

# PENGEMBANGAN LKPD MATEMATIKA BERBASIS PENDEKATAN PMRI UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN KOMUNIKASI MATEMATIS PESERTA DIDIK

D. Pamungkas<sup>1</sup>, N. Rokhima<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pendidikan Matematika, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Sorong, Indonesia

<sup>2</sup>Pendidikan Anak Usia Dini, Universitas Pendidikan Muhammadiyah Sorong, Sorong, Indonesia

e-mail: [dwpungkas@unimudasorong.ac.id](mailto:dwpungkas@unimudasorong.ac.id), [nurrokhima@unimudasorong.ac.id](mailto:nurrokhima@unimudasorong.ac.id)

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan lembar kerja peserta didik matematika berbasis pendekatan PMRI untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VII Sekolah Menengah Pertama yang valid, praktis dan efektif. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *Mixed Method* yang terdiri atas dua tahapan yaitu penelitian pengembangan dan eksperimen. Metode pengembangan pada penelitian ini menggunakan model ADDIE (*Analyze, Desain, Development, Implementation, Evaluation*). Sedangkan penelitian eksperimen untuk menguji efektivitas penggunaan lembar kerja peserta didik terhadap kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Penelitian ini dilaksanakan di SMP Muhammadiyah Aimas kelas VII. Penelitian ini menggunakan lembar kerja peserta didik pendekatan PMRI pada materi segiempat dan segitiga kelas VII yang valid, praktis, dan efektif meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Dari hasil komentar dan saran validator diketahui bahwa lembar kerja peserta didik valid dari segi materi dan media. Setelah implementasi lembar kerja peserta didik pada peserta didik, lembar kerja dinyatakan praktis berdasarkan angket respon peserta didik. Dari hasil efektivitas diperoleh bahwa lembar kerja peserta didik efektif digunakan dan dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik.

**Kata Kunci:** ADDIE; Komunikasi Matematis; Lembar Kerja Peserta Didik; PMRI

## Abstract

*This study aims to create a worksheet of mathematics students based on PMRI to improve the communication skills of students in grade VII of junior high school that are valid, practical and effective. The method used in this study is a Mixed Method which consists of two stages, namely research and development experiments. The development method in this study uses the ADDIE model (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation). While experimental research to test the successful use of student worksheets on students' mathematical communication skills. This research was conducted in Muhammadiyah 1 Junior High School Aimas class VII. This study uses students' worksheets to discuss PMRI on class VII triangles and quadrilaterals that are valid, practical, and effective in improving students' mathematical communication skills. From the results of comments and suggestions validator Worksheets are valid students in terms of material and media. After applying the student worksheets to the students, the worksheets are approved practically based on the student response questionnaire. The results obtained from the worksheets of students are effectively used and can improve students' mathematical communication skills.*

**Keywords:** ADDIE; Mathematical Communication; Student Worksheets; PMRI

## 1. Pendahuluan

Komunikasi matematis merupakan kemampuan untuk berkomunikasi yang meliputi kegiatan penggunaan keahlian menulis, menyimak, menelaah, menginterpretasikan, dan mengevaluasi ide, simbol, istilah, serta informasi matematika yang diamati melalui proses mendengar, mempresentasi, dan diskusi (Rahmi et al., 2017). Komunikasi matematis menjadi hal yang penting bagi pendidikan matematika sebagaimana salah satu tujuan pendidikan di Indonesia menurut Kurikulum 2013 sebagai kompetensi masa depan yang harus dimiliki peserta didik. Hal ini selaras dengan tujuan pembelajaran matematika

dirumuskan oleh NCTM (National Council of Teachers of Mathematics) bahwa komunikasi matematis penting karena peserta didik akan mengembangkan kemampuan dalam memecahkan masalah, penalaran, koneksi dan representasi mereka. Komunikasi merupakan elemen penting dalam proses pembelajaran matematika “communication is an essential element in teaching and learning of mathematics” (Umami et al., 2017), komunikasi menjadi keterampilan matematika yang harus dimiliki dan dicapai oleh peserta didik sebagai kecakapan dalam menyatakan dan menafsirkan gagasan matematika secara lisan, tertulis, atau mendemonstrasikan apa yang ada dalam soal matematika (Zakiri et al., 2018).

Peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis dapat menyajikan pernyataan matematika baik dalam lisan maupun tulisan. Selanjutnya dia dapat mengajukan dugaan atau asumsi yang kemudian memanipulasi pikiran matematikanya untuk dapat membuat kesimpulan dan menyusun bukti. Akhirnya, peserta didik dapat memberikan alasan terhadap kebenaran solusinya (Istiqomah, 2022).

