

PENERAPAN PENDEKATAN *OPEN-ENDED* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS MATEMATIS SISWA PADA MATERI PERSAMAAN KUADRAT SISWA SMP

Nasrun Ode Amir, Nurma Angkotasan, dan Soleman Saidi

Program Studi Pendidikan Matematika, Universitas Khairun, Ternate, Maluku Utara

Email: nasrun_amir@yahoo.com

ABSTRAK

Kemampuan berpikir kritis sangat penting dan dibutuhkan untuk menyikapi kemajuan ilmu pengetahuan yang kian pesat di zaman modern ini. Oleh karenanya, kemampuan berpikir kritis disetiap jenjang pendidikan mulai dilatih dengan diterapkannya berbagai model dan pendekatan pembelajaran. Berkaitan dengan hal-hal tersebut, peneliti mulai melakukan penelitian dengan judul Penerapan Pendekatan *Open-Ended* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Pada Materi Persamaan Kuadrat Siswa SMP. Penelitian ini bertujuan untuk: 1) Mengetahui kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum dan setelah penerapan pendekatan *Open-Ended* pada materi persamaan kuadrat. 2) Untuk mendiskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan pendekatan *Open-Ended* pada materi persamaan kuadrat. 3) Mengetahui apakah terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan pendekatan *Open-Ended*. Desain penelitian ini yaitu *One Group Pretests-Posttest Design*. Subjek penelitian ini yaitu kelas VIII-3 dengan jumlah siswa sebanyak 22 orang siswa. Instrumen pengumpulan data terdiri atas soal *Pretest* dan *Posttest* berbentuk soal uraian yang disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah penerapan pendekatan *Open-Ended* pada materi persamaan kuadrat, teknik analisis data menggunakan Pedoman Acuan Patokan (PAP) Skala 5. Untuk mendiskripsikan peningkatan kemampuan berpikir kritis setelah diterapkan pendekatan *Open-Ended* pada materi persamaan kuadrat, teknik analisis data menggunakan uji hipotesis. Untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa melalui pembelajaran *Open-Ended*, data dianalisis dengan menggunakan kriteria N-Gain. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: 1) Kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran pendekatan *Open-Ended* dapat diklasifikasikan untuk *Pre-test* kategori baik sekali 1 siswa, baik 3 siswa, cukup 3 siswa, kurang baik 3 siswa, dan gagal 12 siswa. Sedangkan untuk *Post-test* kategori baik sekali 6 siswa, baik 7 siswa, cukup 6 siswa, kurang baik 2 siswa, dan gagal 1 siswa. 2) Pendekatan *Open-Ended* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi persamaan kuadrat setelah diberikan perlakuan. 3) Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan pendekatan *Open-ended* dengan nilai N-Gain yaitu 0,45 terdapat pada interpretasi sedang.

Kata Kunci: *Berpikir Kritis Matematis, Pendekatan Open-Ended*

A. PENDAHULUAN

Pendidikan sebagai suatu upaya yang sistematis, berencana, dan berkelanjutan secara optimal untuk mencapai tujuan-tujuan pendidikan yang terkonsepsi dalam makna manusia “seutuhnya” yang mampu berperan dalam pembangunan bangsa dan pembangunan umat manusia (Anggareni et al. 2013). Pencapaian tujuan pendidikan diarahkan untuk

meningkatkan kualitas manusia Indonesia seutuhnya melalui olah hati, olah pikir, olah rasa, dan yang ditempuh siswa di sekolah. Salah satu mata pelajaran tersebut adalah matematika.

Matematika merupakan salah satu bidang studi yang memiliki peranan penting dalam pendidikan. Menurut Herman Hudojo (2003: 3), matematika sebagai salah satu mata pelajaran yang diajarkan di sekolah atau biasa disebut matematika sekolah adalah suatu ilmu yang berkenaan dengan ide-ide atau gagasan-gagasan, struktur-struktur dan hubungannya yang diatur secara logis. Pentingnya matematika untuk dipelajari dijelaskan oleh Cornelius yang dikutip oleh Mulyono Abdurrahman (2003: 253) matematika perlu diajarkan kepada siswa karena (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengenal pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreativitas, (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Menurut Utari Sumarmo (2004: 5) pembelajaran matematika diarahkan untuk mengembangkan kemampuan berpikir matematis yang meliputi pemahaman, penyelesaian masalah, penalaran, komunikasi, koreksi matematis, kritis serta sikap terbuka dan objektif.

