

## **PENGEMBANGAN LKPD TERINTEGRASI KOMIK MATEMATIKA BERBASIS PBL UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN REPRESENTASI MATEMATIS PESERTA DIDIK**

**Sekar Ayu Rahmayani<sup>1</sup>, Abi Suwito<sup>2</sup>, Lela Nur Safrida<sup>3</sup>, Reza Ambarwati<sup>4</sup>**  
Universitas Jember<sup>1,2,3,4</sup>  
[199907222025062008@mail.unej.ac.id](mailto:199907222025062008@mail.unej.ac.id)

### **ABSTRAK**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terintegrasi komik matematika berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik kelas VII dalam menyelesaikan permasalahan segiempat. Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan dengan tujuan menghasilkan suatu produk yang diuji kevalidan, kepraktisan, dan keefektifannya, di mana proses pengembangan dideskripsikan secara sistematis dan kemudian dievaluasi. Model pengembangan yang digunakan adalah model 4-D. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memperoleh nilai validitas sebesar 4,43 sehingga termasuk dalam kategori valid. Berdasarkan kriteria kepraktisan, LKPD dinyatakan praktis berdasarkan hasil observasi aktivitas peserta didik, observasi guru, dan respon guru yang masing-masing mencapai kriteria baik. LKPD juga memenuhi kriteria efektif, yaitu (1) ketuntasan klasikal sebesar 83,33%, (2) respon peserta didik dengan rata-rata 94,61%, dan (3) skor rata-rata N-Gain sebesar 72,35% yang menunjukkan peningkatan kemampuan representasi matematis pada kategori tinggi. Hasil analisis kelas eksperimen yang menerapkan pembelajaran menggunakan LKPD menunjukkan bahwa 46,67% peserta didik memiliki kemampuan representasi matematis tinggi, 43,33% sedang, dan 10% rendah. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa LKPD yang dikembangkan tergolong valid, praktis, dan efektif dalam meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik.

**Kata Kunci :** PBL, Pengembangan, Komik Matematika, Segiempat

### **ABSTRACT**

*The purpose of this research is to develop a mathematics comic-integrated Problem Based Learning (PBL) worksheet to enhance eighth-grade students' mathematical representation ability in solving quadrilateral problems. The type of research used is development research with the aim of producing a particular product that will be tested for validity, practicality and effectiveness, where the development process is described as thoroughly as possible and then evaluated. The development model used is a 4-D model. Student worksheet with a validity value of 4.43, placing it the valid category. In terms practical criteria are declared practical based on the results of student observations, teacher observations and teacher responses which reach good criteria. Student worksheets meet the effective criteria, as shown by (1) based on classical completeness with a score of 83.33%, (2) based on student response questionnaires with an average score of 94.61% and (3) an average N-Gain score of 72.35%, which is a high increase in mathematical representation*

*abilities. The results of the analysis of the experimental class where learning was carried out using studenta worksheet showed that there were 46.67% of students with high representation abilities and 43.33% of students with medium representation abilities and 10% of students with low representation abilities. So, we can conclude that this student worksheet that has been develop classified as valid, practical and effective worksheet.*

**Keyword:** *PBL, Development, Mathematical Comic, Quadrilateral*

## PENDAHULUAN

Kemampuan representasi matematis merupakan salah satu kemampuan penting yang harus dimiliki peserta didik dalam memahami dan menyelesaikan permasalahan matematika. Kemampuan ini membantu peserta didik menurunkan tingkat keabstrakan suatu masalah dan menyesuaikannya dengan struktur berpikir yang dimiliki (Khatin-Zadeh et al., 2023). Oleh karena itu, penguasaan representasi matematis menjadi fondasi penting dalam proses pemecahan masalah.

Kenyataannya kemampuan representasi matematis peserta didik masih belum berkembang secara optimal. Banyak peserta didik mengalami kesulitan dalam menggambarkan permasalahan ke dalam bentuk visual, menyusun model matematika, maupun mengungkapkan ide penyelesaian secara simbolik dan verbal (Karomah & Dwi Astiati, 2024; Rahmayani et al., 2023). Rendahnya kemampuan representasi ini berdampak langsung pada lemahnya kemampuan pemecahan masalah, khususnya pada materi geometri.