Namun, faktanya kemampuan komunikasi peserta didik masih rendah, hal tersebut terlihat pada laporan TIMSS (Trends International Mathematics Science Study) tahun 2015, bahwa Indonesia berada pada urutan ke 44 dari 49 negara (Thomson et al., 2015). Hal ini diperkuat oleh hasil penelitian yang menjelaskan bahwa kemampuan komunikasi peserta didik SMP yang disertakan sebagai subjek penelitian masih memprihatinkan, sehingga perlu untuk diteliti Kembali (Lubis et al., 2017). Oleh karena itu, kemampuan komunikasi matematis perlu ditingkatkan dalam matematika di sekolah (Zakiah et al., 2018).

Peningkatan kemampuan komunikasi matematis diperlukan agar peserta didik dapat lebih memaknai matematika tidak hanya sebagai simbol tanpa makna, melainkan sebagai bahasa yang berguna untuk membantu mempermudah penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari (Yarman et al., 2021). Guru sangat berperan dalam mendorong terjadinya proses belajar yang optimal melalui model, metode, maupun pendekatan yang diterapkan (Wubbels et al., 1997). Meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik perlu didukung dengan pendekatan atau model pembelajaran yang tepat (Laguador, 2016) sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai, kemudian peserta didik akan dapat lebih memaknai matematika tidak hanya sebagai simbol tanpa makna, melainkan sebagai bahasa yang berguna untuk membantu mempermudah penyelesaian masalah dalam kehidupan sehari-hari (Hidayat & Iksan, 2015).

Salah satu pendekatan dalam pembelajaran matematika yaitu Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). Menurut Zulkardi, (2010) Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) adalah teori yang beritikad pada masalah yang “real” atau yang pernah dialami siswa, menekankan pada keterampilan proses “doing mathematics”, berdiskusi dan berkolaborasi, saling berargumentasi dengan teman sekelas, menemukan sendiri konsep matematika serta menggunakan matematika itu untuk menyelesaikan masalah.

Menurut Siregar et al., (2018) mengungkapkan bahwa pendekatan PMRI dapat mempengaruhi kemampuan matematis peserta didik, pendekatan PMRI dapat memberikan pengaruh yang lebih baik bagi peserta didik dalam memahami materi matematika. Pendekatan PMRI cocok diterapkan pada peserta didik Sekolah Menengah Pertama (SMP) melalui bahan ajar yang disediakan (Fauzan & Gistituati, 2018). Bahan ajar merupakan segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas (Ramdani, 2012). Salah satu bahan ajar yang ada di sekolah adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD merupakan panduan bagi peserta didik dalam memahami keterampilan proses dan konsep-konsep materi yang sedang dan akan dipelajari (Darkasyi et al., 2014). Menurut Sari et al., (2019). Pembelajaran menggunakan LKPD dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan memberikan pengaruh lebih baik kepada peserta didik. Berdasarkan penelitian Sari et al., (2019), peneliti berasumsi penggunaan LKPD juga dapat meningkatkan kemampuan komunikasi peserta didik bila diterapkan pada sekolah yang akan diteliti.

Penggunaan LKPD dalam pembelajaran matematika diperlukan pemilihan materi yang tepat untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Menurut Astuti

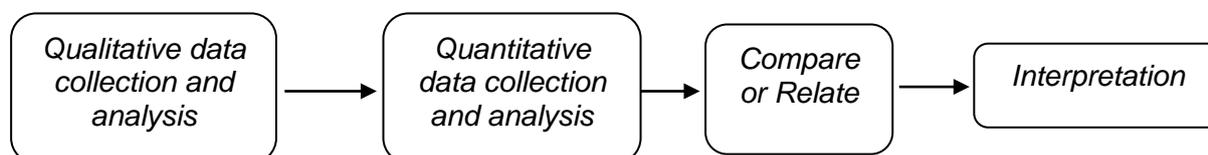
et al., (2017) materi bangun datar segiempat dan segitiga merupakan materi yang tepat dan memberikan pengaruh baik bagi peningkatan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Oleh karena itu, peneliti memilih materi bangun datar segiempat dan segitiga dalam penggunaan LKPD yang akan dikembangkan.

