

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)  
BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI TRANSFORMASI  
DI SMPN 1 TAMANAN BONDOWOSO**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
(S.Pd.)

Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi Tadris Matematika



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Oleh:

Sitti Rofikotul Mahrifah  
NIM. 201101070015

**UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ JEMBER  
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN  
MEI 2024**

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)  
BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI TRANSFORMASI  
DI SMPN 1 TAMANAN BONDOWOSO**

**SKRIPSI**

Diajukan kepada Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember  
Untuk memenuhi salah satu persyaratan memperoleh  
gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi Tadris Matematika

Oleh:

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER  
Sitti Rofikotul Mahrifah  
NIM. 201101070015

Disetujui Pembimbing



Dr. Indah Wahyuni, M.Pd.  
NIP. 198003062011012009

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)  
BERBASIS PROJECT BASED LEARNING UNTUK MENINGKATKAN  
HASIL BELAJAR PESERTA DIDIK PADA MATERI TRANSFORMASI  
DI SMPN 1 TAMANAN BONDOWOSO**

**SKRIPSI**

telah diuji dan diterima untuk memenuhi salah satu  
persyaratan memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)  
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi Tadris Matematika

Hari : Senin

Tanggal : 03 Juni 2024

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI

Tim Penguji

Ketua **KIAI HAI ACHMAD SIDDIQ** sekretaris  
**J E M B E R**

  
Fikri Aprivono, S.Pd., M.Pd.  
NIP.198804012023211026

  
Anas Ma'ruf Annizar, M.Pd.  
NIP. 199402162019031008

Anggota:

1. Dr. Suwarno, M.Pd.

2. Dr. Indah Wahyuni, M.Pd



Menyetujui  
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

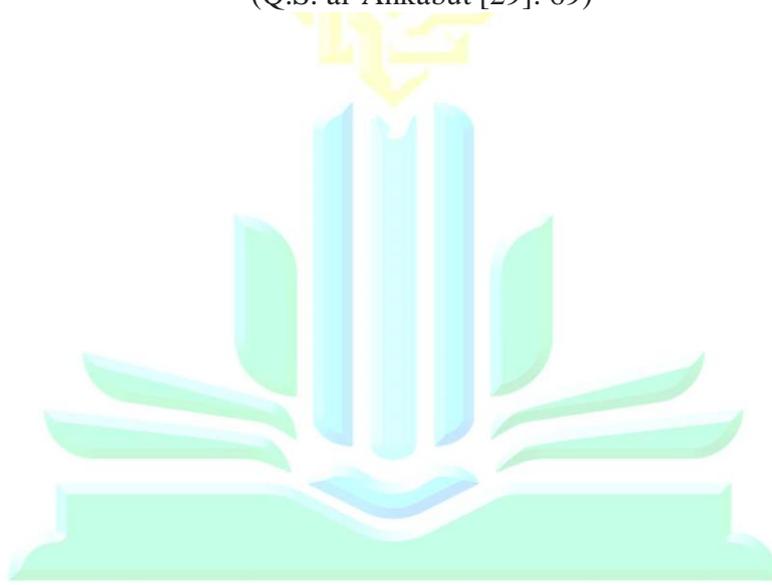


  
Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag., M.Si.  
NIP.197304242000031005

## MOTTO

الْمُحْسِنِينَ لَمَعَ اللَّهُ وَإِنْ سُبُلَنَا لَنَهْدِيَهُمْ فِينَا جَاهِدُوا وَالَّذِينَ

“Orang-orang yang berusaha dengan sungguh-sungguh untuk (mencari keridaan)  
Kami benar-benar akan Kami tunjukkan kepada mereka jalan-jalan Kami.  
Sesungguhnya Allah benar-benar bersama orang-orang yang berbuat kebaikan”  
(Q.S. al-Ankabut [29]: 69)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil ‘alamiin, dengan menyebut nama Allah SWT yang maha pengasih lagi maha penyayang, skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Untuk kedua orangtua tercinta, Bapak Suhartono dan Ibu Siti Zulaiha terima kasih atas doa, dukungan, dan cinta yang tak pernah berhenti mengalir. Sehingga saya bisa berada di titik ini dengan penuh kasih sayang dan kebahagiaan.
2. Untuk kakak saya Muhammad Hafid Firdaus dan adik-adik saya Muhammad Sholahudin Al-Aiyubi dan Muhammad Fahrizal Mahmudi, yang selalu menjadi sumber inspirasi dan terima kasih atas motivasi, nasihat, dan cinta yang selalu ada.
3. Untuk kakek, nenek dan seluruh guru dari kecil sampai saat ini yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu terimakasih atas sambungan doa yang selalu ikhlas dipanjatkan untuk kebaikan saya.
4. Untuk sahabat saya Nonik Rifkiyah Damayanti dan Reza Ananda Aprilia yang selalu mau direpotkan dalam hal apapun. Dan untuk sahabat yang sudah saya anggap sebagai saudara, Siti Murtifatul Uqraniyya terimakasih juga telah selalu ada ketika saya butuh dukungan dan ketika saya hampir menyerah.
5. Untuk teman seperjuangan saya Yuli, Dinda dan Febi terimakasih telah mau menjadi teman yang sama-sama berjuang untuk mencapai masa depan yang diimpikan.

