



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *OPEN-ENDED APPROACH* UNTUK MENGEMBANGKAN HOTS SISWA SMA

E. Ernawati

STKIP PGRI Banjarmasin, Jalan Sultan Adam, Komp. H. Iyus 18, Banjarmasin, 70121, Indonesia
Korespondensi Penulis. Email: ernaardia@gmail.com

Received: 25th August 2016; Revised: 5th October 2016; Accepted: 21th October 2016

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS), dan Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK) berbasis *open-ended approach* yang layak dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa SMA. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang terdiri atas 3 tahap utama, yaitu pendahuluan, desain produk, dan pengembangan dan evaluasi. Subjek uji coba penelitian yaitu 105 siswa, seorang guru SMAN 1 Barabai, seorang guru SMAN 2 Barabai, dan seorang guru SMAN 8 Barabai. Instrumen penelitian yang digunakan adalah lembar validasi, lembar penilaian guru, lembar penilaian siswa, lembar observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran, dan TKK. Penelitian ini menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berupa RPP dan PKS dengan kriteria valid, praktis, dan efektif dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa, serta TKK yang telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan reliabel.

Kata Kunci: pengembangan, perangkat pembelajaran, keterampilan berpikir tingkat tinggi

DEVELOPING MATHEMATICS LEARNING KIT BASED OPEN-ENDED APPROACH TO DEVELOP STUDENTS' HOTS IN SENIOR HIGH SCHOOL

Abstract

This study aimed to produce a mathematics kit which were lesson plan, student activities manual (SAM), and the competency achievement tests (CAT) that was able to develop students higher order thinking skills in senior high school. This research was a development research which consists of 3 main stages, namely preliminary, product design, development and evaluation. The tryout subjects of research were 105 students, one teacher of SMAN 1 Barabai, one teacher of SMAN 2 Barabai, and one teacher of SMAN 8 Barabai. The research instrument used was a validation sheet, teacher assessment sheet, student assessment sheets, feasibility observation sheets of learning activities, and CAT. This study resulted the mathematics learning kit in the form lesson plan and SAM meets the criteria of validity, practicality, and effectiveness which were able to develop higher order thinking skills, and CAT meets the criteria of validity, practicality, and reliable.

Keywords: *development, learning kit, higher order thinking skills*

How to Cite: Ernawati, E. (2016). Pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis open-ended approach untuk mengembangkan HOTS siswa SMA. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 3(2), 209-220. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.10632>

Permalink/DOI: <http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v3i2.10632>

PENDAHULUAN

Indonesia sudah memprioritaskan adanya pembelajaran yang mengungkap keterampilan berpikir tingkat tinggi di dalamnya sejak lama. Hal ini terlihat pada KTSP dan Kurikulum 2013. Permendiknas Nomor 22 Tahun 2006 tentang Standar Isi, menyatakan bahwa mata pelajaran Matematika diberikan kepada semua peserta didik untuk membekali mereka dengan kemampuan berpikir logis, analitis, sistematis, kritis, dan kreatif, serta kemampuan bekerjasama. Pada dokumen ini ditegaskan pula bahwa pembelajaran matematika sekolah bertujuan agar peserta didik memiliki kemampuan memecahkan masalah yang meliputi kemampuan memahami masalah, merancang model matematika, menyelesaikan model dan menafsirkan solusi yang diperoleh. Dalam Permendikbud Nomor 69 Tahun 2013 tentang Kompetensi Dasar dan Struktur Kurikulum SMA/MA, terutama pada Kompetensi Inti-3 (KI-3), disebutkan bahwa siswa harus mampu memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Selain itu, pada Kompetensi Inti-4 (KI-4) yang keempat juga disebutkan bahwa siswa dituntut untuk mampu mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan. Dari kedua kompetensi inti tersebut, jelas bahwa siswa dituntut untuk lebih mampu berpikir dengan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam menghadapi setiap permasalahan yang ada.

Namun, apa yang tertuang dalam peraturan pemerintah tersebut masih kontradiksi dengan apa yang terjadi di lapangan. Pada Ujian Nasional tahun 2013, persentase penguasaan materi soal matematika dalam Ujian Nasional tertinggi hanya berkisar pada 68,06%, yaitu pada materi Lingkaran, Suku Banyak, dan Komposisi Fungsi. Sedangkan untuk materi lainnya, khususnya materi-materi pada kelas X semester genap, masih jauh dari sempurna. Rata-rata persentasenya masih berkisar pada 51,08% -

66,07%. Namun, persentase secara nasional ini masih lebih baik jika dibandingkan persentase penguasaan materi soal matematika pada Provinsi Kalimantan Selatan, khususnya kabupaten Hulu Sungai Tengah. Persentase penguasaan materi soal matematika dalam Ujian Nasional siswa Kabupaten Hulu Sungai Tengah, Kalimantan Selatan, untuk materi Logika adalah 55,67%, untuk materi Trigonometri 38,63%, dan untuk materi Geometri 38,16%.

Berdasarkan hasil UN tahun 2013 tersebut, siswa-siswi SMA Kabupaten Hulu Sungai Tengah belum memberikan hasil UN yang memuaskan, terutama untuk materi Trigonometri dan Geometri. Padahal kedua materi tersebut sangat diperlukan dan sering diaplikasikan dalam kehidupan sehari-hari. Trigonometri dan Geometri seringkali terintegrasi dengan bidang-bidang lain seperti fisika, arsitektur, sains, pelayaran, dan lain-lain. Untuk menyelesaikan masalah-masalah yang berkaitan dengan konsep Trigonometri dan Geometri tersebut seringkali mengharuskan siswa menggunakan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk menyelesaikannya.

