

Efektivitas Strategi Metakognitif Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa

Anggraeni Saptia Ariati¹, Caswita², Rini Asnawati²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unila

²Dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Unila

^{1,2}FKIP Universitas Lampung Jl. Prof. Dr. Soemantri Brodjonegoro No. 1 Bandar Lampung

*e-mail: anggraeni.saptia717@gmail.com/Telp.: +6285367613493

Received: July 10th, 2018

Accepted: July 13th, 2018

Online Published: July 23th, 2018

Abstract: *Effectiveness of Metacognitive Strategy in Increasing Mathematical Critical Thinking Ability.* This experimental research aimed to find out the effectiveness of metacognitive strategy in increasing student's mathematical critical thinking ability. The population of this research was on entire students of grade VIII of Junior High School Global Madani Bandar Lampung of 2017/2018 as many as 95 students that were distributed into 4 classes which mathematics skill of every student in each class relatively equivalent. The sampling was cluster random sampling technique and it was chosen students of VIII-1 and VIII-3 as samples. The design used in this research was the static-group pretest-posttest grup design. The result of proportion test which Binomial Sign Test for a single sample test was known that the presentation of students who treated by metacognitive strategy had the index of gain in medium and high categories were more than 60%. The result of Mann-Whitney U test was known that the gain of critical thinking ability student in metacognitive strategy class was higher than the gain of critical thinking ability student in class without metacognitive. So that, the metacognitive strategy was effective to increase student's critical thinking ability.

Abstrak: **Efektivitas Strategi Metakognitif Ditinjau dari Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa.** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pembelajaran dengan strategi metakognitif ditinjau dari kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Global Madani Bandar Lampung tahun pelajaran 2017/2018 sebanyak 95 siswa yang terdistribusi dalam empat kelas dengan kemampuan siswa tiap kelas relatif sama. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* dan terpilih siswa kelas VIII-1 dan VIII-3. Desain penelitian yang digunakan adalah *the static-group pretest-posttest design*. Berdasarkan hasil uji proporsi dengan *Binomial Sign Test for a single sample* didapat bahwa presentase siswa dengan pembelajaran metakognitif yang memiliki indeks peningkatan (*gain*) dengan kriteria sedang dan tinggi adalah lebih dari 60%. Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney U* didapat bahwa peningkatan (*gain*) kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan strategi metakognitif lebih tinggi daripada peningkatan (*gain*) kemampuan berpikir kritis matematis siswa tanpa strategi metakognitif. Dengan demikian, pembelajaran dengan strategi metakognitif efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis.

Kata kunci: berpikir kritis matematis, efektivitas, strategi metakognitif

Pendahuluan

Merujuk pada Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2016 tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah yaitu setiap lulusan satuan pendidikan dasar dan menengah memiliki kompetensi pada dimensi keterampilan antara lain memiliki keterampilan berpikir seperti kreatif, produktif, kritis, mandiri, kolaborasi, dan komunikatif melalui pendekatan ilmiah sesuai dengan tahap peningkatan anak yang relevan dengan tugas yang diberikan sebagai pengembangan dari yang dipelajari di setiap satuan pendidikan.

Pencapaian Standar Kompetensi Lulusan tidak terlepas dari Standar Isi dan Standar Proses yang telah ditentukan. Dalam Standar Isi terdapat ruang lingkup materi yang terdiri dari berbagai muatan mata pelajaran, salah satunya adalah matematika. Adapun tujuan pembelajaran matematika di jenjang pendidikan dasar dan menengah dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 21 tahun 2016 tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah adalah untuk menunjukkan sikap logis, kritis, analitis, cermat dan teliti, bertanggung jawab, responsif, dan tidak mudah menyerah dalam menyelesaikan masalah. Salah satu tujuan pembelajaran matematika yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan RI Nomor 21 tahun 2016 tersebut adalah kemampuan berpikir kritis. Menurut Noer & Desy (2015), berpikir kritis adalah berpikir dengan memeriksa, menghubungkan, dan mengevaluasi semua aspek dari situasi atau masalah.

Berdasarkan uraian di atas, kemampuan berpikir kritis menjadi suatu hal yang penting untuk dimiliki oleh siswa. Berbekal kemampuan tersebut, diharapkan siswa akan memiliki prestasi yang baik dalam bidang akademiknya terutama matematika. Prestasi Indonesia bisa tercermin dalam survei *TIMSS* (*Trends in International Mathematics and Science Study*) yang dilakukan untuk kelas VIII di negara-negara peserta termasuk Indonesia.

