

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA BERBASIS *MISSOURI* *MATHEMATICS PROJECT* UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK KELAS X SMA/MA

Damar Rais

Universitas Negeri Padang, Padang;
damarraais.dmr2@gmail.com

Dikirim: 18 Mei 2017 ; Diterima: 12 Agustus 2017; Dipublikasikan: 11 September 2017
Cara Sitasi: Rais, D. 2017. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Berbasis *Missouri Mathematics Project* untuk Meningkatkan Kemampuan Komunikasi Matematis Peserta Didik Kelas X SMA/MA. *JNPM (Jurnal Nasional Pendidikan Matematika)* Vol. 1(2), Hal.189-205.

Abstrak. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berbasis *missiouri mathematics project* (MMP) yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan mengetahui kelayakan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan menurut expert judgment, guru, dan peserta didik di SMA/MA Kota Pekanbaru. Penelitian ini menggunakan metode penelitian Research and Development (R & D) dengan mengikuti model pengembangan Plomp yang diawali pada tahap penelitian pendahuluan dengan subjek penelitian ditentukan dengan menggunakan teknik purposive sampling yang terdiri dari 4 orang *expert judgement*, 4 orang guru matematika SMA/MA, 3 orang peserta didik pada *one-to-one*, 6 orang peserta didik pada *small group*, dan 31 orang peserta didik pada field test, selanjutnya tahap pengembangan (*prototyping*), dan tahap penilaian. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berupa RPP, penilaian, dan LKPD. Pengumpulan data dengan teknik studi dokumentasi, wawancara, dan angket. Data dari hasil observasi, angket, dan tes dianalisis secara kuantitatif yang diperkuat dengan hasil dokumentasi yang dianalisis secara deskriptif kualitatif. Hasil penelitian berdasarkan data yang diperoleh menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika yang dihasilkan terkategori valid, praktis, dan efektif baik dari segi kelayakan isi, kebahasaan, dan penyajian/kegrafikaan. Kevalidan diketahui dari hasil penilaian validator pada lembar validasi yang menyatakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah valid berdasarkan content (materi), construct, layout, dan bahasa yang sesuai EYD. Kepraktisan diketahui dari hasil uji coba *one-to-one*, *small group*, dan *field test*. Keefektivan diperoleh dari *small group* dan *field test*.

Penelitian ini dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran matematika layak untuk dijadikan bahan rujukan dalam pembelajaran matematika khususnya untuk materi trigonometri kelas X SMA/MA.

Kata Kunci: Komunikasi Matematis, *Missouri Mathematics Project*, Model Plomp

Abstract. *This research aimed to develop of mathematics lesson tools within missouri mathematics project (MMP) base to increase communication mathematis skill and it also to understand worthiness from lesson tools who has developed according to expert judgments, teachers, and students in SMA/MA Pekanbaru city. This research used Research and Development (R & D) as research methode within Plomp mode development that begin in preliminary research phase with subject of this research chosen by purposive sampling technique, they were 4 expert judgement, 4 mathematics teachers SMA/MA, 3 students in one-to-one, 6 students in small group, and 31 students in field test, next to development (prototyping) phase, and assessment phase. The development of lesson tools were RPP, assessment, and LKPD. The data was collected by study documentation technique, interview, and questioner. The result of data from obsrevation, questioner, and test were analyzed as quanlitative analysis which strongly added the result of documentation was analyzed as qualitative analysis. The validity known from assessment result by validators of validation sheets shown that lesson tool are valid from content, construct, layout, and bahasa appropriate EYD. The practical known from the result of one-to-one, small group, and field test. The efectivity from the result of small group test and field test. The result of this research from data shown that lesson tools by the contents, language, and layout were valid, practise, and effectif category. This research can concluded that mathematics lesson tools worthiness to be reference in mathematics learn specifically for trigonometry class X SMA/MA.*

Keywords: *Communication Mathematice, Missouri Mathematics Project, Plomp Model*

1. Pendahuluan

Untuk menunjang tujuan pembelajaran matematika dalam kurikulum 2013 dibutuhkan perangkat pembelajaran yang dapat membiasakan peserta didik menyelesaikan permasalahan secara sistematis dan tepat. Untuk tujuan tersebut, dilakukan pengamatan di beberapa sekolah di Kota Pekanbaru, yaitu MAN 1 Pekanbaru, MAN 2 Model Pekanbaru, dan SMA Negeri 5 Pekanbaru pada bulan Maret 2016.