Penjelasan di atas diperkuat dengan Hasil observasi di SMP Muhammadiyah Aimas, diperoleh bahwa peserta didik kesulitan dalam memahami materi bangun datar segiempat dan segitiga, peserta didik belum mampu menyatakan dan mempresentasikan pikiran matematika mereka. Terlihat hanya beberapa siswa yang lebih menonjol pada keaktifan bertanya tentang materi yang belum dipahami. Tidak semua siswa dapat mengerjakan soal dengan benar. LKPD matematika materi bangun datar segiempat dan segitiga yang ada belum banyak menyentuh masalah dunia nyata serta belum memfasilitasi kemampuan komunikasi matematis. Peserta didik diberi materi bangun datar dengan rumus-rumus dan contoh soal, yang kemudian peserta didik dilatih secara drill agar terampil menyelesaikan soal tersebut sehingga komunikasi matematika peserta didik sulit untuk berkembang. Maka diperlukan masalah kontekstual yang sesuai dengan peserta didik itu sendiri, sehingga peserta didik dapat mengkonstruksi sendiri pemikiran matematikanya.

Berdasarkan latar belakang, hasil penelitian, dan observasi pada peserta didik, peneliti bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis PMRI untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas VII SMP Muhammadiyah Aimas.

## 2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan *Sequential Explanatory Design*. *Sequential Explanatory Design*, dicirikan dengan pengumpulan dan analisis data kualitatif pada tahap pertama, dan diikuti dengan pengumpulan dan analisis data kuantitatif pada tahap kedua untuk membuat kesimpulan hasil penelitian pada tahap pertama. Desain penelitian *Sequential Explanatory Design* diilustrasikan pada Gambar 1.



Gambar 1. *Sequential Explanatory Design* (Creswell et al., 2003).

Penelitian ini terdiri dari dua jenis desain, yaitu desain pengembangan dan eksperimen. Metode pengembangan bertujuan untuk menghasilkan suatu produk bahan ajar. Bahan ajar dalam pengembangan ini adalah LKPD matematika berbasis PMRI untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Pengembangan LKPD ini menggunakan model ADDIE yang merupakan singkatan dari *Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluations* (Branch, 2009).

Eksperimen adalah metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang dikendalikan (Sugiyono, 2014). Setelah tahapan ADDIE selesai, dilanjutkan tahapan eksperimen yang digunakan untuk menguji keefektifan produk yang dikembangkan. Metode ini menggunakan *The Nonequivalent Pretest-Posttest Control Group Design*.

## 3. Hasil dan Pembahasan

Bab ini membahas mengenai langkah-langkah pengembangan yang telah dilakukan menggunakan model ADDIE (*Analyse, Design, Development, Implementation, Evaluation*)

### a. *Analyse*

Hasil analisis kurikulum diperoleh Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), Indikator Pencapaian Kompetensi, alokasi waktu, dan KKM yang diterapkan di SMP

Muhammadiyah Aimas. Kurikulum yang digunakan adalah Kurikulum 2013 untuk kelas VII dan kurikulum 2006 untuk kelas VIII dan IX. Hasil analisis karakteristik peserta didik diperoleh bahwa kebanyakan peserta didik masih kesulitan dalam mengaplikasikan rumus yang telah dipelajari untuk menyelesaikan suatu soal cerita. KD pada materi bangun datar segiempat dan segitiga adalah; (3.11.) Mengaitkan rumus keliling dan luas untuk berbagai jenis segiempat, (persegi, persegipanjang, belah ketupat, jajargenjang, trapesium, dan layang-layang dan segitiga).

**b. Design**

Berikut desain awal LKPD yang dikembangkan:



