

PENGEMBANGAN BAHAN AJAR INTERAKTIF DENGAN SCAFFOLDING METAKOGNITIF UNTUK KEMAMPUAN DAN DISPOSISI BERPIKIR REFLEKTIF MATEMATIS SISWA

Yusuf Badri¹⁾, Hepsi Nindiasari²⁾, Abdul Fatah³⁾

Magister Pendidikan Matematika Pascasarjana Universitas Sultan Ageng Tirtayasa

ybadri9@gmail.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to produce interactive mathematics teaching materials with metacognitive scaffolding for students' thinking and mathematical reflective dispositions. This interactive teaching material is made in executable windows (exe) format. The use of teaching materials is flexible with exe format so that it can be used on Windows-based computers. Exe is a type of file used to install or install applications based on a Windows operating system. This research is motivated by the weakness of students' metacognitive abilities, and the small amount of teaching materials to develop interactive teaching materials with the ability of metacognitive scaffolding aspects, students' thinking abilities and mathematical reflective dispositions. This study uses a research and development design that contains 10 potential steps and problems, combining data, product design, design validation, revision design, product testing, product revision, usage testing, product revision and mass production. The results showed that the general interactive teaching material with metacognitive scaffolding for the ability and disposition of mathematical reflective thinking students had a very good classification with a contribution of 87.5% for education experts and 85.7% for mathematicians looking at resources Introduction, eligibility, presentation, and language. While for multimedia experts have 70%. Based on the results of expert tests and limited trials conducted on 10 grade VIII junior high school students in one of the junior high schools in the attack district it is undeniably related to interactive teaching materials with metacognitive scaffolding for support and 6% mathematical reflective.

Keywords: *Interactive Teaching Materials, Scaffolding, Metacognitive, Reflective Thinking, Mathematical Disposition*

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar matematika interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan berpikir dan disposisi reflektif matematis siswa. Bahan ajar interaktif ini dibuat dalam format *executable windows (exe)*. Penggunaan bahan ajar sudah fleksibel dengan format *exe* sehingga bisa digunakan di komputer berbasis windows. *Exe* adalah jenis berkas yang digunakan untuk menjalankan atau memasang aplikasi berbasis sistem operasi windows. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh lemahnya kemampuan metakognitif siswa, serta masih sedikit bentuk bahan ajar mengembangkan bahan ajar interaktif dengan menerapkan aspek *scaffolding* metakognitif, kemampuan berpikir dan disposisi reflektif matematis siswa. Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian dan pengembangan yang meliputi 10 langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk,

revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal. Hasil penelitian menunjukkan bahwa secara umum bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa memiliki klasifikasi yang sangat baik dengan persentase 87,5% untuk ahli pendidikan dan 85,7% untuk ahli matematika dilihat dari aspek Pengantar, kelayakan isi, Penyajian, dan kebahasaan. Sedangkan untuk ahli multimedia memiliki klasifikasi baik dengan persentase 70%. Berdasarkan hasil uji ahli dan uji coba terbatas yang dilakukan terhadap 10 siswa SMP kelas VIII di salah satu SMP yang ada di wilayah kabupaten serang dapat disimpulkan bahwa bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan berpikir dan reflektif matematis siswa memiliki kualifikasi sangat baik dengan persentase 85,6%.

Kata kunci: Bahan Ajar Interaktif, Scaffolding, Metakognitif, Berpikir reflektif, Disposisi Matematis

A. PENDAHULUAN

Matematika merupakan mata pelajaran yang penting untuk dipelajari oleh siswa baik pada jenjang sekolah dasar hingga perguruan tinggi. Terdapat beberapa kemampuan yang diajarkan di dalam matematika, diantaranya adalah kemampuan berpikir dan bernalar. Menurut Cornelius (Yudhawati dan Haryanto, 2011) terdapat lima alasan perlunya belajar matematika, di antaranya adalah: (1) sarana berpikir yang jelas dan logis, (2) sarana untuk memecahkan masalah kehidupan sehari-hari, (3) sarana mengembangkan pola-pola hubungan dan generalisasi pengalaman, (4) sarana untuk mengembangkan kreatifitas, dan (5) sarana untuk meningkatkan kesadaran terhadap perkembangan budaya.

Belajar matematika bukan hanya berperan penting dalam mengembangkan kemampuan berpikir siswa, namun juga membangun kompetensi siswa menjadi lebih baik dimasa yang akan datang. Kompetensi lebih dari sekedar pengetahuan atau keterampilan, di dalamnya mencakup kemampuan untuk memenuhi tuntutan yang kompleks, merepresentasi dan memobilisasi sumber daya psikologis seperti keterampilan dan sikap khusus (Haryono 2017). Oleh karena itu, kompetensi bukan hanya bicara

tentang aspek kognitif melainkan juga tentang keterampilan. Sejalan dengan kompetensi yang harus dimiliki siswa, maka pembelajaran matematika saat ini dituntut untuk mengembangkan keterampilan abad 21, yakni pembelajaran yang mampu mengembangkan kompetensi siswa menjadi lebih baik. Pembelajaran yang dikembangkan pada abad 21 adalah pembelajaran yang mampu mengembangkan kompetensi secara utuh, tidak saja membekali peserta didik dengan sejumlah *core subject* sesuai peminatan, tetapi juga perlu membekali dengan kompetensi non akademik yang lebih bersifat interpersonal dan intrapersonal (Haryono 2017).

Pembelajaran yang dikembangkan harus mengarah pada upaya memberdayakan peserta didik, yaitu mampu membantu pertumbuhan dan perkembangan daya kekuatan untuk melakukan sesuatu (*power to*), membangun kerjasama (*power with*), dan mengembangkan kekuatan dalam diri pribadi (*power within*) (Haryono 2017). Pembelajaran abad 21 merupakan pembelajaran yang mengajarkan siswa membangun kompetensi menjadi lebih terampil, dan memiliki kepribadian yang

baik. sejalan dengan hal tersebut *US-based Apollo Education Group* mengidentifikasi sepuluh (10) keterampilan yang diperlukan oleh siswa untuk bekerja di abad ke-21, yaitu keterampilan berpikir kritis, komunikasi, kepemimpinan, kolaborasi, kemampuan beradaptasi, produktifitas dan akuntabilitas, inovasi, kewarganegaraan global, kemampuan dan jiwa entrepreneurship, serta kemampuan untuk mengakses, menganalisis, dan mensintesis informasi (Zubaidah 2017). Dengan demikian dapat dikatakan keterampilan abad ke-21 sangat penting dimiliki oleh siswa agar siswa tidak hanya memiliki kecerdasan secara kognitif, melainkan juga memiliki kompetensi yang bisa bersaing di era saat ini.