Keberhasilan peserta didik dalam pembelajaran, disamping minat belajarnya terhadap guru dalam mengajar adalah perangkat pembelajaran yang dikemas oleh guru bidang studi. Perangkat pembelajaran berfungsi untuk memandu proses pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi ditemukan masalah terhadap perangkat pembelajaran yang dipakai oleh guru matematika. Adapun perangkat tersebut adalah RPP dan LKPD.

Berdasarkan hasil analisis terhadap RPP, terdapat beberapa kerancuan dalam seperti pada deskripsi kegiatan pembelajaran di kegiatan pendahuluan dan kegiatan inti yang tidak signifikan antar fase. Jika RPP tersebut diterapkan dalam pembelajaran dikhawatirkan akan berdampak pada proses pembelajaran yang tidak saintifik.

Berdasarkan analisis terhadap LKPD, bahwa isi LKPD diambil terlalu matematis, disajikan dalam tampilan warna hitam dan putih. Penyajian LKPD terlalu matematis dan ditemukan soal yang tidak lengkap, sehingga akan membuat peserta didik tidak mengerti dan tidak mengetahui akan manfaat belajar matematika dalam kehidupan.

Salah satu standar kompetensi lulusan siswa sekolah dari pendidikan dasar sampai menengah menyajikan LKPD atau bahan ajar yang memuat kemampuan matematis. Adapun salah satu kemampuan matematis adalah komunikasi matematis. Komunikasi merupakan suatu proses pemindahan informasi dan pemahaman umum dari satu orang ke lainnya (Lunenburg, 2010).

Menurut National Center Teaching Mathematics (1989) komunikasi matematika merupakan : (a) ide matematika yang dimanfaatkan dalam berbagai perspektif, membantu mempertajam cara berpikir siswa, dan mempertajam kemampuan siswa dalam melihat berbagai keterkaitan materi matematika; (b) alat bantu "mengukur" pertumbuhan pemahaman; dan merefleksikan pemahaman matematika para siswa.

Cockroft (Shadiq, 2009) menyatakan bahwa: *"We believe that all these perceptions of the usefulness of mathematics arise from the fact that mathematics provides a means of communication which is powerful, concise, and unambiguous"*.

Artinya kami yakin bahwa semua persepsi dari kegunaan matematika diangkat dari fakta yang memberikan matematika suatu makna komunikasi yang kuat, ringkas, dan jelas.

Seorang siswa di samping mampu bernalar dan memecahkan masalah dengan baik sebagai suatu kegiatan atau aktivitas berpikir, maka ia harus mampu mengkomunikasikan kemampuan tersebut secara nyata dalam bentuk lisan dan tertulis.

Kenyataan di lapangan masih terdapat perangkat pembelajaran yang kurang memfasilitasi kemampuan peserta didik dalam belajar terutama sajian LKPD. LKPD belum memberikan peserta didik untuk menjelaskan situasi dan relasi matematika secara tulisan, menghubungkan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. Soal yang terdapat pada LKPD belum mengarahkan peserta didik untuk mengkomunikasikan soal ke dalam bahasa atau simbol matematika. Penyajian materi di LKPD tidak menuntun siswa untuk menemukan proses melainkan berisi kumpulan rumus dan contoh soal.

Kemampuan komunikasi disajikan dan dipadukan ke dalam model MMP. Menurut Good dan Grouws (1979), MMP adalah suatu model pembelajaran yang dirancang untuk membantu guru secara efektif menggunakan latihan-latihan agar guru mampu membuat peserta didik mencapai peningkatan yang luar biasa.

Hal tersebut sesuai dengan yang diungkapkan Riski (2014) bahwa terdapat perbedaan yang signifikan kemampuan komunikasi matematika antara siswa yang mengikuti model pembelajaran MMP dan siswa yang mengikuti model pembelajaran konvensional. Selanjutnya Noviyanti, dkk (2014), model MMP dapat meningkatkan pencapaian kemampuan komunikasi matematis siswa.

Oleh karena itu, disusunlah perangkat pembelajaran yang dapat memfasilitasi kemampuan matematisnya yang salah satunya adalah kemampuan komunikasi. Adapun rumusan masalah adalah bagaimana

karakteristik perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP untuk meningkatkan kemampuan komunikasi yang valid, praktis, dan efektif.

2. Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan adalah model penelitian dan pengembangan (*research and development*). Model pengembangan yang dipakai adalah model pengembangan Plomp yang meliputi tiga tahap, yaitu:

2.1 Tahap *Preliminary Research*

Melakukan identifikasi terhadap hal-hal yang dibutuhkan untuk pengembangan RPP, penilaian, dan LKPD. Pada tahap *preliminary reasearch* dilakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis peserta didik. Setelah dilakukan analisis dan diperoleh rumusan masalah yang akan diselesaikan, maka dirancanglah perangkat pembelajaran berbasis MMP yang disebut sebagai prototype I.

