

PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MATEMATIKA PADA POKOK BAHASAN LINGKARAN MENGGUNAKAN PENDEKATAN PMRI DAN APLIKASI GEOGEBRA

THE DEVELOPMENT OF MATHEMATICAL LEARNING DEVICES IN CIRCULAR SUBJECT USING PMRI APPROACH AND GEOGEBRA APPLICATION

Navel Oktaviandy Mangelep

Universitas Negeri Manado
Manado, Sulawesi Utara, Indonesia
navelmangelep@unima.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran matematika pada pokok bahasan lingkaran menggunakan pendekatan PMRI dan Aplikasi Geogebra yang valid dan praktis serta untuk mengetahui efek potensial perangkat tersebut terhadap hasil belajar siswa. Berdasarkan hasil pengembangan diperoleh prototipe perangkat pembelajaran, rancangan pelaksanaan pembelajaran, lembar kerja siswa, dan soal tes hasil belajar yang valid dan praktis. Kevalidan dipenuhi secara kualitatif oleh para validator. Sedangkan, kepraktisan ditunjukkan oleh para ahli/praktisi telah menyatakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan pada siswa SMP, selain itu sesuai pelaksanaan pada tahap *one to one* dan *small group*, semua siswa dapat menggunakan perangkat pembelajaran dengan baik. Dari pengamatan aktifitas belajar siswa, hasil jawaban siswa, terlihat bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan memiliki efek potensial untuk meningkatkan kemampuan matematika siswa. Selain itu dari hasil wawancara pada tahap *field test*, sebagian besar siswa mengatakan bahwa perangkat pembelajaran dengan menggunakan aplikasi geogebra untuk pokok bahasan lingkaran yang diberikan menarik, dan dapat memacu semangat dalam belajar matematika.

Kata Kunci: pengembangan, perangkat pembelajaran, pendekatan PMRI, GeoGebra.

Abstract

This study aims to produce the learning of mathematics on the subject of the circle using PMRI approach and Applications Geogebra valid and practical as well as to determine the potential effects of such devices on student learning outcomes. Based on the results obtained by the prototype development of learning tools, design implementation of learning, student worksheets, and learning about the test results are valid and practical. Validity fulfilled qualitatively by the validator. Meanwhile, practicality demonstrated by experts / practitioners have expressed learning tools developed can be applied to the junior high school students, in addition to the appropriate implementation of phase one to one and small group, all students can use learning device properly. From observations of student learning activities, the results of students' answers, it appears that the learning device developed has potential effect to improve student math skills. Besides of interviews on the field test stage, most students said that learning device by using GeoGebra application for a given subject interesting circle, and may spur enthusiasm in learning mathematics

Keyword: development, learning materials, PMRI approach, GeoGebra.

I. PENDAHULUAN

Salah satu materi pembelajaran matematika di Sekolah Menengah Pertama (SMP) yang sering dirasa sulit oleh siswa adalah materi lingkaran. Kesulitan tersebut terkait dengan pemahaman konsep, visualisasi pada bidang datar, prinsip-prinsip lingkaran, serta pemecahan masalah verbal. Berdasarkan hasil penelitian Rosyidi (2015) dan Kiswanto (2013), kesulitan siswa pada topik lingkaran terletak pada kesulitan memahami dan menggunakan prinsip lingkaran serta terjadi miskonsepsi dalam mendefinisikan lingkaran, garis singgung, unsur-unsur lingkaran, serta hubungan antar konsep, rumus, dengan proses penyelesaiannya, sehingga siswa mengalami miskonsepsi untuk menjelaskan fakta-fakta yang terkait dengan materi lingkaran.

Beberapa faktor yang mempengaruhi permasalahan di atas adalah terkait dengan media dan model pembelajaran yang digunakan guru. Seringkali didapati dalam proses pembelajaran guru tidak menggunakan media yang menarik dan cenderung menggunakan model pembelajaran tradisional berupa ceramah, memberikan permasalahan yang tidak realistik, serta cenderung melakukan indoktrinasi sehingga tidak memotivasi siswa dalam pembelajaran. Padahal, penggunaan media pembelajaran dan model pembelajaran yang baik dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik untuk lebih memahami konsep,

prinsip, dan keterampilan dalam proses pembelajaran (Amri & Rohman, 2013).