Gambar 2. Desain LKPD

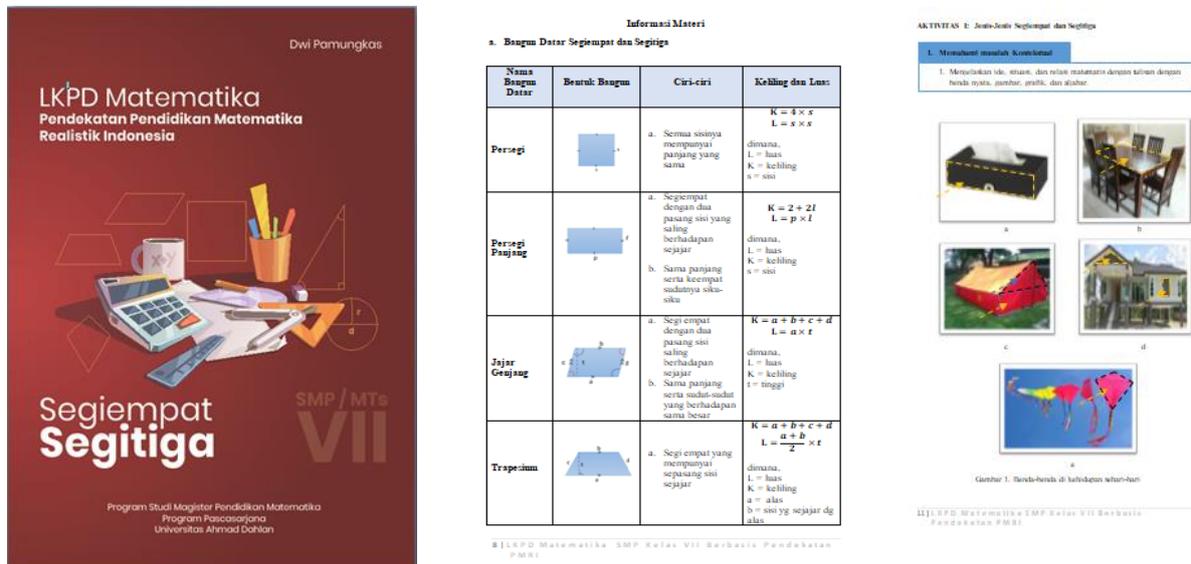
**c. Development**

Pada tahap ini merupakan tahap realisasi desain yang telah dibuat peneliti secara menyeluruh dan instrumen-instrumen yang digunakan untuk mengukur LKPD yang telah dikembangkan. LKPD yang telah disetujui pembimbing kemudian divalidasi oleh para ahli.

Tabel 1. Skor hasil validasi ahli materi dan ahli media terhadap LKPD:

No.	Validator	Skor Penilaian LKPD	
		Ahli Materi	Ahli Media
1.	Dr. Suprpto, M.Si.	93	
2.	Nur Rokhima, S.Pd.	118	
3.	Dr. Andriyani, M.Si.		96
4.	Noor Aini, S.Pd.		99
	Skor Total	211	195
	Rata-rata	3,9	4,6
	Kriteria	Valid	Sangat Valid

Beberapa perbaikan yang signifikan setelah proses validasi adalah sebagai berikut:



Gambar 3. Revisi LKPD

**d. Implementation**

Kepraktisan produk yang dilakukan peneliti merupakan tahap *Implementation* pada model ADDIE. Tahap implementasi merupakan tahap menguji cobakan produk yang telah dikembangkan ke peserta didik. Ujicoba dilakukan pada peserta didik terbatas. Data kepraktisan produk diperoleh berdasarkan angket respon peserta didik.

Hasil respon peserta didik terhadap penggunaan LKPD ditunjukkan pada di bawah ini.

Tabel 2. Skor hasil respon peserta didik terhadap LKPD

Responden	Jumlah Skor	Rata-rata	Kategori
5 Peserta didik kelas VII SMP Muhammadiyah Aimas	103	3,4	Praktis

Data kuantitatif respon peserta didik kemudian di konversi menjadi data kualitatif untuk menentukan kriteria kepraktisan LKPD. Berdasarkan kriteria tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis karena telah memenuhi standar

kepraktisan melalui hasil rata-rata dengan kategori sangat baik dalam hasil respon peserta didik.

**e. Evaluation**

Pada tahap evaluasi, peneliti melakukan revisi terakhir terhadap LKPD yang dikembangkan berdasarkan masukan yang didapat dari angket respon atau catatan lapangan. LKPD dievaluasi secara menyeluruh dari awal hingga akhir sehingga diperoleh LKPD yang valid dan praktis digunakan.

Hasil Penelitian Eksperimen

Setelah produk dinyatakan valid dan praktis digunakan, selanjutnya dilakukan eksperimen dengan uji efektivitas untuk mengetahui keefektivan produk. Setelah dilakukan uji efektifitas, berikut hasil uji efektivitas LKPD:

**1) Pretest kemampuan komunikasi matematis**

**Uji Normalitas pretest**

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui hasil *pretest* berdistribusi normal atau tidak. Pada pengujian ini menggunakan data hasil *pretest* kemampuan komunikasi matematis peserta didik SMP Muhammadiyah Aimas sebelum menggunakan LKPD. Untuk pengujian normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnow*. Hasil uji normalitas kemampuan awal komunikasi matematis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 3 dan Tabel 4.