2.2 Tahap *Development (prototyping)*

Pada tahapan ini, diambil mengikuti langkah-langkah yang dikemukakan oleh Tessmer (Plomp, 2010) yang meliputi:

(1) *self evaluation* melakukan *obvious error* pada perangkat pembelajaran serta memeriksa kalimat yang tidak jelas makna, kesalahan tanda baca, dan kesesuaian komponen RPP dan LKPD terhadap model MMP.

(2) *expert review* yaitu para pakar menilai dan menguji produk yang dibuat dengan cara dicermati, dinilai, dan dievaluasi dari segi isi, konstruk, bahasa, dan kegrafikaan. Segala saran dan komentar dari pakar direvisi sampai produk telah dinyatakan valid.

(3) *one-to-one evaluation* yaitu dilakukan untuk melihat praktikalitas produk yang dikembangkan dan diujicobakan kepada empat orang guru dan tiga orang siswa sebagai sampel.

(4) *small group evaluation*. Dilakukan untuk melihat praktikalitas dan efektivitas produk. Sebanyak enam orang peserta didik diminta mengerjakan LKPD.

(5) *field test* yaitu dilakukan untuk melihat efektivitas produk yang dipakai dalam skala besar. Diujicobakan di kelas X MIA 5 MAN 2 Model Pekanbaru.

Perangkat pembelajaran dikembangkan dengan memperhatikan valid, praktis, dan efektif. Data penelitian dikumpulkan melalui lembar validasi, lembar angket respon peserta didik dan respon guru, lembar observasi keterlaksanaan RPP, wawancara, dan hasil tes komunikasi matematis peserta didik.

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Dalam model pengembangan Plomp, terdapat tiga tahapan yaitu:

1) Tahap *preliminary research*

Kegiatan *preliminary reseach* dimulai dengan melakukan analisis kebutuhan, analisis kurikulum, analisis konsep, dan analisis peserta didik.

a. Analisis kebutuhan

Dalam melakukan analisis kebutuhan, dilakukan kegiatan wawancara dengan guru dan peserta didik serta observasi. Adapun hasil analisis kebutuhan adalah RPP yang dipakai guru belum dirancang secara optimal dalam mengembangkan pola pikir peserta didik.

Sajian materi dalam LKPD belum memberikan peserta didik untuk menjelaskan situasi dan relasi matematika secara tulisan, menghubungkan benda-benda nyata, gambar, dan diagram ke dalam ide matematika. Penyajian materi di LKPD tidak menuntun siswa untuk menemukan proses melainkan berisi kumpulan rumus dan contoh soal.

Oleh karena itu, guru dan peserta didik sangat membutuhkan perangkat pembelajaran yang yang dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran

matematika, dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik, dan dapat mengembangkan pola pikir peserta didik.

b. Analisis kurikulum

Analisis kurikulum bertujuan untuk mengetahui kemampuan apakah yang harus dimiliki oleh peserta didik setelah mempelajari materi trigonometri. Pada analisis ini dilakukan analisis terhadap KD yang digunakan, sehingga diperoleh indikator tujuan pembelajaran dari mempelajari materi trigonometri. Hasil analisis KD dan penyusunan indikator tujuan pembelajaran, maka diperoleh tujuan pembelajaran yang akan didapat oleh peserta didik setelah mempelajari materi trigonometri.

c. Analisis konsep

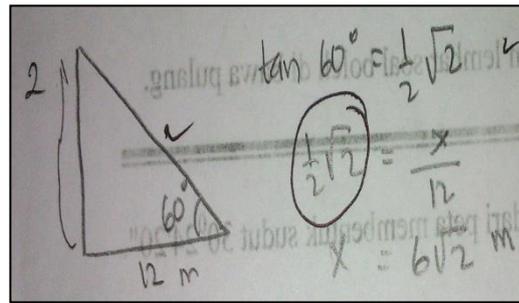
Analisis konsep dilakukan untuk mengidentifikasi konsep-konsep utama yang diajarkan, merinci, dan menyusunnya secara sistematis. Hasil analisis konsep adalah ditemukannya Konsep utama pada materi trigonometri.

Konsep tersebut yaitu pengukuran sudut dalam derajat radian, mengkonversikan ukuran sudut kedalam derajat dan radian, menentukan perbandingan trigonometri. Membuat model perbandingan trigonometri matematika dari masalah yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari, serta menyelesaikan model matematika dari masalah yang berkaitan dengan trigonometri dan penafsirannya.

d. Analisis peserta didik

Hasil analisis peserta didik dilakukan sebagai landasan dasar pengembangan dalam merancang perangkat pembelajaran dari pilihan warna dan tingkat kesukaran masalah. Hasil analisis peserta didik diperoleh bahwa peserta didik menyukai warna terang yaitu hijau, biru, dan *orange*. Masalah disajikan mencakup kehidupan sehari-hari dan yang bisa dibayangkan. Masalah dalam LKPD tidak terlalu banyak narasi yang membuat peserta didik tidak bisa menangkap informasi dari permasalahan tersebut.