Survei *TIMSS* yang dilakukan di Indonesia pada tahun 2011 dan 2015 mendapatkan hasil yang kurang memuaskan. Pada penilaian *TIMSS* tahun 2011, siswa Indonesia meraih skor rata-rata aspek *knowing* 37%, aspek *applying* 23%, dan *reasoning* 17% (Shodiq & Tirta, 2011). Data tersebut menunjukkan bahwa skor rata-rata terendah adalah aspek *reasoning* atau penalaran. Menurut Soedjaji (2000) bernalar adalah proses berpikir yang mengaitkan alasan atau argumentasi dengan kesimpulan. Seseorang yang memiliki penalaran yang baik tidak akan terlalu sulit untuk menemukan kembali alasan dari kesimpulan yang ia buat. Kemampuan penalaran ini ada kaitannya dengan kemampuan berpikir kritis.

Pada tahun 2015 *TIMSS* juga mengkonfirmasi skor rata-rata matematika siswa Indonesia dengan data tabel/grafik hanya 4% yang benar (*TIMSS*, 2015). Pada soal dengan data table/grafik, siswa diharuskan memiliki kemampuan penalaran yang baik sehingga mampu memeriksa, menghubungkan dan mengevaluasi semua aspek dalam memecahkan permasalahan data table/grafik yang diberikan. Hal ini mengindikasikan rendahnya kemam-

puan berpikir kritis matematis siswa di Indonesia.

Selain hasil *TIMSS* tahun 2011 dan 2015 yang menggambarkan rendahnya kemampuan berpikir kritis matematis siswa di Indonesia secara umum, salah satu sekolah di Indonesia dengan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang rendah adalah SMP Global Madani Bandar Lampung. Berdasarkan hasil pengamatan dan wawancara yang dilakukan peneliti pada 24 Oktober dan 07 November 2017 tampak bahwa pemahaman konsep matematis siswa sudah tergolong baik, meskipun kemampuan penalaran yang menjadi salah satu aspek berpikir kritis matematis siswa masih tergolong rendah. Hal ini diperkuat dengan persentase nilai PAS (Penilaian Akhir Semester) TP. 2017/2018 siswa kelas VIII SMP Global Madani Bandar Lampung.

Siswa Indonesia masih kesulitan dalam menalar yang merupakan salah satu aspek berpikir kritis. Pendidik ditantang untuk mengembangkan metode atau strategi pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa Strategi pembelajaran yang memungkinkan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa adalah strategi metakognitif.

Penerapan strategi metakognitif akan membuat siswa terbiasa untuk memikirkan kembali apa yang ia pikirkan (Kramarski dan Mevarech, 1997) sehingga kegiatan refleksi akan muncul di dalam pembelajaran serta memungkinkan siswa untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematisnya. Ketika siswa berusaha menyelesaikan suatu permasalahan matematis, tidak semua

siswa dapat menemukan solusi permasalahan dengan cepat dan tepat, dan walaupun solusi tersebut telah ditemukan, siswa cenderung puas dan mengakhiri proses belajarnya tanpa adanya kegiatan evaluasi seperti memeriksa kembali jawaban dan menentukan kesalahan mana yang telah ia perbuat.

Penerapan strategi metakognitif lebih menekankan siswa untuk mengevaluasi kembali inti dari persoalan kemampuan berpikir kritis yang dikerjakan. Oleh karena itu, strategi metakognitif diharapkan mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Karena strategi pembelajaran ini belum diterapkan di SMP Global Madani Bandar Lampung, maka strategi metakognitif perlu diterapkan oleh guru untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Berdasarkan pemaparan di atas tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas strategi metakognitif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Penelitian ini berbeda dari penelitian-penelitian sebelumnya seperti yang dilakukan oleh Sari & Sujadi (2016), Chairani (2015), dan Hasanah (2017) yang merupakan penelitian kualitatif dengan menggunakan model pembelajaran tertentu untuk mendeskripsikan kemampuan metakognisi siswa dan kemampuan pemecahan masalah matematis siswa, sedangkan penelitian ini merupakan penelitian kuantitatif dengan menerapkan strategi metakognitif di dalam pembelajaran yang diharapkan dapat membantu guru atau peneliti lain untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Dalam penelitian ini, strategi metakognitif dikatakan efektif jika peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas yang menggunakan strategi metakognitif lebih tinggi dibandingkan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas yang menggunakan pembelajaran non metakognitif

Metode Penelitian

Populasi penelitian ini adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Global Madani Bandar Lampung tahun pelajaran 2017/2018 sebanyak 95 siswa yang terdistribusi dalam empat kelas dengan kemampuan siswa tiap kelas relatif sama. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik *cluster random sampling* dan terpilih siswa pada kelas VIII-1 sebagai kelas eksperimen dan VIII-3 sebagai kelas kontrol. Desain yang digunakan adalah *the static-group pretest-posttest design*.