Dalam pelajaran matematika agar siswa memiliki keterampilan abad ke-21 terdapat beberapa aspek yang perlu dikembangkan yakni metakognitif, kemampuan berpikir reflektif, dan disposisi berpikir reflektif matematis. Schraw & Dennison (Astutiningtyas 2017) mendefinisikan metakognisi sebagai kemampuan merenung, memahami dan mengontrol pembelajaran. Lemahnya aspek metakognitif membuat siswa kesulitan melakukan perencanaan, pengamatan, dan mengevaluasi hal yang ia pelajari. Selain metakognitif, aspek penting lain adalah kemampuan berpikir reflektif matematis. Kemampuan tersebut sangatlah penting karena terkait dengan kemampuan pemecahan masalah. Given (Nindiasari, 2016) menyatakan bahwa berpikir reflektif adalah mempertimbangkan keberhasilan dan kegagalan pribadi dan menanyakan apa yang sudah dikerjakan, apa yang tidak, dan apa yang memerlukan perbaikan. Selain itu aspek lain yang harus dikembangkan adalah disposisi berpikir reflektif matematis. Disposisi sangatlah penting bagi kreatifitas dan hasil belajar siswa. Sejalan dengan

penelitian Wijayanto (2015) bahwa salah satu faktor yang mempengaruhi proses dan hasil belajar matematika siswa adalah kemampuan disposisi siswa terhadap matematika.

Untuk mengembangkan keterampilan yang sudah dijelaskan diatas, maka guru perlu memberikan bantuan belajar secara bertahap atau dikenal dengan istilah *Scaffolding*. Pengaruh *Scaffolding* terhadap siswa tidak hanya pada pengetahuan dan keterampilan, tetapi juga pada kemampuan menyelesaikan masalah (Haniin, Diantoro, and H 2015). Salah satu metode atau pendekatan pembelajaran yang dapat digunakan ketika siswa merasakan kesulitan tersebut adalah *scaffolding* metakognitif (Murod 2015). Adanya *scaffolding* metakognitif bisa mengurangi kesulitan belajar siswa melalui penerapan keterampilan secara bertahap yang digunakan untuk membantu mengembangkan kemampuan metakognitif siswa. Kemampuan metakognitif juga bisa membantu mengembangkan kemampuan lain seperti kemampuan berpikir reflektif dan disposisi berpikir reflektif matematis.

Berpikir reflektif merupakan kemampuan seseorang memaknai belajar dengan tujuan tertentu. Berpikir Berpikir reflektif Matematis (KBRM) adalah berpikir yang bermakna, yang didasarkan pada alasan dan tujuan. Proses berpikir reflektif diantaranya adalah kemampuan seseorang untuk mampu mereview, memantau dan memonitor proses solusi di dalam pemecahan masalah (Nindiasari dkk. 2011). Berpikir reflektif merupakan suatu proses yang membutuhkan keterampilan yang secara mental memberi pengalaman dalam memecahkan masalah, mengidentifikasi apa yang sudah diketahui, memodifikasi pemahaman dalam rangka memecahkan masalah, dan menerapkan

hasil yang diperoleh dalam situasi yang lain (Angkotasan, 2013). Sejalan dengan hal tersebut, Menurut Noer (2008), refleksi membantu para siswa untuk mengembangkan ketrampilan-ketrampilan berpikir tingkat tinggi melalui dorongan mereka untuk (1) menghubungkan pengetahuan baru kepada pemahaman mereka yang terdahulu, (2) berpikir dalam terminologi abstrak dan konkrit, (3) menerapkan strategi spesifik untuk tugas-tugas baru, dan (4) memahami proses berpikir mereka sendiri dan belajar strategi. Jika guru berusaha mengembangkan KBRM siswa, maka pembelajaran yang dilaksanakan akan menjadi lebih baik dan efektif. Hal ini sejalan dengan pendapat Nindiasari (2016) bahwa Guru yang efektif adalah guru yang selalu menyadarkan dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengembangkan KBRM.

Disposisi berpikir adalah kecenderungan untuk berpikir dan bertindak dengan positif akibat dari kemampuan berpikir tertentu yang dimilikinya (Haryati dan Nindiasari, 2017). Menurut Wardani (2017) bahwa disposisi matematika adalah prasyarat untuk mencapai kreativitas matematika. Disposisi memiliki peran penting ketika siswa mendapat kesulitan dalam belajar. Jika siswa memiliki Disposisi matematis yang baik, maka siswa akan memiliki sikap yang positif terhadap pembelajaran contoh sikap siswa terhadap ulangan matematika seperti siswa yang belajar dengan giat sebelum ulangan matematika untuk mendapat hasil yang maksimal.

Beragam bentuk *scaffolding* yang dapat digunakan guru guna membantu siswa dalam proses pembelajaran. Beberapa jenis *scaffolding* dapat digunakan secara sendiri-sendiri atau kombinasi (Astutiningtyas 2017), yaitu *scaffolding* tertulis

(konseptual), *scaffolding* oral (verbal), *scaffolding* visual, dan *scaffolding* pengambilan keputusan. Guru dapat memilih bentuk *scaffolding* yang sesuai dengan karakteristik materi pembelajaran. Bentuk *scaffolding* secara umum bisa berupa bahan ajar cetak, bahan ajar interaktif, media pembelajaran, dan lain sebagainya. Salah satu bentuk *scaffolding* yang sering digunakan adalah bahan ajar.

Saat ini penggunaan bahan ajar bisa berupa bahan ajar cetak atau interaktif. Jika melihat perkembangan teknologi pesat saat ini dan kebutuhan keterampilan yang dibutuhkan siswa, maka *scaffolding* yang sesuai adalah berupa bahan ajar interaktif. Bahan ajar interaktif merupakan bahan ajar yang menggunakan teknologi sehingga pengguna bisa melakukan interaksi. Penggunaan bahan ajar interaktif dianggap sangat relevan untuk membantu siswa meningkatkan kemampuan metakognitif, kemampuan berpikir dan disposisi reflektif matematis siswa. Bahan ajar interaktif juga dapat membantu siswa lebih memahami materi yang disampaikan. Hal ini sejalan Rafianti (2018) bahwa bahan ajar interaktif dapat memperjelas penyampaian materi secara animasi, interaktif dan menarik dan diberikan contoh-contoh dalam kehidupan sehari-hari dengan ditampilkan secara konkret, sehingga dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep materi sekaligus memungkinkan terjadinya komunikasi dua arah agar proses pembelajaran tidak monoton.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan terhadap salah satu SMP di kabupaten Serang diketahui banyak siswa yang memiliki kemampuan metakognitif yang lemah, serta masih sedikit bentuk bahan ajar mengembangkan bahan ajar interaktif dengan menerapkan aspek *scaffolding* metakognitif, kemampuan berpikir dan

