

PENGARUH PENDEKATAN METAKOGNITIF TERHADAP KEMAMPUAN PENALARAN MATEMATIS SISWA SMA

(The Effect of Metacognitive Approach to The Mathematics Reasoning of High School Students)

Safari¹, Edi Cahyono² & Kadir³

¹*Guru Matematika SMAN 8 Konseil, Alumnus Prodi Pendidikan Matematika PPs UHO*

²*Dosen FMIPA dan Pendidikan Matematika PPs UHO*

³*Dosen Pendidikan Matematika FKIP dan PPs UHO; Co-author: kadirraea@yahoo.co.id*

Abstrak: Kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah. Guru belum mampu melatih siswa untuk bernalar secara matematis. Penelitian ini bertujuan untuk menguji perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa antara yang diajar dengan pendekatan metakognitif dan yang diajar dengan pendekatan konvensional. Penelitian eksperimen ini menggunakan *posttest-only design* pada dua kelas 8 SMAN 8 Konawe Selatan yang berkemampuan awal matematika sama. Data diperoleh melalui tes dan lembar observasi. Analisis data menggunakan analisis deskriptif dan analisis inferensial pada $\alpha = 0.05$. Hasil penelitian menunjukkan bahwa siswa yang diajar dengan pendekatan metakognitif lebih mampu menyelesaikan soal-soal penalaran matematis dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan pendekatan konvensional. Melalui pembelajaran dengan pendekatan metakognitif siswa dapat bernalar secara tepat, mempersiapkan dan merencanakan belajar, memilih dan menggunakan berbagai strategi belajar, memonitoring penggunaan strategi, dan mengevaluasi belajar diri sendiri.

Kata kunci: penalaran matematis, pendekatan metakognitif dan konvensional.

Abstract: Students' mathematical reasoning ability is still low. The teacher has not been able to train students to reason mathematically. This study aims to examine differences in students' mathematical reasoning abilities between those taught with a metacognitive approach and those taught with conventional approaches. This experimental study used *posttest-only design* in two 8th grade SMAN 8 Konawe Selatan who had the same initial mathematical abilities. Data obtained through tests and observation sheets. Data analysis used descriptive analysis and inferential analysis at $\alpha = 0.05$. The results showed that students who were taught with a metacognitive approach were better able to solve mathematical reasoning problems than students taught with conventional approaches. Through learning with a metacognitive approach students can reason correctly, prepare and plan learning, choose and use various learning strategies, monitor the use of strategies, and evaluate self-learning.

Keywords: *mathematics reasoning, metacognitive approach, conventional approach.*

PENDAHULUAN

Dalam merespon tuntutan perkembangan global, pembelajaran matematika diarahkan untuk melatih kemampuan siswa dalam pemecahan masalah. Dokumen NCTM (*National Council of Teacher of Mathematics*) menekankan bahwa tujuan umum pembelajaran matematika, yaitu: komunikasi matematis (*mathematical communication*), penalaran matematis (*mathematical reasoning*), pemecahan masalah matematis (*mathematical problem solving*), koneksi matematis (*mathematical connections*), dan pembentukan sikap positif terhadap matematika

(*positive attitudes toward mathematics*). Demikian pula Komisi Pendidikan Hongkong yang menekankan bahwa salah satu tujuan utama dalam reformasi pendidikan di Hongkong adalah untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam *learning to learn* (Cheng, 2011: 1). Singapura menempatkan pemecahan masalah sebagai sentral pembelajaran dalam kurikulumnya. Jepang dengan pendekatan pembelajaran *open-ended* menekankan pada pemecahan masalah matematika (Napitupulu, 2008: 168). Penjelasan tersebut menunjukkan bahwa beberapa negara maju telah menempatkan pemecahan masalah matematis sebagai fokus kurikulum.

Membiasakan siswa dalam memecahkan masalah matematis berakibat pada kemampuan siswa dalam bernalar matematis. Menurut Shadiq (2004), pembelajaran pemecahan masalah dapat melatih pengembangan kemampuan penalaran siswa. Meskipun demikian, berbagai penelitian menunjukkan bahwa kemampuan penalaran matematis siswa masih rendah (Istiqomah, 2010; Permana dan Sumarmo, 2007). Hal ini sejalan pula dengan temuan empiris di SMA Negeri 8 Konawe Selatan. Hasil studi awal ditemukan bahwa secara umum siswa belum dapat mengkonstruksi proses penyelesaian masalah yang diberikan. Siswa hanya terfokus pada rumus yang akan digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah. Siswa kurang berusaha untuk mencari hubungan, mengevaluasi, menganalisis, dan membangun gambar atau model yang relevan dengan penyelesaian masalah.