Senk et al (Thompson, 2012, p.7), menjelaskan karakteristik berpikir tingkat tinggi sebagai kemampuan untuk menyelesaikan tugas-tugas dimana tidak ada algoritma yang telah diajarkan, yang membutuhkan justifikasi atau penjelasan dan mungkin mempunyai lebih dari satu solusi yang mungkin. Brookhart (2010, p.5) mengemukakan bahwa berpikir tingkat tinggi adalah dimana siswa mampu menghubungkan belajar mereka dengan unsur lainnya di luar dari apa yang telah mereka pelajari untuk mengasosiasikannya, sedangkan menurut Goodson, et al (2010, p.11) berpikir tingkat tinggi melibatkan beragam penerapan proses berpikir dalam situasi-situasi kompleks dan terdiri atas banyak variabel, yaitu termasuk berpikir kritis, logis, reflektif, metakognitif, dan berpikir kreatif. Sehingga dapat disimpulkan bahwa keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah keterampilan berpikir yang melibatkan proses berpikir kompleks seperti kritis, analitis, evaluatif, kreatif, dan reflektif dalam menyelesaikan masalah di mana belum terdapat algoritma yang telah diajarkan untuk menyelesaikan masalah tersebut. Adapun indikator dari keterampilan berpikir tingkat tinggi adalah munculnya proses berpikir (1) kritis; (2) analitis; (3) evaluatif; (4) kreatif; dan (5) reflektif.

Adanya tuntutan zaman yang mengharuskan seseorang mampu menyelesaikan masalah rutin maupun tidak rutin membuat

siswa harus memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang baik. Pembelajaran yang cenderung masih bersifat konvensional akan sulit untuk memenuhi itu semua. Metode konvensional memang memungkinkan siswa memiliki banyak pengetahuan, tetapi siswa tidak terlatih untuk menemukan konsep, menemukan pengetahuan, atau bahkan mengembangkan pengetahuan itu sendiri (Semiawan, et al., 1992, p.14). Oleh karena itu, guru harus mengubah proses pembelajaran di kelas agar mampu menjawab tuntutan zaman tersebut.

Salah satu pendekatan yang bisa digunakan dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa adalah *Open-Ended Approach*. Hasil penelitian Sulianto (2009) menunjukkan bahwa pendekatan *open-ended* efektif ditinjau dari aspek penalaran dan pemecahan masalah dalam pembelajaran matematika. Aspek penalaran dan pemecahan masalah tersebut merupakan bagian dari keterampilan berpikir tingkat tinggi. Menurut Shimada (1997, p.1), pendekatan *open-ended* adalah pendekatan pembelajaran yang menyajikan suatu permasalahan yang memiliki metode atau penyelesaian yang benar lebih dari satu, sehingga dapat memberi kesempatan kepada siswa untuk menemukan sendiri pengetahuan matematika yang baru dengan mengkombinasikan pengetahuan yang dimiliki siswa, keterampilan, atau cara berpikir siswa yang telah dipelajari sebelumnya.

Pendekatan *open-ended* diawali dengan memberikan masalah pada siswa, masalah yang disajikan yaitu masalah *incomplete*, yaitu masalah yang diformulasikan memiliki lebih dari satu cara untuk sampai pada jawaban dan memiliki lebih dari satu jawaban benar. Sroyer (2013, p.3) berpendapat bahwa pendekatan *open ended* merupakan pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah terbuka yang dapat dijawab dengan banyak cara/metode penyelesaian atau jawaban benar yang beragam. Nohda (1999, p.3) menyatakan bahwa tujuan dikembangkan pembelajaran dengan pendekatan *open-ended* adalah untuk membantu mengembangkan aktivitas kreatif dari siswa dan kemampuan berpikir matematis siswa dalam menyelesaikan masalah. Selain itu kemampuan matematis siswa juga dapat berkembang secara maksimal dan pada saat yang sama kegiatan-kegiatan kreatif dari setiap siswa terkomunikasi melalui proses pembelajaran.

Berdasarkan pendapat dari para ahli tersebut, dapat disimpulkan bahwa ciri-ciri pembelajaran dengan menggunakan pendekatan

open-ended adalah (1) pembelajaran menggunakan masalah terbuka; (2) memungkinkan siswa untuk menggunakan pengetahuan, keterampilan, dan metode-metode/cara matematika yang telah dipelajari siswa sebelumnya untuk menemukan solusi dari masalah terbuka tersebut dengan berbagai cara; dan (3) terdapat proses diskusi di dalam kelas untuk menentukan manakah metode penyelesaian yang paling efektif di antara solusi-solusi yang ada.

Penggunaan *open ended* dalam pembelajaran juga memberikan dampak positif terhadap sikap dan minat belajar matematika siswa (Rahmawati & Harta, 2014). Dengan demikian pendekatan *open-ended* akan membantu mengarahkan siswa untuk mencari berbagai alternatif solusi dalam menyelesaikan permasalahan sehingga dapat melatih dan mengembangkan daya kritis, analitis, evaluatif, kreatif, dan reflektif siswa. Proses berpikir yang demikian termasuk dalam keterampilan berpikir tingkat tinggi, sehingga dengan memberikan siswa pembelajaran yang membiasakan mereka menemukan berbagai cara dalam menyelesaikan masalah (*open-ended approach*) tentunya akan semakin mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa.