Salah satu materi yang menuntut kemampuan representasi yang kuat adalah materi bangun datar segiempat (Khoerunnisa & Maryati, 2022; Nasrullah, 2023). Penguasaan materi segiempat juga berperan sebagai dasar untuk mempelajari bangun ruang pada

jenjang berikutnya. Ketika peserta didik kurang mampu mengilustrasikan objek segiempat dengan tepat, kesalahan persepsi dalam menyelesaikan masalah geometri sering terjadi.

Pembelajaran matematika masih banyak bertumpu pada buku paket yang cenderung menyajikan rumus dan latihan soal tanpa memberikan ruang bagi peserta didik untuk membangun representasi sendiri. Akibatnya, peserta didik terbiasa menghafal rumus dan mensubstitusikan angka, tanpa memahami makna permasalahan yang dihadapi (Nasrullah, 2023). Kondisi ini menunjukkan perlunya bahan ajar yang lebih berpusat pada peserta didik serta mampu menghadirkan permasalahan kontekstual sebagai titik awal pembelajaran.

Model Problem Based Learning (PBL) menawarkan pendekatan yang sesuai untuk mengembangkan kemampuan representasi. Melalui PBL, peserta didik didorong untuk mengamati masalah nyata, mengeksplorasi ide, menyusun model penyelesaian, hingga menarik kesimpulan secara mandiri. Proses ini memberi kesempatan bagi peserta didik untuk membangun representasi visual, simbolik, dan verbal secara lebih aktif dalam menyelesaikan permasalahan matematika (Safrita et al., 2024).

Alternatif yang dapat digunakan adalah komik matematika. Komik

menyajikan cerita sederhana dengan ilustrasi visual yang mudah dipahami, sehingga dapat membantu peserta didik menggambarkan situasi masalah, memodelkan ide matematika, dan mengekspresikan langkah penyelesaian secara runtut (Argadinata & Maharani, 2025; Priyadi & Kuswanto, 2023). Integrasi komik dalam bahan ajar juga membuat pembelajaran lebih menarik dan mengurangi kesan bahwa matematika bersifat kaku dan abstrak. Berdasarkan kondisi tersebut, diperlukan suatu bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang dirancang untuk memfasilitasi pengembangan kemampuan representasi matematis. LKPD dipilih karena mampu merangkum materi, menyediakan aktivitas terstruktur, serta memberi ruang bagi peserta didik untuk membangun sendiri proses berpikirnya (Farida Huriawati et al., 2025).

Kebaruan penelitian ini terletak pada rancangan LKPD yang memadukan tahapan Problem Based Learning (PBL) dengan alur cerita komik matematika secara terstruktur. Melalui rancangan tersebut, setiap aktivitas pembelajaran tidak hanya menyajikan masalah kontekstual, tetapi juga secara jelas mengarahkan peserta didik untuk membangun representasi visual, simbolik, dan verbal dalam menyelesaikan permasalahan segiempat. Dengan demikian, penelitian ini difokuskan pada pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning dengan ilustrasi komik sebagai upaya untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan segiempat.

## **METODE PENELITIAN**

Peneliti menggunakan pendekatan penelitian dan pengembangan (R&D) dengan model 4-D. Penelitian ini dilakukan di SMP Negeri 2 Jember, dengan populasi seluruh peserta didik kelas VII SMP Negeri 2 Jember, sedangkan untuk sampel penelitian adalah tiga kelas yakni VII F, VII G dan VII H, satu kelas untuk diambil secara acak sebagai kelas kontrol dan dua kelas diambil setelah dilakukannya wawancara dengan peserta didik terkait ketertarikan dengan komik sebagai kelas uji coba dan kelas eksperimen. Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol, guru yang mengajar sama akan tetapi dengan perlakuan berbeda.

