

# PENGEMBANGAN MULTIMEDIA GEOMETRI BERBASIS TEORI BERPIKIR VAN HIELE GUNA MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA KELAS V

Nurita Primasatya<sup>1)</sup>, Jatmiko<sup>2)</sup>

<sup>1,2</sup>Prodi Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Universitas Nusantara PGRI Kediri  
Email: <sup>1</sup>[nurita.prima@gmail.com](mailto:nurita.prima@gmail.com), <sup>2</sup>[pakjatismiko100@gmail.com](mailto:pakjatismiko100@gmail.com)

## Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan merancang multimedia geometri yang disesuaikan dengan tahapan yang ada pada proses berpikir van Hiele sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD. Indikator berpikir kritis yang digunakan pada penelitian ini adalah mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi yang relevan, menyusun alternatif pemecahan masalah, dan membuat kesimpulan. Prosedur pengembangan dalam penelitian ini mengadaptasi model pengembangan ADDIE yang hanya sampai pada tahap *development*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan multimedia geometri berbasis teori berpikir van Hiele dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Meteri geometri yang digunakan dalam penelitian ini adalah materi luas dan keliling lingkaran. Hasil dari uji kelayakan produk menyatakan bahwa produk multimedia geometri ini valid, praktis, dan efektif.

**Kata kunci:** pengembangan, multimedia, geometri, teori berpikir, van Hiele, berpikir kritis

## PENDAHULUAN

Matematika merupakan ilmu yang terstruktur dan sistematis. Seseorang yang ahli dalam bidang matematika juga akan memiliki pola pikir dan pola kerja yang terstruktur dan sistematis. Selain itu, mempelajari matematika juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir seseorang, khususnya kemampuan berpikir kritis. Secara sederhana berpikir kritis dapat diartikan sebagai kemampuan berpikir reflektif yang mendasar untuk menentukan akan mempercayai sesuatu atau tidak (Ennis, 1987). Sedangkan berpikir kritis dalam belajar matematika merupakan suatu proses kognitif dalam upaya memperoleh pengetahuan matematika berdasarkan penalaran matematik (Syahbana, 2012). Secara khusus Facione (2009) menyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis terdiri dari dua komponen yaitu keterampilan kognitif dan disposisi berpikir kritis. Keterampilan kognitif merupakan aspek intelektual dalam berpikir kritis sedangkan disposisi berpikir kritis merupakan kecenderungan seseorang untuk berpikir kritis (Tyaningsih & Primasatya, 2016).

Pentingnya menumbuhkan kemampuan berpikir kritis sejak dini kurang disadari oleh guru ditingkat sekolah dasar.

Seperti hasil observasi yang dilakukan peneliti pada materi luas dan keliling lingkaran, diketahui bahwa pembelajaran yang diberikan oleh guru lebih tertuju pada proses menghafal rumus. Sehingga sangat membatasi kemampuan berpikir kritis siswa. Hal serupa juga diperoleh dari penelitian Syahbana (2012) bahwa sedikit sekolah yang mengajarkan siswanya berpikir kritis. Sekolah justru mendorong siswa memberikan satu jawaban yang benar. Sistem pendidikan di sekolah kurang mendorong siswa untuk memunculkan ide-ide baru atau membuat analisis maupun kesimpulan (Syahbana, 2012). Hal ini tentunya berdampak cukup besar pada kemampuan berpikir kritis siswa. Seperti hasil penelitian yang dilakukan oleh Suarsana (2013) dan Sya'afi (2014) diketahui bahwa lebih dari 60% siswa yang menjadi subjek penelitian berada pada kategori berpikir kritis rendah.