6. Untuk adek kelas saya Sabrina dan Ghefira yang selalu siap mendengarkan keluh kesah saya.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## KATA PENGANTAR

Segala pujian dan rasa syukur penulis tujukan kepada Allah SWT karena atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, skripsi ini berhasil diselesaikan dengan lancar, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga penyelesaiannya. Doa dan salam semoga senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita, Nabi Besar Muhammad SAW, yang telah membimbing umat dari masa konflik menuju era persaudaraan yang kita nikmati saat ini. Skripsi ini dipersiapkan untuk memenuhi syarat meraih gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Studi Tadris Matematika di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember, dengan fokus pada "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *project based learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta didik pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso". Keberhasilan ini tak lepas dari dukungan dan kontribusi berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengungkapkan rasa terima kasih yang tulus kepada:

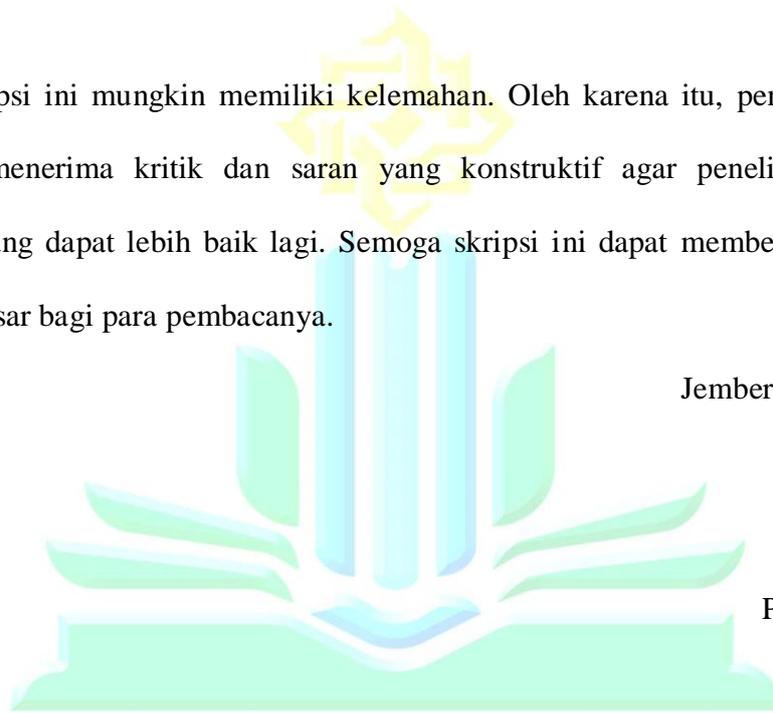
1. Bapak Prof. Dr. H. Hepni, S. Ag, M.M., sebagai Rektor Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan fasilitas serta layanan yang berarti bagi penulis.
2. Bapak Dr. H. Abdul Mu'is, S. Ag., M.Si. sebagai Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan (FTIK) yang telah memberikan fasilitas dan dukungan yang berharga selama proses pendidikan dan penyelesaian skripsi ini.

3. Bapak Dr. Hartono, M.Pd. sebagai Ketua Jurusan Sains yang telah memberikan kontribusi besar dalam memajukan bidang Pendidikan Sains di UIN KHAS Jember.
4. Ibu Dr. Indah Wahyuni M.Pd. sebagai koordinator Program Studi Tadris Matematika yang telah berperan aktif dalam kemajuan Program Studi tersebut di UIN KHAS Jember. Sekaligus sebagai dosen pembimbing skripsi yang telah dengan sabar dan penuh dedikasi memberikan arahan, bimbingan, dan motivasi kepada peneliti sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Muhammad Kholil, S. Si. M.Pd. selaku dosen wali dari semester 1 sampai semester akhir ini.
6. Para dosen di Universitas Islam Negeri Kiai Haji Achmad Siddiq Jember yang telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan kepada penulis.
7. Staf Tata Usaha Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan yang telah membantu dalam kelancaran administrasi penyelesaian skripsi ini.
8. Kepala Sekolah Muchammad Syafi'i, S.Pd. yang telah memberikan izin serta membantu dalam kelancaran penyusunan skripsi ini.
9. Guru Mata Pelajaran Matematika Bapak Samlandianto, S.Pd. serta seluruh peserta didik yang telah memberikan bantuan dalam proses penelitian yang dilakukan oleh peneliti.
10. Keluarga, sahabat, dan teman-teman yang telah memberikan dukungan penuh dalam segala hal hingga skripsi ini berhasil diselesaikan.

Tidak ada kata-kata yang dapat menggambarkan rasa terima kasih penulis selain doa dan ucapan terima kasih yang tulus. Semoga Allah SWT membalas segala jasa yang telah diberikan kepada penulis dengan kebaikan yang berlipat ganda.

Skripsi ini mungkin memiliki kelemahan. Oleh karena itu, penulis berharap untuk menerima kritik dan saran yang konstruktif agar penelitian di masa mendatang dapat lebih baik lagi. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat yang besar bagi para pembacanya.

Jember, 29 Mei 2024



Penulis

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## ABSTRAK

**Sitti Rofikotul Mahrifah, 2024:** *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso.*

**Kata Kunci:** LKPD, Hasil Belajar, *project based learning*, Transformasi.

Hasil belajar adalah perubahan pemahaman, pengetahuan dan tingkah laku dalam diri peserta didik setelah memperoleh pembelajaran. LKPD berbasis *project based learning* menjadi salah satu jalan yang bisa digunakan agar peserta didik bisa memperoleh hasil belajar yang baik, strategi untuk mengembangkan LKPD dapat dinilai baik untuk meningkatkan hasil belajar yang baik untuk peserta didik.