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi, lembar observasi, lembar angket respon peserta didik, soal tes kemampuan dan representasi matematis. Metode pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi angket, observasi, dan tes. Angket digunakan untuk mengumpulkan data untuk mengetahui respon guru dan peserta didik. Observasi digunakan melalui lembar observasi aktivitas peserta didik dan aktivitas guru yang dilakukan oleh observer dan guru model selama proses pembelajaran. Sementara itu, tes digunakan untuk menilai kemampuan representasi peserta didik pada subjek uji coba dan eksperimen.

### **Analisis Data Kevalidan**

Validasi pada penelitian ini dilakukan oleh dua dosen Program Studi Pendidikan Matematika FKIP Universitas Jember dan satu guru matematika di SMP Negeri 2 Jember. Berikut adalah rumus dari perhitungan skor rerata total pada setiap aspek yang divalidasi.

$$V_a = \frac{\sum_{i=1}^n A_k}{o}$$

Keterangan :

$V_a$  = data nilai rata – rata total  
pada semua aspek

$A_k$  = rerata nilai untuk aspek ke- $i$

$o$  = banyaknya aspek

Dengan kategori kevalidan berdasarkan tabel berikut (Ansari & Khan, 2023).

### Analisis Data Kepraktisan

Analisis data aktivitas peserta didik :

$$AR = \frac{AT}{AM} \times 100\%$$

Keterangan :

$AR$  = skor rata – rata hasil observasi (dalam persen)

$AT$  = skor total dari observer

$AM$  = skor maskimal yang dapat

Analisis data aktivitas guru :

$$SR = \frac{ST}{SM} \times 100\%$$

Keterangan :

$SR$  = skor rata – rata hasil observasi (dalam persen)

$ST$  = skor total dari observer

$SM$  = skor maskimal yang dapat diperoleh dari hasil observasi

Analisis data respon guru :

$$G = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

$G$  = presentase respon guru

$X$  = jumlah skor yang diperoleh guru

$N$  = jumlah skor maksimal

Dengan kriteria :

Analisis data respon peserta didik

$$P = \frac{T}{Q} \times 100\%$$

Keterangan :

$P$  = presentase respon peserta didik

$T$  = jumlah skor yang diperoleh peserta didik

$Q$  = jumlah skor maksimal

Dengan kriteria:

Respon guru dikatakan positif apabila nilai  $G \geq 70\%$ .

### Analisis Data Keefektifan

Analisis data kelas uji coba :

Analisis data hasil belajar

Menentukan kategori ketuntasan belajar peserta didik berdasarkan Ketuntasan Minimal (KKM). Jika nilai peserta didik  $\geq 80$  (dari skor maksimal 100), maka peserta didik tersebut dikategorikan tuntas. Jika nilai peserta didik  $< 80$  (dari skor maksimal 100), maka peserta didik tersebut dikategorikan belum tuntas kemudian

Menentukan ketuntasan klasikal dengan dua kriteria. Jika  $\geq 70\%$  dari jumlah peserta didik keseluruhan telah tuntas, maka dikategorikan telah tuntas secara klasikal. Jika  $< 70\%$  dari jumlah peserta didik keseluruhan telah tuntas, maka dikategorikan telah tuntas secara klasikal.

Analisis data N-Gain

Uji N-Gain dilakukan untuk mengetahui peningkatan kemampuan representasi matematis peserta didik setelah diberikan perlakuan dengan rumus sebagai berikut.

$$g = \frac{Pt - Pr}{Pm - Pr} \times 100\%$$

Keterangan :

$g$  = Presentase N-Gain

$Pt$  = skor *post-test*

$Pr$  = skor *pre-test*

$Pm$  = skor maksimal

Respon peserta didik dikatakan positif apabila  $P \geq 80$ .

## HASIL PENELITIAN

### Hasil Pengembangan

#### Tahap Pendefinisian (*Define*) Analisis awal-akhir (*front-end analysis*)

Analisis ini dilakukan melalui wawancara secara langsung dengan Ibu Guru matematika kelas VII di SMP

Negeri 2 Jember, beliau menyampaikan bahwa peserta didiknya merasa kesulitan dalam merepresentasikan suatu permasalahan matematika. Setelah dilakukan penelitian oleh Rahmayani et al (2023), kesulitan tersebut disebabkan oleh rendahnya kemampuan representasi peserta didik kelas VII dalam menyelesaikan soal.