Jika dilihat dari teori berpikir van Hiele, rata-rata siswa kelas V SD, berada pada level 3 yaitu Deduksi Informal. Hal ini telah diketahui dari beberapa penelitian yang mengkaji tentang teori berpikir van Hiele, seperti pada penelitian Tieng (2015) dan Primasatya (2017). Dalam fase tersebut, siswa telah mampu melihat hubungan

beberapa bangun geometri berdasarkan sifatnya Teori Berpikir van Hiele merupakan teori yang mengkaji proses perkembangan yang menghubungkan anatara topik dan konsep geometri (Primasatya, 2012). Pada teori berpikir van Hiele terdapat 5 level berpikir yaitu: 1) Visualisasi, 2) Analisis, 3) Deduksi Informal, 4) Deduksi, 5) dan Rigor. Berbagai penelitian telah dilakukan terkait dengan teori berpikir ini, seperti penelitian yang dilakukan oleh Primasatya (2017), McIntyre (2017), dan Solaiman (2017) yang menyebutkan bahwa penerapan teori berpikir van Hiele, khususnya dalam bidang matematika, berhasil mencapai tujuannya. Hal ini menunjukkan bahwa teori berpikir van Hiele memang relevan jika diterapkan pada pembelajaran matematika dan lebih khusus lagi untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

Dalam upaya peningkatan kemampuan berpikir kritis, tentunya bukan hanya didasarkan pada penerapan teori berpikir van Hiele saja. Namun, perlu disusun pula suatu media sebagai sarana belajar siswa yang didasarkan pada teori berpikir van Hiele sehingga kemampuan berpikir kritis siswa dapat mengalami peningkatan. Penggunaan media ini dapat menjadi alat/sarana siswa untuk memperoleh pengetahuan tentang luas dan keliling lingkaran yang disesuaikan dengan level berpikir siswa sesuai teori berpikir van Hiele dan tidak membatasi peluang siswa untuk berpikir kritis. Mengingat perkembangan teknologi saat ini, maka akan sesuai jika digunakan multimedia sebagai sarana belajar siswa. Penggunaan multimedia ini memiliki banyak keunggulan dibanding media manipulatif, seperti tampilan, kepraktisan, dan kemutakhiran media (Nugraha, 2015). Adanya penggunaan animasi juga lebih menarik bagi siswa, khususnya bagi siswa sekolah dasar. Selain sebagai motivasi bagi siswa, penggunaan animasi ini juga dapat digunakan untuk memvisualisasikan bentuk-

bentuk geometri sehingga memudahkan siswa dalam melakukan pengamatan.

Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dikembangkan suatu media, khususnya multimedia geometri yang didasarkan pada teori berpikir van Hiele yang valid, praktis, dan efektif, sehingga melalui multimedia tersebut, kemampuan berpikir kritis siswa menjadi meningkat.

## METODE

Penelitian ini merupakan jenis penelitian pengembangan dengan menghasilkan suatu bahan ajar berupa multimedia geometri yang berbasis pada teori berpikir van Hiele. Materi geometri yang digunakan dalam media ini adalah materi luas dan keliling lingkaran yang diajarkan pada siswa kelas V SD. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE dengan tahapan *Analysis* (Analisis), *Design* (Perencanaan), dan *Development* (Pengembangan). Dalam penelitian ini, tahapan yang digunakan terbatas pada tahap *development*, sehingga uji coba yang dilakukan merupakan uji coba terbatas yang dilakukan kepada 10 orang siswa kelas V di SDN Mojoroto 3 Kediri.

Pada tahap pertama yaitu analisis, dilakukan analisis kebutuhan yang terdiri dari studi lapangan dan studi pustaka. Studi lapangan meliputi observasi dan wawancara, sedangkan studi pustaka merupakan pengkajian teori yang memungkinkan munculnya masalah. Selanjutnya tahap perancangan, meliputi perancangan materi, kegiatan belajar dengan multimedia berbasis teori berpikir van Hiele, isi multimedia, serta pemilihan *software* yang akan digunakan untuk mengembangkan multimedia. Pada tahap pengembangan, dilakukan pembuatan multimedia dengan menggunakan *software Macromedia Flash 8*. Setelah media selesai dibuat, media tersebut divalidasi kepada ahli media dan ahli materi. Setelah melalui proses validasi, evaluasi, dan revisi, selanjutnya media diujicobakan kepada subjek penelitian. Dari

hasil uji coba terbatas ini dilakukan evaluasi dan revisi.

