

PENGEMBANGAN MODUL MATEMATIKA BERBASIS MASALAH UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN PEMECAHAN MASALAH MATEMATIK SISWA

Masdelima Azizah Sormin¹⁾, Nur Sahara¹⁾

¹⁾Pendidikan Matematika, FKIP Universitas Muhammadiyah Tapanuli Selatan
email: masdelima@um-tapsel.ac.id

Abstract

This research is a development research using a modification between the 4-D development model developed by Thiagarajan. The stages of this research are define, design, develop and disseminate . The development of problem-based mathematical modules at the disseminate (dissemination) was carried out in a limited manner in schools that are the subject of research. The subjects in this study were class X students of SMA Negeri 4 Padangsidempuan. From the results of the development test: (1) problem-based mathematics modules fulfill validity criteria with valid predicates, (2) the problem-based mathematics modules was practical based on revised and interview results from the expert teams, and (3) this problem-based mathematics modules was effective to used based on observations the time ideal of percentage achievemen , the results of the mathematical problem solving ability test fulfill classical completeness, that was 80% of the test subjects, and (4) the improvement of students' mathematical problem solving skills by using the module from test I to trial II and fulfill the classical completeness.

Keywords: Development, Problem Based Mathematics Module, Mathematical Problem Solving Ability

Abstrak

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan dengan menggunakan modifikasi antara model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan. Tahapan penelitian ini adalah tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan) dan tahap *disseminate* (penyebaran). Penelitian pengembangan modul matematika berbasis masalah pada tahap *disseminate* (penyebaran) dilakukan secara terbatas di sekolah yang menjadi subjek penelitian. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 4 Padangsidempuan. Dari hasil uji pengembangan: (1) modul matematika berbasis masalah memenuhi kriteria kevalidan dengan predikat valid, (2) modul matematika berbasis masalah praktis berdasarkan hasil revisi dari tim ahli dan hasil wawancara, serta (3) modul matematika berbasis masalah efektif digunakan berdasarkan hasil pengamatan pencapaian persentase waktu ideal, hasil tes kemampuan pemecahan masalah matematik memenuhi ketuntasan klasikal yaitu 80% dari subjek uji coba, serta (4) peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematik siswa dengan menggunakan modul dari uji I ke ujicoba II dan memenuhi ketuntasan klasikal.

Kata Kunci: Pengembangan, Modul Matematika Berbasis Masalah, Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik

PENDAHULUAN

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang dikemas secara utuh dan sistematis, didalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar yang terencana dan didesain untuk membantu siswa menguasai tujuan belajar yang spesifik. Sistem

pembelajaran modul akan menjadikan pembelajaran lebih efisien, efektif, dan relevan. Dibandingkan dengan pembelajaran konvensional yang cenderung bersifat klasikal dan dilaksanakan dengan tatap muka.

Namun, hasil observasi di lapangan bahwa guru masih jarang mengembangkan modul sendiri, hal ini terjadi karena banyaknya bahan ajar yang siap pakai. Tidak adanya modul, menyebabkan siswa dominan mendengarkan dan mencatat yang sekaligus menjadi salah satu faktor pembelajaran tidak aktif melibatkan siswa dalam proses kegiatan belajar mengajar. Siswa yang berkemampuan rendah akan merasakan pembelajaran yang membosankan. Dengan demikian sebuah modul harus dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Pengajaran dengan mengembangkan modul model siklus ini dirancang dengan cakupan lima fase yaitu: (1) pendahuluan, (2) penggalian, (3) penjelasan, (4) penerapan konsep dan (5) evaluasi. Hal ini disebabkan melalui modul model siklus belajar, siswa yang telah memiliki kesiapan dapat mengembangkan pemahamannya sendiri terhadap suatu konsep dengan kegiatan mencoba dan berpikir, sehingga siswa memiliki kelancaran, keluwesan, keaslian, dan keterperincian dalam mengemukakan gagasan serta dapat meningkatkan kreativitas siswa.