### Analisis peserta didik (*learner analysis*) dan Analisis materi

Analisis peserta didik dilakukan dengan mengamati karakteristik peserta didik yang meliputi kompetensi awal, pengalaman belajar, serta preferensi media, format, dan bahasa, sedangkan analisis materi yang dilakukan dengan melihat analisis awal-akhir dan analisis peserta didik dan menghasilkan pemilihan materi bangun datar segiempat.

### Analisis tugas (*task analysis*)

Adapun keterampilan utama yang diharapkan dapat dilakukan peserta didik yakni, dapat menggambarkan penyelesaian dari masalah bangun datar segiempat, dapat menggunakan simbol matematika dalam menyelesaikan masalah bangun datar segiempat, dan dapat menjelaskan dengan menggunakan kata-kata dalam menyelesaikan masalah bangun datar segiempat.

### Spesifikasi tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Analisis tugas dan materi tersebut menghasilkan tujuan pembelajaran yakni peserta didik dapat menyelesaikan permasalahan bangun datar segiempat dalam kegiatan sehari-hari dengan menggunakan gambar, simbol matematika dan kata-kata.

## Tahap Perancangan (*Design*)

### Penyusunan tes

Penyusunan tes yang dilakukan pertama-tama adalah menentukan kisi-kisi dari tes yang digunakan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

### Pemilihan media

Pemilihan media pembelajaran yang digunakan yakni media print berbentuk Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Media tersebut dirancang dengan aplikasi yakni Canva dan Clip Studio Paint (CSP).

### Pemilihan format

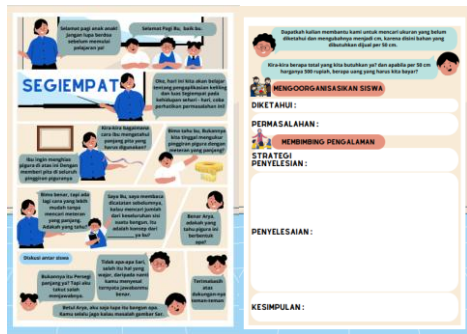
Pemilihan format pada tahap perancangan dilakukan dengan menentukan bentuk LKPD yang akan digunakan secara sistematis dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

### Perancangan awal

Langkah-langkah penyusunan LKPD, diantaranya adalah menyesuaikan standar kompetensi, kompetensi dasar, dan menyesuaikan dengan preferensi peserta didik. Kemudian membuat keterkaitan antara PBL dengan ilustrasi komik agar memunculkan kemampuan representasi peserta didik, dengan keterangan seperti tabel berikut ini. Berikut hasil draf 1 LKPD sebelum dilakukan revisi.



Gambar 1.  
Cover dan Daftar Isi Draft 1



Gambar 2. Inti dan bagian akhir Draft 1

**Tahap Pengembangan (Develop) Penilaian para ahli**

Validator dalam penelitian ini yaitu dua dosen pendidikan matematika Universitas Jember dan Guru kelas VII SMP Negeri 2 Jember. Hasil validasi keseluruhan menghasilkan valid dan dapat dilanjutkan dengan revisi pada beberapa bagian. Berikut beberapa hasil draf 2 yang telah valid dan di revisi.



Gambar 3. Cover dan Daftar Isi Draft 2



Gambar 4. Inti dan bagian akhir Draft 2

**Uji coba lapangan**

Uji coba ini dilakukan pada kelompok kecil dan pada kelompok besar. Pada kelompok kecil beberapa anak kelas VII yang diambil secara acak di antara kelas yang menjadi sampel. Uji kelompok besar telah dilakukan berdasarkan Buku Petunjuk LKPD dan menghasilkan analisis data yang praktis dan efektif. Setelah itu dilakukan uji coba lagi dengan menggunakan LKPD beserta Buku Petunjuk LKPD draft 2 yang telah di revisi pada kelas eksperimen dan hasilnya dibandingkan dengan uji coba kelas control.