Hasil analisis pengetahuan diperoleh bahwa peserta didik belum terbiasa mengerjakan soal cerita. Peserta didik belum mampu menunjukkan kemampuan komunikasi matematis yang baik. Hal ini diperoleh dari hasil kerja peserta didik terhadap soal kemampuan komunikasi yang diberikan seperti Gambar 1.



Gambar 1. Hasil Peserta Didik

Hasil analisis keterampilan diperoleh bahwa peserta didik terampil dalam menyampaikan hasil diskusi. Peserta didik tidak terbiasa dalam menjawab soal matematika dengan membuat gambar, grafik atau aljabar. Peserta didik masih menggunakan kalkulator dalam mencari hasil dari perhitungan sederhana.

2) Tahap Development/Prototyping

a. Self Evaluation

Berisikan tentang kesesuaian terhadap keterlaksanaan perangkat dan melakukan *obvious error* yaitu kesalahan yang tampak pada perangkat pembelajaran serta memeriksa kalimat yang tidak jelas makna, kesalahan tanda baca, dan kesesuaian komponen RPP dan LKPD terhadap model MMP.

Hasil *self evaluation* diperoleh bahwa secara umum urutan dan kesesuaian komponen RPP telah sesuai dengan peraturan Permendikbud No. 103 dan kegiatan inti telah memuat model MMP. Terdapat kesalahan penulisan, tidak konsisten penggunaan simbol dalam LKPD, dan ketidakjelasan makna kata seperti "Ananda akan mendapati permasalahan..." dilakukan revisi menjadi "Perhatikan masalah berikut". Hasil perbaikan dari *self evaluation* akan dilanjutkan ke *expert review*.

b. Expert Review

Tahap ini melibatkan beberapa validator yaitu ahli matematika, ahli media, dan ahli bahasa Indonesia. Proses validasi dilakukan secara tatap muka. Berdasarkan uji validasi oleh validator diperoleh bahwa perangkat pembelajaran terkategori valid, walaupun masih diperlukan perbaikan-perbaikan berdasarkan saran dan komentar dari validator.

c. One-to-one

Tahap ini diujicobakan pada guru matematika dan peserta didik. Terdapat empat orang guru yang diminta kesediaannya untuk membaca RPP yang dikembangkan.

Kemudian guru diminta untuk memberi saran atau tanggapan terkait produk yang dikembangkan. Berikut tabel hasil wawancara dengan guru pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil Wawancara dengan Guru

Aspek yang Ditanya	Respon Guru
Apakah RPP telah memiliki tujuan pembelajaran yang jelas?	Guru A : Iya sudah jelas. Guru B : Iya sudah jelas dan sudah mengarah kepada indikator yang disusun. Guru C : Iya sudah jelas. Guru D : Iya sudah jelas dan sudah mencakup kesemua aspek KI dan KD.
Apakah penjabaran materi dalam RPP sudah jelas?	Guru A : Sudah pas. Guru B : Sudah baik. Guru C : Materinya sudah jelas. Guru D : Sudah jelas.
Apakah langkah-langkah pada kegiatan pembelajaran mudah dipahami dan jelas?	Guru A : Dapat dipahami, dan menarik untuk diterapkan di kelas Ibu. Guru B : Iya bisa dimengerti dan sebagai tambahan, sebaiknya setiap pertemuan dalam RPP dimulai dari pertemuan pertama, sehingga RPP mudah dikelompokkan. Guru C : Bisa dimengerti karna hampis sama dengan pembelajaran kooperatif lainnya. Guru D : Bisa diikuti langkahnya satu per satu.
Apakah RPP yang dikembangkan mudah dilaksanakan dalam mendukung pembelajaran matematika di kelas?	Guru A : Iya dapat membantu. Guru B : Dapat diterapkan. Guru C : Dapat diterapkan dan bisa menjadi pembaharuan siswa untuk belajar. Guru D : Ia bisa diterapkan.
Apakah deskripsi kegiatan pada kegiatan pembelajaran sulit untuk diterapkan dalam proses pembelajaran?	Guru A : Tidak, bisa dipahami. Guru B : Bisa dipahami. Guru C : Tidak, bisa diterapkan walau belum hapal semua langkah-langkahnya. Guru D : Dapat diterapkan.
Apakah pembagian waktu dalam kegiatan pembelajaran sudah efektif?	Guru A : Sudah pas. Guru B : Sudah pas dan sesuai dengan bobot kerjanya pada kegiatan pembelajarannya. Guru C : Kalau dilihat-lihat, waktunya kurang efisien untuk kerja mandiri karena sedikit sekali nanti akan terburu-buru siswa mengerjakan soal dan tambah 5 menit lagi. Guru D : Sudah pas.
Apakah bahasa yang digunakan pada RPP sulit dipahami?	Guru A : Secara keseluruhan sudah baik. Guru B : Sudah baik. Guru C : Sudah pas. Guru D : Tidak, sudah pas.