Hasil observasi dan refleksi peneliti menunjukkan bahwa permasalahan rendahnya kemampuan penalaran matematis siswa disebabkan oleh faktor proses pembelajaran yang belum tepat. Guru belum melatih siswa menganalisis setiap proses pemecahan masalah yang digunakan. Proses metakognisi siswa belum berjalan dan belum dilatihkan guru. Situasi ini menunjukkan perlunya proses pembelajaran dengan pendekatan metakognitif untuk melatih penalaran matematis siswa.

Pembelajaran metakognitif bersumber dari penjelasan Flavell (1979: 906) bahwa anak-anak muda sangat terbatas dalam pengetahuan mereka tentang fenomena kognitif -- atau dalam metakognisi mereka -- dan hanya melakukan sedikit pemantauan terhadap ingatan, pemahaman, dan usaha kognitif mereka sendiri. Dari pendapat ini dapat dikatakan bahwa ada dua komponen metakognitif yang dapat dikaji, yaitu pengetahuan metakognitif (*metacognitive knowledge*) dan pengalaman metakognitif (*metacognitive experiences*). Menurut Waskitoningtyas (2015: 211), pembelajaran matematika diupayakan menumbuhkan perilaku metakognitif mahasiswa yang memiliki peranan penting dalam pemecahan masalah, khususnya dalam mengatur dan mengontrol aktivitas kognitif mahasiswa dalam menyelesaikan masalah sehingga belajar dan berpikir yang dilakukan siswa menjadi lebih efektif dan efisien. Sementara itu, Thamraksa (2009) mengemukakan bahwa pendekatan metakognitif dalam pembelajaran terdiri dari 4 komponen yaitu: mempersiapkan dan

merencanakan belajar, memilih dan menggunakan berbagai strategi belajar, memonitoring penggunaan strategi, dan mengevaluasi belajar diri sendiri.

Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif relevan pula dengan peningkatan *self-regulated learning* (kemandirian belajar) siswa. Perlunya peningkatan *self-regulated learning* karena berkaitan dengan kurangnya kesadaran siswa untuk mengelola kegiatan belajar, memotivasi diri dan mengatur perilaku belajarnya. Dari hasil wawancara dengan beberapa orang siswa terungkap bahwa siswa hanya berusaha mempelajari matematika jika diberikan tugas oleh guru atau ketika menghadapi ujian. Siswa kurang berinovasi untuk menyusun inti sari materi pelajaran sesuai dengan bahasa mereka sendiri, dan melakukan evaluasi diri untuk memastikan tingkat pemahaman terhadap materi pelajaran.

Orientasi pembelajaran matematika dewasa ini diarahkan pada keterampilan matematika (*doing math*) yang bertujuan agar siswa memiliki kemampuan berpikir matematis dalam hal pemecahan masalah (*problem solving*), mengkomunikasikan matematika (*mathematical communication*), penalaran matematis (*mathematical reasoning*), mengaitkan ide (*mathematical connenctions*), dan pembentukan sikap positif terhadap matematika (*positive attitudes toward mathematics*). Pencapaian terhadap orientasi pembelajaran tersebut menuntut agar siswa menyadari apa yang dipelajari, bagaimana mengontrol serta menyesuaikan perilaku berpikirnya terhadap pemecahan masalah matematika yang dihadapinya.

Berpikir matematis dapat ditingkatkan melalui latihan menangani pertanyaan secara sadar, merefleksi pengalaman, mengaitkan perasaan dan tindakan, mengkaji proses menyelesaikan masalah dan menyadari/mengenalai bagaimana sesuatu yang telah dipelajari sesuai dengan pengalaman diri sendiri (Mason dkk., 1982). Hal ini sejalan dengan esensi metakognisi yaitu pengetahuan metakognitif (*metacognitive knowledge*) dan pengalaman metakognitif (*metacognitive experiences*) yang dikemukakan oleh Flavell (1979: 906). Dengan demikian, tampak bahwa kemampuan siswa dalam mengembangkan berpikir matematis berkaitan dengan metakognitifnya.