Pembelajaran matematika dewasa ini harus lebih menekankan kebermaknaan dari pada proses indoktrinasi konsep. Matematika harus diajarkan melalui permasalahan nyata yang dekat dengan siswa. Hal ini sejalan dengan pandangan pembelajaran abad 21 yang ditetapkan UNESCO. Salah satu pendekatan pembelajaran yang cocok dan sesuai dengan karakteristik di atas adalah pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). PMRI adalah suatu pendekatan pembelajaran matematika yang menggunakan masalah-masalah kontekstual (*contextual problems*) sebagai langkah awal. Berdasarkan hasil penelitian di beberapa negara, Freudenthal (Mangelep, 2010) mengungkapkan bahwa PMRI sangat menguntungkan karena (1) dapat membuat matematika lebih menarik, relevan dan bermakna, tidak terlalu formal dan tidak terlalu abstrak, (2) dapat mempertimbangkan tingkat kemampuan peserta didik, (3) menekankan belajar matematika pada "*learning by doing*", (4) dapat memfasilitasi penyelesaian masalah matematika tanpa menggunakan penyelesaian (algoritma) yang baku, (5) menggunakan konteks sebagai titik awal pembelajaran matematika. Oleh karena itu PMRI bisa menjadi salah satu solusi permasalahan di atas.

Selain pendekatan PMRI, penggunaan media interaktif oleh guru dalam pembelajaran pada pokok bahasan

lingkaran bisa menjadi alternatif solusi lainnya. Media interaktif yang dimaksud adalah Geogebra. Geogebra adalah media pembelajaran berbentuk *software* yang mampu memvisualkan konsep lingkaran karena bisa mengkonstruksi geometri dengan lebih mudah. Aplikasi ini pun dapat diunduh dengan mudah dan gratis. Hasil penelitian Mujid (2014) menunjukkan bahwa penggunaan Geogebra dalam pembelajaran sangatlah efektif dan dapat memotivasi siswa dalam belajar serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Namun penggunaan model pembelajaran PMRI dan aplikasi Geogebra tersebut tidak akan berhasil kalau tidak direncanakan dengan baik. Perangkat pembelajaran merupakan bagian penting yang harus dipersiapkan oleh seorang guru sebelum proses pembelajaran dilaksanakan termasuk pembelajaran bidang studi matematika. Suhadi (Pandani, 2013) berpendapat bahwa perangkat pembelajaran adalah sejumlah bahan, alat, media, petunjuk dan pedoman yang akan digunakan dalam proses pembelajaran. Dengan demikian, perangkat pembelajaran matematika merupakan alat atau perlengkapan untuk melaksanakan proses pembelajaran dalam mata pelajaran matematika. Perangkat pembelajaran matematika samadengan perangkat pembelajaran pada umumnya, karena perangkat pembelajaran dibuat pada setiap mata pelajaran yang diajarkan di sekolah.

Permendikbud No. 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar

dan Menengah dituliskan bahwa penyusunan perangkat pembelajaran merupakan bagian dari perencanaan pembelajaran. Perencanaan pembelajaran dirancang dalam bentuk silabus dan RPP yang mengacu pada standart isi.Selain itu, dalam perencanaan pembelajaran juga dilakukan persiapan media dan sumber belajar, perangkat penilaian dan skenario pembelajaran.Serangkaian Perangkat pembelajaran yang harus dipersiapkan seorang guru dalam pembelajaran di kelas, berikut dibatasi hanya pada Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS), dan Tes Hasil Belajar.

Untuk itu perlu dikembangkan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada model pembelajaran PMRI dan aplikasi Geogebra yang memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif. Perangkat pembelajaran yang dimaksud adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), Lembar Kerja Siswa (LKS) dan Tes Hasil Belajar untuk topik pembelajaran lingkaran. Hal ini juga didasarkan pada pengamatan awal peneliti di SMP Negeri 2 Tondano, ditemukan bahwa guru telah menggunakan RPP sebagai acuan untuk mengajar, akan tetapi RPP yang digunakan tidak inovatif dan tidak memanfaatkan media pembelajaran yang interaktif. Demikian juga dengan LKS yang digunakan, sehingga permasalahan di atas terus terulang kembali.

II. METODE

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pengembangan dengan tipe

penelitian formatif yang terdiri dari tiga tahapan yaitu analisis, pendesainan, dan evaluasi formatif yang terdiri atas *self evaluation*, *expert review*, *one to one*, *small group*, dan *field test* (Tessmer, 1993; Akker, 1999; Mangelep, 2013).

Penelitian ini dilaksanakan semester genap tahun pelajaran 2015/2016 dengan subjek penelitian yaitu siswa SMP Negeri 2 Tondano Kelas VIII.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini antara lain dokumentasi, *walk through*, tes, observasi, dan wawancara. Sedangkan teknik analisis data menggunakan analisis dokumen, analisis *walk through*, analisis tes, serta analisis observasi dan wawancara.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tahapan pengembangan yang telah disebutkan sebelumnya, disini akan dijelaskan hasil pengembangan berdasarkan tahapan tersebut.