Untuk mengetahui kelayakan multimedia yang dikembangkan, ada tiga hal yang perlu diukur, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan. Validitas media diketahui melalui angket validasi yang diberikan kepada ahli media dan ahli materi. Sedangkan kepraktisan produk diketahui melalui lembar observasi dan

angket respon siswa. Selanjutnya, untuk mengukur keefektifan produk dilakukan tes kepada subjek penelitian. Tes yang diberikan kepada siswa mengacu pada indikator berpikir kritis.

Sebagai acuan apakah produk yang dihasilkan layak atau tidak, maka perlu dibuat kriteria dari valid, praktis, dan efektif sebagai berikut.

**Tabel 1. Kriteria Kelayakan Produk**

<i>Indikator Kelayakan</i>	<i>Skor</i>	<i>Kriteria</i>	<i>Keterangan</i>
Valid	$90 < x \leq 100$	Sangat Valid	Dikatakan valid jika minimal berada pada kriteria valid (Kemendiknas, 2010)
	$70 < x \leq 90$	Valid	
	$50 < x \leq 70$	Cukup Valid	
	$x \leq 50$	Kurang Valid	
Praktis	$37,45 < y < 50$	Sangat Baik	Dikatakan praktis jika minimal berada pada kategori baik (Suarsana & Mahayukti, 2013)
	$29,15 < y \leq 37,45$	Baik	
	$20,85 < y \leq 29,15$	Cukup	
	$12,55 < y \leq 20,85$	Kurang	
	$y < 12,55$	Sangat Kurang	
Efektif	$0,71 < z \leq 1,00$	Baik	Dikatakan efektif jika berada pada kategori baik (Nugraha, 2015)
	$0,31 < z \leq 0,71$	Sedang	
	$z < 0,31$	Kurang	

Keterangan:

$x$  : Rerata skor validasi dari ahli materi dan ahli media

$y$  : Rerata skor lembar observasi dan angket respon siswa

$z$  : Nilai selisih antara pretest dan post test yang dinormalkan

Nilai  $z$  yang diperoleh dengan menggunakan rumus  $N$ -gain dari Meltzer (2002)

$$z = N_{gain} = \frac{\text{Rerata post test} - \text{rerata pretest}}{\text{skor maksimum} - \text{rerata pretest}}$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini dipaparkan sesuai dengan tahapan model pengembangan ADDIE sebagai berikut.

#### Analysis (Analisis)

Pada tahap ini peneliti melakukan analisis kebutuhan yang terdiri dari studi lapangan dan studi pustaka. Pada uji lapangan ditemukan beberapa masalah di antaranya :

- 1) Pembelajaran yang dilakukan guru hanya menggunakan media manipulatif, atau media berupa power point.
- 2) Siswa tidak pernah melakukan pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran berbantuan komputer.
- 3) Sebagian besar guru sekolah dasar belum pernah merancang multimedia yang berbantuan software komputer seperti macromedia flash.
- 4) Sebagian besar siswa kesulitan membedakan masalah keliling dan luas lingkaran
- 5) Penggunaan laboratorium komputer terbatas pada saat pembelajaran komputer
- 6) Siswa kelas V SD sudah mampu menggunakan komputer dengan aplikasi sederhana
- 7) Kemampuan berpikir kritis siswa SD masih rendah.
- 8) Pembelajaran yang dilakukan guru pada materi keliling dan luas lingkaran lebih

menekankan pada proses menghafal rumus dari pada memahami konsep. Sedangkan pada studi pustaka ditemukan beberapa solusi dari temuan uji lapangan, diantaranya :

- 1) Teori berpikir van Hiele cocok digunakan untuk membelajarkan matematika, khususnya materi geometri karena berkaitan dengan proses berpikir siswa terkait dengan bangun geometri. (Primasatya, 2017).
- 2) Penggunaan multimedia dapat meningkatkan kualitas pembelajaran (Nugraha, 2015).

**Design (Perancangan)**

Selanjutnya pada tahap perencanaan terdiri dari perancangan materi, kegiatan belajar dengan multibmedia berbasis teori berpikir van Hiele, isi multimedia, serta pemilihan *software* yang akan digunakan untuk mengembangkan multimedia. Penulisan naskah dimulai dengan analisis materi yang akan diajarkan berdasarkan SD & KD. Berikut penjabaran SK & KD pada materi keliling dan luas lingkaran.