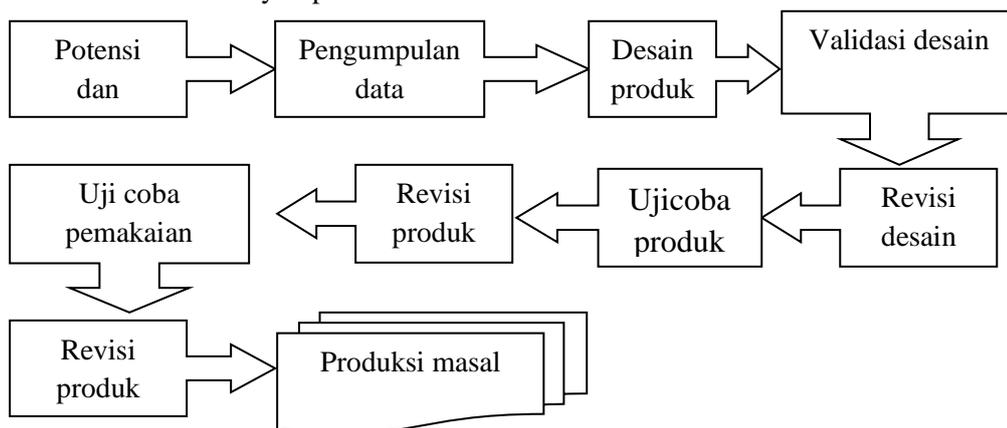
disposisi reflektif matematis siswa. Melihat hal tersebut, maka perlu dilakukan suatu penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan bahan ajar interaktif

dengan scaffolding metakognitif untuk kemampuan berpikir dan disposisi reflektif matematis siswa”.

B. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan rancangan penelitian dan pengembangan. Menurut Sugiyono (2010), metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektivan produk tersebut. Sedangkan menurut Sukmadinata (2009), penelitian pengembangan adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan

produk yang telah ada, yang dapat dipertanggungjawabkan. menurut menurut Sugiyono (2010) yang meliputi 10 langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal. Untuk lebih jelasnya, langkah-langkah pengembangan bahan ajar digambarkan seperti yang tertera pada Gambar 1.



Gambar 1. Langkah-langkah Penggunaan Metode Research and Development (R & D)

Penelitian akan dilaksanakan disalah satu SMP Negeri di wilayah kabupaten serang pada bulan maret tahun 2018. Dalam penelitian ini hanya dilakukan uji terbatas terhadap 10 siswa karena keterbatasan waktu yang dimiliki oleh peneliti.

Instrumen yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian pengembangan ini berupa angket. Angket adalah sebuah daftar pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh orang yang akan dievaluasi (Suherman 2001). Selain itu, angket menurut Arikunto (2006) adalah sejumlah pertanyaan tertulis yang

digunakan untuk memperoleh informasi dari responden dalam arti laporan pribadinya, atau hal-hal yang ia ketahui. Angket ini ditujukan untuk subjek uji coba. Angket digunakan sebagai instrumen yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana kelayakan produk yang dihasilkan.

Setelah pengumpulan data dengan angket, maka dilakukan tahap analisis data. Pengolahan data angket dilakukan dengan menggunakan skala likert. Skala likert digunakan untuk mengukur sikap, pendapat dan persepsi seseorang atau sekelompok orang tentang fenomena sosial (Sugiyono ,

2011). Setiap siswa diminta untuk menjawab pertanyaan – pertanyaan dengan jawaban Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS) dan Sangat Tidak Setuju (STS). Untuk pertanyaan positif maka dikalikan dengan nilai SS = 4, S = 3, TS = 2, dan STS = 1 dan

sebaliknya untuk pertanyaan negatif dengan nilai SS = 1, S = 2, TS = 3 dan STS = 4. Penerapan skor untuk pernyataan positif dan negatif merupakan kebalikannya seperti tampak pada Tabel 3.2.

Tabel 1. Penetapan Skor untuk Skala Sikap

Pernyataan angket	Sangat Setuju (SS)	Setuju (S)	Tidak Setuju (TS)	Sangat Tidak Setuju (STS)
Positif	4	3	2	1
Negatif	1	2	3	4

(Sugiyono, 2011)

Dari Tabel 3.4, dapat dilihat bahwa untuk pernyataan positif (mendukung) skor skala sikapnya adalah 4 untuk sangat setuju, 3 untuk setuju, 2 untuk tidak setuju, dan 1 untuk sangat tidak setuju. Sedangkan untuk pernyataan negatif (menolak) ialah 4 untuk sangat tidak setuju, 3 untuk tidak setuju, 2 untuk setuju, dan 1 untuk sangat setuju.

Untuk mendeskripsikan hasil angket siswa terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan bahan ajar dengan

scaffolding metakognitif maka hasilnya dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$P = \frac{S_t}{S_{max}} \times 100 \%$$

(Riduwan, 2013)

Keterangan :

P = Persentase Akhir

S_t = Jumlah skor jawaban responden

S_{max} = Jumlah skor jawaban tertinggi

Tabel 2. Kriteria Interpretasi Skor Skala Angket

Persentase	Klasifikasi Bahan Ajar
80 % < P ≤ 100 %	Sangat Baik (SB)
60 % < P ≤ 80 %	Baik (B)
40 % < P ≤ 60 %	Cukup (C)
20 % < P ≤ 40 %	Tidak Baik (TB)
0 % ≤ P ≤ 20 %	Sangat Tidak Baik (STB)

(Riduwan, 2013)