Berdasarkan hasil *one-to-one evaluation*, dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran seperti dalam setiap indikator dalam RPP dimulai dari pertemuan awal dan memberikan tambahan waktu 5 menit pada kegiatan kerja mandiri. Setelah dilakukan wawancara dengan guru, produk juga diujicobakan dengan peserta didik. Hasil *one-to-one evaluation* dengan peserta didik menggambarkan bahwa:

- a) Peserta didik mengetahui manfaat dalam mempelajari materi trigonometri dalam kehidupan sehari-hari.
- b) Peserta didik bingung bagaimana menemukan nilai untuk sudut 0° dan 90° . Hal ini karena peserta didik terbiasa menghafal dan tidak tahu cara menemukan nilai perbandingan trigonometri untuk sudut-sudut istimewa.
- c) Peserta didik terbantu dengan informasi yang terdapat pada LKPD halaman 19 bahwa nilai sinus dan cosinus tertingginya satu dan terendahnya nol.
- d) Peserta didik tidak paham terhadap kalimat pertanyaan pada latihan terkontrol, sehingga sewaktu mereka mencoba menjawab pertanyaan pada bagian “jelaskan permasalahan dengan menggunakan gambar, grafik, atau aljabar”, peserta didik menjawab permasalahan tersebut dengan gambar beserta penyelesaiannya.
- e) Peserta didik tidak mengetahui kata hipotenusa dan marka kejut.
- f) Peserta didik dapat mengerjakan LKPD sesuai dengan kriteria waktu yang telah ditetapkan.

Setelah peserta didik mengerjakan LKPD, kemudian dilakukan wawancara dengan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Hasil wawancara dengan peserta didik dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Wawancara dengan Peserta Didik

Aspek yang Ditanya	Respon Peserta Didik
Apakah petunjuk atau aktivitas untuk menyelesaikan permasalahan dalam LKPD jelas?	A: Petunjuk dalam LKPD jelas dan bisa di pahami. B: Petunjuk dalam LKPD jelas, sangat membantu. C: Bisa dimengerti.
Apakah penyajian permasalahan pada LKPD sudah jelas dan mudah dipahami?	A: Jelas dan dapat dipahami. B: Penyajian dalam LKPD dapat dipahami. C: Dapat dipahami.
Menurut Ananda, apakah contoh-contoh yang disajikan dalam LKPD cukup jelas?	A: Jelas. B: Jelas. C: Cukup Jelas.
Menurut Ananda, apakah penjabaran materi yang disajikan dalam LKPD terkategori mudah, sedang, atau sukar?	A: Cukup kompleks dan mudah untuk dipahami. B: Sedang, karena ada yang kurang paham waktu materi menemukan sudut-sudut istimewa. C: Sedang.