Fokus penelitian ini untuk mendeskripsikan 1. Bagaimana kevalidan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik? 2. Bagaimana kepraktisan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik? 3. Bagaimana keefektifan pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik?

Jenis penelitian *Research and Development* (R&D) digunakan pada penelitian ini dengan model pengembangan ADDIE. Pada tahap *analysis* dilakukan analisis dari berbagai segi kebutuhan peserta didik, baik dari segi kurikulum, maupun dari materi pembelajaran yang akan digunakan. Selanjutnya melakukan *design* atau perancangan media pembelajaran dan instrumen penelitian. *Development* dilakukan pengembangan media dan instrumen sesuai dengan rencana yang telah dibuat pada tahap *design*. Untuk *implementation* dilaksanakan uji coba produk pada peserta didik dengan didampingi oleh guru matematika. Pada tahap terakhir yakni *evaluation* dilakukan evaluasi produk berdasarkan tanggapan dan saran yang didapatkan.

Penelitian ini memperoleh hasil analisis validasi ahli materi, media dan bahasa dengan nilai rata-rata 92,5% yang menunjukkan sangat valid. Kemudian memperoleh hasil kepraktisan dengan analisis angket respon peserta didik terhadap LKPD memperoleh nilai 76,4% yang menunjukkan kategori praktis, dan angket respon guru dengan nilai 95% yang menyatakan sangat praktis. Kemudian uji efektifitasnya dengan menganalisis hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik dengan menghitung penilaian menggunakan EBM SPSS dengan kesimpulan LKPD berbasis *project based learning* memiliki pengaruh setelah diterapkan media pembelajaran di Sekolah Menengah Pertama 1 Tamanan sehingga efektif untuk digunakan.

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL.....</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING .....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTTO .....</b>	<b>iv</b>
<b>PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xv</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xvi</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang Masalah .....	1
B. Rumusan Penelitian .....	8
C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan.....	8
D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan.....	9
E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan .....	10
F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian.....	12
G. Definisi Istilah .....	13
<b>BAB II KAJIAN PUSTAKA .....</b>	<b>16</b>
A. Penelitian Terdahulu.....	16

B. Kajian Teori.....	21
<b>BAB III METODE PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....</b>	<b>47</b>
A. Model Penelitian dan Pengembangan.....	47
B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan.....	48
C. Uji Coba Produk .....	51
1. Desain Uji Coba.....	52
2. Subjek Uji Coba.....	52
3. Jenis Data .....	54
4. Instrumen Pengumpulan Data.....	54
5. Teknik Analisis Data .....	56
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN.....</b>	<b>62</b>
A. Penyajian Data dan Uji Coba .....	62
B. Analisis Data .....	100
C. Revisi Produk.....	102
<b>BAB V KAJIAN DAN SARAN .....</b>	<b>109</b>
A. Kajian Produk yang Telah Direvisi .....	109
B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk .....	112
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>114</b>
LAMPIRAN .....	117

## DAFTAR TABEL

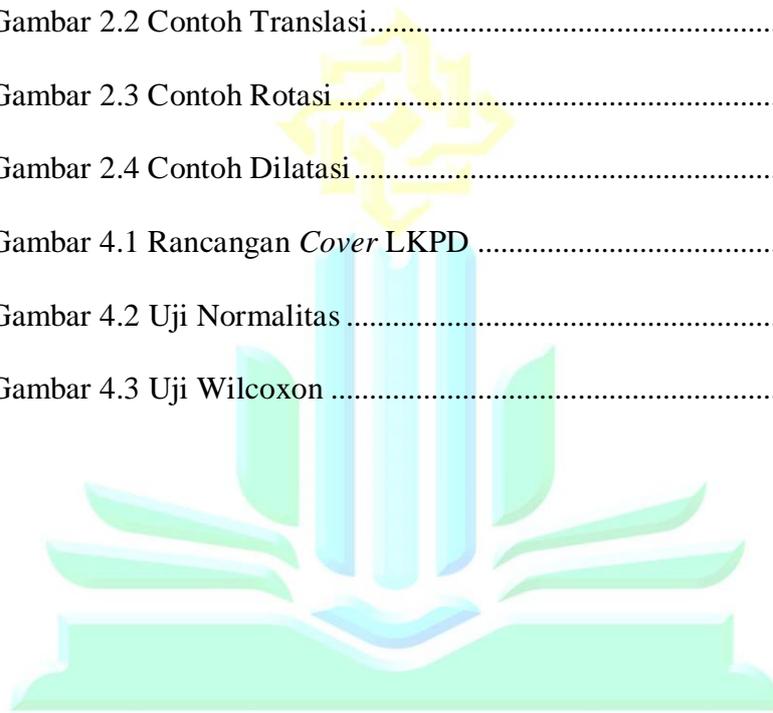
No. Uraian	Hal.
1. Tabel 2.1 Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan yang Dilakukan Peneliti.....	18
2. Tabel 2.2 Koordinat Bayangan Hasil Pencerminan Dari (x,y).....	41
3. Tabel 3.1 Skala Kriteria Penilaian Kevalidan .....	57
4. Tabel 3.2 Kriteria Kevalidan Produk & Instrumen Tes .....	58
5. Tabel 3.3 Skala Kriteria Angket Respon Guru .....	58
6. Tabel 3.4 Skala Kriteria Penilaian Angket Respon Peserta didik .....	59
7. Tabel 3.5 Kriteria Kepraktisan Produk .....	60
8. Tabel 4.1 Tujuan Pembelajaran.....	68
9. Tabel 4.2 Desain LKPD Berbasis <i>Project Based Learning</i> .....	69
10. Tabel 4.3 Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Validasi Ahli Materi.....	75
11. Tabel 4.4 Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Validasi Ahli Media.....	75
12. Tabel 4.5 Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Validasi Ahli Bahasa.....	76
13. Tabel 4.6 Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Respon Guru ....	77
14. Tabel 4.7 Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Respon Peserta didik.....	78
15. Tabel 4.8 Daftar Nama Validator Uji Kevalidan Instrumen dan Media .....	78
16. Tabel 4.9 Hasil Uji Validasi Intrumen Soal .....	79
17. Tabel 4.10 Hasil Uji Validasi Ahli Materi.....	80