Prosedur penelitian ini dilaksanakan dalam tiga tahap. Tahap pertama yaitu tahap persiapan antara lain observasi ke sekolah, menentukan sampel, menentukan materi, membuat proposal penelitian, membuat perangkat pembelajaran, melakukan uji coba instrumen, dan mengembangkan instrumen. Tahap kedua yaitu tahap pelaksanaan antara lain memberikan *pretest*, melaksanakan pembelajaran menggunakan strategi metakognitif pada kelas eksperimen dan pembelajaran non-metakognitif pada kelas kontrol, serta memberikan *posttest*. Tahap ketiga yaitu tahap akhir antara lain mengumpulkan data, mengolah dan menganalisis data, serta menyusun laporan penelitian.

Teknik pengumpulan data yang digunakan adalah teknik tes yaitu *pretest* dan *posttest*. *Pretest* diberikan sebelum mengikuti pembelajaran, sedangkan *posttest* diberikan setelah mengikuti pembelajaran pada kedua kelas. Data penelitian ini adalah data kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang dicerminkan oleh skor *pretest* dan skor *posttest* yang kemudian kedua data tersebut diolah sehingga diperoleh peningkatan skor (*gain*).

Instrumen yang digunakan adalah instrumen tes berupa soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis dan materi Lingkaran. Sebelum dilakukan pengambilan data, dilakukan uji validitas isi yang didasarkan pada penilaian guru matematika SMP Global Madani Bandar Lampung. Setelah instrumen tes dinyatakan valid secara konten, selanjutnya soal tes tersebut diujicobakan untuk mengetahui validitas empirik, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran.

Hasil uji coba instrumen *pretest* dan *posttest* diperoleh validitas empirik butir soal berturut-turut pada rentang 0,72 – 0,85 dan 0,79 – 0,85 yang berarti instrumen *pretest* dan *posttest* memiliki validitas empirik yang tinggi dan sangat tinggi. Pada koefisien reliabilitas, instrumen *pretest* dan *posttest* berturut-turut memiliki koefisien reabilitas sebesar 0,73 dan 0,71 yang keduanya terkategori tinggi. Pada indeks daya pembeda, instrumen *pretest* dan *posttest* berturut-turut memiliki indeks daya pembeda butir soal pada rentang 0,55 – 0,90 dan 0,42 – 0,50 yang terkategori baik dan sangat baik. Pada indeks tingkat kesukaran, instrumen *pretest* dan *posttest*

berturut-turut memiliki indeks daya pembeda butir soal pada rentang 0,40 – 0,54 dan 0,66 – 0,71 yang keduanya terkategori sedang.

Kemudian, instrumen tes diberikan kepada siswa sebelum dan setelah pembelajaran sehingga diperoleh skor awal dan skor akhir. Selanjutnya kedua data tersebut diolah untuk mendapatkan data indeks *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Analisis data bertujuan untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan strategi metakognitif lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang menggunakan pembelajaran non metakognitif.

Sebelum melakukan analisis data *gain*, dilakukan uji prasyarat yaitu uji normalitas menggunakan uji *Lillieforse* dengan taraf signifikansi 5%. Setelah dilakukan uji normalitas, didapat bahwa data *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen memiliki nilai $M = 0,181 > M_{0,05} = 0,173$ dan $M = 0,127 < M_{0,05} = 0,190$ untuk kelas kontrol. Hal ini berarti data *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas eksperimen berasal dari populasi yang berdistribusi tidak normal, sedangkan data *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada kelas kontrol berasal dari populasi yang berdistribusi normal.