Tabel 3. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas Kontrol

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Kelas Kontrol	.211	15	.072

a. Lilliefors Significance Correction

Pada Tabel 3. Diperoleh nilai Asymp.Sig. (2-tailed) sebesar  $0,072 > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil Uji Normalitas *Pretest* Kelas Eksperimen

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Kelas Eksperimen	.208	15	.081

a. Lilliefors Significance Correction

Pada Tabel 4. Diperoleh nilai Asymp.Sig. (2-tailed) sebesar  $0,081 > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

**Uji Homogenitas pretest**

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data yang berdistribusi normal atau tidak, selanjutnya untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan data awal kemampuan komunikasi matematis peserta didik SMP Muhammadiyah Aimas, dengan hasil ditunjukkan pada di bawah ini:

Tabel 5. Hasil Uji Homogenitas *pretest*

Test of Homogeneity of Variances			
Kemampuan Komunikasi Matematis			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.545	1	28	.224

Pada Tabel 20. Terlihat Sig. dengan menggunakan uji levene sebesar  $0,224 > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi seragam.

### Uji T *pretest*

Setelah diperoleh data kemampuan komunikasi matematis peserta didik normal dan homogen, selanjutnya adalah pengambilan keputusan menggunakan uji T dua pihak untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan terkait kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas kontrol dan eksperimen sebelum menggunakan LKPD. Adapun hasilnya dapat dilihat pada di bawah ini:

Tabel 6. Hasil Uji T *Pretest*

		Paired Differences				t	df	Sig.
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			(2-tailed)
					Lower	Upper		
Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis	Kelas Kontrol – Kelas Eksperimen	-1.33333	8.95757	2.31284	-6.29357	3.62787	.5714	.573

Pada Tabel 6. Terlihat bahwa nilai Sig. (2-tailed)  $0,573 > 0,025$  maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan signifikan kemampuan komunikasi matematis antara kelas kontrol dan eksperimen sebelum penggunaan LKPD. Berdasarkan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji T pada hasil *pretest* yang diberlakukan pada kelas kontrol dan eksperimen dinyatakan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal, homogen, dan memiliki kemampuan komunikasi matematis yang sama sebelum diberi perlakuan.

## 2) *Posttest* Kemampuan Komunikasi Matematis

### Uji Normalitas *Posttest*

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui hasil *posttest* berdistribusi normal atau tidak. Pada pengujian ini menggunakan data hasil *posttest* kemampuan komunikasi matematis peserta didik SMP Muhammadiyah Aimas sesudah menggunakan LKPD. Untuk pengujian normalitas menggunakan uji *Kolmogorov Smirnow*. Hasil uji normalitas kemampuan komunikasi matematis peserta didik dapat dilihat pada Tabel 7. dan Tabel 8.

Tabel 7. Uji Normalitas *Posttest* Kelas Kontrol

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Kelas Kontrol	.150	15	.200*

a. Lilliefors Significance Correction

Pada Tabel 7. Diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,20 > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

Tabel 8. Uji Normalitas *Posttest* Kelas Eksperimen

Tests of Normality			
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Statistic	df	Sig.
Kelas Eksperimen	.148	15	.200*

a. Lilliefors Significance Correction

Pada Tabel 8. Diperoleh nilai Asymp. Sig. (2-tailed) sebesar  $0,20 > 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal.

### Uji Homogenitas *Posttest*

Uji homogenitas bertujuan untuk mengetahui apakah data sampel berasal dari data yang berdistribusi normal atau tidak, selanjutnya untuk menentukan uji statistik yang akan digunakan. Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan data kemampuan komunikasi matematis peserta didik SMP Muhammadiyah Aimas setelah menggunakan LKPD, adapun hasil ditunjukkan pada Tabel 9.

Tabel 9. Uji Homogenitas *Posttest*

Test of Homogeneity of Variances			
Kemampuan Komunikasi Matematis			
Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.003	1	28	.958

Pada Tabel 10. Terlihat Sig. dengan menggunakan uji levene sebesar  $0,958 > 0,05$  sehingga dapat disimpulkan data berdistribusi seragam.

### Uji T *Posttest* Satu Pihak

Setelah diperoleh data kemampuan komunikasi matematis peserta didik normal dan homogen, selanjutnya adalah pengambilan keputusan menggunakan uji T untuk mengetahui apakah ada perbedaan yang signifikan terkait kemampuan komunikasi matematis peserta didik kelas kontrol dan eksperimen setelah menggunakan LKPD. Adapun hasilnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Uji T *Posttest*

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Hasil Kemampuan Komunikasi Matematis	Kelas Kontrol – Kelas Eksperimen	-17.667	10.499	2.711	-23.481	-11.852	-6.517	14	.000

Pada Tabel 11. Terlihat bahwa nilai Sig. (2-tailed)  $0,00 < 0,05$  maka dapat disimpulkan bahwa kemampuan komunikasi matematis antara kelas eksperimen lebih baik dari kelas kontrol setelah diberi perlakuan.