A. Tahap Analisis

Pada tahap ini yang dianalisis mencakup 3 hal yakni analisis siswa, analisis kurikulum, dan analisis penggunaan media dan pendekatan PMRI dalam pembelajaran. Analisis siswa bertujuan untuk mengetahui level kemampuan siswa yang menjadi subjek penelitian. Disini peneliti bekerjasama dengan guru matematika disekolah tersebut untuk menentukan siswa mana yang akan menjadi subjek penelitian dilihat dari tingkat kemampuan menyelesaikan soal matematika (tinggi, sedang, rendah). Berdasarkan analisis

siswa didapatkan 3 siswa untuk tahap *one to one*, 6 siswa untuk tahap *small group*, dan 30 siswa untuk tahap *field test*. Analisis kurikulum dilakukan untuk mengidentifikasi materi pembelajaran khususnya lingkaran sebagai acuan dalam pengembangan nantinya, Sedangkan analisis penggunaan media dan pendekatan PMRI dalam pembelajaran dilakukan untuk menjelaskan bagaimana media dan pendekatan PMRI tersebut diperlakukan dalam proses pembelajaran.

B. Tahap Pendesainan

Pada tahap ini, dilakukan pendesainan perangkat pembelajaran berdasarkan analisis yang telah dilakukan sebelumnya. Disini diperoleh perangkat instrumen berupa RPP yang terdiri dari RPP_1 untuk indikator 4.1.1, RPP_2A untuk indikator 4.2.1, RPP_2B untuk indikator 4.2.2, dan RPP_2C untuk indikator 4.2.3. LKS yang terdiri dari LKS_1 untuk RPP_1, LKS_2A untuk RPP_2A, LKS_2B dan LKS_2C untuk RPP_2B, serta LKS_2D dan LKS_2E untuk RPP_2C. Kisi-kisi THB, Rubrik Penilaian THB, Lembar Soal THB. Selanjutnya soal yang telah didesain dievaluasi pada tahap selanjutnya.

C. Tahap Evaluasi formatif

1. *Self Evaluation*

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi sendiri terhadap desain yang telah dikembangkan dengan melihat kesesuaian desain soal dengan kurikulum, kisi-kisi, dan rubrik penilaian yang telah dikembangkan. Hasil evaluasi ini

menghasilkan prototipe I yang selanjutnya di validasi oleh pakar pada tahap selanjutnya.

2. *Expert Review*

Pada tahap ini dilakukan validasi prototipe I secara kualitatif oleh pakar berkenaan dengan konten, konstruk, dan bahasa.

3. *One-to-one*

Pada tahap ini, prototipe I diuji kepada 3 siswa yang berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pelaksanaan *one-to-one* ini difokuskan pada keterbacaan, kepraktisan, dan interpretasi siswa terhadap perangkat pembelajaran yang diberikan. Setelah pelaksanaan *one-to-one* peneliti meminta siswa memberikan pendapat, dan saran untuk dijadikan bahan pertimbangan untuk memperbaiki prototipe yang dikembangkan. Berdasarkan validasi pada tahap *expert review* dan tahap *one-to-one* dilakukan revisi pada prototipe I. Hasil revisi ini menghasilkan prototipe II.

4. *Small Group*

Tahap ini dilaksanakan sebanyak tujuh kali pertemuan yaitu pada tanggal 18, 22, 25, 29, april 2016 dan tanggal 1, 9, 12 mei 2016 di SMPN 2 Tondano. Pada tahap ini diikuti oleh enam orang siswa yang memiliki kemampuan beragam yaitu dua orang siswa berkemampuan tinggi, dua orang siswa berkemampuan sedang, dan dua orang siswa berkemampuan rendah.

Tahap ini dilaksanakan untuk melihat kepraktisan perangkat pembelajaran yang dikembangkan yaitu prototipe 3 yang juga merupakan hasil revisi prototipe 2. Pada

tahap ini dilakukan pengamatan terhadap keterlaksanaan RPP, aktifitas belajar siswa menggunakan LKS dan pada uji coba prototipe 3 khususnya THB, siswa diberikan kesempatan untuk menjawab soal selama 60 menit. Khusus pada uji coba RPP dan LKS prototipe 3 setelah selesai dilaksanakan, dilakukan refleksi oleh para pengamat dan peneliti untuk meninjau keterlaksanaan RPP dan keaktifan siswa dalam pembelajaran atau dalam hal ini meninjau kepraktisan perangkat pembelajaran dengan beberapa komentar atau saran dari pengamat. Selanjutnya, untuk setiap bagian dilakukan wawancara kepada siswa untuk meminta komentar dan saran terhadap perangkat pembelajaran yang dikembangkan tersebut.

