya siswa dengan kemampuan awal atas dan kemampuan awal tengah yang mendapatkan pembelajaran konvensional mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang signifikan berbeda.
11. Karena $F = 1,36 < 3,15$, maka $H_{0.21-23}$ diterima, artinya siswa dengan kemampuan awal atas dan kemampuan awal bawah yang mendapatkan pembelajaran konvensional mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang relatif sama.
12. Karena $F = 0,01 < 3,15$, maka $H_{0.22-23}$ diterima, artinya siswa dengan kemampuan awal tengah dan kemampuan awal bawah yang mendapatkan pembelajaran konvensional mempunyai rata-rata kemampuan berpikir kritis yang relatif sama.

Pembahasan Penelitian

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Prabawanto (2013) bahwa, terdapat perbedaan peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *metacognitive scaffolding* dan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan langsung ditinjau dari keseluruhan dan kategori kemampuan awal matematis siswa dan terdapat perbedaan peningkatan kemampuan komunikasi matematis antara mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan *metacognitive scaffolding* dan mahasiswa yang memperoleh pembelajaran dengan pendekatan langsung ditinjau dari keseluruhan dan kategori kemampuan awal matematis (rendah dan sedang).

Sama halnya dengan penelitian yang dilakukan oleh Murod (2015) bahwa peningkatan kemampuan literasi matematis level 3 dan 4 siswa yang mendapatkan pembelajaran matematika menggunakan pendekatan *metacognitive scaffolding* dengan memanfaatkan multimedia interaktif lebih baik daripada peningkatan kemampuan literasi matematis level 3 dan 4 siswa yang memperoleh pembelajaran matematika dengan menggunakan pendekatan langsung. Hal itu merupakan sesuatu yang logis karena pada saat pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan *metacognitive scaffolding* siswa dilatih dalam proses berpikirnya untuk menyelesaikan suatu masalah matematika. Menurut Teo dan Chai (Jumaat dan Tasir, 2016) *metacognitive scaffolding* membantu siswa dalam merefleksikan, menilai kemampuan diri, atau berpendapat terhadap bagaimana cara mereka mempelajari suatu masalah. Hasil uji ANOVA dua jalur menyimpulkan bahwa terdapat interaksi antara faktor pembelajaran yang diberikan dengan faktor kategori kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal ini menunjukkan bahwa faktor antara pembelajaran yang diberikan dengan faktor kategori kemampuan awal siswa berpengaruh signifikan pada berkembangnya kemampuan berpikir kritis matematis, artinya perbedaan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis antara siswa yang mendapatkan pembelajaran pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus*

Solved! dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional dipengaruhi oleh kemampuan awal siswa.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan ditinjau dari keseluruhan, kategori tengah, dan kategori bawah, peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* lebih baik daripada siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional, sedangkan jika ditinjau dari kategori atas tidak terdapat perbedaan peningkatan antara berpikir kritis matematis siswa yang mendapatkan pendekatan *metacognitive scaffolding* berbantuan *software Calculus Solved!* dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran konvensional. Terdapat interaksi antara faktor pembelajaran yang diberikan dengan faktor kategori kemampuan awal siswa terhadap peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

REKOMENDASI

Berdasarkan hasil penelitian di atas, maka penulis mengajukan rekomendasi untuk meneliti topik ini secara lebih mendalam agar dapat dipertimbangkan untuk meningkatkan kualitas dalam pembelajaran, sebagai berikut.

1. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat memperluas populasi penelitian, yaitu dengan menambah jumlah responden atau jumlah sekolah yang diteliti.
2. Penelitian selanjutnya diharapkan lebih mengevaluasi pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam tes kemampuan berpikir kritis matematis agar dapat mewakili secara tepat variabel yang hendak diukur.
3. Penelitian selanjutnya diharapkan bisa mencari kemampuan matematis lain sebagai alat pengukur dari variabel yang akan diteliti.
4. Penelitian selanjutnya diharapkan dapat menggunakan metode penelitian yang berbeda seperti metode *purposive sampling* dan wawancara langsung kepada responden untuk memperoleh data yang lebih akurat.
5. Penelitian selanjutnya dapat menambahkan variabel lain sebagai variabel independen atau menggunakan variabel *moderating* guna mengetahui variabel-variabel yang dapat memperkuat dan mempengaruhi atau memperlemah variabel dependen.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Ibu Dr. Hj. Mimih Aminah, M.Pd. dan Ibu Dr. Lia Yuliaty, M.Si. yang sudah memberikan dukungan, kontribusi dalam diskusi, dan apresiasi kepada penulis untuk tetap selalu berkreasi dalam berkarya, serta kepada kedua orang tua penulis dan seluruh pihak yang terkait dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Aminah, M., dkk. (2018). The Effect of Metacognitive Teaching and Mathematical Prior Knowledge on Mathematical Logical Thinking Ability and Self-Regulated Learning. *International Journal of Instruction*, 11(3), 45-62.
- Hendriana, H., Rohaeti, E.E., & Sumarmo, U. (2017). *Hardskills dan Softskills Matematik Siswa*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Herdyen, D.P. dan Noer, S.H. (2015). Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015*, 429-432. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Higgins, J.J. (2004). *An Introduction to Modern Nonparametric Statistics*. Pacific Grove: Thomson Learning.