Aspek yang Ditanya	Respon Peserta Didik
Apakah Ananda dapat menggunakan LKPD sesuai dengan waktu yang diberikan?	A: Iya bisa mengerjakannya sesuai dengan waktu yang diberikan. B: Iya bisa. C: Iya bisa.
Menurut Ananda, apakah soal-soal yang terdapat pada LKPD terkategori mudah, sedang, atau sukar?	A: Soalnya terkategori sedang dan menantang untuk dikerjakan. B: Ada yang sukar dan ada juga yang mudah. Yang membuat bingung cara menjawab soal di latihan terkontrol pada poin A. C: Bervariasi, ada yang sedang dan ada yang sukar. Pertanyaan pada latihan terkontrol bingung untuk menjawabnya.
Apakah petunjuk-petunjuk yang terdapat dalam LKPD memudahkan Ananda dalam menggunakan LKPD?	A: Iya sangat membantu. B: Iya dapat memudahkan dalam mengerjakan LKPD. C: Iya dapat membantu.
Menurut Ananda, apakah ukuran kertas LKPD memudahkan Ananda untuk menggunakannya?	A: Ukuran kertas tidak ada masalah. B: Iya. C: Ukuran kertas tidak masalah.
Menurut Ananda, apakah gambar yang terdapat pada LKPD membantu Ananda dalam memahami permasalahan yang disajikan?	A: Iya sangat membantu. B: Iya sangat membantu. C: Iya sangat membantu.
Menurut Ananda, apakah gambar-gambar yang terdapat pada LKPD sudah tepat dan menarik?	A: Iya sudah tepat dan saya suka untuk gambar Gurindam 12 nya. B: Iya sudah tepat. C: Gambarnya menarik dan sudah tepat.
Apakah tulisan pada LKPD jelas dan mudah dibaca?	A: Keseluruhan tulisannya sudah jelas dan bisa dibaca. B: Jelas dan mudah dibaca. C: Jelas dan mudah dibaca.
Apakah Ananda mudah memahami bahasa pada LKPD?	A: Dapat dipahami, tapi tidak tahu apa makna dari kata marka kejut. B: Ada yang tidak tahu pada kata Hipotenusa dan marka kejut. C: Bisa memahami bahasa dalam LKPD, tapi tidak tahu apa itu hipotenusa dan marka kejut.
Keterangan: A: peserta didik dengan kemampuan tinggi, B : peserta didik dengan kemampuan sedang; C : peserta didik dengan kemampuan rendah.	

Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik, maka dilakukan perbaikan terhadap LKPD. Hasil revisi *prototype* II ini dinamakan *prototype* III.

d. *Small Group Evaluation*

Ujicoba *small group* dilakukan pada enam orang peserta didik di kelas X MIA 9 MAN 2 Model Pekanbaru. Peserta didik diminta untuk mengerjakan LKPD yang dikembangkan

Hasil evaluasi *small group* menggambarkan bahwa dari segi kemudahan penggunaan, peserta didik dapat dengan baik memahami materi pembelajaran menggunakan LKPD yang peneliti buat. Memudahkan peserta didik untuk berinteraksi dengan temannya terhadap materi yang diberikan.

Dari segi keterbacaan, peserta didik dapat memahami materi dengan baik. Namun pada LKPD pertama peserta didik ragu untuk menjawab latihan terkontrol pada kalimat "Jelaskan masalah di atas dengan menggunakan gambar, grafik atau aljabar!". Peserta didik memahami soal dalam LKPD. Dari segi efisiensi waktu, peserta didik dapat mengerjakan LKPD sesuai dengan batasan waktu yang diberikan. Setelah mengerjakan LKPD, peserta didik diberikan angket untuk melihat kepraktisan produk. Hasil Analisis Angket dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Analisis Angket Praktikalitas Oleh Peserta Didik

No	Aspek yang Dinilai	Rerata Nilai Praktikalitas
A	Kemudahan Penggunaan	82,64
B	Efisiensi Waktu	87,50
C	Daya tarik	77,08
D	Manfaat LKPD	84,17
	Nilai Praktikalitas	82,85

Pada Tabel 25, terlihat bahwa rata-rata nilai praktikalitas dari setiap aspeknya berada pada kategori praktis. dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis MMP ini praktis untuk digunakan pada pembelajaran matematika di kelas X SMA/MA.

Hasil kemampuan komunikasi matematis peserta didik pada *small group evaluation* yang dilaksanakan pada 23 Januari 2017.

Tabel 4. Kemampuan Komunikasi Peserta Didik

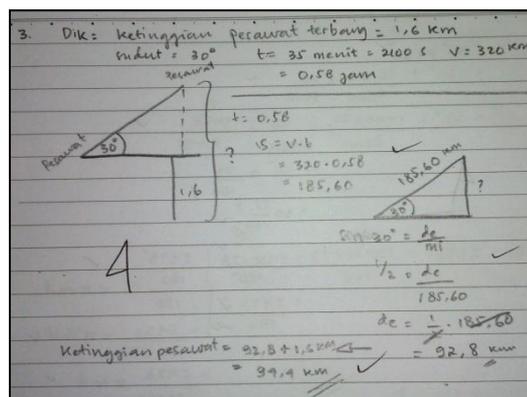
Kode Siswa	Nomor Soal				Nilai
	1	2	3	4	
A1	3	3	2	4	75.00
A2	3	4	3	4	87.50

Nomor Soal Kode Siswa	Nomor Soal				Nilai
	1	2	3	4	
A3	2	3	2	3	62.50
A4	3	3	2	3	68.75
A5	4	3	3	4	87.50
A6	3	4	3	4	87.50
Rata-rata					78.12

Dari Tabel 26, menunjukkan rata-rata peserta didik memiliki kemampuan komunikasi matematis adalah 78,12 yang berada dalam kategori efektif. Jadi dapat disimpulkan bahwa tes kemampuan komunikasi matematis telah efektif dan dapat dilanjutkan ke tahap *field test* pada tahap pengembangan.