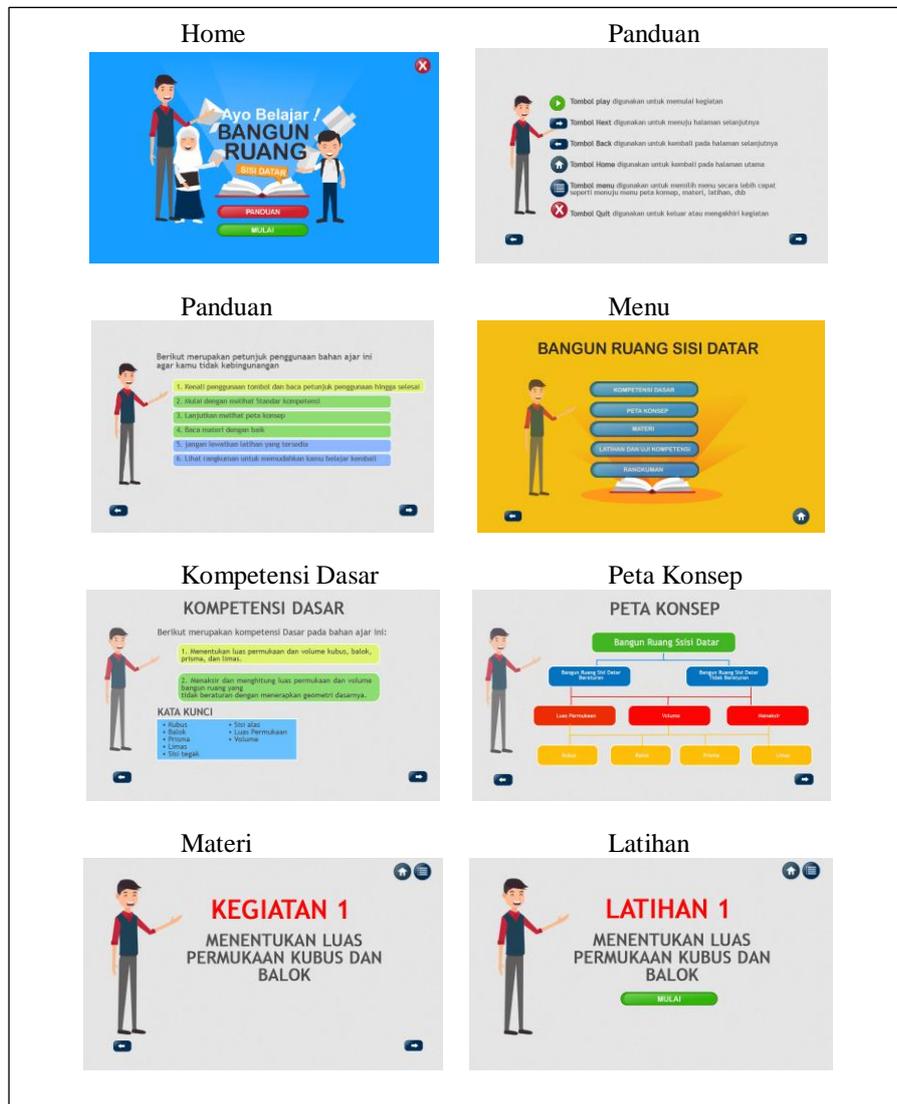
Indikator keberhasilan dalam penelitian ini adalah Produk yang dikembangkan yaitu bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan berpikir dan disposisi reflektif

matematis siswa terselesaikan. Kriteria minimal yang dikatakan baik oleh tim puslitjaknov yakni apabila uji ahli terhadap bahan ajar tersebut telah mencapai 70% (Puslitjaknov 2008)

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis ini berisi materi tentang bangun ruang sisi datar untuk siswa kelas 8 SMP. Tampilan awal bahan ajar diawali dengan halaman Home yang berisi dua tombol menu yakni Tombol Panduan dan Mulai. Tombol panduan bahan ajar berisi tentang pengenalan tombol atau icon yang ditampilkan pada bahan ajar. Panduan juga berisi langkah – langkah bagaimana menggunakan bahan ajar dengan baik. Selanjutnya pada tombol mulai digunakan untuk masuk atau memulai bahan ajar yang didalamnya terdapat Kompetensi Dasar, Peta konsep, Materi, Latihan, hingga Rangkuman.

Bahan ajar interaktif ini dirancang untuk mengembangkan kemampuan metakognitif siswa dengan memberikan bantuan belajar secara bertahap berupa pertanyaan-pertanyaan yang memicu siswa bertanya dan melakukan refleksi terhadap apa yang sudah dipelajari, seperti “apakah kamu sudah memahami materi yang disajikan?” atau “Apakah kamu bisa mengerjakan soal – soal yang dikerjakan?”. Dengan adanya arahan pertanyaan-pertanyaan tersebut, maka siswa bisa melatih kemampuan metakognitifnya menjadi lebih baik. Sejalan dengan hal tersebut kemampuan Bahan ajar interaktif ini disusun Berikut merupakan tampilan atau *User Interface* (UI) dari Bahan ajar interaktif yang sudah dibuat :



Setelah dihasilkan produk berupa bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis, kemudian dilakukan uji terhadap ahli

pendidikan, Ahli multimedia, dan Ahli matematika untuk mendapatkan saran dan memperbaiki kekurangan terhadap bahan ajar interaktif yang dikembangkan. Berikut hasil dari uji ahli yang dilakukan :

Tabel 3. Hasil Uji Ahli Produk

Uji	Persentase	Klasifikasi
Ahli Pendidikan	87,5 %	Sangat Baik
Ahli Matematika	85,7 %	Sangat Baik
Ahli multimedia	70 %	Baik

Berdasarkan keterangan pada Tabel 3 diketahui hasil uji ahli pendidikan dan matematika bahwa bahan ajar interaktif ini memiliki klasifikasi yang sangat baik dengan persentase 87,5% untuk ahli pendidikan dan 85,7% untuk ahli matematika dilihat dari aspek Pengantar, kelayakan isi, Penyajian, dan kebahasaan. Saran ahli pendidikan adalah harap memerhatikan penggunaan ejaan, dan spasi yang salah ketik, serta perbaiki aspek kebahasaan dalam bagian panduan sehingga *user* tidak merasa kebingungan. Sedangkan saran dari ahli matematika adalah ada beberapa tombol navigasi yang perlu diperbaiki dan tambahkan gambar yang baik untuk membantu siswa memahami materi. Penilaian lain dari uji ahli multimedia bahwa bahan ajar interaktif ini memiliki klasifikasi yang baik dengan persentase 70% dilihat

dari aspek tampilan, navigasi, isi materi, kebahasaan, dan daya tahan. Menurut ahli multimedia bahwa bahan ajar interaktif ini memiliki ide yang baik dan inovatif. Sedangkan saran yang diberikan adalah lebih menambahkan animasi yang lebih interaktif.

Setelah dilakukan uji ahli, kemudian dilakukan uji coba skala kecil terhadap 10 siswa selama 4 pertemuan. Pada pertemuan pertama siswa diajak di laboratorium komputer sebagai pengenalan bahan ajar yang akan digunakan. Pertemuan kedua hingga keempat siswa diarahkan untuk belajar materi dan mengerjakan soal-soal yang ada pada bahan ajar. Pada pertemuan kedua hingga ketiga siswa diarahkan juga untuk membuat pertanyaan – pertanyaan yang melatih kemampuan metakognitifnya.