5. *Field Test*

Pada tahap ini hasil pengembangan perangkat pembelajaran dalam prototipe 4 diujicobakan pada subjek penelitian yakni pada siswa SMPN 2 Tondano kelas VIII E sebanyak 33 siswa. Pelaksanaan *field test* dilaksanakan sebanyak tujuh kali berturut-turut untuk RPP_1 sampai RPP_2E.

Hasil pengembangan permasalahan yang diperoleh telah mendasari terbentuknya perangkat pembelajaran dengan menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra untuk pokok bahasan lingkaran. Perangkat pembelajaran yang dimaksudkan adalah RPP, LKS, dan THB. RPP yang dikembangkan terimplementasi pada langkah-langkah pembelajaran, LKS yang

dikembangkan tertuang pada kegiatan siswa, dan THB dikembangkan untuk mengukur tingkat pemahaman konsep siswa setelah menggunakan RPP dan LKS yang dikembangkan.

RPP, LKS, dan THB yang dikembangkan tersebut diperoleh telah valid dan praktis. Kevalidan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan, dipenuhi berdasarkan validasi secara kualitatif. Hal ini dapat ditunjukkan berdasarkan hasil penilaian validator, dimana validator menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah baik berdasarkan konten (sesuai dengan penggunaan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra untuk materi lingkaran), konstruk (perangkat pembelajaran sesuai dengan kurikulum, mengandung pengembangan konsep sendiri oleh siswa/mengkonstruksi sendiri pengetahuannya, kejelasan langkah-langkah atau petunjuk pengerjaan dalam perangkat pembelajaran), dan bahasa (sesuai dengan ejaan yang disempurnakan, tidak menimbulkan tafsiran ganda).

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan telah praktis sesuai dengan hasil pelaksanaan pada tahap *one to one* dan *small group*. Kepraktisan dari perangkat pembelajaran yang dikembangkan ini secara kualitatif diperoleh berdasarkan hasil pengamatan para ahli/praktisi terhadap keterlaksanaan rencana pembelajaran (KRP) dimana diperoleh rata-rata keterlaksanaan mencapai skor/nilai 3,96 dan berada pada kategori sangat baik. Selanjutnya juga,

perangkat pembelajaran ini praktis sesuai dengan hasil pengamatan aktifitas belajar siswa di dalam kelas yang mencapai hingga 87,9% keaktifan siswa. Hasil tersebut telah melebihi batas normal keaktifan siswa yaitu 75%. Kemudian berdasarkan hasil ini maka para ahli/praktisi telah menyatakan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan dapat diterapkan pada siswa SMP, dan sesuai kenyataan dilapangan (tahap *one to one* dan *small group*), semua siswa dapat mengikuti proses pembelajaran dengan perangkat pembelajaran menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi geogebra dengan baik. Walaupun demikian perangkat ini mengalami beberapa perubahan untuk efektifnya perangkat pembelajaran yang dikembangkan. Perubahan yang terjadi dikarenakan sesuai dengan komentar dan saran pengamat dan kesulitan yang dialami oleh siswa saat menggunakan perangkat pembelajaran yang dikembangkan seperti pada soal THB.

Untuk melihat keefektifan perangkat pembelajaran yang dikembangkan maka tetap dilakukan pengamatan KRP dan aktifitas belajar siswa pada tahap *field tes*. Rata-rata hasil analisis pengamatan KRP pada tahap *field tes* ini berada pada kategori sangat baik dengan skor/nilai rata-rata yang diperoleh yaitu 3,72. sedangkan, hasil analisis pengamatan aktifitas siswa pada tahap *small group* berada pada taraf keaktifan secara keseluruhan 85% dengan banyaknya siswa yakni 33 siswa. Pada pertemuan ke-3 terdapat 4 orang siswa yang tidak baik dalam aktifitas

pembelajaran atau kurang aktif sesuai dengan presentasi keaktifan siswa tersebut yang berada pada 70% dan 74%. Kemudian pada pertemuan kelima terdapat 3 orang siswa yang kurang aktif karena berada pada presentase keaktifan siswa 72% dan 74%. Hasil pengamatan ini mengalami penurunan jika dibandingkan dengan hasil pengamatan pada tahap sebelumnya. Hal ini terjadi karena keterbatasan alat (*labtop*) yang dapat digunakan guru/siswa untuk lebih membantu dalam pembelajaran. Padahal peralatan tersebut merupakan hal penting untuk setiap sekolah dijamin sekarang ini.