Field Test

Ujicoba *field test* digunakan untuk melihat efek potensial terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pelaksanaan field test dilakukan pada tanggal 5 Januari 2017 di kelas X MIA 5 MAN 2 Model Pekanbaru dengan jumlah sebanyak 31 orang peserta didik. Jawaban peserta didik di *Field Test* pada Gambar 5.



Gambar 2. Hasil Jawaban Peserta Didik

Berdasarkan hasil *field test* terhadap kerja mandiri yang memuat soal kemampuan komunikasi matematis dalam LKPD diperoleh data peserta didik dalam Tabel 5.

Tabel 5. Kerja Mandiri Peserta Didik

No	Pertemuan Ke-	Peserta Didik yang	
		Tuntas	Tidak Tuntas
1	Satu	23	8
2	Dua	19	12
3	Tiga	23	8
4	Empat	22	9
5	Lima	26	5
6	Enam	29	2

Pada Tabel 5, dapat disimpulkan bahwa dalam setiap pertemuan, terdapat lebih dari 50% peserta didik yang tuntas.

3) Tahap Assessment

Pada penelitian ini, kemampuan komunikasi peserta didik diperoleh dari tes soal komunikasi matematis yang diberikan. Tes ini berbentuk uraian yang berisikan empat butir soal. Dari hasil tes kemampuan komunikasi diperoleh bahwa peserta didik yang tuntas adalah sebanyak 22 orang dari 31 orang peserta didik. dengan nilai terendah 31,25 dan diperoleh nilai tertinggi 93,75.

Rata-rata skor peserta didik kelas X MIA 5 MAN 2 Model Pekanbaru untuk kemampuan komunikasi yang diberikan adalah 75,40. Dapat diambil kesimpulan bahwa penggunaan perangkat pembelajaran berbasis MMP dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Berdasarkan kriteria efektifitas suatu produk, maka perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP sudah efektif.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP sudah terkategori valid, praktis, dan efektif dengan uraian masing-masing aspek dijabarkan sebagai berikut.

3.2.1. Validitas Perangkat Pembelajaran

a. Validitas RPP

Berdasarkan hasil validasi RPP sudah memenuhi kategori valid dengan nilai validitas 90,23%. Berdasarkan hasil tersebut, RPP berbasis MMP dapat digunakan sebagai pedoman guru dalam menjalankan pembelajaran berbasis MMP.

b. Validitas LKPD

Berdasarkan proses validasi yang dilaksanakan oleh ahli pendidikan matematika, dari segi isi dan penyajian rata-rata nilai validasi LKPD adalah 80,55 yang berada pada kategori valid. Sementara itu dari segi bahasa nilai validitasnya adalah 89,29 yang juga berada pada kategori valid. Segi tampilan atau kegrafikaan, nilai validitasnya adalah 90 yang berada pada kategori valid. Secara keseluruhan rata-rata nilai validitas LKPD adalah 86,61 yang berada pada kategori valid. Jadi dapat disimpulkan, bahwa LKPD yang

dikembangkan baik dari segi isi, bahasa, dan tampilan telah valid sehingga dapat digunakan dalam skala besar.

c. Praktikalitas Perangkat Pembelajaran

Praktikalitas perangkat pada penelitian ini dilihat dari aspek penyajian, kemudahan menggunakan, keterbacaan, dan waktu yang digunakan. Praktikalitas melibatkan guru matematika dan peserta didik kelas X SMA/MA.

d. Praktikalitas Perangkat Pembelajaran oleh Guru

Praktikalitas perangkat pembelajaran oleh guru di lihat pada evaluasi *one-to-one* dan ujicoba lapangan. Saat ujicoba *one-to-one*, nilai praktikalitas perangkat pembelajaran berdasarkan angket respon guru adalah 86,50. Hasil evaluasi *one-to-one* masih ada beberapa perbaikan mengenai produk yang peneliti buat. Kemudian di revisi dan hasil revisi tersebut diujikan pada ujicoba kelompok kecil.

Pada uji lapangan, guru mengisi angket praktikalitas setelah selesai menggunakan perangkat pembelajaran. Berdasarkan angket tersebut diketahui nilai praktikalitasnya meningkat menjadi 90,15. Pada uji lapangan dilakukan pengamatan. Berdasarkan hasil rekapitulasi lembar observasi atau pengamatan yang dilaksanakan selama pembelajaran pada ujicoba lapangan diperoleh skor rata-rata adalah 91,67. Berdasarkan data tersebut dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis MMP yang dikembangkan telah praktis atau dapat terlaksana dengan baik pada pembelajaran trigonometri di dalam kelas.

e. Praktikalitas LKPD oleh Peserta Didik

Nilai praktikalitas LKPD berdasarkan angket respon peserta didik adalah 74,18. Hasil revisi pada evaluasi *one-to-one* diujicobakan pada evaluasi kelompok kecil, sehingga diperoleh nilai praktikalitasnya 82,85.