**Tabel 2. Analisis Materi Luas dan Keliling Lingkaran**

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Indikator
3. Memahami pengetahuan faktual dan konseptual dengan cara mengamati, menanya dan mencoba berdasarkan rasa ingin tahu tentang dirinya, makhluk ciptaan Tuhan dan kegiatannya, dan benda-benda yang dijumpainya di rumah, di sekolah dan tempat bermain	3.7 Menemukan rumus keliling dan luas lingkaran	3.7.1 Menemukan rumus keliling lingkaran 3.7.2 Menghitung keliling lingkaran 3.7.3 Menemukan rumus luas lingkaran 3.7.4 Menghitung luas lingkaran

Setelah menentukan topik bahasan dalam multimedia geometri, langkah selanjutnya adalah menentukan teori berpikir yang sesuai. Teori berpikir van Hiele dirasa sangat tepat jika diterapkan dalam materi luas dan keliling lingkaran. Pada bagian sebelumnya, telah dijelaskan bahwa level

berpikir siswa kelas V SD berada pada level ketiga yaitu deduksi informal. Berdasarkan teori berpikir van Hiele, terdapat 5 fase yang perlu dilalui siswa pada proses pembelajaran, sebagai berikut:

**Tabel 3. Fase yang Dilalui dalam Teori Berpikir van Hiele**

Fase dalam Teori Berpikir van Hiele	Kegiatan Pembelajaran
Fase 1 : Inkuiri / Informasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui multimedia siswa mengingat kembali definisi dan sifat-sifat lingkaran</li> </ul>
Fase 2 : Orientasi Terarah / Orientasi Langsung	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui multimedia siswa menemukan nilai <math>\pi</math> (pi)</li> <li>• Melalui multimedia siswa menemukan konsep keliling lingkaran beserta rumusnya</li> <li>• Melalui multimedia siswa menemukan konsep luas lingkaran beserta rumusnya</li> </ul>
Fase 3 : Uraian / Penjelasan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui multimedia siswa mencari perbedaan konsep keliling dan luas lingkaran</li> </ul>
Fase 4 : Orientasi Bebas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Melalui multimedia siswa diberikan tugas berupa latihan soal <i>problem solving</i></li> <li>• Melalui soal <i>problem solving</i> siswa dapat membedakan permasalahan keliling dan luas lingkaran</li> </ul>
Fase 5 : Integrasi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pada multimedia, siswa menuliskan ringkasan atau kesimpulan dari materi dan percobaan yang mereka lakukan pada multimedia.</li> </ul>

Langkah selanjutnya, setelah memilih materi dan teori berpikir adalah memilih software untuk membuat multimedia geometri. Software yang digunakan dalam pengembangan media ini adalah *Macromedia Flash 8* karena software ini memungkinkan pembuatan media yang memiliki interaksi yang bersifat dua arah, dimana pengguna juga dapat menginputkan jawaban atau yang lainnya. Selain itu, sebagai pendukung digunakan pula software *adobe photoshop CS 3* dan *corel X7*.

Selain itu, berkaitan dengan kemampuan berpikir kritis, perlu dirancang pula indikator kemampuan berpikir kritis

yang sesuai dengan level berpikir siswa kelas V SD berdasarkan teori berpikir van Hiele. Indikator berpikir kritis yang digunakan mengacu pada indikator berpikir kritis yang dikemukakan oleh Lukman & Fatmaryanti (2018) dengan menghilangkan komponen mengemukakan pendapat dan mengevaluasi argumen. Hal ini dilakukan karena dalam pembelajaran dengan menggunakan multimedia geometri ini, siswa cenderung berinteraksi dengan media dan bukan dengan siswa lain. Sehingga indikator yang digunakan sebagai berikut:

**Tabel 4. Indikator Kemampuan Berpikir Kritis**

No.	Komponen Berpikir Kritis	Indikator
1	Mengidentifikasi masalah	Siswa mampu mengidentifikasi soal
2	Mengumpulkan informasi yang relevan	Siswa mampu mencari materi yang terkait dengan soal
3	Menyusun alternatif pemecahan masalah	Siswa mampu memberikan alternatif solusi
4	Membuat kesimpulan	Siswa mampu membuat kesimpulan