18. Tabel 4.11 Saran dan Komentar Ahli Materi.....	82
19. Tabel 4.12 Hasil Uji Validasi Ahli Media.....	84
20. Tabel 4.13 Saran dan Komentar Ahli Media.....	85
21. Tabel 4.14 Hasil Uji Validasi Ahli Bahasa .....	86
22. Tabel 4.15 Saran dan Komentar Ahli Bahasa .....	88
23. Tabel 4.16 Data Hasil Validasi Keseluruhan Validator Ahli .....	90
24. Tabel 4.17 Hasil Angket Respon Peserta didik Skala Kecil .....	91
25. Tabel 4.18 Hasil Angket Respon Guru.....	93
26. Tabel 4.19 Angket Respon Peserta didik .....	94
27. Tabel 4.20 Hasil Angket Respon Peserta didik Skala Besar.....	95
28. Tabel 4.21 Hasil Tes Belajar Peserta didik ( <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ) .....	97
29. Tabel 4.22 Data Analisis Hasil Angket Kepraktisan Media .....	101
30. Tabel 4.23 Revisi Produk Oleh Ahli Media .....	103
31. Tabel 4.24 Revisi Produk Oleh Ahli Materi .....	104
32. Tabel 4.25 Revisi Produk Oleh Ahli Bahasa.....	106

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR GAMBAR

No. Uraian	Hal.
1. Gambar 2.1 Contoh Refleksi.....	40
2. Gambar 2.2 Contoh Translasi.....	41
3. Gambar 2.3 Contoh Rotasi.....	42
4. Gambar 2.4 Contoh Dilatasi.....	43
5. Gambar 4.1 Rancangan <i>Cover</i> LKPD.....	67
6. Gambar 4.2 Uji Normalitas.....	98
7. Gambar 4.3 Uji Wilcoxon.....	99



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR LAMPIRAN

No. Uraian	Hal.
1. Matriks Penelitian.....	117
2. Surat Pernyataan Keaslian Tulisan.....	119
3. Surat Izin Penelitian.....	120
4. Surat Selesai Penelitian.....	121
5. Jurnal Penelitian.....	122
6. Hasil Wawancara Guru.....	123
7. Hasil Wawancara Kebutuhan Peserta didik.....	124
8. Hasil Validasi Ahli Materi.....	125
9. Hasil Validasi Ahli Media.....	128
10. Hasil Validasi Ahli Bahasa.....	130
11. Hasil Validasi Instrumen Soal Tes ( <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> ).....	132
12. Soal dan kunci jawaban <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> .....	135
13. Lembar Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>posttest</i> Peserta didik.....	139
14. Hasil Perolehan hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> .....	141
15. Hasil Uji Coba Angket Peserta didik Skala Kecil.....	142
16. Lembar Angket Respon Peserta didik.....	143
17. Hasil Uji Coba Angket Peserta didik Skala Besar.....	144
18. Lembar Angket Respon Guru.....	146
19. Hasil Akhir Produk Media Pembelajaran.....	149
20. Dokumentasi Uji Skala Kecil.....	151
21. Dokumentasi Uji Skala Besar.....	152
22. Biodata Penulis.....	153

## BAB I

### PENDAHULUAN

#### A. Latar Belakang Masalah

Pendidikan merupakan proses dengan tujuan untuk mengembangkan potensi dan kemampuan individu agar dapat mencapai kehidupan yang optimal, baik secara sosial maupun tiap individu.<sup>1</sup> Melalui pendidikan, seseorang dapat mengasah keterampilan dan pengetahuan yang diperlukan untuk berkontribusi secara positif dalam kehidupan sehari-hari, baik dalam konteks pribadi maupun sosial. Namun, pendidikan juga memiliki tujuan untuk membentuk individu agar memiliki nilai-nilai sosial dan moral yang kuat sebagai pedoman dalam menjalani kehidupannya. Dengan demikian, pendidikan tidak hanya bertujuan untuk pengembangan kapasitas intelektual, tetapi juga untuk membentuk karakter yang baik dan bertanggung jawab dalam masyarakat. Menurut Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (UU Sisdiknas): Pendidikan merupakan suatu kegiatan yang sadar dan telah direncanakan dengan tujuan menciptakan lingkungan belajar dan proses pembelajaran yang memungkinkan peserta didik untuk aktif mengembangkan potensi dirinya. Tujuan utama pendidikan adalah untuk membantu peserta didik mengembangkan kontrol diri, kepribadian, spiritualitas, akhlak mulia, kecerdasan, dan keterampilan yang diperlukan untuk dirinya sendiri, masyarakat, bangsa, dan negara. Kemajuan suatu

