p-ISSN: 2721-9143, e-ISSN: 2720-9903



JURNAL DIMENSI MATEMATIKA

Volume 04 Nomor 1, Januari – Juni, halaman 270 – 283

Tersedia Daring pada*https://ejurnalunsam.id/index.php/JDM*

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS PENDEKATAN MATEMATIKA REALISTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS SISWA

Mustafa

Universitas Pembangunan Pancabudi, justmustafa17@gmail.com

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis: 1) validitas LKS berbasis PMR yang dikembangkan; 2) kepraktisan LKS berbasis PMR yang dikembangkan, 3) efektivitas LKS berbasis PMR yang dikembangkan; 4) peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa SMA dengan menggunakan LKS berbasis PMR yang dikembangkan. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Penelitian ini dilakukan menggunakan model pengembangan Dick and Carey yang terdiri dari 10 tahap. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas X SMA Islam Plus Adzkia Medan. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah LKS SMA Kelas X beorientasi pembelajaran matematika berbasis PMR yang dikembangkan. Dari hasil uji coba I dan uji coba II diperoleh: 1) LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria valid; 2) LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis, kepraktisan ditinjau dari : a) penilaian validator; dan b) keterlaksanaan perangkat yang digunakan; 3) LKS yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif, efektivitas ditinjau dari a) ketuntasan belajar siswa secara klasikal; b) ketercapaian tujuan pembelajaran; dan c) respon positif siswa; serta 4) terjadi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa hingga kategori sedang.

***Kata kunci**: Pengembangan, Lembar Kerja Siswa, Pendekatan Matematika Realistik, Kemampuan Komunikasi Matematis.*

Abstract

This study aims to analyze: 1) the validity of developed student worksheets based on RME approach; 2) the practicality of developed student worksheets based on RME approach, 3) the effectiveness of developed student worksheets based on RME approach; 4) the increase of students' mathematical communication skills using the developed student worksheets based on RME approach. This research is a development research. This research was conducted using the Dick and Carey development model which consists of 10 stages. The subjects in this study were students of class X SMA Islam Plus Adzkia Medan. While the object in this study was the worksheet to high school student in Class X which was developed based on RME approach. From the results of trial I and trial II, it was obtained: 1) the worksheets developed met the valid criteria; 2) The developed worksheets meets the practicality criteria, practicality in terms of: a) validator assessment; and b) appropriateness of the equipment used; 3) the developed student worksheet meets the effectiveness criteria, effectiveness in terms of: a) classical student learning completeness; b) achievement of learning objectives; and c) students' positive responses; and 4) there was an increase in students' mathematical communication skills to the medium category.

***Keywords**: Development, Student Worksheets, Realistic Mathematical Education, Mathematical Communication Skill.*

Pendahuluan

p-ISSN: 2721-9143, e-ISSN: 2720-9903

Matematika merupakan salah satu cabang ilmu yang sangat penting terutama dalam penerapannya di kehidupan sehari-hari. Hasratuddin (2015) menyatakan "matematika adalah suatu sarana atau cara untuk menemukan jawaban terhadap masalah yang dihadapi manusia, … dan yang paling penting adalah memikirkan dalam diri manusia itu sendiri untuk melihat dan menggunakan hubungan-hubungannya". Dari pendapat tersebut dapat kita katakan bahwa matematika itu merupakan sarana berpikir untuk mencari solusi dari berbagai permasalahan kehidupan.

Cockroft (Abdurrahman, 2009) menyatakan bahwa matematika perlu diajarkan kepada siswa karena selalu digunakan dalam segala segi kehidupan. Tujuan pembelajaran matematika pada abad ke-21 adalah siswa mampu memiliki kemampuan berfikir tingkat tinggi. Salah satu kemampuan berfikir yang sangat penting dimiliki seorang siswa adalah kemampuan komunikasi matematis.

Komunikasi secara umum dapat diartikan suatu peristiwa saling menyampaikan pesan yang berlangsung dalam suatu komunikasi dan konteks budaya (Ansari, 2012). Komunikasi sebagai suatu cara untuk menyampaikan suatu pesan ke penerima pesan untuk memberitahu, pendapat, atau perilaku baik secara langsung, secara lisan maupun tidak langsung. Sulivan dan Mousley (Hulukati, 2005) mengemukakan bahwa kemampuan komunikasi matematik tidak hanya sekedar menyatakan ide tertulis tetapi lebih luas lagi, yaitu merupakan bagian kemampuan siswa dalam hal menyatakan, menjelaskan, menggambarkan, mendengar, menanyakan dan bekerja sama.