Secara lebih rinci tujuan yang diharapkan dalam pembelajaran matematika oleh *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM, 2000) menetapkan lima standar kemampuan matematik yang harus dimiliki oleh siswa, yaitu kemampuan pemecahan masalah (*problem solving*), kemampuan komunikasi (*communication*), kemampuan koneksi (*connection*), kemampuan penalaran (*reasoning*), dan kemampuan pemecahan masalah (*representation*).

Salah satu aspek yang ditekankan kurikulum dan *National Council of Teachers of Mathematics* (NCTM) (2000) adalah meningkatkan kemampuan pemecahan masalah. Pemecahan masalah merupakan hal yang sangat penting sehingga menjadi tujuan umum pengajaran matematika menekankan pemecahan masalah sebagai fokus sentral dari kurikulum matematika. Tidak saja kemampuan untuk memecahkan masalah menjadi alasan untuk mempelajari matematika, tetapi pemecahan masalah pun memberikan suatu konteks dimana konsep-konsep dan kecakapan-kecakapan dapat dipelajari.

Penerapan modul berbasis masalah memberikan harapan untuk meningkatkan hasil belajar kemampuan pemecahan masalah matematika siswa. Beberapa penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa hasil belajar siswa dengan menggunakan model pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada hasil belajar siswa yang menggunakan pembelajaran biasa. Sesuai dengan penelitian Minarni (2012) menyatakan bahwa pendekatan pembelajaran berbasis masalah memberikan pengaruh lebih baik terhadap capaian kemampuan pemahaman matematik siswa dibanding pembelajaran biasa dan keterampilan sosial siswa yang mendapat pendekatan pembelajaran berbasis masalah lebih baik daripada siswa yang mendapat pembelajaran biasa. Hal ini juga diharapkan dapat terjadi jika model pembelajaran berbasis masalah diterapkan pada siswa SMA.

Berdasarkan pendapat di atas, bahwa dalam pembelajaran berbasis masalah siswa mampu mengembangkan keterampilan berpikir dan memecahkan masalah, sehingga siswa dengan sendirinya dapat menemukan bagaimana merepresentasikan ide matematika. Jadi dengan menerapkan modul berbasis masalah, siswa akan lebih bebas dalam menuangkan ide-idenya tanpa ada ketakutan akan kesalahan dari apa yang dibuat.

METODE

Penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu *tahap pertama* adalah pengembangan modul matematika berbasis masalah, meliputi: i) validitas rencana pelaksanaan pembelajaran, ii) validitas modul, iii) validitas LKS, dan iv) validitas instrumen tes kemampuan pemecahan masalah matematik. *Tahap kedua* adalah implementasi modul matematika berbasis masalah, dan instrumen penelitian yang dianggap sudah layak berdasarkan hasil uji coba. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Negeri 4 Padangsidempuan dan sebagai objek dalam penelitian ini adalah modul matematika berbasis masalah pada materi Trigonometri.

Pengembangan modul matematika mengacu pengembangan perangkat pembelajaran menurut Thiagarajan, Semmel dan Semmel yaitu model 4-D (*four D models*) yang terdiri dari 4 tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (desain), *Develop* (pengembangan), *Disseminate* (penyebaran).

Teknik analisis deskriptif, yaitu dengan mendeskripsikan validitas, dan efektifitas modul pembelajaran. Data yang diperoleh dianalisis dan diarahkan untuk menjawab pertanyaan apakah instrumen dan perangkat pembelajaran melalui model pembelajaran berbasis masalah yang dikembangkan sudah memenuhi kriteria kevalidan dan keefektifan atau belum. Adapun jenis data yang dianalisis dapat dijelaskan sebagai berikut: Perangkat pembelajaran yang akan divalidasi yaitu Modul, RPP, LKS, dan Tes Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik. Validasi ini didasarkan pada pendapat lima orang ahli dalam bidang pendidikan matematika.

Tabel 1. Kriteria Tingkat Kevalidan

No	V_a atau nilai rata-rata total	Kriteria Kevalidan
1	$1 \leq V_a < 2$	Tidak valid
2	$2 \leq V_a < 3$	Kurang valid
3	$3 \leq V_a < 4$	Cukup valid
4	$4 \leq V_a < 5$	Valid
5	$V_a = 5$	Sangat valid

Keterangan:

V_a adalah nilai penentuan tingkat kevalidan perangkat pembelajaran

Setelah selesai tahap validasi, selanjutnya dilakukan validasi uji coba tes kemampuan pemecahan masalah matematik untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Modul matematika berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dikatakan praktis apabila siswa memberikan respons yang baik terhadap modul tersebut. Dan perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi beberapa hal, seperti yang terlihat pada tabel 2.