Namun, pengembangan perangkat pembelajaran berbasis *open-ended approach* untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa bukan hal yang mudah dan sulit ditemukan. Guru-guru matematika SMA di Kalimantan Selatan, mengatakan bahwa menyatakan bahwa walaupun mereka sudah tidak terlalu sering menggunakan metode ceramah dalam mengajar, tetapi mereka masih belum pernah mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended approach* yang didesain khusus untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa. Bahkan, ada guru yang mengatakan sangat jarang mengajar dengan metode kelompok, apalagi menggunakan pendekatan *open-ended*. Oleh karena itu, penting sekali untuk mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended approach* berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS) yang valid, praktis, dan efektif dalam mengembangkan keterampilan tingkat tinggi pada siswa SMA kelas X semester genap, serta Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK) yang valid, praktis, dan reliabel dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Terkait permasalahan yang telah dikemukakan berikut kajian teorinya, maka tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended approach* berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) dan Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS) yang valid, praktis, dan efektif dalam mengembangkan keterampilan tingkat tinggi pada siswa SMA kelas X semester genap, serta Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK) yang valid, praktis, dan reliabel dalam mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Model yang digunakan adalah model Borg & Gall. Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 1 Barabai, SMAN 2 Barabai, dan SMAN 8 Barabai, Kalimantan Selatan, dari bulan April hingga Mei 2014.

Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMAN 1 Barabai, SMAN 2 Barabai, dan SMAN 8 Barabai. Dari ketiga sekolah tersebut kemudian dipilih masing-masing 1 kelas sampel subjek uji coba dan guru yang melakukan uji coba ini sebanyak 1 orang pada masing-masing sekolah.

Pelaksanaan penelitian mengadaptasi model pengembangan Borg & Gall (1983, p.775) yang terdiri atas 10 langkah, namun secara garis besar dikelompokkan dalam tiga tahap utama, yaitu tahap studi pendahuluan (studi pustaka, survei lapangan, perencanaan), tahap desain produk, dan tahap pengembangan dan evaluasi (validasi-revisi I-uji coba terbatas-revisi II-uji coba lapangan-revisi III).

Instrumen penelitian yang digunakan terdiri atas lembar validasi RPP, lembar validasi PKS, lembar validasi TKK, lembar penilaian guru, lembar penilaian siswa, lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, dan TKK. Teknik pengumpulan data menggunakan metode tes, observasi dan angket. Untuk memperoleh data menggunakan instrument penelitian seperti yang disebutkan sebelumnya.

Teknik Analisis Data

Data yang berupa komentar dan saran dianalisis secara kualitatif, yang selanjutnya digunakan sebagai masukan untuk merevisi produk yang dikembangkan. Sedangkan data yang diperoleh melalui lembar validasi perangkat, lembar penilaian guru, lembar penilaian siswa, lembar observasi keterlaksanaan pendekatan

pembelajaran yang digunakan, dan Tes Ketercapaian Kompetensi di analisis secara statistik deskriptif. Data yang berupa rating dengan skala 5 dikonversikan menjadi data kualitatif yang juga berskala 5. Kriteria konversi data tersebut dilakukan berdasarkan kriteria yang dikembangkan oleh Azwar (2010, p.163) yang disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Kriteria Konversi Data Kuantitatif ke Data Kualitatif

<i>Interval Skor</i>	<i>Kriteria</i>
$M_i + 1,5S_i < X \leq M_i + 3S_i$	Sangat Baik
$M_i + 0,5S_i < X \leq M_i + 1,5S_i$	Baik
$M_i - 0,5S_i < X \leq M_i + 0,5S_i$	Cukup Baik
$M_i - 1,5S_i < X \leq M_i - 0,5S_i$	Kurang Baik
$M_i - 3S_i \leq X \leq M_i - 1,5S_i$	Tidak Baik

Keterangan:

M = rerata skor ideal = 1/2 (skor maksimum + skor minimum)

s = simpangan baku ideal = 1/6 (skor maksimum – skor minimum)

X = skor aktual

Analisis Kevalidan Perangkat Pembelajaran

Penilaian kevalidan dilakukan oleh dua orang ahli dengan menggunakan lembar kevalidan RPP, PKS, dan TKK. Perangkat dikatakan valid apabila mendapat penilaian minimal baik atau sesuai dengan skor minimal kategori baik. RPP termasuk kategori valid apabila memiliki skor penilaian lebih dari 200. PKS termasuk kategori valid apabila memiliki skor penilaian lebih dari 53,33, TKK pilihan ganda termasuk kategori valid apabila memiliki skor penilaian lebih dari 432,25, dan TKK esai termasuk kategori valid apabila memiliki skor penilaian lebih dari 228,67.

Analisis Kepraktisan Perangkat Pembelajaran

Analisis kepraktisan untuk mengetahui apakah perangkat pembelajaran yang dibuat memenuhi kriteria kepraktisan yang ditentukan berdasarkan analisis dari lembar penilaian guru, lembar penilaian siswa, dan observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran. Perangkat dikatakan valid apabila mendapat penilaian minimal baik atau sesuai dengan skor minimal kategori baik. Berdasarkan penilaian guru, RPP dan PKS harus memperoleh skor lebih dari 23,33, sedangkan TKK harus memperoleh skor lebih dari 16,67 untuk memperoleh kriteria praktis. Berdasarkan penilaian siswa, PKS harus memperoleh skor lebih dari 26,67, sedangkan TKK harus

memperoleh skor lebih dari 20 untuk memperoleh kriteria praktis. Berdasarkan keterlaksanaan kegiatan pembelajaran, jika persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada setiap pembelajaran lebih dari 80%, maka perangkat pembelajaran termasuk dalam kategori praktis.

Analisis Keefektifan Perangkat Pembelajaran

Keefektifan pembelajaran dinilai dengan menggunakan TKK yang dikembangkan yang telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan reliabel. Perangkat dikatakan efektif apabila minimal 75% siswa telah memenuhi KKM dan rata-rata skor tes esai siswa pada *pretest* dan *postes* mengalami kenaikan yang signifikan, yaitu lebih dari 40.