Kemampuan komunikasi matematis memiliki beberapa indikator, yaitu kesanggupan siswa untuk menyatakan suatu situasi atau ide-ide matematika dalam bentuk Gambar, menyatakan Gambar ke dalam situasi atau ide matematika, mampu merumuskan ide matematika ke dalam model matematika, dan mampu menjelaskan prosedur penyelesaian (Ansari, 2012). Dalam penelitian ini Kemampuan komunikasi matematis didefenisikan sebagai kemampuan menyatakan, mendemonstrasikan dan menafsirkan gagasan atau ide matematis dari suatu masalah kontekstual berbentuk uraian ke dalam model matematik (gambar, grafik, tabel, dan persamaan) atau sebaliknya.

Pentingnya kemampuan komunikasi matematis bagi siswa sebagaimana Turmudi (2008) mengatakan bahwa "Aspek komunikasi melatih siswa untuk dapat mengkomunikasikan gagasannya, baik komunikasi lisan maupun komunikasi tulis". Sumarmo (2005) merinci kemampuan yang tergolong pada komunikasi matematis diantaranya adalah: 1) menyatakan suatu situasi, Gambar, diagram, atau benda nyata ke dalam bahasa, simbol, idea tau model matematik; 2) menjelaskan ide, situasi, dan relasi matematika secara lisan atau tulisan; 3) mendengarkan, berdiskusi, dan menulis tentang matematika; 4) membaca dengan pemahaman suatu representasi matematika tertulis; 5) membuat konjektur, menyusun argumen, merumuskan definisi, dan generalisasi; dan 6) mengungkapkan kembali suatu uraian atau paragraf matematika dalam bahasa sendiri.

Menginat pentingnya kemampuan komunikasi matematis, sudah sepatutnya siswa memiliki kemampuan komunikasi matematis yang baik. Namun berdasarkan observasi awal di SMA Islam Plus Adzkia, fakta menunjukkan bahwa kemampuan komunikasi matematis siswa masih rendah. Rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa terlihat dari hasil tes diagnostik berupa 2 soal cerita yang peneliti berikan kepada 35 orang siswa kelas X pada materi persamaan dan pertidaksamaan nilai mutlak satu variabel, yaitu: dari 35 siswa yang mengikuti tes diagnostik, dalam hal kesadaran berfikir,

hanya 7 siswa (20,00%) yang memperoleh nilai dengan kategori sedang, sedangkan 25 siswa (71,43%) memperoleh nilai dengan kategori rendah dan 3 siswa (8,57%) dengan kategori sangat rendah.

Rendahnya kemampuan komunikasi matematis ini disebabkan banyak hal. Hasil temuan di lapangan menunjukkan bahwa rendahnya kemampuan komunikasi matematis siswa karena kemampuan tersebut tidak menjadi fokus utama dalam kegiatan pembelajaran. Hal ini juga disebabkan karena guru belum mampu menyiapkan perangkat pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Sebagaimana Mustafa, dkk (2017) menyatakan bahwa rendahnya kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa disebabkan karena guru belum mampu menyusun perangkat pembelajaran yang sesuai untuk melatihkan kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa. Pernyataan tersebut juga didukung oleh Haggarty dan Keynes (Muchayat, 2011) bahwa "dalam rangka memperbaiki pengajaran dan pembelajaran matematika di kelas, maka diperlukan usaha untuk memperbaiki pemahaman guru, siswa, bahan yang digunakan untuk pembelajaran dan interaksi antara mereka". Agar tujuan pembelajaran mencapai sasaran yang diharapkan, maka perlu dilakukan pengembangan perangkat pembelajaran dengan pemilihan pendekatan pembelajaran yang tepat.

Salah satu pendekatan yang dianggap tepat adalah pendekatan matematika realistik. Pendekatan ini merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang mengarahkan siswa pada masalah nyata, menggunakan model, menggunakan kontribusi siswa, interaktif, dan menggunakan keterkaitan. PMR berakar pada 'matematika sebagai aktivitas manusia,' dan prinsip-prinsip yang mendasarinya adalah penemuan kembali yang dipandu, fenomenologi didaktis, dan model yang muncul. Prinsip-prinsip ini didasarkan pada filosofi Freudenthal yang menekankan penemuan kembali melalui matematisasi progresif (Fredenthal, 1991). Dalam PMR, konteks masalah adalah dasar untuk memajukan berpikir matematis, dan melalui berpikir matematis, siswa mengembangkan strategi solusi pemecahan masalah informal dari situasi pengalaman yang nyata (Gravemeijer & Doorman, 1999).

Pendekatan pendidikan matematika realistik didasarkan pada sudut pandang pendidikan matematika yang berbeda. Perbedaan utama dengan pendekatan mekanistik dan struktural adalah bahwa PMR tidak dimulai dari prinsip atau aturan abstrak dengan tujuan untuk belajar menerapkannya dalam situasi konkret (Wubbels, dkk. , 1997). Sebaliknya, banyak hal penting yang dikaitkan dengan strategi dan konstruksi informal yang dikembangkan siswa sendiri. PMR membentuk cara paling alami bagi siswa untuk menyelesaikan masalah dan PMR memanfaatkannya dalam desain pembelajaran. Seni mengajar menurut PMR adalah memberikan kesempatan kepada siswa untuk menghasilkan sendiri hal-hal yang lebih konkret dan menjadikan produksi mereka sendiri sebagai titik awal untuk matematisasi dan formalisasi bertahap dari strategi informal.