Setelah selesai tahap validasi, selanjutnya dilakukan validasi uji coba tes kemampuan pemecahan masalah matematik untuk mengetahui validitas dan reliabilitasnya. Modul matematika berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah dikatakan praktis apabila siswa memberikan respons yang baik terhadap modul tersebut. Dan perangkat pembelajaran dikatakan efektif jika memenuhi beberapa hal, seperti yang terlihat pada tabel 3.

Tabel 2. Keefektifan Aktivitas Siswa

Kategori Aktivitas siswa	Persentase efektif (P)	
	Waktu Ideal	Interval Toleransi PWI 5 %
1. Memperhatikan/mendengarkan penjelasan guru/teman	25 % dari WT	$20 \% \leq \text{PWI} \leq 30 \%$
2. Membaca/memahami masalah kontekstual dalam buku siswa/LKS	15 % dari WT	$10 \% \leq \text{PWI} \leq 20 \%$
3. Menyelesaikan masalah/ menemukan cara dan jawaban dari masalah	25 % dari WT	$20 \% \leq \text{PWI} \leq 30 \%$
4. Berdiskusi/bertanya kepada teman atau guru	25 % dari WT	$20 \% \leq \text{PWI} \leq 30 \%$
5. Menarik kesimpulan suatu prosedur atau konsep	10 % dari WT	$5 \% \leq \text{PWI} \leq 15 \%$
6. Perilaku siswa yang tidak relevan dengan KBM	0 %	$0 \% \leq \text{PWI} \leq 5 \%$

Sumber: Sinaga (2007)

Keterangan:

PWI adalah persentase waktu ideal

WT adalah waktu tersedia pada setiap pertemuan

Tabel 3. Keefektifan Aktivitas Siswa

Kategori Aktivitas siswa	Persentase efektif (P)	
	Waktu Ideal	Interval Toleransi PWI 5 %
7. Memperhatikan/mendengarkan penjelasan guru/teman	25 % dari WT	$20 \% \leq \text{PWI} \leq 30 \%$
8. Membaca/memahami masalah kontekstual dalam buku siswa/LKS	15 % dari WT	$10 \% \leq \text{PWI} \leq 20 \%$
9. Menyelesaikan masalah/ menemukan cara dan jawaban dari masalah	25 % dari WT	$20 \% \leq \text{PWI} \leq 30 \%$
10. Berdiskusi/bertanya kepada teman atau guru	25 % dari WT	$20 \% \leq \text{PWI} \leq 30 \%$
11. Menarik kesimpulan suatu prosedur atau konsep	10 % dari WT	$5 \% \leq \text{PWI} \leq 15 \%$
12. Perilaku siswa yang tidak relevan dengan KBM	0 %	$0 \% \leq \text{PWI} \leq 5 \%$

Sumber: Sinaga (2007: 169)

Keterangan:

PWI adalah persentase waktu ideal

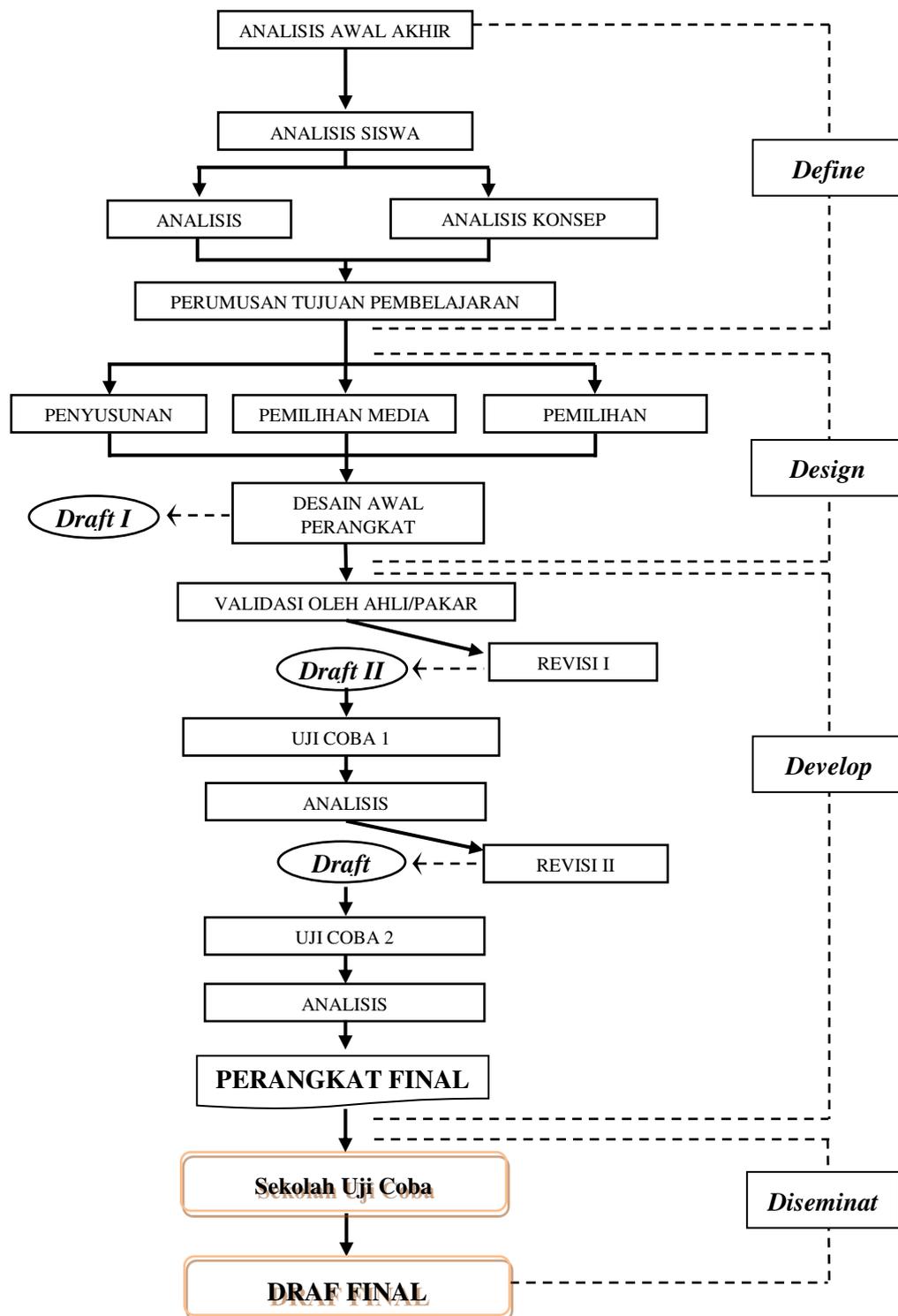
WT adalah waktu tersedia pada setiap pertemuan

Dalam penelitian ini, hasil belajar siswa ditinjau dari kemampuan pemecahan masalah matematik dengan mengadakan tes kemampuan pemecahan masalah matematik. Tes ini diberikan pada setiap akhir pertemuan pembelajaran, tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana tingkat penguasaan dan ketuntasan siswa terhadap materi trigonometri yang telah dipelajarinya. Secara Interval skor penentuan tingkat penguasaan siswa dikategorikan pada tabel 4.

Tabel 4. Tingkat Penguasaan Siswa

Tingkat Penguasaan Siswa	
Rentang Angka	Huruf
3,51 – 4,00	A
2,51 – 3,50	B
1,51 – 2,50	C
1,18 – 1,50	D

Sumber: Permendikbud no. 104 tahun 2014



HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam mengembangkan perangkat pembelajaran dengan menggunakan model pengembangan Thiagarajan, Semmel dan Semmel ditempuh melalui 4 tahapan yang selanjutnya lebih dikenal dengan singkatan 4D yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*. Akhir dari pengembangan ini adalah menghasilkan produk berupa rpp, modul, lembar kerja siswa dan beserta instrumennya, sejalan dengan

Sugiyono (2006) mengemukakan bahwa penelitian pengembangan yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut. Namun dalam mengembangkan perangkat pembelajaran ini harus diuji kualitasnya, seperti kevalidannya, kepraktisan serta keefektifannya.