Hipotesis pada penelitian ini yaitu penerapan pembelajaran dengan strategi metakognitif efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Pembelajaran dikatakan efektif apabila mengacu pada ketuntasan belajar lebih dari 60% dari jumlah siswa memperoleh nilai ketuntasan mini-

mal. Dengan demikian, rumusan hipotesis dapat dijabarkan menjadi dua hipotesis khusus yaitu:

- a. Proporsi siswa yang memiliki indeks peningkatan (*gain*) dengan kriteria sedang dan tinggi pada kelas dengan pembelajaran metakognitif lebih dari 60%. Untuk uji proporsi atau hipotesis pertama akan dilakukan dengan uji *Binomial Sign Test for a single sample* menggunakan rumus *z test for a population proportion*.
- b. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran matematika dengan strategi metakognitif lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran non metakognitif. Untuk hipotesis kedua akan dilakukan dengan uji *Mann-Whitney U*.

Hasil dan Pembahasan

Setelah dilakukan *pretest* dan *posttest*, diperoleh data skor awal dan skor akhir yang selanjutnya diolah untuk mendapatkan data *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Rekapitulasi data indeks *gain* yang diperoleh kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Indeks *Gain* Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Kelas	E	K
Rata-rata	0,54	0,46
Simpangan Baku	0,21	0,17
<i>Gain</i> Terendah	0,09	0,16
<i>Gain</i> Tertinggi	0,83	0,74

Keterangan:

E : Kelas dengan strategi metakognitif

K : Kelas dengan pembelajaran non-metakognitif (konvensional)

Berdasarkan Tabel 1, terlihat bahwa rata-rata indeks *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan strategi metakognitif lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional. Rata-rata indeks *gain* siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan strategi metakognitif dan non-metakognitif termasuk dalam kategori sedang.

Dapat diketahui pula, simpangan baku indeks *gain* siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan strategi metakognitif lebih tinggi daripada simpangan baku indeks *gain* siswa yang mengikuti pembelajaran non metakognitif. Hal ini menunjukkan bahwa penyebaran indeks *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran metakognitif lebih beragam dan semakin lebar rentang variasi datanya dibandingkan dengan penyebaran indeks *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi non metakognitif. Dengan demikian, indeks *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih heterogen daripada indeks *gain* kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi non metakognitif.

Pada sampel terlihat bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan strategi metakognitif lebih tinggi daripada peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang

mengikuti pembelajaran non metakognitif. Namun untuk mengetahui apakah hal ini juga terjadi pada populasi atau tidak, maka dilakukan uji hipotesis statistik.

Berdasarkan hasil pengujian proporsi dengan taraf signifikan 5% menggunakan uji *Binomial Sign Test for a single sample* diperoleh data bahwa $z = 3,064 > z_{0,05} = 1,645$, sehingga H_0 ditolak. Artinya, persentase siswa yang memiliki indeks peningkatan (*gain*) dengan kriteria sedang dan tinggi pada kelas dengan pembelajaran metakognitif adalah lebih dari 60%.

Selanjutnya, berdasarkan hasil uji perbedaan kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan menggunakan *Mann-Whitney U* diperoleh hasil $z = -2,218 < z_{0,05} = -1,645$ sehingga H_0 ditolak. median indeks peningkatan (*gain*) kemampuan berpikir kritis matematis siswa dengan strategi metakognitif lebih tinggi dari pada median indeks peningkatan (*gain*) kemampuan berpikir kritis matematis siswa tanpa strategi metakognitif. Dari hasil uji hipotesis kedua, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran non metakognitif.

Hasil uji hipotesis pertama dan kedua tersebut, mengindikasikan bahwa strategi metakognitif efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa didukung dengan pencapaian indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang diadaptasi dari indikator berpikir kritis oleh Noer (2010). Hal ini dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pencapaian Indikator Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Indikator	E	K
A	0,96	0,96
B	0,57	0,55
C	0,50	0,46
D	0,46	0,37
Rata-rata	0,67	0,59

Keterangan:

A : Eksplorasi

B : Kebenaran identifikasi dan menetapkan konsep

C : Generalisasi

D : Klarifikasi dan resolusi

Berdasarkan Tabel 2, rata-rata pencapaian indikator kemampuan akhir berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran metakognitif lebih tinggi daripada pencapaian indikator kemampuan akhir berpikir kritis matematis siswa pada pembelajaran tanpa strategi metakognitif. Pencapaian indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang paling tinggi pada kelas dengan pembelajaran metakognitif dan non metakognitif adalah eksplorasi. Hal ini sudah tampak saat proses pembelajaran dengan strategi metakognitif, siswa lebih sering untuk menelaah suatu masalah dari berbagai sudut pandang, mengkonstruksikan makna, dan menyelidiki ide matematis. Ketika guru memberikan pertanyaan-pertanyaan metakognitif terkait pertanyaan pemahaman masalah dan pertanyaan strategi, siswa sudah bisa mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif dan memikirkan permasalahan yang ditanyakan guru serta penggunaan strategi yang tepat dalam menyelesaikan masalah. Kebanyakan siswa juga ikut berpartisipasi dengan menanyakan per-

tanyaan refleksi terkait kelogisan strategi. Pada tahap tersebut, siswa sudah tertarik pada penyelesaian masalah dan mulai berpikir tentang taktik/strategi menyelesaikan suatu permasalahan matematis. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Lobato (2005) bahwa pembelajaran yang memungkinkan guru cukup banyak bicara ketika mengajar dan terjalin komunikasi di antara guru dan siswa dapat meningkatkan pemahaman siswa terkait konsep yang disajikan.

Pada pembelajaran dengan strategi non metakognitif, ternyata siswa sudah terbiasa untuk menelaah suatu masalah dari berbagai sudut pandang, mengkonstruksikan makna, dan menyelidiki ide matematis, sehingga pada hasil *pretest* dan *posttest* siswa tidak mengalami kesulitan dalam pencapaian indikator eksplorasi. Pada proses pembelajaran, siswa sudah jeli menentukan apa permasalahan dan apa yang diketahui dalam soal sehingga lebih mudah untuk menentukan strategi yang cocok untuk menyelesaikan masalah. Hal ini sesuai dengan pendapat Sarwono (2016) pada usia 12 sampai 15 tahun (siswa SMP) memiliki energi dan kekuatan yang luar biasa dalam menumbuhkan rasa ingin tahunya dan keinginan untuk mencoba-coba. Meskipun pada kenyatannya, dalam penentuan strategi yang cocok siswa memerlukan waktu yang lebih lama daripada kelas dengan pembelajaran metakognitif. Dengan demikian, adanya pemberian pertanyaan pemahaman masalah dapat meningkatkan pencapaian indikator eksplorasi pada kemampuan berpikir kritis matematis.

Pencapaian indikator kemampuan berpikir kritis matematis yang paling rendah pada kelas dengan pem-

belajaran metakognitif dan non metakognitif adalah klarifikasi dan resolusi yaitu kemampuan siswa untuk mengevaluasi dan memeriksa suatu algoritma dan mengklarifikasi dasar konsep yang digunakan serta mengembangkan strategi alternatif dalam pemecahan masalah. Indikator tersebut sangat erat kaitannya dengan pertanyaan refleksi yaitu pertanyaan yang mendorong siswa merefleksikan pemahaman dan intuisi mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Sebagai contoh: “Apa kesalahan yang telah saya lakukan?”, “Apa solusi tersebut masuk akal?”, “Bagaimana saya dapat mengecek ulang hasil jawaban saya?”, dan “Dapatkah saya menggunakan pendekatan lain untuk memecahkan masalah tersebut?”. Hal tersebut sesuai dengan pendapat Kramarski dan Mevarech (1997) yang mendesain sebuah pembelajaran metakognitif melalui pertanyaan metakognitif salah satunya adalah pertanyaan reflektif untuk meningkatkan kemampuan evaluasi diri terkait proses berpikirnya.

Sebenarnya pada LKK untuk kelas eksperimen sudah berbasis metakognitif yaitu adanya pertanyaan refleksi pada setiap LKK. Selain itu, pada akhir pembelajaran guru juga sudah memberikan pertanyaan refleksi kepada siswa. Pada awal pembelajaran pun terdapat siswa yang memberikan pertanyaan refleksi yaitu menanyakan tentang kelogisan strategi pemecahan masalah. Namun, pada lembar jawaban *posttest*, hanya sebanyak 46,01% siswa yang menuliskan evaluasi dan pemeriksaan suatu algoritma dan mengklarifikasi dasar konsep yang digunakan serta mengembangkan strategi alternatif dalam pemecahan

masalah yang merupakan indikator klarifikasi dan resolusi. Meskipun demikian, persentase pencapaian indikator klarifikasi dan resolusi pada kelas dengan pembelajaran metakognitif lebih tinggi daripada persentase pencapaian indikator klarifikasi dan resolusi pada kelas dengan pembelajaran tanpa strategi metakognitif.