---

<sup>1</sup> Latifah Husein, *Profesi Keguruan: Menjadi Guru Profesional* (Yogyakarta: Pustaka Baru Press, 2017), 53.

bangsa diukur dari sejauh mana pendidikan bagi warganya berkembang. Kemajuan dalam jangka panjang dapat memprediksi kualitas bangsa pada masa mendatang. Dengan demikian, pendidikan berperan sangat penting dalam pembangunan bangsa dan negara.<sup>2</sup>

Peran pendidikan yang sangat penting untuk kemajuan bangsa, semakin bagus kualitas pendidikan di suatu bangsa, maka akan semakin maju bangsa tersebut. Kemudian peserta didik sebagai penerus bangsa juga memiliki tugas untuk berkontribusi dalam memajukan bangsa dengan cara berpendidikan.<sup>3</sup> Karena jika berpendidikan, dengan tanpa sadar seseorang sangat mudah untuk mendapatkan perubahan dalam diri sendiri maupun sekitarnya, baik tingkah laku, pengetahuan, dan keterampilan.<sup>4</sup> Perubahan diri yang meliputi perubahan pengetahuan, keterampilan dan tingkah laku merupakan makna dari kegiatan belajar.<sup>5</sup>

Belajar menjadi kewajiban bagi setiap orang, sebagaimana dalam al-qur'an surah al-alaq ayat 1-5, yang berbunyi:

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ١  
 خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ٢  
 أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ٣  
 الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ٤  
 عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ ٥

Artinya:

<sup>2</sup> Ubaydillah Arifin dan Umi Farihah, *Pengaruh Metode Penemuan Terbimbing Menggunakan Lembar Kerja Peserta didik (LKS) Berbantuan Geogebra terhadap Hasil Belajar Matematika Peserta didik Kelas VIII pada Materi Sistem Koordinat di MTs Daru Mafatihil Ulum Probolinggo Tahun Pelajaran 019/2020*. Diss. IAIN Jember, 019. Hal. 172.

<sup>3</sup> Apriani Wulan Sari, *Pengembangan Media Komik Berbasis Kearifan Lokal Kebudayaan Daerah Lampung* (Lampung: Skirpsi, 2021)

<sup>4</sup> M.M. Moto, *Pengaruh Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan* (Indonesian Journal of Primary Education 2019)

<sup>5</sup> Moh. Suardi, *Belajar dan Pembelajaran* (Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018), 11.

1. Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang menciptakan!
2. Dia menciptakan manusia dari segumpal darah.
3. Bacalah! Tuhanmu Yang Maha Mulia,
4. Yang mengajar (manusia) dengan pena.
5. Dia mengajarkan manusia yang tidak diketahuinya.

Ayat tersebut memberi perintah pada manusia, khususnya untuk kaum muslim agar belajar, meskipun manusia tercipta dari segumpal darah yang hina tetapi kemudian dimuliakan olehnya dengan diberi akal yang tidak dimiliki oleh makhluk ciptaan lainnya, sehingga manusia bisa belajar menggunakan akal. Manusia telah diberikan akal oleh Tuhan, dengan akal manusia bisa berpikir, dengan berpikir manusia bisa mencapai dan membentuk kemajuan dalam hidupnya. Namun semua itu harus melalui beberapa proses pembelajaran untuk mencapai hal tersebut. Proses pembelajaran menjadi salah satu hal

yang paling berpengaruh dalam keberhasilan belajar peserta didik, sedangkan keberhasilan belajar peserta didik juga ditentukan dalam penggunaan perangkat pembelajaran yang digunakan.<sup>6</sup> Salah satu perangkat pembelajaran yang dapat digunakan adalah media pembelajaran. Media pembelajaran dapat dijadikan penunjang peserta didik dalam memahami materi yang dijelaskan oleh guru. Tentunya pemilihan media yang tepat diperlukan oleh guru, karena peran dan kemampuan guru dalam mendesain media pembelajaran yang baik dan

---

<sup>6</sup> Aghni ihtiara dan Indah Wahyuni. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Matematis Berbasis Scientific Learning dengan Upaya Meningkatkan Kemampuan Matematis Peserta didik SMA pada Materi SPLTV (IJSTECH: Indonesian Journal of Science, Technology and Humanities 2023), 4.

sesuai dengan kebutuhan karakteristik kebutuhan peserta didik juga diperlukan sebagai penentu dan penunjang keberhasilan dalam pembelajaran.<sup>7</sup> Jika guru tidak bisa memilih media yang tepat maka peserta didik menjadi bosan, jenuh dan kurang tertarik pada pembelajaran matematika sehingga peserta didik menjadi kesulitan memahami materi, yang mengakibatkan menurunnya hasil belajar peserta didik.

Seiring berkembangnya media informasi dan teknologi, media pembelajaran dijadikan sumber belajar selain dari guru, yang berfungsi sebagai penyalur bahan ajar.<sup>8</sup> Baik perangkat keras (*hardware*) maupun perangkat lunak (*software*), mengakibatkan bergesernya peran guru, sehingga guru tidak bisa lagi berperan sebagai sumber satu satunya informasi bagi kegiatan dan pembelajaran peserta didik. Oleh

karena itu guru membutuhkan media yang bisa mengikuti perkembangan teknologi. Di era revolusi industri 4.0 ini, guru dituntut untuk mampu memanfaatkan teknologi dalam proses pembelajaran, sehingga harapannya proses belajar mengajar menjadi lebih mudah dan hasil belajar peserta didik meningkat.