Pada era reformasi sekarang ini, kemampuan berpikir kritis sangat penting bagi siswa. Kemampuan berpikir kritis menjadi kemampuan yang sangat diperlukan agar siswa sanggup menghadapi perubahan keadaan atau tantangan-tantangan dan kehidupan yang selalu berkembang. Kemampuan berpikir kritis melatih siswa untuk membuat keputusan dari berbagai sudut pandang secara cermat, teliti, dan logis. Upaya memfasilitasi siswa agar siswa mampu berpikir kritis menjadi sangat penting. Salah satu cara untuk mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan mengubah model pembelajaran kearah yang lebih baik, efektif, kondusif, berfariasi dan menyenangkan.

Sehubungan dengan hal tersebut di atas, salah satu sistem yang digunakan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa adalah dengan menerapkan pendekatan *Open-ended* (Shamada, 1997:1). Pendekatan *Open-ended* merupakan pendekatan pembelajaran yang lebih menekankan pada upaya siswa untuk sampai pada jawaban dari pada kebenaran atau ketepatan jawaban semata. Siswa dihadapkan pada suatu masalah memiliki jawaban yang benar lebih dari satu, guru tidak membatasi cara penyelesaian siswa, bahkan sebaliknya guru memberikan keleluasaan untuk mencari dengan menggunakan berbagai pendekatan pada masalah.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah penelitian quasi eksperimen, Menurut Margono S, (2010: 110). Desain quasi eksperimen dengan rancangan (*Pre-test* dan *Post-test Control Group Design*). Populasi dalam penelitian ini adalah keseluruhan siswa kelas VIII-3 SMP Negeri 5 Kota Ternate sebanyak 22 orang siswa, sedangkan Teknik pengambilan sampel dilakukan tidak secara acak (*teknik sampling non-random*) dengan menggunakan teknik *purposive sampling*, yaitu teknik yang digunakan apabila anggota sampel yang dipilih secara khusus berdasarkan tujuan penelitian (Usman & Akbar, 2011: 185-156)

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes tertulis. Soal tes yang diberikan berupa soal uraian (*essay*) untuk mengukur kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi Persamaan Kuadrat. Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan dua jenis soal yaitu *Pretest* dan *Posttest* dimana *Pretest* diberikan untuk mengukur kemampuan siswa pada materi yang akan diajarkan dan *Posttest* diberikan untuk mengukur peningkatan kemampuan siswa setelah diterapkannya pendekatan *Open-Ended* pada materi persamaan kuadrat.

C. HASIL PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan di SMP N 5 Kota Ternate dengan tujuan untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa. Hasil penelitian ini berupa data hasil *Pre-test* dan *Post-test*. Data *Pre-test* merupakan data yang diperoleh sebelum melakukan kegiatan belajar mengajar dengan penerapan pembelajaran pendekatan *Open-ended*. Data *Post-test* merupakan data yang diperoleh setelah melakukan kegiatan belajar mengajar dengan penerapan pembelajaran pendekatan *Open-ended*. Berdasarkan hasil tes 22 siswa diperoleh rata-rata *Pre-test* adalah 53,41 dan rata-rata *Post-test* adalah 78,79. Adapun data hasil kemampuan berpikir kritis matematis siswa kelas VIII-3 disajikan pada tabel dibawah ini.

Tabel 1
Deskripsi Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

Nilai	Maksimum	Minimum	Rata-rata
<i>Pre-test</i>	91,67	8,33	53,41
<i>Post-test</i>	100	50,00	78,79

Berdasarkan data pada tabel 1 di atas, menunjukkan bahwa nilai tertinggi dari hasil *Pre-test* adalah 91,67. Hal ini menunjukkan bahwa hanya beberapa siswa yang dapat memenuhi standar Kriteria Ketuntasan Minimum (KKM) yaitu 65 sebelum diberikan perlakuan. Hasil *Post-test*

diperoleh nilai tertinggi dari 22 siswa adalah 100 dan terendah adalah 50,00 yang berarti bahwa dari 22 siswa telah terdapat beberapa siswa yang mencapai standar KKM.