Hal ini sesuai dengan pendapat Csikzentimihalyi (Sarwono, 2016) yang menyatakan bahwa pada masa remaja (siswa SMP) masih dalam kondisi *entropy* yaitu keadaan di mana kesadaran manusia masih belum tersusun rapi. *Entropy* sendiri mengarah pada keadaan di mana tidak ada pola tertentu dari rangsangan-rangsangan yang diterima sehingga rangsangan tersebut kehilangan artinya karena tidak saling berhubungan. Kondisi *entropy* akan berkembang secara bertahap sampai pengetahuan satu dengan pengetahuan lain secara sadar saling berhubungan menuju kondisi yang sempurna yaitu *negentropy*.

Kondisi siswa SMP yang masih berada pada tahap *entropy* menyebabkan pen-capain indikator generalisasi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif maupun non-metakognitif tidak berbeda jauh. Dengan demikian, pada masa remaja (siswa SMP) kemampuan untuk klarifikasi dan resolusi serta generalisasi masih dalam masa permulaan sehingga diperlukan adanya perbaikan lebih lanjut terkait pencapaian indikator klarifikasi dan resolusi serta generalisasi.

Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk meningkatkan pen-capain indikator klarifikasi dan resolusi serta generalisasi adalah

memberikan pengetahuan dalam bentuk tulisan/grafik/tabel yang runtut, bukan hanya sekedar pelafalan lisan agar siswa dapat secara sistematis dan jelas mengarahkan rangsangan yang diberikan.

Pada pembelajaran di kelas eksperimen dan kontrol tampak bahwa siswa sudah terbiasa bekerja dalam kelompok meskipun sikap individual masing-masing siswa masih lebih menonjol. Pemberian pertanyaan metakognitif pada kelas eksperimen, membuat siswa lebih antusias dalam belajar dan suasana diskusi kelas menjadi lebih aktif. Kramarski, dkk (2002) mendesain pembelajaran metakognitif dengan berkelompok yaitu siswa sebanyak 4 sampai 6 orang belajar bersama. Jika diperhatikan lebih lanjut, siswa sering melakukan pembelajaran secara berkelompok maupun teman sebaya, sehingga terjadi diskusi atau dialog antar siswa yang melibatkan aktivitas berpikir tiap siswa untuk mengidentifikasi dan menetapkan konsep. Pada proses diskusi di kelas eksperimen maupun kontrol masih terdapat siswa yang diam dan ragu untuk mengutarakan pendapatnya.

Motivasi memiliki peranan penting dalam pembelajaran yaitu menentukan penguatan, ketekunan, dan ketahanan belajar. Adanya motivasi dapat membuat ketahanan siswa dalam belajar lebih maksimal sehingga dorongan untuk bertanya dan menggali informasi akan lebih sering dilakukan. Pemberian motivasi akan membuat semangat siswa bertambah dan keingintahuan siswa menjadi kembali berkobar. Dengan demikian, perlu adanya perbaikan berupa pemberian memotivasi kepada siswa untuk lebih percaya diri dalam

mengutarakan pendapat maupun pertanyaannya terkait matematika.

Meskipun peneliti sudah berusaha untuk meminimalisir kelemahan-kelemahan yang mungkin terjadi dalam penelitian ini, tetapi akibat keterbatasan dalam penyediaan waktu yang diperlukan untuk proses adaptasi siswa dengan pembelajaran metakognitif, masih terdapat siswa dengan nilai *posttest* sebesar 12,50 dan indeks peningkatan (*gain*) hanya sebesar 0,09 yang menjadi nilai terendah sekaligus indeks peningkatan (*gain*) terendah pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Setelah peneliti melakukan wawancara kepada guru mitra, guru BK, dan teman-teman sekelasnya mengenai siswa tersebut, dapat diketahui bahwa siswa tersebut memang memiliki kesulitan dalam belajar dan memiliki masalah keluarga yang sering memecah fokus belajarnya. Hal lain yang peneliti sadari sebagai perbaikan untuk meminimalisir kelemahan-kelemahan saat proses pembelajaran dengan strategi metakognitif adalah memberikan lembar observasi kepada guru mitra terkait pembelajaran di kelas untuk memastikan strategi metakognitif benar-benar terlaksana dengan baik, meskipun sebenarnya sudah memberikan RPP kepada guru mitra.