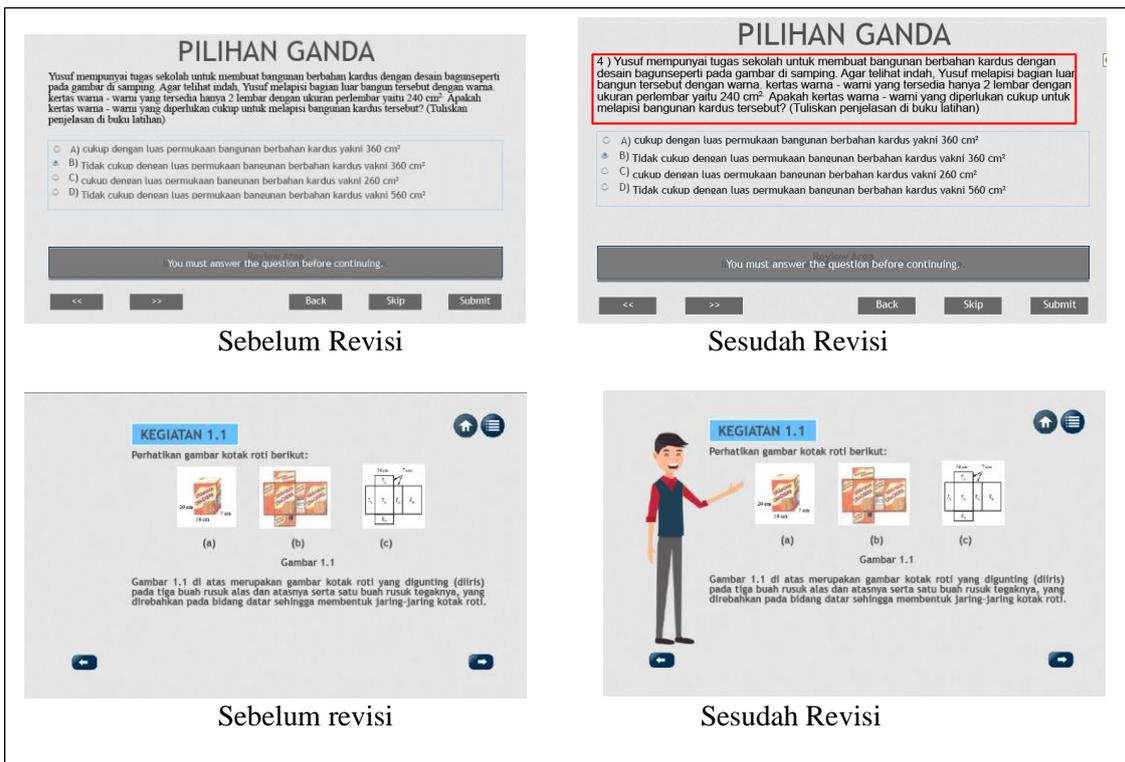


Setelah siswa selesai belajar dengan Bahan Ajar Interaktif, siswa diberikan angket untuk mengetahui respon dan penilaian siswa terhadap Bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa. Berdasarkan hasil uji coba terbatas bahwa bahan ajar ini memiliki klasifikasi sangat baik dengan persentase 85,6%.

1. Revisi Uji ahli

Revisi produk bahan ajar interaktif dilakukan sebanyak 1 kali oleh ahli matematika, ahli pendidikan dan ahli multimedia. Berdasarkan hasil uji ahli matematika didapatkan saran dan komentar terhadap produk yang dikembangkan.

Berikut saran dan komentar yang diberikan :
 (1) Terdapat redaksi soal yang salah dan jenis font yang digunakan ada yang tidak konsisten. Pada soal latihan terlalu banyak sehingga perlu dikurangi. Beberapa soal yang salah sudah dikoreksi terkait bahasa maupun konten. Jumlah soal latihan sudah dikurangi dari 20 soal menjadi 15 soal, (2) (Perlu menambahkan Gambar, animasi, atau video untuk membantu ilustrasi materi yang disajikan. Berdasarkan saran tersebut maka ditambahkan video atau animasi, dan (3) Pada bahan ajar ditambahkan soal uji kompetensi yang mencakup semua materi pada pokok bahasan bangun ruang sisi datar sebanyak 25 pilihan ganda.



Gambar 3. Hasil Revisi Uji Ahli Matematika

Pengembangan Bahan Ajar Interaktif

Hasil penilaian dari ahli pendidikan didapatkan saran dan komentar terhadap produk yang dikembangkan. Berikut saran dan komentar yang diberikan adalah penggunaan ejaan (tanda baca, huruf kapital) dan spasi masih terdapat kesalahan pada beberapa slide. Ahli memberikan saran untuk memerhatikan penggunaan ejaan, spasi, salah ketik, dan perbaiki juga aspek kebahasaan dibagian panduan. Berdasarkan

saran dan komentar ahli bahan ajar telah diperbaiki dari segi kebahasaan.

Saran dan komentar selanjutnya diperoleh dari ahli multimedia Berikut saran dan komentar yang diberikan Ide atau gagasan baik dan inovatif. Hanya perlu animasi yang lebih interaktif untuk animasi pada bahan ajar. Berdasarkan saran tersebut bahan ajar telah direvisi dan ditambahkan animasi dan gambar yang lebih interaktif dan menarik.



Sebelum Revisi



Sesudah Revisi

2. Kajian Bahan Ajar

Proses pengembangan produk bahan ajar interaktif sesuai dengan langkah - langkah pengembangan menurut Sugiyono (2010) yang meliputi 10 langkah yaitu potensi dan masalah, pengumpulan data, desain produk, validasi desain, revisi desain, uji coba produk, revisi produk, uji coba pemakaian, revisi produk dan produksi masal. Produk akhir yang dihasilkan berupa aplikasi bahan ajar interaktif dengan format .exe yang dapat dibaca pada layar komputer/laptop dengan operasi sistem Windows. Produk bahan ajar interaktif dikembangkan didasarkan pada analisis kebutuhan di salah satu SMP Negeri di wilayah kabupaten serang. Analisis kebutuhan diperoleh dari hasil observasi awal, dan wawancara dengan guru dan siswa. Informasi yang diperoleh ketika observasi awal yaitu pembelajaran dikelas menggunakan bahan ajar cetak seperti LKS ataupun buku.