Berdasarkan uji normalitas, uji homogenitas, dan uji T pada hasil *posttest* yang diberlakukan pada kelas kontrol dan eksperimen dinyatakan bahwa kedua kelas tersebut berdistribusi normal, homogen, dan kelas eksperimen memiliki kemampuan komunikasi matematis yang lebih baik daripada kelas kontrol setelah diberi perlakuan.

Penelitian ini dilakukan menggunakan model ADDIE pada penelitian pengembangan. LKPD yang dikembangkan digunakan untuk membantu meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. LKPD yang dikembangkan telah melewati beberapa tahap untuk memperoleh kevalidan, kepraktisan dan keefektivan produk. Model ADDIE dibagi menjadi 5 tahap yaitu analisis, desain, pengembangan, implementasi, dan evaluasi.

Pada tahap awal yaitu analisis, peneliti menganalisa kebutuhan di sekolah sebagai acuan untuk mengembangkan produk. Penelitian ini selaras dengan pendapat Mulyatiningsih (2012) tentang analisis kebutuhan yaitu tahap menganalisis kebutuhan penting dilakukan untuk mengetahui analisis kelayakan dan syarat dalam pengembangan produk. Analisis kebutuhan meliputi analisis kurikulum, analisis materi, dan analisis karakteristik peserta didik. Berdasarkan analisis diperoleh bahwa peserta didik membutuhkan bahan ajar LKPD yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis dan penggunaan media selama pembelajaran pada materi segiempat dan segitiga.

Selanjutnya peneliti masuk pada tahap desain. Tahap ini peneliti mendesain LKPD sesuai dengan analisis kebutuhan. LKPD didesain berdasarkan fakta di lapangan bahwa peserta didik membutuhkan LKPD yang lebih realistis dan dekat dengan dunia nyata yang dapat meningkatkan komunikasi matematis peserta didik. Pada tahap ini peneliti membuat peta konsep penyajian LKPD, menentukan format LKPD, dan menggabungkan antara LKPD dengan penggunaan media. Penentuan indikator dan rancangan secara terstruktur ditetapkan pada tahap ini.

Pada tahap selanjutnya yaitu pengembangan, peneliti mengembangkan produk secara menyeluruh yaitu menyelesaikan LKPD mulai dari penyajian materi, soal, kunci jawaban, dan lain-lain. Setelah LKPD matematika berbasis pendekatan PMRI selesai, peneliti melakukan validasi ahli materi dan ahli media untuk melihat kevalidan dari produk yang dikembangkan. Penyelesaian LKPD melalui beberapa kali revisi. Hasil penilaian kevalidan dari ahli materi dinyatakan valid dengan nilai rata-rata 3,9 dan ahli media dinyatakan sangat valid dengan nilai rata-rata 4,6. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa dari segi materi sudah baik namun masih perlu peningkatan dan perbaikan dibanding dengan dari segi media yang sudah sangat valid.

Pada tahap selanjutnya yaitu implementasi. Tahap ini LKPD yang sudah dinyatakan valid kemudian diimplementasikan kepada peserta didik secara langsung dengan

mengambil sampel 5 peserta didik dengan 2 orang berkemampuan rendah, 2 orang berkemampuan sedang, dan 1 orang berkemampuan tinggi untuk mengetahui kepraktisan produk. Hasil angket respon peserta didik menunjukkan nilai rata-rata sebesar 3,4 dengan kategori praktis, dengan hasil tersebut LKPD yang telah dikembangkan telah dinyatakan praktis.

Akhirnya, setelah LKPD dinyatakan valid dan praktis, kemudian diujikan untuk mengetahui keefektivan dalam meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik. Peneliti mengambil dua kelas yaitu VIIA dan VIIB SMP Muhammadiyah Aimas sebagai kelas kontrol dan kelas eksperimen. Hasil dari uji statistik *pretest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen tidak ada perbedaan yang signifikan, sedangkan uji statistik *posttest* antara kelas kontrol dan kelas eksperimen terdapat perbedaan, kelas eksperimen lebih baik tinggi dibanding kelas kontrol setelah menggunakan LKPD matematika berbasis PMRI. Berdasarkan hasil tersebut, LKPD dinyatakan efektif. Pada tahap ini LKPD dievaluasi secara menyeluruh dari awal hingga akhir dan siap digunakan peserta didik. LKPD yang dikembangkan telah dapat digunakan karena sudah memenuhi syarat kelayakan produk yaitu kevalidan, kepraktisan, dan keefektivan.