Seperti yang telah dikemukakan Nieveen (2013) *A high quality material referred to three quality kriteria namely validity, practicality and effectiveness*, dengan kata lain suatu material dikatakan berkualitas jika memenuhi aspek-aspek, antara lain: validitas (*validity*), kepraktisan (*practicality*), dan keefektifan (*effectiveness*). Sehingga perangkat pembelajaran yang dikembangkan ini akan layak digunakan oleh siswa dan guru di dalam pembelajaran jika ketiga hal ini sudah terpenuhi sesuai dengan indikator-indikatornya. Untuk mengetahui validitas, kepraktisan dan keefektifan dapat dijelaskan sebagai berikut.

1. Validitas Modul Matematika Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematik Siswa

Perangkat pembelajaran yang telah disusun melalui tahapan *define* dan *design* yang berupa *prototype* I diuji terlebih dahulu kevalidannya dengan menyerahkan semua komponen pembelajaran yang dikembangkan seperti modul, lembar kerja siswa (LKS) dan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) kepada tim ahli (*expert*). Dengan memperbaiki beberapa masalah yang disampaikan oleh validator, perangkat pembelajaran modul matematika berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematik dapat memenuhi apa yang ingin diukur. Sebagaimana Sugiyono (2010) mengemukakan bahwa instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur. Secara lengkap hasil dari validasi perangkat pembelajaran ini dapat dilihat pada lampiran. Pada tabel 5 disajikan secara ringkasan rangkuman hasil penilaian validasi dari tim ahli.

Tabel 5. Rangkuman Hasil Validasi

No	Perangkat yang dinilai	Rata-rata	Kriteria Hasil Validasi
1	Modul	4,27	Valid
2	RPP	4,34	Valid
3	LKS	4,51	Sangat Valid
4	Tes kemampuan Pemecahan Masalah Matematik		Revisi kecil dan tanpa revisi

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa hasil validasi untuk masing-masing komponen pembelajaran yang dikembangkan berada pada kategori “valid” dan “Sangat valid” dengan nilai rata-rata masing-masing komponen yaitu 4,27, 4,34, dan 4,51 serta untuk tes kemampuan representasi matematik berada pada kategori revisi kecil dan tanpa revisi. Hal ini menunjukkan bahwa komponen pembelajaran yang dikembangkan sudah dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur.

2. Efektivitas Modul Matematika Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Siswa

Peningkatan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dilihat berdasarkan hasil test kemampuan pemecahan masalah matematika siswa pada uji coba I terdapat 18 orang siswa atau 60% dari 30 siswa yang mengikuti test yang tingkat kemampuan pemecahan masalah berada pada kategori minimal “cukup”. Sementara pada uji coba II terdapat 24 orang siswa atau 80%.

Jadi melalui modul berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa dalam memecahkan masalah matematika. Dengan demikian pembelajaran matematika melalui modul berbasis masalah dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa.

3. Pencapaian Persentase Waktu Ideal Aktivitas Siswa

Bila dilihat dari aktivitas siswa, dimana pada ujicoba I rata-rata persentase aktivitas siswa tidak memenuhi kriteria yang ditentukan dimana rata-rata aktivitas siswa sebesar 43,3%. Sedangkan pada ujicoba II rata-rata kadar aktivitas siswa sebesar 81,56% hal ini telah memenuhi kriteria yang ditentukan.