Reliabilitas Instrumen

Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK) yang digunakan dalam penelitian dihitung koefisien reliabilitasnya menggunakan aplikasi SPSS 21. Model pengestimasi yang dipilih adalah *coefficient alpha*. Hasilnya TKK pilihan ganda memiliki $\alpha = 0,41$ dan nilai SEM 0,920, sedangkan untuk TKK esai memiliki $\alpha = 0,796$ dan nilai SEM = 3,845.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Prosedur Pengembangan

Berdasarkan prosedur pengembangan yang dibuat sebelumnya, penelitian pengembangan ini terdiri atas tiga tahap utama. Adapun hasil dari setiap tahap yaitu sebagai berikut.

Tahap Studi Pendahuluan

Studi Pustaka. Setelah menelaah berbagai macam sumber terkait didapat hasil bahwa masalah keterampilan berpikir tingkat tinggi pada siswa masih rendah (belum berkembang dengan baik), metode pembelajaran yang diyakini mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa dengan baik, yaitu dengan menggunakan pendekatan *open-ended*, perangkat pembelajaran yang baik sebagaimana yang telah ditentukan oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP), serta teori-teori tentang penelitian pengembangan. *Survei Lapangan*. Hasilnya antara lain keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa masih rendah, guru masih jarang menggunakan pendekatan *open-ended* dalam pembelajaran, terbatasnya RPP yang mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, tidak semua sekolah menyediakan petunjuk kegiatan siswa (PKS) yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir

tingkat tinggi, dan besarnya harapan guru agar terdapat perangkat pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi pada diri siswa.

Rencana Kerja. Secara garis besar rencana kerja dalam penelitian ini adalah (a) memilih pendekatan yang digunakan; (b) memilih perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan; (c) memilih kompetensi dasar yang akan dikembangkan; (d) memilih model pengembangan; (e) membuat instrumen penelitian untuk menilai kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan produk; (f) membuat lembar validasi instrumen penelitian; (g) melakukan validasi, uji coba terbatas, dan uji coba lapangan; dan (h) diseminasi.

Tahap Desain Produk

Produk yang dikembangkan berupa perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended approach* yang layak dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, yaitu berupa Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS), dan Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK).

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang dikembangkan merupakan rencana kegiatan pembelajaran untuk satu pertemuan atau lebih. RPP yang dikembangkan sebanyak 4 RPP, yaitu pada KD 4.4, KD 5.2, KD 5.3, KD 6.2, dan KD 6.3. Penerapan *open-ended approach* dalam kegiatan pembelajaran yaitu sebagai berikut. (a) Guru memberikan masalah terbuka yang terjadi dalam kehidupan nyata di awal pembelajaran. Masalah-masalah tersebut ada pada Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS). (b) Siswa mencoba menyelesaikan permasalahan pada bagian pendahuluan PKS secara individu, kemudian menuliskannya pada selembar kertas. (c) Siswa mendiskusikan solusi yang diperolehnya secara individu tersebut dalam kelompok (sebelumnya siswa dibagi dalam kelompok beranggotakan 4-5 orang). (d) Siswa berdiskusi dan mulai mengerjakan kegiatan pada PKS. (e) Guru menunjuk perwakilan dari beberapa kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya atas PKS yang dibagikan. (f) Guru menanyakan pada kelompok lain yang juga mengerjakan PKS yang sama, apakah mereka memiliki jawaban yang berbeda. (g) Guru membimbing seluruh siswa untuk menanggapi dan mengevaluasi presentasi temannya atas PKS tersebut. (h) Guru membimbing siswa untuk

menyimpulkan hasil diskusi atas permasalahan pada PKS tersebut. (i) Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS)

Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS) yang dikembangkan merupakan suatu lembaran yang berisi petunjuk-petunjuk kegiatan yang harus dikerjakan siswa selama proses pembelajaran matematika di dalam kelas. Adapun Petunjuk Kegiatan Siswa (PKS) ini sebenarnya diadaptasi dari Lembar Kegiatan Siswa (LKS), namun pada PKS tidak terdapat kolom atau ruang yang disediakan sebagai tempat siswa menuliskan hasil kerja atau hasil diskusinya, melainkan berisi petunjuk-petunjuk yang dapat mengarahkan siswa untuk berkegiatan selama proses pembelajaran di kelas.

Seperti halnya RPP, PKS juga didesain dengan menerapkan pendekatan open-ended di dalamnya. Hal ini dilakukan dengan cara menyediakan suatu masalah terbuka pada setiap PKS yang dibagikan dan petunjuk-petunjuk kegiatan yang ada pun dirancang agar pembelajaran matematika tersebut sesuai dengan karakteristik pendekatan *open-ended*. Adapun banyaknya PKS yang dikembangkan dalam penelitian ini yaitu sebanyak 21 PKS.

Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK)

Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK) dikembangkan untuk mengetahui sejauh mana siswa telah menguasai atau mencapai kompetensi dari materi yang telah dipelajari. Soal-soal yang dikembangkan di dalam TKK mengacu pada indikator-indikator masing-masing Kompetensi Dasar yang telah dibuat. Pada dasarnya, soal dalam TKK dibuat dalam bentuk pilihan ganda dan esai. Soal esai lebih difokuskan pada soal-soal untuk mengukur keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Adapun banyaknya soal yang dikembangkan dalam penelitian ini, yaitu (a) KD 4.4 terdiri atas 15 soal pilihan Ganda dan 4 soal esai; (b) KD 5.2 dan KD 5.3 terdiri atas 7 soal pilihan ganda dan 3 soal esai; (c) KD 6.2 dan KD 6.3 terdiri atas 15 soal pilihan ganda dan 3 soal esai; dan (d) Ujian Akhir Semester (UAS) terdiri atas 20 soal pilihan ganda dan 3 soal esai.

Tahap Pengembangan dan Evaluasi

Setiap produk dikembangkan dengan mengikuti desain seperti yang telah dijelaskan di atas. RPP, PKS, dan TKK yang telah selesai dikembangkan kemudian divalidasi oleh ahli, diuji kepraktisannya, kemudian diuji keefektifannya.