**Tahap Penyebaran**

Pada penelitian akan dilakukan penyebaran secara offline pada sekolah yang telah diteliti dan secara online dengan membagikan tautan google drive pada setiap website sekolah SMP di Jember dan platform lainnya.

**Hasil Analisis Data**

**Hasil analisis data kevalidan**

Berdasarkan nilai  $A_i$  pada keseluruhan aspek di atas diperoleh nilai  $V_a$  atau nilai reata total dari rerata nilai untuk semua aspek yaitu  $V_a = 4,39$ . Dengan nilai tersebut kriteria kevalidan yang dikembangkan memenuhi kriteria valid.

Tabel 1. Hasil Validasi Instrumen Lainnya

Instrumen Penelitian	Nilai Validasi	Kategori
Buku Petunjuk LKPD	4,51	Valid
Lembar Tes	4,47	Valid
Lembar Observasi Peserta Didik	4,52	Valid
Lembar Observasi Guru	4,57	Valid
Lembar Reson	4,37	Valid

### Hasil analisis data kepraktisan

Analisis data aktivitas peserta didik

Berdasarkan lembar observasi peserta didik yang telah dinilai saat pertemuan pertama berlangsung oleh keenam observer, rekapitulasi skor hasil observasi peserta didik disajikan pada tabel berikut.

**Tabel 2.**  
Rata-Rata Hasil Lembar Observasi Peserta Didik Pertemuan 1

Kelompok (Presensi)	Rata-Rata	Presentase Keaktifan
1 (1,4,17,18)	41,75	92,78%
2 (13,14,21,23)	39,75	88,44%
3 (2,3,9,10)	37,75	83,89%
4 (6,16,22,24)	38,5	85,56%
5 (5,7,19,20)	41,25	91,67%
6 (8,11,12,15)	40,75	90,56%

Rata-rata hasil observasi tersebut adalah 39,96 dengan presentase 88,8%, karena presentase aktif lebih dari 51%. Sedangkan pada pertemuan 2 didapatkan rata-rata hasil observasi tersebut adalah 40,58 dengan presentase 90,19%, karena presentase aktif lebih Respon positif guru yakni 94,12% maka telah memenuhi salah satu kriteria observasi guru lebih dari 76% dan respon guru lebih besar dari 70%, sehingga dapat dikatakan bahwa LKPD tersebut memenuhi kriteria praktis.

### Hasil analisis data keefektifan

Ketuntasan klasikal dengan presentase peserta didik yang lulus sebesar 83,33%. Hasil yang didapatkan bahwa nilai N-Gain dengan kategori tinggi sebesar 62,5% dari keseluruhan peserta didik, sedangkan sisanya berada di kategori sedang. Rata-rata seluruh peserta didik pada uji coba tersebut adalah 71,1% yang mana lebih besar daripada 71% maka rata-rata

dari 51% maka memenuhi salah satu kriteria kepraktisan.

### Analisis data aktivitas guru

Berdasarkan lembar observasi guru yang telah dinilai saat penelitian berlangsung, rekapitulasi skor hasil dari observer 66 dengan skor maksimal 70, sehingga didapatkan rata-rata skor observasi aktivitas guru.

$$SR = \frac{66}{70} \times 100\% = 94,28\%$$

Hasil observasi guru masuk kedalam kategori “sangat baik” dan telah memenuhi salah satu kriteria kepraktisan.

### Analisis data respon guru

Berdasarkan respon guru dalam lembar angket, Ibu Guru kelas VII mengisi sebanyak 17 “ya” sehingga presentase respon positif dapat dihitung sebagai berikut.

$$G = \frac{16}{17} \times 100\% = 94,12\%$$

kepraktisan. Hasil analisis observasi peserta didik yang lebih dari 51%, kemampuan representasi peserta didik meningkat dengan kategori “tinggi”.

### Analisis data respon peserta didik

Berdasarkan hasil respon peserta didik, dapat direkapitulasi rata-ratanya yakni 94,61%. Rata-rata tersebut melebihi 80%, sehingga rata-rata hasil respon peserta didik positif dan memenuhi salah satu kriteria efektif. Hasil dari penggunaan LKPD melalui uji coba tersebut memenuhi (1) ketuntasan klasikal, rata-rata peningkatan kemampuan representasi dengan kategori “tinggi” dan (2) respon peserta didik yang rata-rata positif sehingga penggunaan LKPD tersebut dapat dikatakan efektif.