(adaptasi Hakim & Fatmaryanti, 2018)

**Development (Pengembangan)**

Tahap pengembangan merupakan tahapan yang merealisasikan rencana yang

telah disusun sebelumnya. Isi yang ada pada multimedia sebagai berikut:

**Tabel 5. Isi Multimedia Geometri Berbasis Teori Berpikir van Hiele**

Bagian	Sub Bagian	Isi
Awal	Login	Ucapan selamat datang dan login nama siswa
	Tujuan	Penyajian SK, KD, indikator, dan tujuan pembelajaran
Inti	Pengertian lingkaran	
	Mengenal nilai $\pi$	Penyajian materi diberikan melalui soal yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep, dan bukan berupa sajian materi.
	Menemukan rumus keliling lingkaran	Pada setiap pertanyaan arahan yang diajukan, terdapat pilihan untuk mengecek apakah jawaban yang diberikan benar atau tidak.
	Menemukan rumus luas lingkaran	
	Latihan Soal	Latihan soal disajikan dalam bentuk soal <i>problem solving</i> dimana dibagian akhir siswa dapat mengetahui secara langsung hasil yang diperoleh
Akhir	Penutup	Ucapan terimakasih

Setelah multimedia geometri selesai buat, langkah selanjutnya adalah penilaian validitas kepada validator ahli media dan ahli

materi. Hasil dari validasi produk multimedia kepada kedua validator sebagai berikut:

**Tabel 6. Hasil Validasi Ahli Media dan Ahli materi**

Ahli Media		Ahli Materi	
Aspek Penilaian	Nilai	Aspek Penilaian	Nilai
Aspek Tampilan	81,25	Aspek Pembelajaran	84,38
Aspek Pemrograman	75	Aspek Isi	87,5

Berdasarkan perhitungan keseluruhan, rerata hasil validasi ahli materi dan ahli media adalah 82,03. Sesuai dengan kriteria di bagaian sebelumnya, maka validasi produk termasuk dalam kategori valid. Selain melakukan validasi produk,

Setelah produk dinyatakan valid, langkah selanjutnya adalah melakukan uji coba terbatas. Pada pelaksanaan pembelajaran menggunakan multimedia geometri, dilakukan pula observasi terhadap penggunaan multimedia tersebut. Setelah itu, siswa atau subjek penelitian juga diberi angket respon untuk mengetahui penilaian siswa terhadap multimedia yang telah mereka gunakan. Hasil dari observasi dan pemberian angket respon siswa tersebut sebagai berikut:

**Tabel 7. Hasil Observasi dan Angket Respon Siswa**

No	Instrumen	Nilai
1	Lembar Observasi	41
2	Angket Respon Siswa	39

Berdasarkan data tersebut, diperoleh rata-rata 40. Berdasarkan kriteria kepraktisan nilai tersebut berada pada kategori sangat baik, sehingga produk multimedia yang digunakan praktis untuk diterapkan dalam pembelajaran.

Pada proses pembelajaran, sebelum siswa menggunakan multimedia geometri siswa diberikan tes awal (*pre test*) dan setelahnya siswa juga diberi tes akhir (*post test*). Dari hasil yang diperoleh terdapat perbedaan rata-ratanya. Rata-rata nilai *pre test* siswa adalah 48,8 sedangkan rata-rata nilai *post test* sebesar 85,7. Seperti pada uraian sebelumnya, untuk menentukan efektifitas produk multimedia digunakan N-gain. Dari data tersebut, diketahui N-gain sebesar 0,72, sehingga berada pada kategori baik. Jadi diketahui bahwa produk efektif digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