Hasil Analisis Data

Hasil analisis data dari setiap tahap pengujian, dijabarkan sebagai berikut.

Analisis Data Kevalidan Produk

Berdasarkan Tabel 2 diketahui skor validasi RPP yang diperoleh adalah $221 > 200$, sehingga RPP berada pada kategori valid dan siap (layak) digunakan.

Tabel 2. Hasil Analisis Data Validasi RPP

Validator	Skor Hasil Validasi
1	217
2	225
Skor Total	442
Rata-rata	221
Kriteria	Valid

Berdasarkan Tabel 3 skor rata-rata hasil validasi adalah $72 > 53,33$, sehingga PKS yang telah dikembangkan mendapat penilaian sangat baik. Oleh karena itu, berada pada kriteria valid.

Tabel 3. Hasil Analisis Data Validasi PKS

Validator	Skor Hasil Validasi
1	67
2	77
Skor Total	144
Rata-rata	72
Kriteria	Valid

Tabel 4. Hasil Analisis Data Validasi TKK

Validator	Skor Hasil Validasi Pilihan Ganda	Skor Hasil Validasi Esai	S
1	708	390	
2	713	390	
Skor Total	1421	780	
Rata-rata	710,5	390	
Kriteria	Valid	Valid	

Berdasarkan Tabel 4, terlihat bahwa skor rata-rata validasi TKK pilihan ganda yang diperoleh adalah $710,5 > 432,25$, sehingga TKK pilihan ganda berada pada kriteria valid dan layak untuk digunakan. Sedangkan skor rata-rata validasi TKK esai yang diperoleh adalah $390 > 228,67$, sehingga TKK esai berada pada kriteria valid dan layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil analisis skor validasi RPP, PKS, dan TKK di atas, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memenuhi kriteria valid.

Analisis Data Kepraktisan Produk

Berdasarkan hasil analisis data pada Tabel 5, terlihat bahwa produk yang dikembangkan mendapat penilaian lebih dari skor minimal, sehingga perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan tersebut dapat dikatakan praktis.

Tabel 5. Hasil Analisis Data Lembar Penilaian Guru

Guru	Skor Produk yang Dinilai		
	RPP	PKS	TKK
1	32	29	22
2	32	30	23
3	27	28	20
Skor Total	91	87	65
Rata-rata	30,33	29	21,67
Kriteria	Praktis	Praktis	Praktis

Tabel 6. Hasil Analisis Data Lembar Penilaian Siswa pada Uji Coba Terbatas

Siswa	Skor Produk yang dinilai	
	PKS	TKK
1	35	25
2	37	24
3	34	29
4	31	21
5	36	26
6	35	27
7	36	21
8	37	27
9	34	25
Skor Total	315	225
Rata-rata	35	25
Kriteria	Praktis	Praktis

Berdasarkan Tabel 6, perangkat pembelajaran berupa PKS dan TKK yang dikembangkan mendapat kriteria praktis. Meskipun demikian, produk pengembangan masih tetap diperbaiki. Perbaikan dilakukan berdasarkan masukan yang diberikan oleh guru dan siswa. Produk yang telah diperbaiki kemudian digunakan dalam uji coba lapangan. Setelah uji coba lapangan selesai dilaksanakan, siswa diminta untuk memberi penilaian kembali atas produk pengembangan berupa PKS dan TKK. Analisis data penilaian siswa pada uji coba lapangan dapat dilihat pada Tabel 7. Hasil analisis data berupa rata-rata skor penilaian menunjukkan PKS dan TKK termasuk pada kriteria praktis.

Tabel 7. Hasil Analisis Data Lembar Penilaian Siswa pada Uji Coba Lapangan

Perangkat	Skor Rata-rata	Kriteria
PKS	35,04	Praktis
TKK	26,71	Praktis

Kepraktisan perangkat juga dilihat dari persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran di dalam kelas. Berdasarkan Tabel 8, persentase pada setiap pertemuan telah lebih dari 80%, sehingga perangkat pembelajaran termasuk dalam kriteria praktis.

Berdasarkan hasil penilaian guru, penilaian siswa, dan keterlaksanaan kegiatan pembelajaran tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah memperoleh kriteria praktis.

Tabel 8. Persentase Keterlaksanaan Kegiatan Pembelajaran

Sekolah	Pertemuan (%)			
	1	2	3	4
SMAN 1 Barabai	100	95	95	100
SMAN 2 Barabai	95	95	90	95
SMAN 8 Barabai	90	85	85	95
Total	285	275	270	290
Rata-rata	95	91,67	90	96,67

Analisis Data Keefektifan Produk

Keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan diperoleh dari nilai TKK siswa pada saat uji coba lapangan. Keefektifan ini ditinjau dari ketercapaian KKM dan berkembangnya keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa.

Tabel 9. Hasil Analisis Data Pretes dan Postes Siswa

Jenis Tes	Nilai Rata-rata	Jumlah Siswa yang Mencapai Nilai KKM	Jumlah Siswa
Pretest	15,28	0	105
Posttest	70,89	83	105
Persentase Pretest		0%	100%
Persentase Posttest		79,05%	100%

Berdasarkan Tabel 9 dan Tabel 10 khususnya pada hasil postes, terlihat bahwa sebanyak 83 orang siswa atau sekitar 79,05% > 75% siswa telah mencapai KKM yang ditetapkan, yaitu memperoleh nilai minimal 70. Hal ini menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan hasil pretes siswa sebelumnya. Selain itu, hasil analisis data pada setiap sekolah juga menunjukkan hal yang sama. Jika pada *pretest* tidak ada seorang pun siswa yang mencapai KKM pada masing-masing sekolah, maka pada postes sebagian besar siswa telah mampu mencapai KKM yang ditetapkan, yaitu sebanyak 31 orang siswa SMAN 1 Barabai 27 siswa SMAN 2 Barabai, dan 25 siswa pada SMAN 8 Barabai. Jadi, jika ditinjau dari hasil pencapaian KKM oleh siswa, maka perangkat pembelajaran

matematika yang dikembangkan tersebut telah memperoleh kriteria efektif.