4. Keterbatasan Penelitian

Pelaksanaan penelitian ini telah dilakukan supaya mungkin untuk mendapatkan hasil yang merupakan kesimpulan dari perlakuan pembelajaran. Namun demikian penelitian ini tidak terlepas dari kekurangan dan kelemahan karena adanya berbagai keterbatasan yang tidak dapat dihindari. Dalam penelitian ini terdapat keterbatasan yang diharapkan akan membuka kesempatan bagi perluasan ilmu pendidikan, antara lain:

- a. Guru mengalami kesulitan dalam memberikan bimbingan (*guided*) kepada siswa dalam proses diskusi. Hal ini disebabkan karena banyaknya siswa dalam satu kelas (30 orang siswa). Akibatnya ada beberapa orang siswa yang seharusnya dapat bimbingan tetapi tidak dapat mendapatkannya.
- b. Pembentukan kelompok diskusi hanya memperhatikan pemerataan kelompok atas, tengah, dan bawah serta jenis kelamin. Peneliti tidak memperhatikan kecocokan antar siswa yang memungkinkan terhambatnya interaksi antar siswa.
- c. Pada saat pelaksanaan diskusi kelompok, pada awal pembelajaran peneliti sebagai pengajar harus berusaha memotivasi siswa agar diskusi berjalan efektif dan lancar. Pada awalnya, siswa masih belum terbiasa dengan diskusi kelompok, hal ini disebabkan kebiasaan mereka pada pembelajaran biasa. Untuk mengatasi hal ini, peneliti memberikan pengarahan/bimbingan kepada siswa yang pandai di dalam kelompoknya untuk mengatur jalannya diskusi dan memotivasi siswa lain untuk aktif memberikan pendapat yang sesuai dengan materi yang sedang dipelajari.
- d. Instrumen penelitian yang digunakan hanya mengukur kemampuan pemecahan masalah matematik siswa pada materi trigonometri, namun belum dapat mengukur proses pembelajaran yang dilakukan siswa untuk mendapatkan hasil belajar secara keseluruhan, untuk itu penelitian ini dapat digabung dengan penelitian yang lebih mendalam melalui penelitian kualitatif sehingga proses belajar siswa dapat diperoleh dengan baik.
- e. Masih banyak faktor-faktor yang tidak diikutsertakan dalam penelitian ini yang diakibatkan oleh keterbatasan waktu dan biaya, seperti faktor sikap dan minat belajar siswa dan lain sebagainya.

KESIMPULAN

Proses modul matematika berbasis masalah dimulai dari tahapan *define*, *design*, *develop* dan *desiminate*. Dari tahapan *design* diperoleh sebuah perangkat pembelajaran (draf I). selanjutnya masuk ke dalam tahapan *develop* dengan memvalidasi draf I kepada tim ahli sebanyak lima orang ahli kemudian dihasilkan

draf II setelah dilakukan revisi dan sebelum dilakukan uji coba lapangan. Berdasarkan proses pengembangan diperoleh *draft* final yang memenuhi kriteria: Berdasarkan validasi tim ahli untuk hasil validasi RPP, Modul matematika berbasis masalah, LKS, tes pemecahan masalah matematik siswa, dimana tim ahli menyatakan valid. Sehingga modul matematika berbasis masalah ini layak untuk digunakan di dalam pembelajaran matematika materi trigonometri. Kemampuan pemecahan masalah matematik siswa mengalami peningkatan, hal ini terlihat dari persentase ketuntasan klasikal siswa pada ujicoba I sebesar 60%, dan persentase ketuntasan klasikal siswa pada ujicoba II sebesar 80%. Dengan kata lain peningkatan representasi matematik siswa dari ujicoba I ke ujicoba II mengalami peningkatan.

DAFTAR PUSTAKA

- Minarni,A. 2012. *Pengaruh Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Kemampuan Pemahaman Matematis dan Keterampilan Sosial SMP Negeri Di Kota Bandung*. Jurnal Pendidikan Matematika PARADIKMA, Vol 6 Nomor 2, hal 162-174.
- National Council of Teachers of Mathematics. 2000. *Principles and Standards for School Mathematics*. United State: Nasional Council of Teachers of Mathematics, Inc.
- Nieveen. 2007. *An Introduction to Educational Design Research*. Enschede. Netzdruk
- Sinaga, B. 2007. *Pengembangan Model Pembelajaran Matematika Berdasarkan Masalah Berbasis Budaya Batak (PBMB3)*. Disertasi. Tidak dipublikasikan. Surabaya: PPs Universitas Negeri Surabaya.
- Sugiyono. 2006. *Metode Penelitian Administrasi*. Bandung: Alfabeta.
- . 2010. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Trianto, 2009. *Mendesaian Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Bumi Aksara