Pada kenyataannya hasil belajar matematika peserta didik di Indonesia masih rendah. Fakta yang ditemukan di sekolah adalah proses pembelajaran matematika masih belum terlaksana dengan baik

---

<sup>7</sup> Mohammad Kholil dan Mohammad Mukhlis, *Pengembangan Buku Bahan Ajar Pengantar Dasar Matematika Berbasis Kitab Taqrib dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Mahapeserta didik* (Jember: Jurnal Tadris Matematika, 2023), 5.

<sup>8</sup> Munadi, *Media dalam Proses Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru* (Ciputat: Gaung Persada Press, 2008), 5.

sehingga kemampuan hasil belajar dan rasa ingin tahu masih belum berkembang. Hal ini dibuktikan dari hasil riset *Global Creativity Index* (GCI) pada tahun 2015 Indonesia berada di urutan 115 dari 139 negara dengan indeks 0,202 sehingga guru kurang melakukan kegiatan yang mengarah ke peserta didik untuk memperoleh hasil belajar yang baik.<sup>9</sup> Sehingga besar harapannya agar guru dapat melatih kemampuan hasil belajar peserta didik, sehingga peserta didik dapat memahami materi pembelajaran dengan mudah khususnya pada mata pelajaran matematika.

Matematika merupakan salah satu mata pelajaran yang kurang disenangi oleh peserta didik, karena kebanyakan peserta didik selalu menghubungkan matematika dengan sesuatu yang sulit, abstrak, guru yang galak, dan pengajaran guru yang monoton, kurang variasi dan inovasi karena hanya berpegang pada buku paket atau lembar kerja peserta didik saja.<sup>10</sup> Beberapa guru matematika menyadari bahwasanya mengajarkan matematika kepada peserta didik tidak semudah yang dibayangkan, karena jika dilihat faktanya bahwa kebanyakan peserta didik mengalami kesulitan dalam mempelajari matematika.<sup>11</sup> Maka dari itu matematika sebaiknya diperkenalkan dan diajarkan kepada peserta didik dengan cara-cara yang menarik dan menggunakan

---

<sup>9</sup> Patmawati et al., Profil Kemampuan Hasil belajar Ditinjau dari Kemampuan Akademik Mahapeserta didik (Palangkaraya: Edusains jurnal, 2019), 12.

<sup>10</sup> Istitho'ah, *Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kontekstual Berbantuan Software Cabri 3d dan Prezi Dengan Teori Konstruktivisme Pada Kubus dan Balok* (Semarang: Aksioma, 2017), 12.

<sup>11</sup> Nur et al., *Model Pembelajaran Improve Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Metakognitif Peserta Didik* (Ujmes,2019), 36.

contoh-contoh yang konkret sehingga peserta didik dapat dengan mudah memahaminya. Terdapat banyak cara untuk mengenalkan matematika pada peserta didik salah satunya adalah menggunakan media pembelajaran berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan penerapan model pembelajaran *project based learning* karena pada penerapan media Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang didukung dengan adanya proyek yang dibuat peserta didik dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran dan memudahkan peserta didik menyelesaikan masalah yang diberikan untuk mendaptakn hasil belajar yang baik. Apabila matematika telah menjadi hal yang menarik untuk dipelajari, maka peserta didik akan merasakan bahwa matematika memang merupakan bagian dari hidup karena pentingnya matematika tersebut.

Salah satu materi matematika yang mudah diajarkan untuk melatih dan meningkatkan kemampuan hasil belajar peserta didik adalah materi transformasi. Transformasi merupakan salah satu materi matematika yang ditempuh oleh kelas IX tingkat Sekolah Menengah Pertama dan menjadi mata pelajaran yang penting, harus dikuasai, dan dipahami oleh peserta didik. tetapi berdasarkan wawancara di SMP 1 Tamanan, guru mengatakan bahwa peserta didik masih memiliki banyak kesulitan dalam memahami materi transformasi, yang salah satu faktornya adalah kurang terlibatnya peserta didik saat

pembelajaran berlangsung, sehingga peserta didik saat kegiatan belajar merasa bosan dan jenuh karena pembelajaran yang cenderung pasif.

Maka dari itu, untuk meningkatkan hasil belajar belajar peserta didik khususnya pada materi transformasi diperlukan sebuah media yang bisa menarik minat peserta didik pada pembelajaran matematika. Sehingga dengan adanya media pembelajaran yang menarik, interaktif, dan menyenangkan, maka peserta didik akan lebih bersemangat dan termotivasi untuk belajar matematika sehingga dapat menumbuhkan minat belajar terhadap pelajaran matematika. Dengan demikian, proses pembelajaran akan berjalan dengan baik, lebih bermakna dan tentu tujuan dari pembelajaran akan tercapai. Selain itu, peneliti juga berharap bahwa dengan adanya media pembelajaran berbasis *project based learning* dapat dijadikan solusi berbagai permasalahan dalam pembelajaran matematika sehingga kualitas dari pembelajaran matematika khususnya di Indonesia dapat meningkat dan menjadi lebih baik.