Tabel 10. Hasil Analisis Data Pretes dan Postes Siswa pada Setiap Sekolah

Jenis Tes	Sekolah	Jumlah Siswa yang Mencapai KKM	Nilai Rata-Rata	Siswa yang Mencapai KKM (%)
Pretest	SMAN 1 Barabai	0	20,01	0%
	SMAN 2 Barabai	0	13,19	0%
	SMAN 8 Barabai	0	12,62	0%
Posttest	SMAN 1 Barabai	31	74,79	81,58%
	SMAN 2 Barabai	27	70,95	81,82%
	SMAN 8 Barabai	25	66,46	73,53%

Keefektifan produk juga ditentukan berdasarkan perkebangan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai tes esai siswa.

Tabel 11. Hasil Analisis Data Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa

Jenis Tes	Nilai Rata-rata	Jumlah Siswa
Pretes	13,35	105
Postes	60,18	105

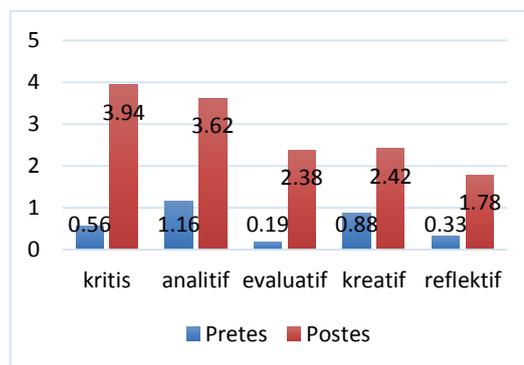
Tabel 12. Hasil Analisis Data Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa pada Setiap Sekolah

Jenis Tes	Nilai Rata-Rata		
	SMAN 1 Barabai	SMAN 2 Barabai	SMAN 8 Barabai
Pretest	17,89	11,07	10,50
Posttest	63,21	59,83	57,13
Selisih Pretes-Postes	45,32	48,76	41,06

Berdasarkan Tabel 11 dan Tabel 12 terlihat bahwa nilai rata-rata hasil postes siswa pada soal esai (soal HOTS) lebih tinggi 46,83 dari pada nilai rata-rata pretes siswa. Selain itu, nilai rata-rata postes siswa pada setiap sekolah juga menunjukkan kenaikan lebih dari 40 dibandingkan nilai pretes sebelumnya. Hal ini mengindikasikan bahwa, keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa telah berkembang dengan baik. Dengan demikian, perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan termasuk dalam kriteria efektif.

Perkembangan keterampilan tingkat tinggi siswa ditinjau dari skor yang diperoleh

pada setiap aspek/indikator HOTS dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata Skor Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa Pada Setiap Indikator

Gambar 1 merepresentasikan perkembangan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) siswa pada setiap indikator. Perkembangan dilihat berdasarkan rata-rata nilai yang diperoleh siswa pada saat pretes dan postes. Pada tahap pretes, daya analitif siswa terhadap masalah yang diberikan lebih baik dibandingkan indikator HOTS yang lain, sedangkan pada tahap postes, daya kritis siswa yang memiliki rata-rata skor yang lebih baik dibandingkan indikator yang lainnya.

Ditinjau dari rata-rata perolehan skor pretes dan postes siswa, indikator HOTS yang berkembang paling baik adalah daya kritis siswa. Pada indikator kritis tersebut, rata-rata skor yang diperoleh siswa pada postes mengalami kenaikan sebesar 3,38 dibandingkan perolehan rata-rata skor siswa pada pretes. Hal ini mengindikasikan bahwa setelah mendapat pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang dikembangkan, siswa banyak belajar dalam mengkritisi suatu masalah atau keadaan, bahkan membuat insting siswa lebih tajam ketika menerima suatu masalah, apakah mereka harus menolak atau menyetujui pernyataan-pernyataan yang diberikan, tentu saja dengan mempertimbangkan segala fakta yang ada pada permasalahan tersebut. Siswa menjadi lebih teliti dalam memahami suatu permasalahan, sehingga siswa mampu menganalisis setiap fakta-fakta yang ada sebelum kemudian menentukan langkah apa yang harus ditempuh untuk menyelesaikannya. Hal ini sejalan dengan rata-rata skor indikator HOTS siswa yang berkembang dengan baik setelah daya kritis adalah daya analitif siswa. Daya analitif siswa pada postes mengalami kenaikan sebesar 2,46 dari pretes sebelumnya.

Indikator HOTS yang mengalami perkembangan paling rendah adalah reflektif. Rata-rata skor yang diperoleh siswa pada postes hanya mengalami kenaikan sebesar 1,45 dibandingkan rata-rata skor pada pretes. Secara umum, siswa masih mengalami kendala dalam membahasakan atau menjelaskan kembali hasil pemikiran mereka dalam bentuk tulisan. Tidak jarang, selama pembelajaran berlangsung pun, siswa banyak yang bertanya pada guru bagaimana cara menjelaskan kembali hasil pekerjaan atau kegiatan yang telah mereka lakukan. Masih banyak siswa yang kebingungan harus menulis apa dan bagaimana menjelaskan pekerjaan mereka. Oleh karena itu, dalam pembelajaran selanjutnya, guru bisa lebih menekankan pada bagaimana cara merefleksifkan hasil pekerjaan yang telah diperoleh siswa.

Revisi Produk

Revisi produk dilakukan untuk dapat memperoleh perangkat pembelajaran matematika yang layak digunakan dan memenuhi kriteria valid, praktis, serta efektif.