Hasil ini selaras dengan penelitian (Rhomaya et al., 2019) dengan judul "Pengembangan Perangkat Pembelajaran Matematika Realistik Untuk Melatih Kemampuan Komunikasi Matematika Siswa Pada Materi Trigonometri Kelas X SMA YPM 2 Sukodono". Dalam penelitian tersebut dijelaskan bahwa perangkat pembelajaran matematika pendekatan matematika realistik dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis siswa.

#### 4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan tujuan penelitian pengembangan LKPD, penelitian ini menghasilkan beberapa kesimpulan sebagai berikut: berkaitan dengan analisis kebutuhan LKPD matematika untuk peserta didik kelas VII SMP adalah kurikulum yang digunakan di sekolah menggunakan kurikulum 2013, materi yang dipilih yaitu segiempat dan segitiga pada kelas VII SMP, Karakteristik peserta didik yang dijadikan sampel penelitian yaitu kelas VII A dan VII B SMP Muhammadiyah Aimas dimana peserta didik membutuhkan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan komunikasi matematis.

Berkaitan dengan pengembangan LKPD matematika berbasis PMRI untuk meningkatkan kemampuan komunikasi matematis peserta didik: desain LKPD matematika disesuaikan dengan pendekatan PMRI dan pada materi segiempat dan segitiga kelas VII SMP, tahap pengembangan LKPD menggunakan model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*), kevalidan LKPD matematika berbasis pendekatan PMRI diperoleh melalui tahapan *development* berdasarkan komentar dan saran validator, yang selanjutnya diperbaiki dengan kriteria kevalidan pada kategori "valid", kepraktisan LKPD matematika berbasis pendekatan PMRI diperoleh melalui tahapan *Implementation*. Berdasarkan angket respon peserta didik, produk yang dikembangkan dinyatakan "praktis", keefektivan LKPD peserta didik LKPD matematika berbasis pendekatan PMRI diperoleh melalui tahapan Eksperimen. Berdasarkan uji statistik hasil *posttest* peserta didik, produk yang dikembangkan dinyatakan "efektif".

Adapun saran pada penelitian pengembangan LKPD matematika berbasis PMRI antara lain: peneliti menyarankan kepada guru agar LKPD yang telah dikembangkan dapat menjadi alternatif bahan ajar dalam proses pembelajaran matematika pada materi segiempat dan segitiga peserta didik SMP kelas VII. LKPD yang telah dikembangkan baik digunakan bagi peserta didik yang memiliki kemampuan komunikasi matematis sedang dan tinggi. Bagi peneliti selanjutnya, diharapkan dapat melanjutkan dan menyempurnakan LKPD lebih dalam dan luas dari sisi materi agar produk yang dikembangkan menjadi lebih bermanfaat.