Adanya keterkaitan berpikir matematika dan kemampuan metakognitif dikemukakan pula oleh Garofalo dan Lester (1985: 172), bahwa apabila hanya menggunakan analisis kognitif pada pemecahan masalah matematika, maka kemampuan matematis siswa kurang memadai, karena kurang memperhatikan prosedur yang berkaitan dengan metakognitif. Pembelajaran metakognitif membantu siswa menyadari bagaimana kegiatan belajarnya dan mengatur cara berpikirnya tentang materi pelajaran. Pencapaian pengetahuan dan keterampilan belum cukup memadai sampai siswa mampu menguasai sepenuhnya materi pelajaran dan

merefleksikan apa yang telah dipelajari. Menurut Asrori (2007: 22), setidaknya ada lima cara meningkatkan kemampuan metakognitif, yaitu: (1) pelabelan (*labeling*); 2) proseduring; 3) demonstrasi; 4) aplikasi; dan 5) refleksi.

Penalaran dalam matematika memiliki peran yang sangat penting dalam proses berfikir seseorang. Materi matematika dan penalaran matematis merupakan dua hal yang tidak dapat dipisahkan yaitu materi matematika dipahami melalui penalaran dan penalaran dipahami dan dilatih melalui proses belajar matematika. Brodie (2010) mengemukakan bahwa penalaran matematis mengacu pada kemampuan untuk merumuskan dan menghadirkan konteks matematika pada setiap masalah yang diberikan, menjelaskan dan membenarkan solusi atau argumen atas masalah matematika. Penggunaan konteks berarti memiliki peran sangat penting dalam pembelajaran dan pengembangan penalaran matematis.

Melatih siswa bernalar secara matematis meski selalu dilakukan guru dalam pembelajaran. NCTM (2000) mengemukakan indikator penalaran matematis adalah: (1) mengenali penalaran dan pembuktian sebagai aspek dasar matematika (*recognize reasoning and proof as fundamental aspect of mathematics*); (2) membuat dan melakukan dugaan matematika (*make and investigate mathematical conjectures*); (3) mengembangkan dan mengevaluasi argumen dan bukti matematika (*develop and evaluate mathematical arguments and proofs*); dan (4) memilih dan menggunakan tipe penalaran yang bervariasi dan berbagai metode pembuktian (*select and use various types of reasoning and methods of proof*).

METODE PENELITIAN

Penelitian eksperimen ini menggunakan desain *posttest only* yang menerapkan pendekatan pembelajaran metakognisi pada kelas eksperimen dan menerapkan pendekatan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 8 Konawe Selatan yang terbagi ke dalam empat kelas paralel. Penentuan sampel penelitian pada kelas eksperimen dan kelas kontrol menggunakan prosedur *post hoc multiple comparisons* dari data nilai matematika siswa keempat kelas pada semester ganjil tahun pelajaran 2013/2014. Dari hasil pengujian diperoleh kelas X_3 memiliki nilai rata-rata yang sama dengan siswa kelas X_4 , sedangkan kelas X_1 memiliki nilai rata-rata yang sama dengan kelas X_2 . Melalui teknik *random sampling* diperoleh kelas X_2 dan X_3 sebagai kelas eksperimen, kelas X_1 dan X_4 sebagai kelas kontrol.

Variabel dalam penelitian ini terdiri dari: variabel terikat, yaitu kemampuan penalaran matematis siswa (Y_1) dan *self-regulated learning* (Y_2) dan variabel bebas, yaitu pendekatan pembelajaran metakognitif (X_1) dan pendekatan pembelajaran

konvensional (X_2). Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah teknik tes dan lembar observasi.

Instrumen tes yang digunakan dalam penelitian ini telah melalui uji validitas muka dan isi menggunakan statistik nonparametrik uji Q-Cochran's. Analisis data yang dilakukan menggunakan statistik deskriptif dan statistik inferensial. Pengujian hipotesis penelitian dilakukan dengan uji F *One Way ANOVA* pada taraf $\alpha = 0,05$.

HASIL PENELITIAN

Dalam penelitian ini akan ditinjau efek dari pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dan pembelajaran konvensional pada rata-rata kelas tinggi (PMT/PKT) dan rata-rata kelas rendah (PMR/PKR).