Berdasarkan data yang telah dipaparkan, diketahui bahwa produk multimedia geometri ini memiliki kategori valid, praktis, dan efektif. Sehingga dapat dikatakan bahwa produk memiliki kualitas

yang baik. Artinya, multimedia geometri ini memenuhi aspek kelayakan dari segi isi, desain pembelajaran, tampilan visual, dan pemanfaatan software pendukung. Hal tersebut sesuai dengan komponen utama yang harus dimiliki bahan ajar berbasis teknologi informasi dan komunikasi (Kemendiknas, 2010). Selain memiliki kelayakan yang baik, produk multimedia ini juga mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa. Hal tersebut terlihat pada uji efektifitas produk. Dengan menggunakan soal tes yang mengacu pada indikator kemampuan berpikir kritis, terlihat bahwa kemampuan berpikir kritis siswa mengalami peningkatan. Peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan bahan ajar berbasis TIK juga telah dilakukan oleh Suarsana (2013). Hal ini menunjukkan bahwa penggunaan multimedia yang memanfaatkan bantuan software berpengaruh positif dalam meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

## SIMPULAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan multimedia geometri berbasis teori berpikir van Hiele yang dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas V SD. Dari uji kelayakan produk diperoleh hasil: 1) produk dikatakan valid dengan nilai 82,03 dari skala 100; 2) produk dikatakan praktis dengan nilai 40 dari skala 50; 3) produk dikatakan efektif meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan N-gain sebesar 0,72 dari skala 1. Dari hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa produk multimedia geometri yang dihasilkan memiliki kualitas yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ennis, Robert H. 1987. *Taxonomy of Critical Thinking Dispositions and Abilities. Teaching Thinking Skill*. New York : Freeman.
- Facione, P.A., 2009. *Critical Thinking: What It Is and Why It Count*. The California Academy Press.

- Hakim, Lukman & Fatmaryanti, Siska Desy. 2018. *Studi Pendahuluan Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Booklet Etnosains Fotografi untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Proceeding of The URECOL, (Online), tersedia di <http://repository.urecol.org>.*
- Kemendiknas. 2010. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK. Jakarta : Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah.*
- McIntyre, Richard Nicholas Ian. 2017. *Analyzing Geometry in Classroom Mathematics and Mind Action Series Mathematics Textbook Using van Hiele Levels. Repository, (Online), <http://wiredspace.wits.ac.za>, diunduh 1 juni 2018.*
- Meltzer, D.E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains In Physics: A Possible "Hidden Variable" In Diagnostic Pretest Scores, Am J Phys, 70(12) : 1259 – 1268.*
- Nugraha, Albertus NC. & Muhtadi, Ali. 2015. *Pengembangan Multimedia Pembelajaran Matematika pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar untuk siswa SMP Kelas VIII. Jurnal Inovasi Teknologi Pendidikan, 2(1) : 16-31.*
- Primasatya, Nurita & Ahdhianto, Erif. 2017. *Pengembangan Modul Geometri Berbasis Teori Berpikir van Hiele Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas V. Ed-Humanistics, 2(2) : 225 – 231.*
- Solaiman, Normalah P., Magno, Sonny N., & Aman, Jocelyn P.. 2017. *Assessment of The Thirt Year High School Student's van Hiele Levels of Geometric Conceptual Understanding in Selected Secondary Public School in Lanao del Sur. Journal of Social Sciences, 6(3) : 603-609.*
- Suarsana, I.M. & Mahayukti, G.A. 2013. *Pengembangan E-Modul Berorientasi Pemecahan Masalah untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Mahasiswa. Jurnal Pendidikan Indonesia, 2(2) : 264 – 275.*
- Syahbana, Ali. 2012. *Peningkatan Kemampuan Berpikir kritis Matematis siswa SMP melalui Pendekatan Contextual Teaching And Learning. Jurnal Edumatica, 2(1) : 45 – 57.*
- Sya'afi. 2014. *Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Melalui Model Pembelajaran Discovery Learning. Naskah Publikasi, (Online), tersedia di <http://eprints.ums.ac.id>, diunduh 1 juni 2018.*
- Tyaningsih, Ratna Yulis & Primasatya, Nurita. 2016. *Mengembangkan Disposisi Berpikir Kritis Siswa pada Materi Menggambar Grafil Fungsi Trigonometri Melalui Model Pembelajaran Berbasis Proyek. Dikma Jurnal Pendidikan Matematika, 4(2) : 176 – 190.*