### Hasil analisis data kelas eksperimen

Perbandingan kemampuan representasi Rata-rata kemampuan representasi sebelum dan sesudah digunakannya LKPD sebagai bahan ajar, yakni terjadi kenaikan pada kategori kemampuan representasi tinggi sebesar 46,67%, sedangkan pada kelas kontrol hanya 3,34%. Begitupun pada kategori lainnya, pada kategori rendah kelas eksperimen semakin menurun sedangkan kategori rendah pada kelas kontrol naik sebesar 3,34%.

### PEMBAHASAN

Produk yang dihasilkan dari penelitian pengembangan ini adalah LKPD terintegrasi komik matematika berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk materi segiempat. Produk ini ditujukan kepada siswa di kelas VII SMP Negeri 2 Jember. Metode yang digunakan yakni penelitian dan pengembangan (R&D) yang menggunakan pendekatan 4D (*Define, Design, Develop, and Disseminate*) (Harjanto et al., 2023).

Penelitian pengembangan merupakan suatu kajian sistematis yang berfokus pada proses merancang, mengembangkan, dan mengevaluasi pembelajaran, sehingga produk yang dihasilkan harus memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif (Dahal et al., 2023). Oleh karena itu, pembahasan dalam penelitian ini difokuskan pada kualitas LKPD yang dikembangkan berdasarkan ketiga aspek tersebut, serta kaitannya dengan peningkatan kemampuan representasi peserta didik. Hasil validasi menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan berada pada kategori valid dengan nilai rata-rata 4,43. Artinya, LKPD ini sudah memenuhi kelayakan dari segi format, isi, dan bahasa. Temuan ini sejalan

dengan pendapat Bayu et al. (2023) produk pengembangan dikatakan valid bila isi dan komponennya sesuai tujuan pembelajaran serta konsisten dengan teori dan karakteristik peserta didik selaras dengan literatur yakni produk harus memenuhi validitas isi dan konstruk agar layak digunakan dalam pembelajaran.

Integrasi komik dalam LKPD juga menjadi salah satu alasan mengapa LKPD dinilai valid. Komik tidak hanya berfungsi sebagai hiasan, tetapi membantu peserta didik memahami konteks masalah dan alur berpikir penyelesaian. Secara teori, penggunaan media visual seperti komik dapat membantu peserta didik memproses informasi dengan lebih mudah, terutama pada materi yang bersifat abstrak seperti geometri (Nugraha & Samsudin, 2024; Oktavia et al., 2025). Dengan kata lain, komik dapat mengurangi beban kognitif peserta didik sehingga mereka lebih fokus pada konsep matematika yang sedang dipelajari.

Kepraktisan LKPD juga terlihat dari aktivitas guru yang berada pada kategori sangat baik dengan skor 66 dari skor maksimal 70. Respon guru juga menunjukkan persentase positif sebesar 94,12%. Ini menunjukkan bahwa LKPD tidak menyulitkan guru, melainkan membantu guru menjalankan pembelajaran sesuai sintaks PBL. Temuan ini penting karena dalam praktiknya, PBL sering dianggap sulit diterapkan jika guru tidak memiliki perangkat pembelajaran yang jelas dan terstruktur (Noor & Nurhayati, 2024). Dengan adanya LKPD yang rinci, guru dapat lebih mudah mengelola kelas dan mengarahkan diskusi peserta didik.

Selain itu, hasil perhitungan N-Gain menunjukkan bahwa sebagian besar peserta didik mengalami



peningkatan kemampuan representasi matematis pada kategori tinggi dan sedang. Temuan ini menunjukkan bahwa LKPD tidak hanya membuat peserta didik aktif, tetapi juga benar-benar meningkatkan kemampuan mereka dalam merepresentasikan konsep matematika.