1. **Klasifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Menggunakan Pendekatan *Open-Ended***

Tabel 2
Kualifikasi Data *Pre-test* Menggunakan PAP Skala 5

No	Jumlah Siswa	Interval	Kualifikasi
1	1	90% - 100%	Baik Sekali
2	3	80% - 89%	Baik
3	3	56% - 79%	Cukup
4	3	55% - 64%	Kurang Baik
5	12	0% - 54%	Gagal

Dari Tabel 2 di atas menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diterapkan pendekatan *Open-ended* diperoleh 1 siswa diskualifikasi “baik sekali” 3 siswa “baik”, 3 siswa “cukup”, 3 siswa “kurang baik”, dan 12 siswa “gagal” dari tabel di atas dapat dijadikan diagram sebagai berikut:

Tabel 3
Kualifikasi data *Post-test* menggunakan PAP skala 5

No	Jumlah Siswa	Interval	Kualifikasi
1	6	90% - 100%	Baik Sekali
2	7	80% - 89%	Baik
3	6	56% - 79%	Cukup
4	2	55% - 64%	Kurang Baik
5	1	0% - 54%	Gagal

Berdasarkan tabel 3 diatas menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkannya model pendekatan *Open-Ended* mengalami perubahan peningkatan, ini menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa sesudah diterapkan pendekatan *Open-ended* diperoleh 6% siswa kualifikasi “baik sekali”, 7% siswa “Baik”, 6% siswa “Cukup”, 2% siswa “Kurang baik”, dan 1% siswa “gagal”.

2. **Deskripsi Perbedaan Kualifikasi Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Kelas *Pre-test* dan *Post-test***

Deskripsi ini dimaksudkan agar kita dapat mengetahui bagaimana kemampuan berpikir kritis siswa antara kelas *Pre-test* dan *Post-test*. Data tersebut dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4

Kualifikasi kemampuan berpikir kritis kelas *Pre-test* dan *Post-test*

No	Jumlah siswa		Interval	Kualifikasi
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
1	1	6	90% - 100%	Baik Sekali
2	3	7	80% - 89%	Baik
3	3	6	56% - 79%	Cukup
4	3	2	55% - 64%	Kurang Baik
5	12	1	0% - 100%	Gagal

Berdasarkan tabel 4 di atas untuk kelas (*Pre-test*) kemampuan berpikir kritis siswa sebelum diberikan perlakuan hanya terdapat 1% siswa yang mencapai kualifikasi baik sekali, 3% siswa “baik”, 3% siswa “cukup”, 3% siswa “kurang baik”, dan 12% siswa diskualifikasi gagal. Setelah diberi perlakuan penerapan pendekatan *Open-ended* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis matematis pada (*Post-test*) terdapat 6% siswa yang diskualifikasi baik sekali, 7% siswa “baik”, 6% siswa “cukup”, 2% siswa “kurang baik”, dan hanya 1% siswa diskualifikasi gagal.

3. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa sebelum dan Setelah Diterapkannya Pendekatan *Open-ended*

Tabel 5

Peningkatan *Normalized Gain* (N-Gain)

Kelas	Rata-rata		N-Gain	Interpretasi
	<i>Pre-test</i>	<i>Post-test</i>		
Eksperimen	53	79	0,45	Sedang

Berdasarkan tabel di atas menunjukkan nilai yang diperoleh dengan menggunakan rumus Gain ternormalisasi atau *Normalized Gain* (N-Gain) dari hasil *Pre-test* dan *Post-test* yaitu 0,45 dengan interpretasi sedang, artinya bahwa peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkannya pendekatan *Open-Ended* tergolong sedang.

a. Pengujian Persyaratan Analisis

Untuk pengujian persyaratan analisis inferensial ini adalah data yang diperoleh dari kelas yang sebelum diberikan perlakuan dan kelas setelah diberikan perlakuan. Data setelah perlakuan digunakan untuk melakukan pengujian hipotesis, yakni untuk mengetahui apakah peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa pada penerapan pendekatan *Open-Ended* lebih baik dari siswa yang mendapat pembelajaran konvensional. Setelah melakukan uji hipotesis perlu dianalisis normalitas data yakni apakah data yang diambil dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak yang selanjutnya pengujian hipotesis dapat dilakukan dengan uji statistik

parametrik jika data berdistribusi normal dan uji statistik nonparametrik jika data tidak berdistribusi normal.