De Lange (Juprijal, dkk., 2018) Gagasan umum di balik ini adalah bahwa dengan membuat produksi gratis, siswa dipaksa untuk merefleksikan jalur yang telah mereka ambil sendiri dalam proses pembelajaran mereka dan, pada saat yang sama, untuk mengantisipasi kelanjutannya. Oleh karena itu, dalam kegiatan pembelajaran siswa didorong untuk menyadari dan mengidentifikasi aspek matematika dalam kehidupan sehari-hari dan memberi makna pada masalah dari konteks dunia nyata.

Lembar kerja siswa yang akan

dikembangkan juga harus memiliki kualitas yang baik. Rochmad (2012) menyatakan bahwa "untuk menemukan kualitas hasil pengembangan model dan perangkat pembelajaran umumnya diperlukan tiga kriteria: kevalidan, kepraktisan, dan keefektifan". Sejalan dengan hal tersebut Nieveen (2007) mengatakan bahwa "suatu pengembangan komponen pembelajaran dikatakan baik jika model tersebut (1) valid; (2) praktis; dan (3) efektif".

Kepraktisan ditinjau berdasarkan: 1) penilaian validator tentang kemudahan penggunaan perangkat yang digunakan, dan 2) keterlaksanaan perangkat yang digunakan (Nieveen, 2007). Hasratuddin (2015) menyebutkan kriteria keefektifan meliputi pencapaian ketuntasan belajar klasikal, pencapaian tujuan pembelajaran, waktu yang digunakan dalam pebelajaran, dan respon siswa terhadap pembelajaran. Disisi lain Herman (2012) menyebutkan bahwa kriteria efektif suatu pembelajaran apabila memenuhi 3 dari 4 kriteria keefektifan, yaitu ketercapaian hasil belajar, aktivitas siswa, respon positif siswa dan kemampuan guru mengelola pembelajaran. Berdasarkan pendapat ahli tersebut, maka kriteria efektif dalam penelitian ini terfokus pada: (1) ketuntasan belajar siswa secara klasikal, (2) ketercapaian tujuan pembelajaran, dan (3) respon positif siswa.

Berdasarkan deskripsi tersebut, LKS dengan penerapan pendekatan matematika realistik diharapkan dapat menjadi alternatif untuk menciptakan pembelajaran yang baik dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah Penelitian Pengembangan. Model pengembangan yang digunakan adalah model pengembangan Dick and Carey yang terdiri atas 10 tahap pengembangan. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa-siswi kelas X SMA Islam PLus Adzkia Medan tahun ajaran 2019/2020. Sedangkan objek dalam penelitian ini adalah LKS beorientasi pembelajaran berbasis PMR yang dikembangkan. LKS yang dikembangkan dalam penelitian ini terkhusus untuk mengajarkan materi persamaan dan pertidaksamaan linear nilai mutlak.

Pengembangan LKS dilakukan dengan menggunakan model pengembangan Dick and Carey (2009) yang terdiri dari sepuluh tahap pengembangan, yaitu: (1) mengidentifikasi tujuan instruksional; (2) melakukan analisis instruksional; (3) mengidentifikasi tingkah laku awal / karakteristik siswa; (4) menuliskan tujuan kinerja, (5) mengembangkan instrument penilaian; (6) mengembangkan strategi pengajaran; (7) mengembangkan dan memilih bahan pembelajaran; (8) merancang dan melaksanakan evaluasi formatif; (9) revisi instruksional, dan (10) mengembangkan dan melaksanakan evaluasi sumatif.

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini mencakup instrument untuk menilai kualitas perangkat pembelajaran yang meliputi aspek kevalidan, kepraktisan dan keefektifan. Instrument yang digunakan berupa lembar observasi, angket, dan tes. Untuk lebih lengkap dapat dilihat pada Tabel 1 berikut:

Tabel 1. Instrument Penelitian

Aspek	Instr.	Data Diperoleh	esponden
Validitas	Lembar validasi	RPP, LKS, dan Tes Kemampuan Komunikasi Matematis	Ahli dan Praktisi
Praktis	Lembar validasi	Penilaian validator terhadap kemudahan penggunaan perangkat yang digunakan	Ahli dan Praktisi
	Lembar observ.	Keterlaksanaan perangkat pembelajaran	Observer
Efektif	Tes	Ketuntasan hasil belajar siswa	Subjek penelitian
	Tes	Ketercapaian tujuan pembelajaran	Subjek penelitian
	Angket	Respon siswa	Subjek penelitian

Perangkat memenuhi validitas isi yang diharapkan jika rata-rata penilaian validator terhadap seluruh perangkat pembelajaran berada pada kriteria minimal valid dengan nilai rata-rata ≥ 4 (Mustafa, 2017). Jika tidak terpenuhi, maka perlu dilakukan kembali kegiatan validasi. Demikian seterusnya hingga diperoleh perangkat pembelajaran yang memenuhi validitas isi.