1. Kemampuan Penalaran matematis

Tes kemampuan penalaran matematis terdiri atas 8 butir pada pokok materi trigonometri. Deskripsi pencapaian siswa dalam menyelesaikan soal penalaran matematis yang terdiri dari empat aspek, yang tersaji pada Tabel 1.

Tabel 1
Rata-rata Setiap Aspek Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Aspek yang Diukur	PMT	PMR	PKT	PKR	Rata-rata Total
1. Memberikan penjelasan berdasarkan gambar	3.84	3.64	3.75	3.57	3.70
2. Memperkirakan jawaban dan proses solusi	3.67	3.15	3.19	3.05	3.57
3. Memeriksa kesahihan suatu argument	2.90	2.80	2.73	2.49	2.73
4. Menarik kesimpulan	2.33	2.38	2.22	1.80	2.18

Berdasarkan Tabel 1 dapat dikatakan bahwa aspek memberikan penjelasan terhadap gambar yang disajikan merupakan aspek tertinggi yang dapat dicapai siswa dibandingkan dengan aspek lainnya dari kemampuan penalaran matematis. Sedangkan kemampuan terendah adalah aspek menarik kesimpulan. Hasil ini juga sejalan dengan capaian siswa pada setiap kelompok pembelajaran terhadap setiap aspek kemampuan penalaran matematis. Meskipun demikian, siswa yang diajar dengan pembelajaran metakognitif memperoleh hasil yang lebih baik dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, baik pada tingkat kemampuan matematika tinggi maupun pada tingkat kemampuan matematika rendah.

2. Pengaruh Pendekatan Pembelajaran Terhadap Kemampuan Penalaran Matematis

Hasil analisis data untuk menguji pengaruh pendekatan pembelajaran terhadap kemampuan penalaran matematis disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2
Ringkasan Hasil Uji Perbedaan Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

Sumber	Jumlah Kuadrat	df	Rata-rata Kuadrat	F	Probabilitas
Antar Kelompok	1641,565	3	547,188	6,420	0,001
Inter Kelompok	7756,455	91	85,236		
Total	9398,020	94			

Dari Tabel 2 diperoleh nilai $F_{hitung} = 6,420$ dengan signifikansi 0,001. Pada Tabel F diperoleh nilai $F_{tabel(94:3)} = 2,70$ pada taraf signifikansi $\alpha = 0,05$. Oleh karena nilai $F_{hitung} > F_{tabel}$, maka hipotesis H_0 ditolak. Dengan demikian, siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan metakognitif memiliki kemampuan penalaran matematis yang lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Dukungan terhadap hasil tersebut juga dapat dilihat dari hasil *Post Hoc Tests Multiple Comparisons* yang disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3
Ringkasan Hasil Uji Perbedaan Pengaruh Pendekatan Pembelajaran terhadap Kemampuan Penalaran Matematis Siswa

(I) Pendekatan pembelajaran	(J) Pendekatan pembelajaran	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Probabilitas	Kesimpulan
PMT	PMR	3,927	2,665	0,540	H_0 diterima
	PKT	5,128	2,665	0,302	H_0 diterima
PMR	PKR	7,715	2,694	0,048	H_0 ditolak

Berdasarkan hasil Tabel 3 dapat dilihat bahwa tidak terdapat perbedaan pengaruh pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mempunyai nilai rata-rata kelas tinggi (PMT) dibandingkan dengan siswa yang mempunyai nilai rata-rata kelas rendah (PMR), tidak terdapat perbedaan kemampuan penalaran matematis antara siswa yang mendapat pembelajaran metakognitif dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional, pada siswa yang mempunyai nilai rata-rata kelas tinggi (PMT dan PKT). Sedangkan untuk kelas PMR dengan PKR diperoleh bahwa kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran metakognitif lebih tinggi dibandingkan

dengan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional, pada siswa yang mempunyai nilai rata-rata rendah.