Revisi Uji Validasi

Revisi produk dilakukan untuk dapat memperoleh perangkat pembelajaran matematika yang layak digunakan dan memenuhi kriteria valid, praktis, serta efektif. Revisi dilakukan sebanyak tiga kali. Revisi didasarkan pada hasil penilaian serta masukan setelah proses uji coba ahli, uji coba terbatas (uji coba lapangan kecil), dan uji coba lapangan (uji coba lapangan besar). Adapun revisi yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 13, Tabel 14, dan Tabel 15.

Tabel 13. Revisi RPP

Perihal Revisi	Revisi	
	Sebelum	Sesudah
Identitas mata pelajaran	Satuan Pendidikan hanya ditulis "SMA"	Nama sekolah ditulis dengan jelas.
Format Penulisan	Susunan bahasa pada tujuan pembelajaran: "setelah berdiskusi dan mengerjakan kegiatan pada PKS 1, PKS 2, dan PKS 3, siswa dapat."	Susunan bahasa pada tujuan pembelajaran diubah menjadi: "Setelah mengerjakan kegiatan pada PKS 1, PKS 2, dan PKS 3, serta berdiskusi bersama, siswa dapat."

Tabel 14. Revisi PKS

Perihal Revisi	Revisi	
	Sebelum	Sesudah
Judul	Nama perangkat sebelumnya adalah Lembar Kegiatan Siswa. Hanya berupa "Lembar Kegiatan Siswa 1"	Nama perangkat diubah menjadi Petunjuk Kegiatan Siswa. Diubah menjadi "Petunjuk Kegiatan Siswa 1: Modus Ponens"
Isi Materi	Materi pada logika matematika masih berupa logika umum. Penggunaan simbol pada PKS 1-4 belum konsisten. Kadang-kadang menggunakan "Premis 1, Premis 2, Kesimpulan", tetapi juga menggunakan simbol "P1, P2, dan K." Konsep salah, di mana ketentuan P1: $\sim p \rightarrow q$ P2: p K: $\sim q$ juga dianggap sebagai modus ponens.	Mengurangi contoh logika berupa logika sehari-hari, memperbanyak contoh logika matematika. Penggunaan simbol pada PKS 1-4 sudah dikonsistenkan menjadi menggunakan simbol "P1, P2, dan K." Memperbaiki penggunaan konsep modus ponens bahwa seharusnya modus ponens hanyalah P1: $\sim p \rightarrow q$ P2: $\sim p$ K: q

Tabel 15. Revisi TTK

Perihal Revisi	Revisi	
	Sebelum	Sesudah
Konstruksi Soal dan kebahasaan	Pada TTK 1 masih menggunakan soal dengan logika sehari-hari. Pada TTK 2, kebanyakan soal belum menggunakan sudut istimewa, sehingga	Mengganti soal-soal pada TTK 1 menjadi lebih logika matematika. Mengganti sudut-sudut yang diunakan dalam soal menjadi sudut-sudut istimewa

mengharuskan siswa menggunakan kalkulator untuk membantu perhitungan.	untuk menghindari penggunaan kalkulator.
Pada TKK 3 ada soal yang salah kunci jawabannya.	Memperbaiki kunci jawaban yang dibuat.
Pada TKK 3 soal esai, kalimatnya dan gambar masih belum terlalu jelas.	Memperjelas kalimat dan petunjuk pada gambar yang digunakan, sehingga tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Revisi Uji Coba Terbatas

Revisi yang mendasar setelah uji coba terbatas ini adalah revisi pada RPP. Revisi yang dilakukan yaitu perubahan alokasi waktu. Jika pada awalnya pada RPP yang dikembangkan menggunakan alokasi waktu 3 x 45 menit dan 2 x 45 menit (1 minggu = 5 x 45 menit), maka diubah menjadi 2 x 45 menit untuk setiap pertemuan (1 minggu = 4 x 45 menit). Sedangkan untuk PKS dan TKK tidak mendapat perbaikan besar. Perbaikan yang dilakukan hanya berkisar pada penggunaan bahasa agar sesuai dengan tingkat kognisi dan lingkungan siswa.

Revisi Uji Coba Lapangan

Berdasarkan pengamatan pada uji coba lapangan, walaupun perangkat pembelajaran (revisi dari uji coba terbatas) telah memperoleh kriteria valid, praktis dan efektif (RPP & PKS) dan memperoleh kriteria valid, praktis, dan reliabel (TKK), tetapi masih perlu diadakan revisi terhadap perangkat yang dikembangkan. Terutama tentang kejelasan petunjuk kegiatan pada PKS dan kejelasan soal pada TKK. Misalnya pada TKK 2 terjadi kesalahan penulisan yang seharusnya 4500 cm ditulis menjadi 450 cm. Selain itu, kesesuaian alokasi waktu dengan kegiatan yang direncanakan juga perlu diperhatikan kembali.

Kajian Produk Akhir

Keterampilan berpikir tingkat tinggi sudah menjadi suatu tuntutan bagi siswa saat ini. Siswa harus memiliki keterampilan berpikir tingkat tinggi yang baik agar mampu menyelesaikan masalah-masalah kehidupan sehari-hari yang bersifat *ill-structured problem*. Karena pada kenyataannya, masalah yang sering kita temui dalam kehidupan sehari-hari adalah masalah yang bersifat kompleks. Berdasarkan analisis awal yang dilakukan, masih banyak siswa yang menggunakan *low order thinking skills* dalam menyelesaikan masalah. Hal ini tentunya menjadi masalah bagi dunia pendidikan, di mana pendidikan harusnya mempersiapkan siswa untuk bisa menghadapi tantangan dunia nyata

dan mempersiapkan diri untuk memasuki pendidikan pada jenjang lebih tinggi. Selain itu, jarang ditemukan perangkat pembelajaran yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa juga menjadi salah satu dasar mengapa harus dikembangkan suatu perangkat pembelajaran matematika yang mampu mengembangkan keterampilan tersebut. Oleh karena itu, penelitian ini mengembangkan perangkat pembelajaran matematika berupa RPP, PKS, dan TKK berbasis *open-ended approach* yang mampu mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa, khususnya untuk siswa kelas X semester genap. Kelayakan dari perangkat yang dikembangkan dinilai dari tiga hal, yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan (RPP & PKS), sedangkan untuk TKK harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan reliabel.