Selanjutnya dilakukan validitas konstruk terhadap tes komunikasi matematis. Sebelum digunakan untuk ujicoba lapangan, butir-butir soal tes komunikasi matematis di ujicoba di luar subjek penelitian untuk mengukur validitas dan reliabilitas. Untuk mengukur validitas butir soal dapat menggunakan rumus *korelasi product moment* dan untuk menghitung koefisien reliabilitas butir tes digunakan rumus *Alpha-Cronbach* (Arikunto 2012).

Kepraktisan perangkat pembelajaran ditinjau berdasarkan penilaian para validator, serta keterlaksanaan perangkat pembelajaran. Penilaian validator terpenuhi jika pada lembar validasi seluruh validator menyatakan bahwa perangkat pembelajaran dapat digunakan dengan mudah. Kriteria keterlaksanaan perangkat pembelajaran terpenuhi jika persentase keterlaksanaan perangkat pembelajaran ≥ 80%.

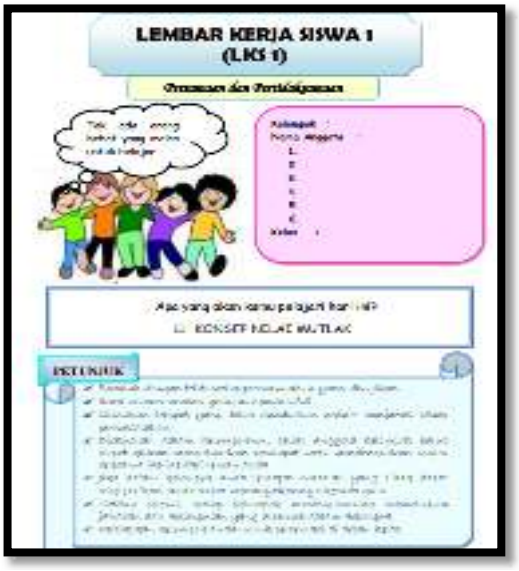
Keefektifan perangkat pembelajaran ditinjau berdasarkan: 1) Ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal terpenuhi jika ≥ 85% memperoleh nilai tes ≥ 75, 2) Ketercapaian tujuan pembelajaran terpenuhi jika skor setiap butir soal mencapai angka 75% dari skor maksimal, dan 3) respon siswa terpenuhi jika secara klasikal ≥ 80% subjek memberikan respon positif (Mustafa, 2017).

Setelah perangkat pembelajaran memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif, selanjutnya ditinjau peningkatan kemampuan komunikasi matematis matematis siswa berdasarkan nilai N-Gain *pretest* dan *posttest* pada tiap uji coba.

Hasil Penelitian Dan Pembahasan

Produk utama yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah lembar kerja siswa (LKS) berbasis pendekatan matematika realistik. Selain itu, dibuatkan juga RPP yang memuat langkah-langkah pembelajaran dengan PMR yang di dalamnya termuat instruksi dalam menggunakan LKS yang dikembangkan. LKS dan RPP dibuat untuk 3 pertemuan. Berikut merupakan gambaran LKS yang dikembangkan.

p-ISSN: 2721-9143, e-ISSN: 2720-9903



Gambar 1. Tampilan Cover Depan LKS



Gambar 2. Tampilan Cover Depan LKS

Berikut ini merupakan hasil penelitian yang diperoleh berdasarkan uji coba perangkat pembelajaran di SMA Islam PLus Adzkia Medan dengan dua kali uji coba. Hasil uji coba yang dideskripsikan meliputi: 1) validasi perangkat pembelajaran, 2) kepraktisan perangkat pembelajaran, 3) efektivitas perangkat pembelajaran, dan 4) peningkatan kemampuan komunikasi matematis matematis siswa.

Deskripsi Validitas

Berdasarkan penilaian validator yang terdiri dari 3 orang ahli dan 2 orang praktisi, diperoleh hasil bahwa LKS yang dikembangkan dan perangkat yang digunakan memenuhi kriteria sebagaimana tertera pada Tabel 2 berikut:

Tabel 2. Hasil Validasi Isi Perangkat Pembelajaran

Perangkat	Nilai Validitas	Tingkat Validitas
Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	4,52	Valid
Lembar Aktivitas Siswa (LAS)	4,56	Valid

Berdasarkan Tabel 2 diperoleh bahwa seluruh perangkat pembelajaran memenuhi kriteria valid karena memperoleh nilai rata-rata secara keseluruhan ≥ 4. Kemudian hasil uji coba instrument menunjukkan bahwa seluruh butir soal tes kemampuan komunikasi matematis memenuhi kriteria valid dan memperoleh nilai reliabilitas yaitu $r_{11} = 0{,}956$ (kategori sangat tinggi). Oleh karena perangkat pembelajaran berbasis PMR yang dikembangkan memenuhi kriteria validitas isi dan validitas konstruk yang ditetapkan.