Respon peserta didik yang mencapai 94,61% juga menunjukkan bahwa LKPD diterima dengan sangat baik. Peserta didik merasa LKPD menarik, mudah dipahami, dan membantu mereka memahami materi segiempat. Hasil ini sejalan dengan teori pembelajaran multimedia yang menyatakan bahwa kombinasi teks dan gambar yang tepat dapat meningkatkan pemahaman serta motivasi belajar.

Jika dilihat dari distribusi kategori, pada kelas eksperimen terjadi peningkatan besar pada kategori tinggi, yaitu dari 3,33% pada pre-test menjadi 46,67% pada post-test. Sementara itu, kategori rendah menurun dari 53,33% menjadi 10%. Sebaliknya, pada kelas kontrol peningkatan kemampuan representasi tidak terlalu terlihat. Peserta didik kategori tinggi hanya meningkat dari 3,33% menjadi 6,67%, sedangkan kategori rendah justru meningkat. Temuan ini menguatkan bahwa pembelajaran yang hanya menggunakan metode biasa cenderung belum cukup mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan representasi. Hal ini sesuai dengan pendapat Rahmayani et al. (2023) bahwa representasi harus dilatih melalui aktivitas yang menuntut peserta didik membangun dan menghubungkan berbagai bentuk representasi, bukan hanya mengerjakan soal rutin.

Hasil penelitian juga menunjukkan bahwa tidak semua peserta didik mengalami peningkatan

yang sama. Masih ada peserta didik yang kesulitan pada representasi simbolik dan verbal. Hal ini sejalan dengan teori yang menyatakan bahwa salah satu kesulitan utama peserta didik dalam matematika adalah melakukan transformasi antar representasi, misalnya dari gambar ke model simbolik atau dari simbol ke penjelasan verbal (Rahmayani et al., 2023). Artinya, meskipun LKPD ini efektif, latihan representasi tetap perlu dilakukan secara berulang agar kemampuan peserta didik lebih stabil.

Namun demikian, penelitian ini tetap memberikan kontribusi yang jelas, yaitu menghasilkan LKPD inovatif yang dapat menjadi alternatif bahan ajar untuk meningkatkan kemampuan representasi matematis peserta didik. Produk ini juga dapat dikembangkan lebih lanjut pada materi geometri lain, misalnya segitiga, bangun ruang, atau transformasi geometri.

## SIMPULAN

Berdasarkan evaluasi dan uji coba penggunaan LKPD terintegrasi komik matematika berbasis Problem Based Learning (PBL) dapat disimpulkan bahwa kemampuan representasi matematis peserta didik kelas VII meningkat dalam menyelesaikan permasalahan segiempat dari SMP Negeri 2 Jember.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ansari, M. M., & Khan, S. (2023). An n-depth Examination of Validity Assessment: Exploring Diverse Methodologies and Dimensions of Validity in Social Research Studies. *Asian Journal of Agricultural Extension, Economics & Sociology*, 41(10), 772–782.