Kevalidan Produk

Berdasarkan hasil uji validasi yang dilakukan oleh dua orang validator yang ahli dalam bidang pembelajaran matematika, produk pengembangan yang dikembangkan, yaitu RPP, PKS, dan TKK telah memenuhi kriteria valid.

Kepraktisan Produk

Berdasarkan penilaian guru, penilaian siswa, dan observasi keterlaksanaan kegiatan pembelajaran pada uji coba terbatas serta uji coba lapangan, maka produk pengembangan yang dikembangkan telah memperoleh kriteria praktis. Hal ini terlihat dari penilaian guru dan penilaian siswa yang menunjukkan kriteria praktis, serta persentase keterlaksanaan kegiatan pembelajaran menggunakan produk yang dikembangkan telah melebihi 80%.

Keefektifan Produk

Tes Ketercapaian Kompetensi (TKK) yang dikembangkan telah mendapat kategori valid, praktis dan reliabel, sehingga dapat digunakan untuk pretes dan postes pada uji coba lapangan. Berdasarkan hasil pretes dan postes pada uji coba lapangan, diperoleh bahwa perangkat pembelajaran matematika yang dikembangkan telah mencapai kriteria efektif. Hal ini

dapat dibuktikan dengan melihat hasil postes siswa, dimana sebanyak 79,05% siswa telah mencapai KKM yang ditentukan. Hal ini tentunya lebih baik daripada hasil pretes di mana tidak seorang pun siswa yang mencapai KKM. Selain itu, jika dilihat dari keterampilan berpikir tingkat tinggi, maka keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa telah menunjukkan perkembangan yang lebih baik dari pretes hingga postes diberikan.

Berdasarkan tinjauan dari ketiga hal di atas, maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended approach* untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA kelas semester genap telah mencapai kriteria valid, praktis, dan efektif. Sehingga perangkat yang dikembangkan tersebut menjadi layak untuk digunakan dalam kegiatan pembelajaran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan diperoleh kesimpulan bahwa produk pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended approach* yang berupa RPP, PKS, dan TTK telah termasuk dalam kriteria valid dan praktis dalam mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa SMA. Selain itu, setelah melalui uji coba lapangan dengan menggunakan TTK yang telah valid, praktis, dan reliabel, produk pengembangan perangkat pembelajaran matematika berbasis *open-ended approach* (RPP dan PKS) termasuk dalam kriteria efektif untuk mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa. Hal ini terlihat dari sekitar 79,05% siswa telah mencapai nilai KKM dengan rata-rata nilai 70,89; dan rata-rata skor keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa telah mencapai 60,18, lebih tinggi 46,83 dari pada rata-rata skor keterampilan berpikir tingkat tinggi siswa sebelum penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

Azwar, S. (2010). *Tes prestasi (Fungsi pengembangan pengukuran prestasi belajar)*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Borg, W. R. & Gall, M. D. (1983). *Educational research an introduction*. New York, NY: Longman Inc.

Brookhart, S. M. (2010). *How to asses higher order thinking skills in your classrom*. Alexandria, VA: ASCD.

Goodson, L., et al. (2010). *Assesment & evaluation educational services*

program: higher order thinking skills. Washington, DC: A publication of the Educational Services Program.

- Kemendikbud. (2013). *Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan Nomor 69, Tahun 2013, tentang Kompetensi Dasar dan Struktur Kurikulum SMA/MA*.
- Kemendiknas. (2006). *Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 22, Tahun 2006, tentang Standar Isi*.
- Nohda, N. (1999). *A study of "open-approach" method in school mathematics teaching focusing on mathematical problem solving activities*. *Mathematics Education in Pre and Primary School*. Diakses tanggal 20 Juli 2013 dari <http://www.nku.edu/sheffield/nohda.html>.
- Rahmawati ES, Y., & Harta, I. (2014). Keefektifan pendekatan open-ended dan CTL ditinjau dari hasil belajar kognitif dan afektif. *Jurnal Riset Pendidikan Matematika*, 1(1), 113-126. doi:<http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v1i1.2669>
- Semiawan, et al. (1992). *Pendekatan keterampilan proses: Bagaimana mengaktifkan siswa dalam belajar?*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Shimada, S. (1997). The significance of an open-ended approach. Dalam J.P. Becker & S. Shimada (Eds.) *The Open-Ended Approach: A new Proposal for Teaching Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Sroyer, A. (2013). Pendekatan *open-ended* (Masalah, pertanyaan dan evaluasi) dalam pembelajaran matematika. *Prosiding Seminar Nasional Penelitian, Pendidikan dan Penerapan MIPA, diselenggarakan oleh FMIPA UNY, tanggal 18 Mei 2013*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Sulianto, J. (2012). Keefektifan model pembelajaran kontekstual dengan pendekatan open ended dalam aspek penalaran dan pemecahan masalah pada materi segitiga di kelas VII. *PYTHAGORAS: Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(2).

doi:<http://dx.doi.org/10.21831/pg.v5i2.5>

47

Thompson, T. (2012). *An analysis of higher-order thinking on algebra i end-of*

course tests. Greenville: Department of Mathematics, Science, and Instructional Technology Education College of Education, East Carolina University.