Deskripsi Hasil Uji Coba I

Deskripsi Kepraktisan pada Uji Coba I

Pada aspek penilaian validator secara umum validator merekomendasikan LKS yang dikembangkan dan perangkat yang digunakan. Hal ini karena penilaian validator berada pada kategori baik dan sangat baik, serta validator menyatakan bahwa LKS dan perangkat dapat digunakan dengan mudah dan butuh sedikit revisi.

Adapun rekapitulasi hasil pengamatan

terkait keterlaksanaan pada uji coba I dapat dilihat pada Tabel 3 berikut:

Tabel 3. Rekapitulasi Pengamatan Keterlaksanaanpada Uji Coba I

Aspek yang Diamati	Pertemuan			Rata-rata	%
	I	II	III		
Keterlaksanaan RPP	4,00	4,25	4,25	4,17	83,33
Keterlaksanaan LKS	4,00	4,00	4,25	4,08	81,67
Rata-rata	4,00	4,13	4,25	4,13	
Persentase	80,0	82,5	85,0		82,50

Berdasarkan Tabel 3 terlihat bahwa persentase rata-rata jika ditinjau secara keseluruhan terhadap seluruh perangkat pembelajaran yang digunakan untuk tiga kali pertemuan memiliki rata-rata keterlaksanaan 82,50% dengan kategori baik. Dari hasil deskripsi di atas, keseluruhan indikator kepraktisan dalam penelitian ini memenuhi kriteria yang ditentukan, yaitu: (1) penilaian validator terhadap perangkat pembelajaran yang digunakan secara keseluruhan baik dan dapat digunakan dengan mudah, dan (2) keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran digunakan berada pada kategori baik. Berdasarkan kedua pencapaian indikator kepraktisan perangkat pembelajaran tersebut, maka pada uji coba I, indikator kepraktisan terpenuhi.

Deskripsi Keefektifan pada Uji Coba I

Tes kemampuan komunikasi matematis dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran selama tiga kali pertemuan. Adapun nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada hasil *post-test* adalah sebesar 72,94. Selanjutnya, hasil ketuntasan secara klasikal kemampuan komunikasi matematis siswa pada Uji coba I dapat dilihat pada Tabel 4 berikut:

Tabel 4. Rekapitulasi Ketuntasan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Uji Coba I

Kategori	Kemampuan Komunikasi Matematis	
	Jumlah siswa	Persentase
Tuntas	24	68,57%
Tidak tuntas	11	31,43%
Jumlah	**35**	**100%**

Berdasarkan data pada Tabel 4, terlihat bahwa ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal dari hasil kemampuan komunikasi matematis yaitu siswa yang tuntas adalah 24 orang dari 35 orang siswa (68,57%). Sesuai dengan kriteria ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal, yaitu minimal 85% siswa yang mengikuti tes kemampuan komunikasi matematis mampu mencapai skor $\geq$ 75. Dengan demikian, hasil *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada uji coba I belum memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan hasil belajar secara klasikal.

Selanjutnya ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba I dapat dilihat pada Tabel 5 Berikut.

Tabel 5. Ketercapaian Tujuan Pembelajaran pada Uji Coba I

Indikator ke-	% Ketercapaian Tujuan Pemb.	Keterangan
1	78,33%	Tidak Tercapai
2	74,52%	Tidak Tercapai
3	73,10%	Tidak Tercapai

Dari Tabel 5, terlihat bahwa hanya indikator 1 mencapai persentase ketercapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan yaitu $\geq$ 75%, sedangkan pada indikator 2 dan indikator 3 belum tercapai. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada uji coba I ketercapaian tujuan pembelajaran belum terpenuhi.

Berdasarkan hasil pemberian angket respon siswa, diperoleh persentase rata-rata total respon positif siswa terhadap LKS dan kegiatan pembelajaran pada uji coba I

sebesar 82,32%. Oleh karena itu, respon siswa juga terpenuhi karena siswa yang memberikan respon positif terhadap komponen dan pelaksanaan pembelajaran mencapai ≥ 80%.