Bahan ajar yang digunakan minim penjelasan karena hanya berisi ringkasan materi, kumpulan rumus, latihan soal, tidak menarik dan belum interaktif. Berdasarkan wawancara dengan guru, siswa kesulitan dalam memahami materi yang bersifat abstrak dan membutuhkan visualisasi seperti pada materi dimesi tiga. Kesulitan tersebut diakibatkan lemahnya kemampuan metakognitif, berpikir reflektif, dan disposisi berpikir reflektif matematis.

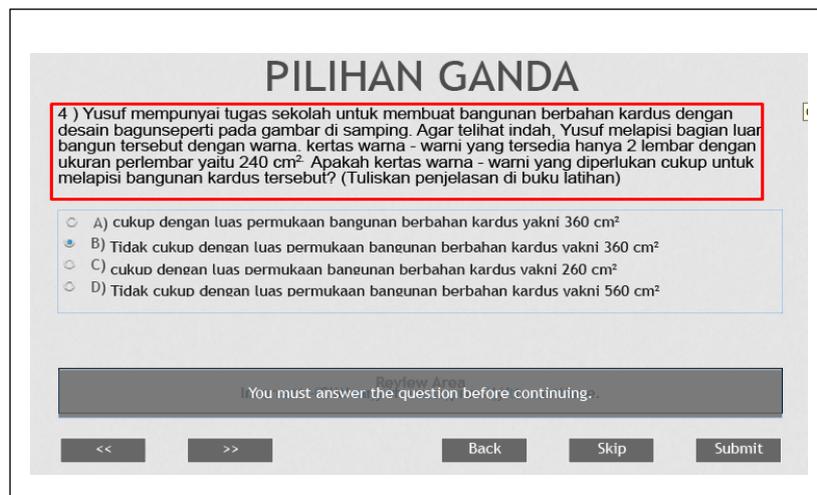
Hasil wawancara terhadap siswa diperoleh kesimpulan bahwa siswa membutuhkan bahan ajar yang membutuhkan gambar yang menarik dan animasi, sebagai bantuan belajar secara bertahap atau *scaffolding*. Oleh karena itu,

produk bahan ajar interaktif diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif yang dapat memudahkan siswa dalam memahami konsep yang disajikan. Ruang lingkup materi yang dikembangkan adalah bangun ruan sisi datar kelas VIII SMP. Untuk memudahkan visualisasi materi, bahan ajar interaktif siswa dikemas dalam bentuk digital. Tujuannya adalah siswa dapat mengontrol sendiri baik navigasi maupun materinya.

Bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti adalah bahan ajar yang menampilkan materi dan soal –soal terkait kemampuan berpikir reflektif matematis (KBRM) dan disposisi reflketif matematis (DBRM) dalam bentuk interaktif menggunakan komputer. Bahan ajar ini menampilkan mulai dari materi, petunjuk, indikator, hingga penjelasan KBRM dan DBRM.

Pada tampilan awal bahan ajar menampilkan menu dan petunjuk penggunaan untuk mengarahkan siswa untuk menggunakan bahan ajar interaktif. Setelah siswa melihat petunjuk penggunaan, maka siswa juga bisa melihat peta konsep untuk melihat materi yang hendak dipelajari. Jika siswa mencoba menekan tombol pada peta konsep, maka siswa bisa langsung melihat materi yang hendak dipelajari.

Pada menu materi siswa bisa melihat materi berupa video atau animasi yang menarik. Siswa diminta untuk mempelajari materi yang sudah disediakan pada bahan ajar interaktif. Pada bahan ajar interaktif ini ditampilkan soal – soal mengenai KBRM dan DBRM. Gambar 5 dan 6 berikut merupakan tampilan soal KBRM dan DBRM pada bahan ajar.



Gambar 5. Soal KBRM

Pengajuan pertanyaan dan perintah lainnya terkait pengembangan DBRM adalah terdapat arahan untuk mencari sumber buku lain yang relevan. Hal ini diharapkan siswa tidak hanya mendapatkan sumber dari satu buku.

Bahan ajar interaktif ini telah melalui uji ahli, secara umum bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa memiliki klasifikasi yang sangat baik dengan persentase 87,5% untuk ahli pendidikan dan 85,7% untuk ahli matematika dilihat dari aspek Pengantar, kelayakan isi, Penyajian, dan kebahasaan. Sedangkan untuk ahli multimedia memiliki klasifikasi baik dengan persentase 70%.

Tahap uji coba yang dilakukan hanya terbatas pada uji coba skala kecil yang dilakukan terhadap 10 siswa kelas VIII SMP. Tanggapan siswa terhadap bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa secara umum dinilai sangat baik dengan persentase 85,6%.

Setelah melakukan uji coba dan kajian terhadap produk bahan ajar interaktif, terdapat beberapa aspek kelemahan dari produk tersebut diantaranya sebagai berikut:

- a. Produk bahan ajar interaktif yang dikembangkan dengan software *Adobe captivate 2017* butuh spek komputer yang tinggi sehingga pada tahap pembuatannya mudah saat proses *convert* ke bentuk berkas file *exe*.
- b. Bahan ajar interaktif ini ringan digunakan karena format *exe*, namun format tersebut ternyata memiliki tanggal kadaluarsa sehingga perlu *export* ulang untuk mendapatkan berkas file kembali ke semula.
- c. Bahan ajar ini sebenarnya bisa di *export* kedalam format android dan iOS, namun pada tahap pembuatannya masih sangat rumit sehingga banyak tahapan yang harus dilakukan.
- d. Bahan ajar belum melalui uji efektifitas sehingga belum bisa digunakan untuk meningkatkan kemampuan yang diujikan.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah Bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa ini dapat digunakan untuk membantu siswa melatih kemampuan metakognitif, kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa. Berdasarkan hasil uji ahli yang dilakukan, secara umum bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa memiliki klasifikasi yang sangat baik dengan persentase 87,5% untuk ahli pendidikan dan 85,7% untuk ahli matematika dilihat dari aspek Pengantar, kelayakan isi, Penyajian, dan kebahasaan. Sedangkan untuk ahli multimedia memiliki klasifikasi baik dengan persentase 70%. Tanggapan siswa terhadap bahan ajar interaktif dengan *scaffolding* metakognitif untuk kemampuan dan disposisi berpikir reflektif matematis siswa secara umum dinilai sangat baik dengan persentase 85,6%. Berdasarkan kesimpulan yang diuraikan, beberapa saran yang bisa dikemukakan adalah:

1. Bahan ajar ini hanya terbatas pada materi bangun ruang sisi datar kelas VIII SMP, Sehingga perlu ada pengembangan lebih lanjut pada materi dan jenjang sekolah yang berbeda.
2. Meskipun pada tahap pemanfaatannya bisa mempermudah siswa, namun bahan ajar ini adalah tahap pembuatannya masih sedikit diterapkan. Sehingga diharapkan ada pengembangan lebih lanjut agar penggunaan bahan ajar interaktif bisa lebih luas.
3. Diharapkan guru matematika SMP bisa menggunakan bahan ajar ini dalam pembelajaran.
4. Perlu dilakukan uji coba lebih luas dan Uji efektivitas produk untuk mengetahui pemahaman siswa secara lebih mendalam, serta mengetahui pengaruh produk yang dikembangkan terhadap kemampuan metakognitif, berpikir reflektif, dan disposisi berfikir reflektif matematis. Sehingga bisa dilakukan tahap distribusi produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, Yuli. 2014. "Analisis Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika." *Symmetry: Pasundan Journal of Research in Mathematics Learning and Education* 1(2): 123–28. <http://journal.unpas.ac.id/index.php/symmetry/article/view/565/374>.
- Angkotasari, Nurma. 2013. "Model PBL Dan Cooperative Learning Tipe TAI Ditinjau Dari Aspek Kemampuan Berpikir Reflektif Dan Pemecahan Masalah Matematis." *Pythagoras: Jurnal Pendidikan Matematika* 8(1): 92–100. <http://journal.uny.ac.id/index.php/pythagoras/article/view/8497>.
- Ardila, Cahyani, Aloysius Duran Corebima, and Siti Zubaidah. 2013. "Hubungan Keterampilan Metakognitif Terhadap Hasil Belajar Biologi Dan Retensi Siswa Kelas X Dengan Penerapan Strategi Pemberdayaan Berpikir Melalui Pertanyaan (PBMP) Di SMAN 9 Malang." *Jurusan Biologi-Fakultas MIPA UM*: 1–9. <http://jurnal-online.um.ac.id/data/artikel/artikelIEE>

- 88BC4B01504CB71615F1D280FAF7AE.pdf.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. "Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi Revisi). Jakarta: Bumi Aksara."
- Astutiningtyas, Erika Laras. 2017. "Ethno-Module Kombinatorik Dan Kesadaran Metakognitif Combinatorial Ethno-Module and Metacognitive Awareness." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 6(1): 47–52.
- Belland, Brian R. 2017. *Instructional Scaffolding in STEM Education*. <http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-02565-0>.
- Cahyono, Adi Nur. 2010. "Vygotskian Perspective : Proses Scaffolding Untuk Mencapai Zone of Proximal Development (ZPD) Peserta Didik Dalam Pembelajaran Matematika." In , 443–48.
- Cera, Rosa, Michela Mancini, and Alessandro Antonietti. 2013. "Relationships between Metacognition , Self-Efficacy and Self-Regulation in Learning."
- Chrisnawati, Henny Ekana, Budi Usodo, Ira Kurniawati, and Yemi Kuswardi. 2016. "Penerapan Strategi Arcs Dengan Pemberian Scaffolding : Upaya Meningkatkan Kemampuan Pemahaman Matematika Dan Pembentukan Karakter Mahasiswa Pada Mata Kuliah Matematika Dasar." *Journal of Mathematics and Mathematics Education* 5: 94–107.
- Dwi Retnowati1, Budi Murtiyasa. 2013. "Upaya Meningkatkan Pemahaman Konsep Dan Disposisi Matematis Menggunakan Model Pembelajaran." In Surakarta: FKIP UMS, 14–23.
- Fauziah, Resti, Ade Gafar Abdullah, and Dadang Lukman Hakim. 2013. "Pembelajaran Saintifik Elektronika Dasar Berorientasi Pembelajaran Berbasis Masalah." IX(2): 165–78.
- Haniin, Khoirul, Markus Diantoro, and Supriyono Koes H. 2015. "Pengaruh Pembelajaran TPS Dengan." *Jurnal Pendidikan Sains* 3(3): 98–105.
- Haryati, Tati, and Hepsi Nindiasari. 2017. "Analisis Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Reflektif Matematis Siswa Ditinjau Dari Gaya Belajar." 10(2): 146–58. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/2039/1581>
- Haryono. 2017. "Teknologi Pendidikan Dan Pembelajaran Abad 21 1." : 425–36.
- Hasan, Buaddin. 2015. "Untuk Mengatasi Kesulitan Menyelesaikan Masalah Matematika." *Apotema : Jurnal Program Studi Pendidikan Matematika* 1(1): 88–98.
- Hepsi Nindiasari, Novaliyosi, Aan Subhan. 2016. "Desain Didaktis Tahapan Kemampuan Dan Disposisi Berpikir Reflektif Matematis Berdasarkan Gaya ..." *Jurnal Penelitian dan Pendidikan Matematika*. <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/JPPM/article/view/2039/1581>

- Herlanti, Yanti. 2015. “Kesadaran Metakognitif Dan Pengetahuan Metakognitif Peserta Didik Sekolah Menengah Atas Dalam Mempersiapkan Ketercapaian Standar Kelulusan Pada Kurikulum 2013.” *FITK Universitas IslamNegeri Syarif Hidayatullah* (3): 357–67.
- Holton, Derek, David Clarke, Derek Holton, and David Clarke. 2007. “Scaffolding and Metacognition.” *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology* 37(2): 127–43.
- Hutauruk, Agusmanto. 2016. “Pendekatan Metakognitif Dalam Pembelajaran Matematika.” In *Strategi Mengembangkan Kualitas Pembelajaran Matematika Berbasis Riset*, Cirebon: FKIP Unswagati Press, 176–90.
https://www.researchgate.net/profile/Agusmanto_Hutauruk.
- Isna Rafianti, Yani Setiani, Indhira Asih Vivi Yandari. 2018. Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Tutorial dalam Pembelajaran Matematika Siswa SMP. jurnal penelitian dan pendidikan matematika. *jppm* vol 11 no 2 <https://jurnal.untirta.ac.id/index.php/jppm/article/view/3759/2753>
- Kurniawati, Sri et al. 2014. “Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis IT Pada Pembelajaran IPA Di SMP.” *Jurnal Pembelajaran Fisika Universitas Negeri Jember* 3(3): 301–5.
<http://fisika.fkip.unej.ac.id/wp-content/uploads/sites/11/2015/04/15.-Sri-301-305.pdf>.
- Ma’rufi. 2014. “Pengembangan Bahan Ajar Matematika Berbasis Problem Posing Dengan Scaffolding Metakognitif Pada Smpn Kota Palopo.”
- Mulyani, Lilis. 2018. “Penerapan Strategi Pembelajaran Metakognitif Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah, Penalaran Matematis Siswa Serta Hubungannya Terhadap Self Efficacy Siswa SMP.” *Universitas Pasundan*: 1–24.
- Murod, Rofiq Robithulloh. 2015. “Pendekatan Pembelajaran Metacognitive Scaffolding Dengan Memanfaatkan Multimedia Interaktif Untuk Meningkatkan Literasi Matematis Siswa SMA.” In *Seminar Nasional Matematika Dan Pendidikan Matematika Uny 2015*, , 705–12.
- NCTM. 1989. “Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics.” In *Curriculum and Evaluation Standards Report*, NCTM, 1–9.
http://csmc.missouri.edu/PDFS/CCM/summaries/standards_summary.pdf.
- Nindiasari, Hepsi et al. 2011. “P – 23 Pengembangan Bahan Ajar Dan Instrumen Untuk Meningkatkan Berpikir Reflektif Matematis Berbasis Pendekatan Metakognitif Pada Siswa Sekolah Menengah Atas (SMA).”
- Niswa, Auliyah. 2012. “Pengembangan bahaN AJAR Mendengarkan Berbasis Video Interaktif Bermedia Flash Kelas VII Di SMP Negeri 1 Kedamean.” *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya* 1(2): 1–18.