Berdasarkan konteks penelitian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian pengembangan *Research and Development* (RnD) mengenai “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *project based learning* Untuk Meningkatkan Hasil belajar Peserta didik pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso”.

## B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang peneliti paparkan diatas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana kevalidan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas peserta didik pada materi transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso?
2. Bagaimana kepraktisan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas peserta didik pada materi transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso?
3. Bagaimana keefektifan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* untuk meningkatkan kreativitas peserta didik pada materi transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso?

## C. Tujuan Penelitian dan Pengembangan

Melalui uraian rumusan masalah diatas maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui kevalidan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *project based learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta didik Pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso.

2. Untuk mengetahui kepraktisan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *project based learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta didik Pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso.
3. Untuk keefektifan kevalidan Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *project based learning* Untuk Meningkatkan Kreativitas Peserta didik Pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso.

#### **D. Spesifikasi Produk yang Diharapkan**

Adapun harapan spesifikasi produk dalam penelitian dan pengembangan yang dilakukan ini adalah:

1. Perancangan LKPD berdasarkan langkah-langkah pembelajaran dalam model pembelajaran *project based learning*.
2. Isi dari LKPD berbasis *project based learning* memuat materi tentang transformasi dengan KD 3.5 dan 4.5.
3. LKPD berbasis *project based learning* ini adalah LKPD memiliki gambar dan warna yang menarik.
4. LKPD memuat gambar yang relevan dengan materi yang dikaji.
5. LKPD dirancang sebaik mungkin agar dapat menarik minat peserta didik saat membaca dan mengerjakan.
6. Perancangan LKPD berbasis *project based learning* memanfaatkan aplikasi *design* berupa canva.

7. LKPD diberi *cover* dengan judul materi serta model pembelajaran yang digunakan.
8. LKPD yang dikembangkan dikemas dengan menggunakan kalimat yang mudah dipahami peserta didik.
9. Menyajikan contoh pertanyaan yang sederhana tetapi berkaitan dengan materi yang digunakan.
10. Tampilan LKPD berwarna secara keseluruhan.
11. LKPD disusun dengan upaya dapat mengikuti perkembangan teknologi.

#### **E. Pentingnya Penelitian dan Pengembangan**

Penelitian dan pengembangan media pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* ini menjadi penting dengan harapan peneliti dapat memberikan manfaat secara teoritis maupun praktis.

##### 1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan kontribusi data yang berharga tentang LKPD matematika untuk materi transformasi dengan pendekatan pembelajaran berbasis *project based learning*. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kemampuan kreativitas pada peserta didik kelas IX di SMPN 1 TAMANAN. Penelitian ini diharapkan bisa menjadi referensi dan panduan untuk mengevaluasi inovasi dalam pengajaran matematika.

## 2. Manfaat Praktis

### a. Bagi Penulis

Dengan adanya penelitian ini, diharapkan dapat menambah ilmu dan wawasan pada saat terjun di dunia pendidikan, karena penelitian ini menjadi pengalaman yang sangat berharga bagi peneliti dengan menambahkan ide serta mengikuti perkembangan teknologi yang bisa digunakan.

### b. Bagi Peserta didik

Pengembangan LKPD dapat menjadi sarana pembelajaran dengan harapan peserta didik mampu mengembangkan dan meningkatkan kreativitas matematis peserta didik pada LKPD matematika materi transformasi berdasarkan *project based learning* di SMPN 1 TAMANAN.

### c. Bagi Guru

Diharapkan bahwa pengembangan dari penelitian ini akan meningkatkan pemahaman dan kreativitas guru, tidak hanya terfokus pada rumus materi transformasi, melainkan juga mengikuti perkembangan teknologi dalam pengembangan LKPD untuk meningkatkan kreativitas peserta didik dalam mengatasi berbagai permasalahan.

### d. Bagi Lembaga Sekolah

Penelitian ini dapat dijadikan referensi mengenai media pelajaran yang inovatif, praktis, dan efektif.

e. Bagi Peneliti Selanjutnya

Harapan dari penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam bidang pendidikan dan menjadi sumber referensi tambahan bagi peneliti selanjutnya yang tertarik untuk menyelidiki lebih lanjut mengenai pengembangan LKPD berbasis *project based learning*. Fokusnya adalah meningkatkan kreativitas peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan transformasi Sekolah Menengah Pertama.

**F. Asumsi dan Keterbatasan Penelitian dan pengembangan**

Adapun asumsi dan keterbatasan pengembangan pada penelitian ini diantaranya:

1. Asumsi Penelitian dan Pengembangan

- a. Produk LKPD berbasis *project based learning* yang bisa dimanfaatkan untuk salah satu pemanfaatan sarana perkembangan teknologi dengan proses pembelajaran secara langsung atau tatap muka.
- b. Dapat menjadi variasi serta inovasi baru sebagai produk ajar saat pembelajaran.
- c. Dapat digunakan oleh pendidik serta peserta didik kelas IX pada tingkat Sekolah Menengah Pertama.
- d. Penggunaan LKPD berbasis *project based learning* dirancang dengan harapan dapat melatih kemampuan hasil belajar peserta

didik pada mata pelajaran matematika tepatnya materi transformasi kelas IX.