Berdasarkan hasil di atas diperoleh bahwa hanya aspek respon positif siswa yang terpenuhi, belum memenuhi kriteria ketuntasan hasil belajar secara klasikal dan ketercapaian tujuan pembelajaran belum memenuhi kriteria yang ditetapkan. Dengan demikian LKS yang dikembangkan belum memenuhi kriteria efektif. Oleh karena itu harus dilakukan revisi terhadap perangkat pembelajaran dan diujicoba kembali untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang efektif.

Deskripsi Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis pada Uji Coba I

Rekapitulasi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan lembar kerja siswa berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan pada uji coba I ditunjukkan pada Tabel 6 berikut.

Tabel 6. Rangkuman Hasil *N-Gain* Pada Uji Coba I

Rentang N-gain	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
N > 0,7	Tinggi	0	0,00%
0,3 > N > 0,7	Sedang	12	34,29%
N < 0,3	Rendah	23	65,71%

Berdasarkan Tabel 6 di atas, hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan. Hasil *N-Gain* siswa jika ditinjau berdasarkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* pada uji coba I juga mengalami peningkatan. Rata-rata *pre-test* yaitu 69,37dan *post-test* yaitu 75,32.

Berdasarkan hasil perhitungan N-gain, diperoleh bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada uji coba I senilai 0,19 atau berkategori "Rendah". Dengan demikian, seluruh siswa mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis, namun peningkatan rata-rata secara klasikal belum mencapai target yang ditentukan yaitu kategori sedang. Sehingga masih perlu dilakukan uji coba kembali pada subjek yang berbeda.

Deskripsi Hasil Uji coba II

Deskripsi Kepraktisan pada Uji Coba II

Pada aspek penilaian validator sudah terpenuhi pada uji coba I. Adapun rekapitulasi hasil pengamatan terkait keterlaksanaan pada uji coba II dapat dilihat pada Tabel 7 berikut:

Tabel 7. Rekapitulasi Pengamatan Keterlaksanaanpada Uji Coba II

Aspek yang Diamati	Pertemuan			Rata-rata	%
	I	II	III		
Keterlaksanaan RPP	4,25	4,50	4,50	4,42	88,33
Keterlaksanaan LKS	4,25	4,25	4,50	4,33	86,67
Rata-rata	4,25	4,38	4,50	4,38	
Persentase	85,0	87,5	90,0		87,50

Berdasarkan Tabel 7 terlihat bahwa persentase rata-rata jika ditinjau secara keseluruhan terhadap seluruh perangkat pembelajaran yang digunakan untuk tiga kali pertemuan memiliki rata-rata keterlaksanaan 87,50% dengan kategori baik. Dari hasil deskripsi di atas, keseluruhan indikator kepraktisan dalam penelitian ini memenuhi kriteria yang ditentukan, yaitu: (1) penilaian validator terhadap perangkat pembelajaran yang digunakan secara keseluruhan baik dan dapat digunakan dengan mudah, dan (2) keterlaksanaan pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran

p-ISSN: 2721-9143, e-ISSN: 2720-9903

digunakan berada pada kategori baik. Berdasarkan kedua pencapaian indikator kepraktisan perangkat pembelajaran tersebut, maka pada uji coba II, indikator kepraktisan terpenuhi.

Deskripsi Keefektifan pada Uji coba II

Tes kemampuan komunikasi matematis dilakukan dua kali, yaitu sebelum dan setelah pelaksanaan kegiatan pembelajaran selama tiga kali pertemuan. Adapun nilai rata-rata kemampuan komunikasi matematis siswa pada hasil *post-test* adalah sebesar 80,48. Selanjutnya, hasil ketuntasan secara klasikal kemampuan komunikasi matematis siswa pada Uji coba II dapat dilihat pada Tabel 8 berikut:

Tabel 8. Rekapitulasi Ketuntasan Kemampuan Komunikasi Matematis Siswa pada Uji Coba II

Kategori	Kemampuan Komunikasi Matematis	
	Jumlah siswa	Persentase
Tuntas	31	88,57%
Tidak tuntas	4	11,43%
Jumlah	35	100%

Berdasarkan data pada Tabel 8, terlihat bahwa ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal dari hasil kemampuan komunikasi matematis yaitu siswa yang tuntas adalah 31 orang dari 35 orang siswa (88,57%). Sesuai dengan kriteria ketuntasan hasil belajar siswa secara klasikal, yaitu minimal 85% siswa yang mengikuti tes kemampuan komunikasi matematis mampu mencapai skor ≥ 75. Dengan demikian, hasil *post-test* kemampuan komunikasi matematis pada uji coba II telah memenuhi kriteria pencapaian ketuntasan hasil belajar secara klasikal.