- <https://doi.org/10.9734/ajaees/2023/v4i1i02224>
- Argadinata, A., & Maharani, H. R. (2025). E-module Based on Ethnomathematics Comics with The ICARE Model to Improve Students' Mathematical Representation Skills. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 13(1), 146–166. <https://doi.org/10.30738/union.v13i1.19114>
- Bayu, E. P. S., Fauzan, A., & Armiami, A. (2023). The Development of Teacher and Student's Book Based on Realistic Mathematics Education in Statistics for A package Program. *European Journal of Educational Research*, 12(1), 119–131. <https://doi.org/10.12973/eu-er.12.1.119>
- Dahal, N., Pant, B. P., Luitel, B. C., Khadka, J., Shrestha, I. M., Manandhar, N. K., & Rajbanshi, R. (2023). Development and Evaluation of E-Learning Courses. *International Journal of Interactive Mobile Technologies (IJIM)*, 17(12), 40–60. <https://doi.org/10.3991/ijim.v17i12.40317>
- Dahiana, W. O., Herman, T., Nurlaelah, E., & Pereira, J. (2023). Student Semiotic Representation Skills in Solving Mathematics Problems. *Jurnal Didaktik Matematika*, 10(1), 34–47. <https://doi.org/10.24815/jdm.v10i1.30770>
- Farida Huriawati, Purwandari, & Anang Suprianto. (2025). Implementation of PBL-Based E-Worksheets to Enhance Students' Mathematical Representation. *BICONE (Bhinneka International Conference)*, 1(1), 431–435. <https://doi.org/10.29100/bicone.v1i1.93>
- Harjanto, A., Rustandi, A., & Caroline, J. A. (2023). Implementasi Model Pengembangan 4D dalam Mengembangkan Media Pembelajaran Berbasis Online pada Mata Pelajaran Pemrograman Web di SMK Negeri 7 Samarinda. *Jurnal SIMADA (Sistem Informasi Dan Manajemen Basis Data)*, 5(2), 1–12. <https://doi.org/10.30873/simada.v5i2.3412>
- Karomah, I. G., & Dwi Astiati, S. (2024). Analysis of Students' Mathematical Representation Ability Based on Mathematics Ability. *JUPE : Jurnal Pendidikan Mandala*, 9(2), 293. <https://doi.org/10.58258/jupe.v9i2.6956>
- Khatin-Zadeh, O., Eskandari, Z., & Farsani, D. (2023). The Roles of Mathematical Metaphors and Gestures in the Understanding of Abstract Mathematical Concepts. *Journal of Humanistic Mathematics*, 13(1), 36–53. <https://doi.org/10.5642/jhummath.bzxw2115>
- Khoerunnisa, R., & Maryati, I. (2022). Kemampuan Representasi Matematis Siswa SMP terhadap Materi Segiempat. *Plusminus: Jurnal Pendidikan Matematika*, 2(1), 165–176. <https://doi.org/10.31980/plusminus.v2i1.1583>
- Nasrullah. (2023). Students' Mathematical Representation Ability in Terms of Field Dependent And Field Independent Cognitive Styles of Quadrilateral Flat material. *International*

- Journal of Trends in Mathematics Education Research*, 6(2), 113–117.  
<https://doi.org/10.33122/ijtmr.v6i2.224>
- Noor, A. H., & Nurhayati, S. (2024). Project-Based Learning Implementation in a Participative Planning Course: Strategies, Outcomes, and Challenges. *Cahaya Pendidikan*, 9(2), 164–172.  
<https://doi.org/10.33373/chypend.v9i2.5660>
- Nugraha, T., & Samsudin, A. (2024). Enhancing Mathematical Disposition in Geometry Instruction: The Role of E-Comics in Realistic Mathematics Education. *Paedagogia*, 27(1), 129.  
<https://doi.org/10.20961/paedagogia.v27i1.83787>
- Oktavia, A. I. A., Yustitia, V., Hadi, S., & Wijaya, T. T. (2025). Ethnomathematics comics of Al-Akbar Mosque: Enhancing Elementary Students' Understanding of Geometric Shapes. *Union: Jurnal Ilmiah Pendidikan Matematika*, 13(1), 300–319.  
<https://doi.org/10.30738/union.v13i1.19231>
- Pankaew, K., Chanowan, S., & Piyakoson, S. (2025). Design and Development of Innovation Towards Contemporary Educational Innovation. *Asian Journal of Education and Training*, 11(3), 88–95.  
<https://doi.org/10.20448/edu.v11i3.6999>
- Priyadi, A., & Kuswanto, H. (2023). The Android-Based Comic of Gajah Mungkur Dam: Improving Mathematical Representation and Critical Thinking Abilities. *Journal of Technology and Science Education*, 13(1), 116.  
<https://doi.org/10.3926/jotse.1174>
- Rahmayani, S. A., Susanto, & Suwito, A. (2023). Analysis of Middle School Students' Mathematical Representation Ability on Triangle Material Based on Learning Style. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 12(2), 279–290.  
<https://doi.org/10.31980/mosharafa.v12i2.2384>
- Safrita, H., Siregar, S. N., & Murni, A. (2024). Improving Students' Mathematical Representation Ability Through Problem-Based Learning Model. *Jurnal Absis: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Matematika*, 7(2), 207–217.  
<https://doi.org/10.30606/absis.v7i2.2637>