Selain hasil pengamatan ini, keefektifan perangkat pembelajaran juga ditunjukkan dengan hasil jawaban siswa pada soal THB tahap *field tes* dengan maksud dan tujuan untuk mengukur pemahaman konsep siswa. Hasil tersebut dapat dilihat pada hasil analisis distribusi skor THB. Pada hasil tersebut terdapat 10 orang siswa yang menjawab soal dengan perolehan skor berada pada interval yang memiliki kategori sangat baik sehingga 30,3% siswa berada pada interval skor tertinggi, selanjutnya 20 orang siswa atau 60,7 % siswa berada pada kategori baik, dan hanya 3 orang siswa atau 9% siswa berada pada kategori cukup baik.

IV. PENUTUP

Penelitian ini telah menghasilkan prototipe perangkat pembelajaran matematika menggunakan Pendekatan PMRI dan aplikasi *geogebra*. Untuk itu dapat disimpulkan bahwa prototipe yang

dikembangkan dapat dikategorikan valid dan praktis. valid tergambar secara kualitatif yakni dari hasil penilaian validator, dimana semua validator menyatakan bahwa prototipe tersebut baik berdasarkan konten, konstruk, dan bahasa. Kepraktisan dapat tergambar dari hasil pelaksanaan *one-to-one* dan *small group* yang menunjukkan bahwa prototipe yang dikembangkan telah praktis. Dari hasil jawaban siswapun terlihat bahwa soal yang dikembangkan telah efektif (memiliki efek potensial) untuk menggali potensi siswa kelas SMPN 2 Tondano.

Berdasarkan hasil penelitian dan kesimpulan maka disarankan Hendaknya guru dapat membiasakan untuk melakukan pembelajaran dengan perangkat pembelajaran yang menggunakan pendekatan PMRI dan aplikasi *geogebra* sebagai alternatif media pembelajaran untuk pokok bahasan lingkaran. Selain itu, hendaknya siswa dapat membiasakan mempelajari pokok bahasan lingkaran dengan menggunakan media aplikasi *geogebra* sehingga dapat meningkatkan hasil belajar.

UCAPAN TERIMA KASIH

Saya mengucapkan terima kasih kepada rektor universitas negeri manado melalui lembaga penelitian yang telah mendanai penelitian ini lewat anggaran PNPB Universitas Negeri Manado tahun 2016.

DAFTAR PUSTAKA

Akker, J.v.d. (1999). *Principes and Method of development research* (Eds). *Design*

- Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht : Kluwer Academic Publisher
- Anwar dan Harmi. (2011). *Perencanaan Sistem Pembelajaran Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Depdikbud. (2013). *Standar Proses Pendidikan Dasar Dan Menengah*. Jakarta: Menteri Pendidikan Kebudayaan Republik Indonesia.
- Kiswanto, A. (2015). *La Ainiyah*: <http://eprints/uny/ac/id/26000/2/bab/2011/pdf>.
- Mangelep, N (2010). *Penerapan Desain Perkuliahan ITP berbasis PMRI untuk pokok bahasan Integral*. Skripsi. FMIPA UNIMA
- Mangelep, N. (2013). *Pengembangan Soal Matematika Pada Kompetensi Proses Koneksi dan Refleksi PISA*. Jogjakarta: PPPPTK (Jurnal Edukasi Matematika Vol. 4 No. 7, Juni 2013)
- Mujid, A. (2014). *Software Matematika Dinamis GeoGebra Untuk Guru Matematika*. UMN Al-Washliyah Medan
- Pandani. (2013). *Pengertian Perangkat Pembelajaran*.
<http://pustaka.pandani.web.id/2013/03/pengertianperangkatpembelajaran.html>. Diunduh Tanggal 21 September 2015.
- Rosyidi, H. 2015. *Analisis Ksulitan Belajar Siswa Kelas VIII SMP N 4 Pandak Bantul Dalam Menyelesaikan Persoalan Lingkaran*. Tesis. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations* . Philadelphia : Kogan Page.

RIWAYAT HIDUP PENULIS

Navel Oktaviandy Mangelep, S.Pd, M.Pd.



Lahir di Biak Nunfor, tanggal 30 oktober 1988. Staf pengajar di Program Studi Pendidikan Matematika FMIPA Universitas Negeri Manado. Studi S1 Pendidikan Matematika di Universitas Negeri Manado, lulus tahun 2010; S2 Pendidikan Matematika di Universitas Sriwijaya Palembang, lulus tahun 2013.