Selanjutnya ketercapaian tujuan pembelajaran pada uji coba II dapat dilihat pada Tabel 9 Berikut:

Tabel 9. Ketercapaian Tujuan Pembelajaran pada Uji Coba II

Indikator ke-	% Ketercapaian Tujuan Pemb.	Keterangan
1	84,05%	Tercapai
2	83,81%	Tercapai
3	81,67%	Tercapai

Dari Tabel 9, terlihat bahwa terlihat bahwa seluruh indicator indikator mencapai persentase ketercapaian tujuan pembelajaran yang diharapkan yaitu $\geq$ 75%. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pada uji coba II indicator ketercapaian tujuan pembelajaran terpenuhi.

Berdasarkan hasil pemberian angket respon siswa, diperoleh persentase rata-rata total respon positif siswa terhadap LKS dan kegiatan pembelajaran pada uji coba IIsebesar 88,39%. Oleh karena itu, respon siswa juga terpenuhi karena siswa yang memberikan respon positif terhadap komponen dan pelaksanaan pembelajaran mencapai $\geq$ 80%.

Dari hasil deskripsi di atas, diperoleh bahwa: (1) ketuntasan hasil kemampuan komunikasi matematis siswa secara klasikal terpenuhi, (2) ketercapaian tujuan pembelajaran terpenuhi, dan (3) respon positif siswa terpenuhi. Dengan demikian pada uji coba II lembar kerja siswa yang dikembangkan telah memenuhi kriteria efektif.

Deskripsi Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis pada Uji coba II

Rekapitulasi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dengan menggunakan lembar kerja siswa berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan pada uji coba II ditunjukkan pada Tabel 10 berikut:

Tabel 10.Rangkuman Hasil *N-Gain* Pada Uji coba II

Rentang N-gain	Kategori	Jumlah Siswa	Persentase
N > 0,7	Tinggi	3	8. 57%
0,3 > N > 0,7	Sedang	21	60. 00%
N < 0,3	Rendah	11	31. 43%

Berdasarkan Tabel di atas, hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis dari hasil *pre-test* dan *post-test* yang diberikan. Hasil *N-Gain* siswa jika ditinjau berdasarkan nilai rata-rata *pre-test* dan *post-test* pada uji coba II juga mengalami peningkatan. Rata-rata *pre-test* yaitu 70,87 dan *post-test* yaitu 83,17. Berdasarkan hasil perhitungan N-gain, diperoleh bahwa peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa pada uji coba II senilai 0,42 atau berkategori "sedang".

Hasil tersebut menunjukkan bahwa seluruh siswa mengalami peningkatan kemampuan komunikasi matematis, serta peningkatan rata-rata secara klasikal telah mencapai target yang ditentukan yaitu kategori sedang. Dengan demikian penggunaan lembar kerja siswa berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa pada uji coba II.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa lembar kerja berbasis Pendekatan matematika realistik yang dikembangkan memenuhi kriteria valid, praktis dan efektif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa LKS yang dikembangkan memiliki kualitas yang baik. Nieveen (2007) menyatakan bahwa validitas LKS harus ditinjau berdasarkan validitas isi dan validitas konstruk. Menurut Asmin dan Mansyur (2014) validitas isi suatu tes mempermasalahkan seberapa jauh suatu tes mengukur tingkat penguasaan terhadap isi suatu materi tertentu yang seharusnya dikuasai dengan tujuan pengajaran, sedangkan validitas konstruk dimaknai sebagai seberapa tepatnya tes tersebut mampu mengukur konsep yang seharusnya diukur. Dalam penelitian ini kedua aspek validitas tersebut telah terpenuhi. Validitas isi melalui penilaian validator (3 orang ahli dan 2 orang praktisi), serta validitas konstruk melalui uji coba instrument test di luar subjek penelitian.

Lembar kerja siswa dikatakan memiliki kualitas yang baik harus memenuhi kriteria efektif (Nieveen, 2007). Efektif yang dimaksud adalah sejauh mana LKS yang dikembangkan mampu mencapai kriteria tujuan yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini LKS yang telah dikembangkan memenuhi kriteria efektif yang didasarkan pada pencapaian: 1) ketuntasan hasil belajar klasikal, 2) ketercapaian tujuan pembelajaran, dan 3) respon siswa. Efektivitas LKS terpenuhi melalui dua rangkaian uji coba, antara kedua ujicoba dilakukan proses revisi LKS. Revisi dilakukan karena pada uji coba I LKS belum memenuhi seluruh kriteria efektif yang ditetapkan. Sedangkan setelah dilakukan proses revisi LKS, seluruh kriteria efektif yang ditetapkan terpenuhi (Mustafa, 2017).

LKS berbasis PMR yang dikembangkan juga mampu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa. Penigkatan kemampuan komunikasi matematis siswa dikarenakan adanya perbaikan kualitas perangkat dan proses pembelajaran. Sebagaimana Haggarty dan Keynes (Muchayat, 2011) menyatakan bahwa "dalam rangka memperbaiki pengajaran dan pembelajaran matematika di kelas maka diperlukan usaha untuk memperbaiki pemahaman guru, siswa, bahan yang digunakan untuk pembelajaran dan interaksi antara mereka".