- Noer, Sri Hastuti. 2008. "Problem Based Learning." *Seminar Nasional Matematika dan Pendidikan Matematika 2008* 2: 267–80. <http://eprints.uny.ac.id/6943/>.
- Nugraha, Danu Aji, and Achmad Binadja. 2013. "Journal of Innovative Science Education Pengembangan Bahan Ajar Reaksi Redoks Bervisi." 2(1). <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/jise/article/download/1289/1250>.
- Nurhairunnisah. 2017. "Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa Sma Kelas X." *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains* 4(2).
- Nurhayati, Nunu. 2017. "Pengembangan Perangkat Bahan Ajar Pada Pembelajaran Matematika Realistik Indonesia Untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Mahasiswa." *Jurnal Pendidikan Matematika dan Matematika (Finonaci)* 3(2): 121–36.
- Nuriana, Khamida, Emi Pujiastuti, and Edi Soedjoko. 2018. "Kemampuan Berpikir Reflektif Matematis Siswa Kelas VII Ditinjau Dari Gaya Kognitif Pada Model Pembelajaran PBL." In *PRISMA (Prosiding Seminar Nasional Matematika)*, Semarang: Jurusan Matematika FMIPA UNNES, 177–88. <https://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/prisma/article/view/19604/9506>.
- Patmalasari, Dewi et al. 2017. "Karakteristik Tingkat Kreativitas Siswa Yang Memiliki Disposisi Matematis Tinggi Dalam Menyelesaikan Soal Matematika." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 6(1): 30–38.
- Permata, Siska Putri. 2012. "Pembelajaran Matematika Siswa Kelas X Sma Negeri 2 Padang." *Jurnal Pendidikan Matematika UNP* 1(1): 8–13. <http://ejournal.unp.ac.id/students/index.php/pmat/article>.
- Puslitjaknov. 2008. "Metode Penelitian Pengembangan." : 1–21.
- Ramadhan, Akbar. 2016. "Pengembangan Disposisi Matematis Siswa Difable Melalui Model Pembelajaran Active Learning Di Sekolah Menengah Atas Luar Biasa." *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Universitas Tanjungpura Pontianak* 5(1): 0–16.
- Riduwan. 2013. "Dasar-Dasar Statistika."
- Rosidah, Nahdiyatur. 2013. "Studi Tentang Penggunaan Bahan Ajar Mata Pelajaran Ekonomi Materi Akuntansi Pada Kelas XI IPS SMA Negeri 1 Kota Mojokerto." *Jurnal Mahasiswa Universitas Negeri Surabaya* 1(3): 1–19. <http://jurnalmahasiswa.unesa.ac.id/index.php/jpak/article/view/3682>.
- Sabandar, Jozua. 2012. "Berpikir Reflektif Dalam Pembelajaran Matematika." *Prodi Pendidikan Matematika Sekolah Pascasarjana UPI*: 1–17. http://file.upi.edu/Direktori/fpmipa/jur._pend._matematika/194705241981031-jozua_sabandar/kumpulan_makalah_dan_jurnal/Berpikir_Reflektif2.pdf.

- Sadjati, Ida Malati. 2012. Modul Pengembangan Bahan Ajar *Hakikat Bahan Ajar*. Jakarta: Universitas Terbuka.
<http://repository.ut.ac.id/4157/1/IDIK4009-M1.pdf>.
- Shaffer, David R, and K. Kipp. 2010. *Developmental Psychology: Childhood and Adolescence*.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Suherman, Eman. 2001. *Evaluasi Proses Dan Hasil Belajar Matematika*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2009. "Metode Penelitian Pendidikan."
- Sunendar, Aep. 2016. "Mengembangkan Disposisi Matematik Melalui Model Pembelajaran Kontekstual." *Jurnal Theorems* 1(1): 1–9.
- Sutiarso, Sugeng. 2009. "Scaffolding Dalam Pembelajaran Matematika." In *Scaffolding Dalam Pembelajaran*, , 527–30.
- Sutopo. 2003. *Multimedia Interaktif Dengan Flash*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Toit, Stephan, and Gary Kotze. 2009. "Metacognitive Strategies in the Teaching and Learning of Mathematics." *Journal of the Association for Mathematics Education of Sourth Africa (Pythagoras)* 67(December): 57–67.
- Wardatunnisa, Nina, and Sri Sudaryati. 2017. "Pengembangan Bahan Ajar Interaktif Berbasis Pendekatan Kontekstual Pada Materi Persamaan Garis Lurus Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama." *Jurnal Riset Pembelajaran Matematika Sekolah Universitas Negeri Jakarta* 1(1): 46–56.
<http://journal.unj.ac.id/unj/index.php/jrpms/article/view/3017>.
- Wijayanto, Zainnur. 2015. "Eksperimentasi Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Think Pair Share (Tps) Dengan Pendekatan Open-Ended Ditinjau Dari Disposisi." *Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika* 3(2): 427–38.
- Zemira R. Mevarech and Bracha Kramarski. 1997. "American Educational Research Journal." *American Educational Research Journal* 34(2): 365–94.
<http://aer.sagepub.com/content/34/2/365>.
- Zubaidah, Siti. 2017. "Keterampilan Abad Ke-21 : Keterampilan." (December 2016).