- Isik, I.S. (2015). *The Effectiveness of Afterschool Tutoring Programs on Student Achievement in an Urban School District: A Quantitative Analysis of Selected School Programs*, (Online), (https://www.google.com/url?sa=t&source=web&rct=j&url=https://mospace.umsystem.edu/xmlui/bitstream/handle/10355/45666/IsikEffAftTut.pdf%3Fs&ved=2ahUKEwjh-YuuzAPcAhXYn0KHd1YC20QFjAAegQIARAB&usq=AOvVaw0d9uZRQk47KVxV_x8iSOMr), diakses 10 April 2018
- Jumaat, N.F. dan Tasir, Z. (2016). A Framework of Metacognitive Scaffolding in Learning Authoring System Through Facebook. *Journal of Educational Computing*, 0(0), 1-41. Malaysia: SAGE.
- Khairuntika, dan Yunarti, T. (2015). Implementasi Model Problem Based Learning dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015*, 333-340. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Lambertus. (2009). Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di SD. *Forum Kependidikan*, 28(2), 136-142.
- Lestari, K.E. dan Yudhanegara, M.R. (2015). *Penelitian Pendidikan Matematika*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Ma'rufi, Ilyas, M., dan Fitriani, A. (2014). Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Problem Posing dengan Scaffolding Metakognitif pada SMPN Kota Palopo. *Prosiding Seminar Nasional*, 1(1), 34-46.
- Maulana. (2017). *Konsep Dasar Matematika dan Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis-Kreatif*. Sumedang: UPI Sumedang Press.
- Murod, R.R. (2015). Pendekatan Pembelajaran Metacognitive Scaffolding dengan Memanfaatkan Multimedia Interaktif untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMA. *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika UNY 2015*, 705-712. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Niehaus, K., Rudasill, K.M., dan Adelson, J.L. (2012). Self-Efficacy, Intrinsic Motivation, and Academic Outcomes Among Latino Middle School Students Participating in an After-School Program. *Hispanic Journal of Behavioral Sciences*, 34(1), 118-136. Lincoln: SAGE.
- Ngilawajan, D.A. (2013). Proses Berpikir Siswa SMA dalam Memecahkan Masalah Matematika Materi Turunan ditinjau dari Gaya Kognitif Field Independent dan Field Dependent. *PEDAGOGIA*, 2(1), 71-83.
- Prabawanto, S. (2013). *Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah, Komunikasi, dan Self-Efficacy Matematis Mahasiswa melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Metacognitive Scaffolding*. Unpublished Dissertation. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Ramdani, Y. (2012). Pengembangan Instrumen dan Bahan Ajar untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi, Penalaran, dan Koneksi Matematis dalam Konsep Integral. *Jurnal Penelitian Pendidikan*, 3(1), 44-52.
- Rothman, T. dan Henderson, M. (2011). Do School-Based Tutoring Programs Significantly Improve Student Performance on Standardized Tests?. *Research in Middle Level Education Online*, 34(6), 1-10.
- Santoso, S. (2010). *Statistika Nonparametrik*, (Online), (books.google.co.id/books?hl=id&lr=id=YVE75YA8Jv4C&oi=fnd&pg=PR5&dq=info:eEu8MXcRZzMJ:scholar.google.com/&ots=a26kXouH8f&sig=hG2XumFYJM58h6PI8BnB8Hyc38&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false), diakses 13 Juli 2018
- Sundayana, R. (2016). *Statistika Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Zwyer, K.M. (2011). *The Impact of a Math Tutoring Program on Urban High School Tutors*, (Online), (https://etd.ohiolink.edu/rws_etd/document/get/bgsu1308075531/inline), diakses 10 April 2018