Disisi lain, peranan PMR dalam pembelajaran juga mempengaruhi peningkatan kemampuan komunikasi matematis siswa. Dengan penerapan PMR

selama proses pembelajaran juga melibatkan siswa dalam penyelidikan sendiri, sehingga memungkinkan mereka menginterpretasikan dan menjelaskan fenomena dunia nyata dan membangun pemahaman terhadap fenomena tersebut secara mandiri. Hal tersebut sejalan dengan teori konstruktivisme Piaget (Sugiyono, 2012) bahwa "pentingnya kegiatan peserta didik untuk aktif membangun pengetahuannya sendiri, seperti kegiatan peserta didik dalam mengolah bahan, mengerjakan soal, membuat kesimpulan, dan merumuskan suatu rumusan dengan kata-kata sendiri yang merupakan kegiatan yang sangat diperlukan agar peserta didik dapat membangun pengetahuannya". Dengan demikian LKS berbasis PMR yang dikembangkan telah sesuai untuk menumbuhkembangkan dan meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan dalam penelitian ini, dikemukakan beberapa simpulan sebagai berikut:

1) Lembar Kerja Siswa berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan memenuhi kriteria valid.
2) Lembar Kerja Siswa berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan memenuhi kriteria praktis.
3) Lembar Kerja Siswa berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan memenuhi kriteria efektif.
4) Kemampuan komunikasi matematis siswa menggunakan LKS berbasis pendekatan matematika realistik yang dikembangkan meningkat hingga kategori sedang.

Daftar Pustaka

Abdurrahman, M. (2009). *Pendidikan Bagi Anak Berkesulitan Belajar*. Jakarta: Rineka Cipta.

Ansari, B. I. (2012). Komunikasi Matematik dan Politik. Banda Aceh: Yayasan Pena.

Arikunto, S. (2012). *Prosedur Penelitian: Suatu Pendekatan Praktek*. Jakarta: Rineka Cipta.

Asmin & Abil, M. (2014). *Pengukuran dan Penilaian Hasil Belajar dengan Analisis Klasik dan Modern*. Medan: LARISPA.

Freudenthal, H. (1991). *Revisiting mathematics education.* Dordrecht: Kluwer Academic Publishers.

Gravemeijer, K., & Doorman, M. (1999). Context problems in PMR: A calculus course as an example. *Educational Studies in Mathematics, 39,* 111-129.

Hasratuddin. (2015). *Mengapa Harus Belajar Matematika*. Medan: Perdana Publising.

Herman. (2012). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Pengajaran Langsung Untuk Mengajarkan Materi Keseimbangan Benda Tegar. *Jurnal Sains dan Pendidikan Fisika*, 8 (1): 1-11.

Hulukati, E. (2005). *Mengembangkan Kemampuan Komunikasi dan Pemecahan Masalah Matematik Siswa SMP melalui Model Pembelajaran Generatif*. Bandung: Disertasi PPs UPI. Tidak diterbitkan.

Juprijal., Hasratuddin., dan Simamora, E. (2018). Development of Learning Devices Based on Realistic Mathematics Education to Improve Students Critical Thinking Ability at SMP Harapan 2 Medan. *IOSR Journal of Research & Method in Education* (*IOSR-JRME*), 7(6) : 11 – 18.

Muchayat. (2011). Pengembangan LKS dengan Strategi *Ideal Problem Solving* Bermuatan Pendidikan Karakter. *Jurnal PP*, 1 (2) : 200 – 209.

Mustafa,. Sinaga, B., dan Asmin. (2017). Development of Learning Devices Through Problem Based Learning Model to Improve Students Metacognition Skill at SMPN 17

Medan. *Journal of Education and Practice*, 8 (24): 34-41.

Nieveen, N. (2007). An Introduction to Education Design Research. China. (Online), (www.slo.nl/organisatie/international/publications, diakses 19 Maret 2021).

Rochmad. (2012). Desain Model Pengembangan Perangkat Pembelajaran. *Jurnal Kreano*, 3 (1) : 59 – 72.

Sugiyono. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan.* Bandung: Alfabeta.

Sumarmo, U. (2005). *Pengembangan Berpikir Matematik Tingkat Tinggi Siswa SLTP dan SMU serta Mahasiswa Strata Satu (S1) Melalui Berbagai Pendekatan Pembelajaran.* Laporan Hibah Penelitian Pascasarjana Tahun Ketiga: Tidak Diterbitkan.

Turmudi. (2008). *Taktik dan Strategi Pembelajaran Matematika* (*Berparadigma Eksploratif dan Investigatif*). Jakarta: Leuser Cipta Pustaka.

Wubbels, T., dkk. (1997). Preparing teachers for PMR. *Educational Studies in Mathematics,* 3(2) : 1–28.