Berdasarkan angket peserta didik pada ujicoba lapangan, rata-rata nilai praktikalitas LKPD adalah 82,43. Maka dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran berbasis MMP yang dikembangkan baik berupa RPP, penilaian, dan LKPD dapat terlaksana dalam pembelajaran untuk materi trigonometri.

3.2.2. Efektivitas Perangkat Pembelajaran

Berdasarkan analisis data, secara umum terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis pada setiap pertemuan. Soal tes diberikan dalam bentuk soal essay sebanyak 4 butir soal. Peserta didik yang tuntas pada tes akhir adalah sebanyak 22 orang dari 31 peserta didik. Hal ini menunjukkan bahwa peserta didik yang mengalami peningkatan yang baik dalam kemampuan komunikasi matematis tingkat persentase adalah 70,97%, sehingga berdasarkan kriteria kemampuan komunikasi matematis berada pada kategori baik.

4. Kesimpulan dan Saran

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP yang dikembangkan sudah valid baik dari segi isi maupun konstruk. Perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP yang dikembangkan melalui proses *self evaluation* dan validasi yang melibatkan empat orang ahli sebagai validator.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria praktis baik dari aspek keterlaksanaan, kemudahan, dan waktu yang diperlukan. Perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP yang dikembangkan melalui proses *one-to-one evaluation*, *small group evaluation* dan *field test* serta *assessment phase*.

Nilai praktikalitas juga dilihat dari angket yang diisi peserta didik, guru, dan observer pada pelaksanaan pembelajaran. Bentuk perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP yang praktis adalah perangkat pembelajaran yang digunakan guru memudahkannya dalam proses pembelajaran, membantu peserta didik meningkatkan motivasi dan memahami konsep suatu materi pelajaran, dan menyediakan waktu yang cukup untuk menyelesaikan kegiatan pembelajaran.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP yang dikembangkan sudah efektif melalui proses evaluasi *field test*, diperoleh meningkatnya kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Bentuk perangkat pembelajaran matematika berbasis MMP yang efektif adalah perangkat pembelajaran yang bisa mengarahkan peserta

didik pada berbagai kegiatan yang dapat meningkatkan kemampuannya dimana bersumber pada peserta didik itu sendiri.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan, maka disarankan agar perangkat pembelajaran berbasis *missouri mathematics project* ini dijadikan contoh bagi pendidik dalam mengembangkan perangkat pembelajaran untuk materi lainnya, namun tetap mempertahankan prinsip *missouri mathematics project*. Produk ini direkomendasikan untuk pendidik yang ingin meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didiknya. Bagi pendidik atau peneliti lain yang ingin menerapkan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan ini, dapat dilakukan analisis kembali untuk disesuaikan penerapannya.

Daftar Pustaka

- Good, T. L and Grouws, D. A. (1979). *The Missouri Mathematics Effectiveness Project: An Experimental Study in Fourth-Grade Classrooms*. Columbia: University of Missouri.
- Lunenburg, F. C. (2010). *Communication: The Process, Barriers, and Improving Effectiveness*. Sam Houston State University.
- NCTM. (1989). *Curriculum and Evaluation Standards for School Mathematics*. Reston, VA: NCTM.
- Noviyanti, S., Kartono, dan Suhito. (2014). *Penerapan Pembelajaran Missouri Mathematics Project pada Pencapaian Kemampuan Komunikasi Lisan Matematis Siswa Kelas VIII*. FMIPA UNNES Jurnal Kreano Vol. 5 No. 2.
- Permendikbud Nomor 103 Tahun 2014. *Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Kemendikbud.
- Plomp, T. (2010). *Educational Design Research: An Introduction*. Dalam Tjeer Plomp and Nienke Nieveen (Ed). *An Introduction to Educational Design Research*. (p:9-35). Netherlands in www.slo.nl/organisatie/international/publications.
- Riski, dkk. (2014). *Pengaruh Model Pembelajaran Missouri Mathematics Project terhadap Kemampuan Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Ditinjau dari Kemampuan Verbal*. Pascasarjana Undiksha. e-journal PPS Undiksha Vol. 4.
- Shadiq, F. (2009). *Suplemen Matematika Bermutu*. Yogyakarta: Departemen Pendidikan Nasional P4TK.