Secara keseluruhan presentase setiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan baik yang mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif maupun non metakognitif. Pencapaian setiap indikator kemampuan berpikir kritis siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif lebih tinggi daripada pencapaian indikator kemampuan berpikir kritis siswa

yang mengikuti pembelajaran non metakognitif, padahal rata-rata *pre-test* siswa yang mengikuti pembelajaran non metakognitif lebih dari rata-rata *pretest* siswa yang mengikuti pembelajaran metakognitif. Data ini menunjukkan bahwa siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif memiliki kemampuan berpikir kritis yang lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran non metakognitif.

Siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi metakognitif mempunyai kemampuan berpikir kritis matematis yang lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran dengan strategi non metakognitif. Kaudfledt (2008) mengungkapkan bahwa pada pembelajaran dengan strategi metakognitif, siswa menghabiskan lebih banyak waktu untuk bertanya, menganalisa, memonitor kemajuan mereka sendiri, menilai dan mengevaluasi proses belajar. Dengan demikian, siswa akan terbiasa untuk kembali mengulang cara ia memperoleh jawaban dan hal tersebut menjadikan siswa memiliki alasan yang kuat dalam membuat jawaban.

Pemberian pertanyaan metakognitif terjadi pada awal pembelajaran, inti pembelajaran, dan akhir pembelajaran. Pada inti pembelajaran, siswa mengerjakan LKK berbasis metakognitif terkait pertanyaan refleksi yang dapat mendorong siswa merefleksikan pemahaman dan intuisi mereka selama proses pembelajaran berlangsung. Ketika siswa melihat kembali bagian-bagian tugas mana yang telah diselesaikan dengan benar, maka akan ada hadiah psikologis dalam belajar. Menurut Kaudfledt (2008), ketika tugas diselesaikan, otak akan menghasilkan pertam-

bahan tingkat *dopamine* berupa “hadiah” kesenangan kimia yang membuat siswa senang dan bahkan terinspirasi untuk belajar. Ketika siswa dapat melihat kembali bagian-bagian tugas mana yang belum diselesaikan dengan benar, maka siswa akan mempunyai kesempatan untuk menganalisa aspek-aspek dari suatu tugas yang telah dipelajari. Selanjutnya otak akan merespon kembali pelajaran baru dan menstimulir kembali hubungan syaraf-syaraf baru. Dengan demikian, strategi metakognitif sangat berarti dalam menunjukkan kelebihan dan kekurangan siswa dalam belajar.

Menurut Khun (1999), strategi metakognitif merupakan salah satu strategi pembelajaran yang dapat peningkatan kemampuan berpikir kritis. Keterampilan metakognisi ikut berperan dalam meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi (Sari & Sujadi, 2016; Chairani, 2015; Hasanah, 2017). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan strategi metakognitif efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan Noordiana (2016) dan Maulana (2008) yang menyimpulkan bahwa penerapan strategi metakognitif dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh simpulan bahwa penerapan strategi metakognitif efektif untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hal tersebut dikarenakan persentase siswa yang memiliki indeks pening-

katan (*gain*) dengan kriteria sedang dan tinggi pada kelas dengan pembelajaran metakognitif adalah lebih dari 60% berdasarkan uji hipotesis pertama. Selain itu, dari hasil uji hipotesis kedua, dapat disimpulkan bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa yang mengikuti pembelajaran matematika dengan strategi metakognitif lebih baik daripada siswa yang mengikuti pembelajaran non metakognitif. Hasil uji kedua hipotesis tersebut, mengindikasikan bahwa strategi metakognitif efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa didukung dengan pencapaian indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa.