PEMBAHASAN

Hasil analisis varians diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 6,420 dengan signifikansi 0,001 dan $p > 0,05$ yang menunjukkan adanya perbedaan kemampuan penalaran matematis siswa yang mendapat pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dibandingkan dengan siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Adanya perbedaan ini disebabkan aktivitas pembelajaran dengan pendekatan metakognitif dapat menginternalisasi strategi belajar seperti: merencanakan, monitoring, evaluasi dan refleksi terhadap aktivitas belajar siswa. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian dari Ozsoy dan Ataman (2009) bahwa kelas yang diberikan perlakuan strategi metakognitif lebih baik daripada yang tidak, mengalami perbedaan pada kemampuan pemecahan masalah.

Berdasarkan hasil *Post Hoc Test Multiple Comparisons* untuk menguji pelaksanaan pembelajaran dengan pendekatan metakognitif antara siswa yang memiliki rata-rata kelas tinggi dibandingkan dengan nilai rata-rata kelas rendah diperoleh nilai sign. $0,540 > \alpha = 0,05$. Hal ini menunjukkan tidak terdapat pengaruh pendekatan metakognitif terhadap kemampuan penalaran matematis siswa yang mempunyai nilai rata-rata kelas tinggi dibandingkan dengan siswa yang mempunyai nilai rata-rata kelas rendah. Artinya, pelaksanaan pembelajaran metakognitif dapat meningkatkan kemampuan penalaran matematis, baik siswa yang memiliki rata-rata kelas tinggi maupun rata-rata kelas rendah. Tidak adanya perbedaan ini menunjukkan adanya kesadaran siswa untuk merespons informasi pembelajaran yang diberikan oleh guru, kemudian informasi tersebut diproses secara sadar oleh siswa. Siswa tidak hanya mendengar penjelasan guru dan mencatat materi yang diberikan di kelas, tetapi juga mengaktifkan kognisinya untuk pencapaian belajar. Hal ini sejalan dengan penelitian Nurmaliyah (2008) yang menyimpulkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan pada rata-rata nilai keterampilan metakognisi antara siswa yang berkemampuan tinggi dan rendah.

Adanya perbedaan kemampuan pendekatan metakognitif dan konvensional terlihat pada siswa yang memiliki nilai rata-rata kelas rendah. Hasil analisis *Post Hoc Test Multiple Comparisons* diperoleh nilai sign. $= 0,048 < 0,05$. Artinya, kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pembelajaran metakognitif lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan pembelajaran konvensional, pada siswa yang mempunyai nilai rata-rata rendah. Hasil penelitian ini mengisyaratkan pendekatan metakognitif efektif diterapkan pada siswa yang memiliki kemampuan matematika yang relatif rendah.

Di dalam pembelajaran dengan pendekatan metakognitif terjadi proses belajar yang membangkitkan kesadaran siswa, memonitoring penggunaan strategi mereka dan merefeksi strategi yang digunakan. Pembelajaran dengan pendekatan metakognitif menjadikan siswa sebagai pembelajar yang mandiri atau *self-regulated learning*. Siswa yang senantiasa mengontrol proses belajar dan berpikirnya serta belajar dari berbagai pengalaman dalam menyelesaikan masalah-masalah matematika akan memunculkan kesadaran dirinya untuk menjadi pembelajar yang lebih baik. Kurangnya kemampuan siswa dalam memproses materi pembelajaran berkaitan dengan kesadaran mereka akan kurang mengefektifkan strategi belajar yang dilakukan. Cornford (2000) mengemukakan bahwa dalam pandangan psikologis pembelajaran yang efektif bergantung pada pengolahan informasi yang efektif, pemilikan keterampilan dasar mengajar, serta pengetahuan teori dan keterampilan metakognitif. Pendapat ini menekankan bahwa pembelajaran sesungguhnya merupakan upaya membangkitkan kesadaran tentang apa yang dipelajari dan bagaimana strategi mempelajarinya sehingga tersimpan dalam memori jangka panjang.

KESIMPULAN

Berdasarkan uraian di atas dapat diambil beberapa kesimpulan berikut.