b. Uji Normalitas

Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan Program *IBM SPSS Statistics 23 for windows*. Hasilnya dapat disajikan dalam tabel berikut:

Tabel 6
Hasil Uji Normalitas Data Kemampuan Berpikir Kritis Matematis

<i>Shapiro-Wilk</i>	Sig	Kriteria
<i>Pre-test</i>	0.624	Normal
<i>Post-test</i>	0.123	Normal

Pada tabel 6 di atas, ditunjukkan untuk nilai signifikansi untuk data *Post-Test* adalah 0,123. Berdasarkan kriteria pengujian, di peroleh bahwa nilai signifikansi *Post-test* lebih dari 0,05 ($\text{sig} > \alpha = 0,05$) sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak. Karena H_0 diterima maka dapat disimpulkan bahwa data berasal dari populasi yang berdistribusi Normal.

c. Uji Hipotesis

Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan, diperoleh bahwa data berdistribusi normal sehingga digunakan uji statistik parametrik untuk mengetahui perbedaan nilai sebelum dan sesudah perlakuan. Uji ini menggunakan bantuan program *IBM SPSS Statistics 23 for windows*. Data statistik disajikan pada tabel berikut:

Tabel 7
Hasil Uji Hipotesis

Menggunakan program <i>IBM SPSS Statistics 23</i>	A	Asymp. Sig. (2-tailed)
	0,05	0,000

Berdasarkan data yang disajikan pada tabel 7 di atas dapat dilihat bahwa uji *Wilcoxon* yang telah dilakukan, menggunakan program *IBM SPSS 23 for windows* diperoleh nilai $\text{sig}(2\text{-tailed}) = 0,000 < 0,005$ sehingga H_0 diterima dan H_1 ditolak berarti bahwa terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan Pendekatan *Open-ended*.

D. PEMBAHASAN

Berdasarkan aktifitas penelitian, kemampuan berpikir kritis matematis siswa sebelum diterapkannya pemendekan *Open-Ended* nilai minimum dari hasil tes ini yaitu 8,33 dan nilai Maksimumnya 91,67. Berbeda dengan hasil tes setelah diterapkannya pendekatan *Open-Ended* nilai minimum dari hasil tes akhir yaitu 50,00 dan nilai maksimumnya yaitu 100. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa nilai minimum dan maksimum hasil tes setelah diterapkan

pendekatan *Open-ended* mengalami perubahan. Selain itu diperoleh nilai rata-rata hasil tes kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan pendekatan *Open-ended* terdapat peningkatan dari hasil rata-rata tes sebelum diterap model pembelajaran pendekatan *Open-ended* yakni 53,41 sebelum perlakuan dan 78,79 sesudah perlakuan. Rata-rata hasil test setelah kegiatan pembelajaran dengan pendekatan *Open-ended* tersebut telah mencapai KKM atau dengan kata lain telah mencapai kriteria ketuntasan.

Berdasarkan analisis hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan pendekatan *Open-Ended* dapat disajikan sebagai alternatif dalam pembelajaran matematika, khususnya persamaan kuadrat. Selain itu berdasarkan hasil penelitian yang relevan yang telah dipaparkan, serta berdasarkan perhitungan analisis data telah terbukti bahwa melalui penerapan pendekatan *Open-Ended* memberikan perbedaan yang signifikan terhadap kemampuan berpikir kritis matematis siswa pada materi persamaan kuadra, yang artinya terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa terhadap materi persamaan kuadrat. Berikut salah satu hasil kerja siswa setelah diterapkan pendekatan *Open-Ended* perindikator dari nomor 1 sampai nomor 3 dengan disajikan masing-masing indikator.