Daftar Rujukan

- Chairani, Zahra. 2015. Perilaku Metakognisi Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika. *Jurnal Math Didaktik Pendidikan Matematika*. (Online), Vol. 1, No. 3, Hal. 200–210, (<http://jurnal.stkipbjm.ac.id/index.php/math/articledownload/30/27>), diakses 28 Oktober 2017.
- Departemen Pendidikan Nasional. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 20, Tahun 2016*, Tentang Standar Kompetensi Lulusan Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdiknas.
- Departemen Pendidikan Nasional. *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional RI Nomor 21, Tahun 2016*, Tentang Standar Isi Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdiknas.
- Hasanah, Inas Zahra. 2017. *Analisis Metakognisi Siswa dalam Memecahkan Masalah Penggunaan Teorema Pythagoras Dintinjau dari Kemampuan Matematika*. Skripsi tidak diterbitkan. Surakarta: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Kaudfledt, Maria. 2008. *Wahai Para Guru, Ubahlah Cara Mengajar*. Jakarta: PT. Indeks.
- Khun, D. 1999. A Development Model of Critical Thinking Educational Reseacher. *American Educational Research Journal*. (Online), Vol. 28, No. 2, Hal. 16 — 26, (http://www.tc.columbia.edu/facultyprofile/files/uhn_1999_developmental_modelofcriticalthinking.pdf), diakses 28 Oktober 2017.
- Kramarski, B & Meverech, Z. R. 1997. IMPROVE: A Multidimensional Method for Teaching Mathematics in Heterogeneous Classroom. *American Educational Research Journal*. (Online), Vol. 34, No. 2, Hal. 365–394, (http://www.researchgate.net/profile/Bracha_Kramarski/publication/250185023_IMPROVE_A_Multidimensional_Method_for_Teaching_Mathematics_in_Hetereogeneous_Classroom/links/5523dc6e0cf223eed37ffed2/IMPROVE-A-Multidimensional-ethod-for-Teaching-Mathematics-in-Hetereogeneous-Classroom.pdf), diakses 28 Oktober 2017.

- Kramarski, B. Meverech, Z. R. & Arami, Marsel. 2002. The Effects of Metacognitive Instruction on Solving Mathematical Authentic Tasks. *Kluwer Academic Publishers Journal*. (Online), Vol. 49, No. 2. (<http://link.springer.com/article/10.1023/A:1016282811724>), diakses 28 Oktober 2017.
- Lobato, J. Clarke, D. & Ellis, A. 2005. Initiating and Eliciting in Teaching : A Reformulation of Telling. *Journal for Research in Mathematics Education*. (Online), Vol. 36, Hal. 101-136, (<http://eric.ed.gov/?id=EJ764977>), diakses 28 Oktober 2017.
- Maulana, 2008. Pendekatan Metakognitif sebagai Alternatif Pembelajaran Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD. *Jurnal Pendidikan Dasar*. (Online), (<http://www.edudioub.ac.id/index.php/erudio/article/download/151/144>), diakses 28 Oktober 2017.
- Noer, Sri Hastuti. 2010. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis, Kreatif, dan Reflektif (K2R) Matematis Siswa SMP Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah*. Disertasi tidak diterbitkan. Bandung: UPI.
- Noer, Sri Hastuti & Desy Pratiwi Herdyen. 2015. Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Jurnal Pendidikan FMIPA Universitas Negeri Yogyakarta*, (Online), Hal. 429–432, (<http://seminar.uny.ac.id/semnasmatematika/sites/semnas.uny.ac.id.semnasmatematika/files/banner/PM-62.pdf>), diakses 28 Oktober 2017.
- Noordiyana, Mega Achdisty. 2016. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Pendekatan Metacognitive Instruction. *Jurnal Musharafa Pendidikan Matematika STKIP Garut*. (Online), Vol. 8, No. 2, Hal. 28–35, (<https://media.neliti.com/media/publications/226681-meningkatkan-kemampuan-berpikir-kritis-m-16642404.pdf>), diakses 28 Oktober 2017.
- Sari, R, T. A Kuamayadi, & I. Sujadi. 2016. Aktivitas Metakognisi dalam Pemecahan Masalah Matematika Dintinjau dari Gender Siswa Kelas VII SMP Negeri 1 Nanggulan Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. (Online), Vol. 4, No. 5, Hal. 496 – 509, (<http://jurnal.uns.ac.id/jpm/article/viewFile/10916/9791/>), diakses 28 Oktober 2017.
- Sarwono, Sarlito. W. 2016. *Psikologi Remaja*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Shodiq, Lukman Jakfa & Tirta, I Made. Analisis Soal Matematika TIMSS 2011 dengan Indeks Kesukaran Tinggi bagi Siswa SMP. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika*

tika Universitas Jember.
(Online),
(<http://repository.unej.ac.id/bitstream/handle/123456789/62569/Artikel%20Semnas%202015%20Lukman%20+%20Sertifikat.pdf?sequence=1>), diakses 28 Oktober 2017.

Soedjaji. 2000. *Kiat Pendidikan Matematika di Indonesia.* Ditjen Dikti Depdiknas.

TIMSS. 2015. *TIMSS 2015 International Results in Mathematics.* Boston: Boston College.