1. Kemampuan penalaran matematis siswa yang diajar dengan pendekatan metakognitif lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang diajar dengan pendekatan konvensional. Hal ini juga dapat diartikan siswa yang diajar dengan pendekatan metakognitif dapat memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kemampuan penalaran matematis siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.
2. Penerapan pembelajaran metakognitif dapat mengembangkan kemampuan penalaran matematis siswa. Rata-rata indikator kemampuan penalaran matematis yang dicapai pada siswa yang diajar dengan pendekatan metakognitif adalah 3,74 pada aspek memberikan penjelasan berdasarkan gambar, 3,41 pada aspek memperkirakan jawaban dan proses solusi, 2,85 pada aspek memeriksa kesahihan suatu argumen, dan 2,36 pada aspek menarik kesimpulan dari pernyataan. Sementara itu, tingkat ketuntasan belajar mencapai 91,67% untuk siswa kelas rata-rata tinggi dan 83,33% untuk siswa rata-rata kelas rendah.
3. Pembelajaran matematika dengan pendekatan metakognitif membuat siswa lebih aktif selama proses pembelajaran. Proses pembelajaran dapat menumbuhkan kemampuan berpikir siswa melalui diskusi, merencanakan strategi penyelesaian masalah, memonitoring penggunaan strategi, melakukan evaluasi terhadap hasil penyelesaian masalah dan melakukan refleksi terhadap kegiatan pembelajaran

yang dilakukan. Aktifitas-aktifitas tersebut menjadikan siswa sebagai *self-regulated learner*, yang mampu mengelola sendiri proses kognisi, motivasi dan perilaku belajarnya.

Berdasarkan hasil ini dapat disarankan agar guru dapat menggunakan pembelajaran metakognitif sebagai pendekatan pembelajaran alternatif untuk meningkatkan kemampuan penalaran matematis siswa. Penelitian juga dapat dilakukan untuk menguji pengaruh pembelajaran metakognitif kemandirian belajar matematis siswa.

Daftar Pustaka

- Asrori, M.. 2007. *Psikologi Pembelajaran*. Bandung: Wacana Prima.
- Brodie, K. 2010. *Teaching Mathematical Reasoning in Secondary School Classrooms*. New York: Springer.
- Cheng, Eric CK. 2011. The Role of Self-regulated Learning in Enhancing Learning Performance. *The International Journal of Research and Review*. Vol. 6 No. 1, hal. 1 – 16.
- Flavell, J.H. 1979. Metacognition and Cognitive Monitoring. A New Area of Cognitive Development Inquiry. *American Psychologist*. Vol. 34, No. 10, hal. 906 – 911.
- Istiqomah, N. dan Siswono, T.Y.E. 2013. Penalaran Siswa dalam Menggambar Grafik Fungsi Trigonometri Ditinjau dari Perbedaan Kemampuan Siswa. *MATHEdunesa*, Vol. 2, No. 2.
- Mason, J., Burton, L., & Stacey K. 1982. *Thinking Mathematically*. Wokingham, UK: Addison Wesley.
- Maulana. 2007. *Alternatif Pembelajaran Matematika dengan Pendekatan Metakognitif untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Mahasiswa PGSD*. Tesis. Sekolah Pasca Sarjana. Universitas Pendidikan Indonesia. Bandung. Tidak Dipublikasikan.
- Napitupulu, E.E. 2008. Peran Penalaran dalam Pemecahan Masalah Matematik. *Prosiding Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika Yogyakarta. Jurusan Pendidikan Matematika FMIPA UNY*.
- NCTM. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. Drive, Reston, VA: The NCTM.
- Özsoy, G. dan Ataman, A. 2009. The Effect of Metacognitive Strategy Training on Mathematical Problem Solving Achievement. *International Electronic Journal of Elementary Education*. Vol. 1, Issue 2, hal. 67 – 82.
- Permana, Y. dan Sumarmo, U. 2007. Mengembangkan Kemampuan Penalaran dan Koneksi Matematik Siswa SMA Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Educationist*, Vol. 1 No. 2, hal. 116 – 123.

- Schraw G., Kent J. Crippen dan Kendall Hartley. 2006. Promoting Self-Regulation in Science Education: Metacognition as Part of a Broader Perspective on Learning. *University of Nevada. Research in Science Education*. Vol. 36, hal. 111–139.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R &D*. Bandung: Alfabeta.
- Thamraksa, C. 2005. Metacognition: A Key to Success for EFL Learners. http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/epaper/jan_june2005/chutima.pdf
- Waskitoningtyas, R.S. 2015. Pembelajaran Matematika dengan Kemampuan Metakognitif Berbass Pemecahan Masalah Kontekstual Mahasiswa Pendidikan Matematika Universitas Balikpapan. *Math Didactic: Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 1, No. 3, hlm. 211-219.