### Daftar Pustaka

- Astuti, P., Hartono, Y., Bunayati, H., & Indaryanti. (2017). Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Pemodelan Matematika Untuk Melatih Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 1(2), 61–77. <https://doi.org/10.22342/jpm.11.2.4613.61-78>
- Lubis, J. N., Panjaitan, A., Surya, E., & Syahputra, E. (2017). Analysis Mathematical Problem Solving Skills of Student of the Grade VIII-2 Junior High School Bilah Hulu Labuhan Batu. *International Journal of Novel Research in Education and Learning*, 4(2), 131–137. [https://www.researchgate.net/publication/318585223\\_Analysis\\_Mathematical\\_Problem\\_Solving\\_Skills\\_of\\_Student\\_of\\_the\\_Grade\\_VIII-2\\_Junior\\_High](https://www.researchgate.net/publication/318585223_Analysis_Mathematical_Problem_Solving_Skills_of_Student_of_the_Grade_VIII-2_Junior_High)
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach*. Springer Science & Business Media.
- Creswell, J. W., Plano Clark, V. L., Gutmann, M. L., & Hanson, W. E. (2003). *Advanced mixed methods research designs*. Handbook of mixed methods in social and behavioral research, 209-240. <https://scirp.org/reference/referencespapers.aspx?referenceid=2112609>
- Darkasyi, M., Johar, R., & Ahmad, A. (2014). Peningkatan Kemampuan Komunikasi Matematis dan Motivasi Siswa dengan Pembelajaran Pendekatan Quantum Learning pada Siswa SMP Negeri 5 Lhokseumawe. *Jurnal Didatik Matematika*, 21–34. <https://jurnal.usk.ac.id/DM/article/view/1336>
- Fauzan, A., & Gistituati, N. (2018). *Instructional Design for Teaching Sets Using RME Approach at Junior High School*.
- Hidayat, R., & Iksan, Z. H. (2015). *The Effect of Realistic Mathematic Education on Students ' Conceptual Understanding of Linear Programming*. December, 2438–2445.
- Istiqomah, F. (2022). Membangun Kemampuan Komunikasi Matematis Dalam Pembelajaran Matematika. *Jurnal Teknologi Dan Bisnis*, 4(2), 135–142. <https://doi.org/10.37087/jtb.v4i2.100>
- Rahmi, S., Nadia, R., Hasibah, B., & Hidayat, W. (2017). *The Relation Between Self-Efficacy Toward Math With The Math Communication*. *Infinity Journal*, 6(2), 177–182. <https://doi.org/10.22460/infinity.v6i2.p177-182>
- Rhomaya, E., Rufii, & Fatirul, A. N. (2019). Matematika Siswa Pada Materi Trigonometri Kelas X SMA YPM 2 Sukodono. *Jurnal Education and Development Institut Pendidikan Tapanuli Selatan*, 7(2), 188–195. <https://journal.ipts.ac.id/index.php/ED/article/view/935>
- Sari, D. P., Caswita, & Bharata, H. (2019). Pengembangan Lkpd Berbasis Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Matematika Universitas Lampung*, 12(2), 242–253. <http://repository.lppm.unila.ac.id/id/eprint/21864>
- Siregar, A. S., Surya, E., Syahputra, E., & Sirait, A. R. (2018). The Improving Mathematical Communication Ability and Students ' Self-Regulation Learning through Realistic Mathematical Approach Based on Batak Toba Culture. *American Journal of Educational Research*, 6(10), 1397-1402. <https://doi.org/10.12691/education-6-10-9>
- Sugiyono. (2014). *Statistika Untuk Penelitian*. Alfabeta.
- Thomson, S., Wernert, N., O 'grady, E., & Rodrigues, S. (2015). *A first look at Australia's results*.
- Umami, R., Budayasa, I. K., & Suwarsono, S. (2017). Teachers Mathematical Communication Profile in Explaining Subject Matter. *International Conference And*

*Workshop On Mathematical Analysis and Its Applications (Icwomaa 2017)*, 1913(1), 1-5. <https://doi.org/10.1063/1.5016661>

Wubbels, T., Korthagen, F., & Broekman, H. (1997). Preparing Teacher for Realistic Mathematics Education. *Educational Studies in Mathematics*, *JSTOR*, 31(1), 1–28. <https://www.jstor.org/stable/3483008>

Yarman, Fauzan, A., Armiati, Yerizon, & Lufri. (2021). The Development of Student Worksheet Based on Realistic Mathematics Education in Ordinary Differential Equations of Order-1. *Journal of Physics: Conference Series*, 1742(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1742/1/012018>

Zakiah, L., Syifa, A., Saomi, N., Syara, R., Hidayat, W., & Hendriana, H. (2018). The Efficiency Of Using Education Videos On The Linear Program Material As Observed In Vocational High School Students'. *Journal Of Educational Experts (JEE)*, 1(1), 11–18. <https://doi.org/10.30740/jee.v1i1p13-20.2>

Zakiri, I. K., Pujiastuti, E., & Asih, T. S. N. (2018). Unnes Journal of Mathematics Education The mathematical communication ability based on gender difference on students of XI grade by using problem based learning model assisted by probing prompting technique. *Unnes Journal of Mathematics Education*, 7(2), 78–84. <https://doi.org/10.15294/ujme.v7i2.20645>

Zulkardi, & Putri, R. I. (2010). Pengembangan Blog Support untuk Membantu Siswa dan Guru Matematika Indonesia Belajar Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI). *Jurnal Inovasi Perekayasa Pendidikan*, 1-24. <https://www.semanticscholar.org/paper/Pengembangan-blog-support-untuk-membantu-siswa-dan-Zulkardi-Putri/6aa5630d4b52bcd00a0545b3a78bc015472753a3>