a. *Reason* (Alasan) memberikan alasan terhadap jawaban Atau kwsimpulan

Pada indikator ini, hasil yang diperoleh siswa hanya dikategorikan cukup dan gagal. Pada indikator ini soal nomor 1 terbagi dalam dua opsen soal yaitu opsen a dan opsen b. Adapun pada indicator ini, siswa yang temaksud dalam kategori cukup adalah 5 orang siswa dengan skor nilai 75%, gagal 17 orang siswa dengan skor 50% dan 25% pada opsen a, sedangkan pada opsen b siswa yang termaksud dalam kategori cukup 8 orang siswa dengan skor nilai 75%, dan gagal 14 orang siswa denga skor nilai 50% dan 0%.

b. *Situation* (Situasi) menerapkan konsep pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk menyelesaikan pada Persamaan Kuadrat

Pada indikator *situation* (situasi). Menunjukkan hasil kerja siswa paling banyak berada pada kategori cukup dengan presentase sebesar 75% sebanyak 9 orang siswa, sedangkan untuk kategori gagal sebanyak 13 orang siswa dengan presentasi skor nilai 50%, 25% dan 0%

c. *Overview* (Pemneriksaan atau Tinjauan) memeriksa kembali kebenaran dari jawaban yang diberikan.

Indicator ini terdapat tiga opsen soal yakni opsen a, b, dan opsen c. Pada opsen a siswa dengan kategori cukup hanya terdapat 1 orang siswa denga skor perolehan nilai 75%, sedangkan kategori gagal 21 orang siswa denga perolehan nilai 50%, 25%, dan 0%, opsen b mempunyai kesamaan perolehan nilai dengan obsen a, siswa yang memperoleh nilai dengan kategori cukup terdapat 1 orang siswa dengan perolehan nilai 75%, sedangkan kategori gagal

21 orang siswa dengan skor perolehan 50%, 25%, dan 0%, sedangkan pada opsi c siswa dengan kategori cukup terdapat 4 siswa dengan perolehan skor 75% dan gagal terdapat 18 orang siswa dengan pencapaian skor perolehan 50%, 25%, dan 0%.

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan, maka peneliti menarik beberapa hal penting sebagai berikut:

1. Kemampuan berpikir kritis siswa sebelum dan setelah diterapkan model pembelajaran pendekatan *Open-Ended* dapat diklasifikasikan untuk *Pre-test* kategori baik sekali 1 siswa, baik 3 siswa, cukup 3 siswa, kurang baik 3 siswa, dan gagal 12 siswa. Sedangkan untuk *Post-test* kategori baik sekali 6 siswa, baik 7 siswa, cukup 6 siswa, kurang baik 2 siswa, dan gagal 1 siswa.
2. Peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan pendekatan *Open-ended* dengan nilai N-Gain yaitu 0,45 terdapat pada interpretasi sedang.
3. Terdapat peningkatan kemampuan berpikir kritis matematis siswa setelah diterapkan pendekatan *Open-Ended*.

DAFTAR PUSTAKA

- Ade Rohayati *dkk.*, Meningkatkan Kemampuan Berfikir Kritis, Kreatif, Dan Reflektif Siswa Sma Melalui Pembelajaran Open-Ended. Universitas Pendidikan Indonesia, *Jurnal Pengajaran MIPA, Volume 17, Nomor 1, April 2012, hlm. 34-41.*
- Azhari, Somakim, 2013. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematik Siswa Melalui Pendekatan Konstruktivisme Di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pendidikan Matematika Volume 7 No.2 Juli 2013*
- Desti Haryani, (2012) Membentuk Siswa Berpikir Kritis Melalui Pembelajaran Matematika. Makalah dipresentasikan dalam seminar nasional matematika dan pendidikan matematika dengan tema “*kontribusi pendidikan matematika dan matematika dalam membangun katakterguru dan siswa*” pada tanggal 10 November 2012 di jurusan pendidikan matematika FMIPA UNY. PROSIDING, ISBN 978-979-16353-8-7
- Eli Yuliana. 2015. Pengembangan Soal Open Ended Pada Pembelajaran Matematika Untuk Mengidentifikasi Kemampuan Berfikir Kreatif Siswa. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Matematika (SNAPTIKA) 2015, Palembang 16 Mei 2015.*
- Ellisia Kumalasari, 2015. Penerapan Pendekatan Konteks Tual Pada Mata Kuliah Aljabar Linier dan Matriks Dalam Upaya Meningkatkan Hasil Belajar Mahasiswa Terkini. *Multitek Indonesia Vol. 7, No 1 januari 2013*
- Fahrurrozi, 2015. Pengaruh Pembelajaran Open Ended Berbasis Kecerdasan Emosional Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kecerdasan Emosional Mahasiswa. *beta Jurnal Pendidikan Matematika Vol. 8 No.1 (Mei) 2015; Hal. 16-32; ISSN 2085-5893; © Beta 2015.*
- Heri Kuswanto. 2016. Pengembangan Kemampuan Berpikir kreatif matematis siswa melalui model pembeajaran Creative Problem Solving berpendekatan Open-ended. *Konferensi*

- Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I) Universitas Muhammadiyah Surakarta, 12 Maret 2016. (PROSIDING ISSN:2502-6526)*
- Ifada Novikasari, Pengembangan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa melalui Pembelajaran Matematika Open-ended di Sekolah Dasar. *Jurnal Pemikiran Alternatif Kependidikan. Jurusan Tarbiyah STAIN Purwokerto.INSANIA|Vol. 14|No. 2|Mei-Ags 2009|346-364*
- Karina Pratinuaridkk. 2013. Keefektifan Pendekatan Open-Ended Dengan Pembelajaran Kontekstual Terhadap Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Journal of Mathematics Education. ISSN 2252-6927*
- Mariska Yusuf, dkk. 2009. Pengembangan Soal-Soal Open-Ended Pada Pokok Bahasan Segitiga Dan Segiempat Di Smp. Dosen Jurusan Magister Pendidikan Matematika PPs Unsri. *Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3. No. 2 Desember 2009*
- Mega Achdisty Noordiana, 2016. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa melalui Pendekatan Metacognitive Instruction. *Jurnal pendidikan matematika STKIP Garut, Volume 8, Nomor 2, April 2016 ISSN 2086 4280.*
- Nur Azizah Turohman, 2014. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Matematis Siswa Melalui Penerapan Pendekatan Open Ended.* Skripsi, Universitas Islam Negeri (UIN) Syarif Hidayatullah Jakarta.
- Nurina Happy, 2011. *Upaya Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematis Siswa Kelas X Sma Negeri 1 Kasihan Bantul Pada Pembelajaran Matematika Melalui Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM).* Skripsi, Universitas Negeri Yogyakarta.
- Prihartiningsih dkk. 2016, Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP Pada Materi Klasifikasi Makhluk Hidup. *Pros Samnas Ped. IPA Pascasarjan UM, Vol. 1, 2016, ISBN: 978-602-9286-21-2*
- Realin Setiamihardja, Kusmiyati. 2007. Pendekatan Open Ended dalam Pembelajaran Matematika di Sekolah Dasar. *"Jurnal, pendidikan dasar" nomor: 8 - oktober 2007.*
- Restu Fristadi, Haninda Bharata, 2015. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Dengan Problem Based Learning. *ISBN. 978-602-73403-0-5*
- Suhandri, 2013. Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa Melalui Pendekatan Open-Ended. *UIN Sultan Syarif Kasim Riau, Jurusan Pendidikan Matematika Gamatika Vol. III No.2 Mei 2013*
- Suratno, J. (2019). The Effect of Discovery Learning on Students' Mathematical Discovery Learning Skill. *Journal of Educational Research, 4(5), 1-12*
- Yamima Hendry & Gregoria Ariyanti, 2015. Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) dengan Pendekatan Open-ended Problem Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Matematika Siswa SMP. *FKIP-Universitas Katolik Widya Mandala Medium. Educatio Vitea, Vol. 2/No.2/2015.*
- Yoni Sunaryo, 2014. Model Pembelajaran Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Dan Kreatif Matematik Siswa SMA Di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan Vol. 1 No. 2, 2014, artikel 5*
- Yunita Saridkk. 2013. Penerapan Pendekatan Open-Ended Dalam Pembelajaran Matematika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Matematis Siswa Ditinjau Dari Respon Siswa Terhadap Pembelajaran Tahun Ajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Matematika Solusi Vol.1 No.1 Maret 2013*