## 2. Keterbatasan Penelitian dan Pengembangan

- a. Materi yang dipaparkan dalam LKPD hanya terbatas pada materi transformasi KD. 3.5 dan 4.5.
- b. Pengembangan LKPD ini diujikan di kelas IX B di Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tamanan saja.
- c. LKPD ini dapat dicetak maupun diakses menggunakan alat elektronik berupa *desktop*, *notebook*, *smartphone*, atau *handphone*.

## G. Definisi Istilah atau Definisi Operasional

Berikut adalah beberapa istilah yang digunakan dalam penelitian dan penelitian ini:

### 1. Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan adalah salah satu metode atau cara untuk menemukan produk baru atau mengembangkan produk yang sudah ada serta bisa dipertanggung jawabkan dan dapat menguji kevalidan produk tersebut dengan efektif, pada penelitian dan pengembangan ini menggunakan model ADDIE.

### 2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah panduan yang dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran. LKPD dapat bedapat diakses melalui *desktop*, *handphone*, *komputer*, *smartphone*, atau *notebook*.

### 3. LKPD berbasis *Project Based Learning*

Model pembelajaran *project based learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pembelajaran secara kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang menghasilkan proyek, dalam pelaksanaannya pembelajaran berbasis proyek ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya baik dari kemampuan keterampilan, mental maupun kemampuan sosial yang menjadi tujuan dari proses pembelajaran yang dilakukan. Model *project based learning* memiliki 6 langkah pembelajaran yaitu penentuan proyek, perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek, penyusunan jadwal pelaksanaan proyek, penyelesaian proyek, penyusunan laporan dan presentasi, evaluasi proses dan hasil proyek.

### 4. Model Pembelajaran *Project Based Learning*

*Project based learning* merupakan pendekatan pembelajaran dimana peserta didik terlibat dalam proyek autentik yang menuntut penerapan pengetahuan dan keterampilan multidisiplin. Dalam konteks ini, peserta didik tidak hanya memperoleh pemahaman konseptual, tetapi juga mengembangkan kemampuan pemecahan masalah melalui pengalaman praktis dalam menyelesaikan tugas proyek yang diberikan.

### 5. Materi Transformasi

Transformasi adalah sebuah cabang matematika yang mempelajari perubahan titik atau bidang, contohnya seperti translasi, dilatasi,

refleksi dan rotasi. Materi ini diajarkan dikelas IX tingkat Sekolah Menengah Pertama yang dijelaskan pada KD 3.5 yaitu menjelaskan transformasi geometri (*refleksi, translasi, rotasi dan dilatasi*) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual, dan KD 4.5 menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (*refleksi, translasi, rotasi dan dilatasi*).

#### 6. Hasil belajar

Hasil belajar adalah kompetensi tertentu yang dapat dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti tahapan proses pembelajaran yang meliputi keterampilan kognitif, afektif maupun psikomotor. Hasil belajar juga berkaitan dengan perubahan pemahaman, pengetahuan dan tingkah laku dalam diri peserta didik setelah memperoleh pembelajaran.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## BAB II

### KAJIAN PUSTAKA

#### A. Penelitian Terdahulu

Dalam melakukan penelitian ini, peneliti mencari dan merujuk beberapa penelitian terdahulu yang dinilai relevan dengan judul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Peserta Didik pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso”

1. Penelitian yang berjudul E-LKPD interaktif dengan Model *Project Based Learning* Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar.

Ditinjau dari hasil pembelajaran peserta didik. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian RnD. Penelitian ini dilakukan di kelas V Sekolah Dasar, dengan tujuan untuk mengembangkan E-

LKPD Interaktif Dengan Model *Project Based Learning* Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar yang teruji validitasnya.<sup>12</sup>

2. Penelitian yang berjudul Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi Transformasi Geometri. Penelitian ini menggunakan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk mengeksplorasi contoh soal kemampuan berpikir kreatif siswa yang dapat dijadikan stimulus dalam meningkatkan kemampuan

---

<sup>12</sup> Luh Ni Putu Diantari putri dan Gede Astawan, E-LKPD Interaktif dengan Model *Project Based Learning* Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar (Bali, Jurnal pedagogi dan Pembelajaran, 2022)

berpikir kreatif matematis siswa. Penelitian ini dilakukan di SMA N 4 Cirebon.<sup>13</sup>

3. Penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Pangkep”. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan LKPD berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi keanekaragaman hayati yang valid, praktis dan efektif dalam meningkatkan hasil belajar peserta didik. Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) menggunakan model 4-D (*define, design, develop, disseminate*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD berbasis *Project Based Learning* (LKPD) yang dikembangkan layak digunakan karena telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.<sup>14</sup>

4. Penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Asam Basa untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis”. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis *Project Based Learning* pada materi asam basa yang layak digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kreatif. Jenis

---

<sup>13</sup> Rizqi Muhammad dan Nurjali, Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis Siswa pada Materi transformasi Geometri (Cirebon, Al-Bahjah Journal Of Mathematics Education, 2023)

<sup>14</sup> Muafifah Andi Firdha, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada Materi Keanekaragaman Hayati Siswa Kelas X SMA Negeri 3 Pangkep (Makassar, Repositori UIN Alauddin, 2019)

penelitian ini adalah penelitian pengembangan (*Research and Development*) dengan mengacu pada model pengembangan 4D yang terdiri dari tiga tahapan utama yaitu tahap pendefinisian (*Define*), tahap desain (*Design*), dan tahap pengembangan (*Develop*). Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Project Based Learning* pada materi asam basa layak digunakan karena telah memenuhi kriteria valid, praktis, dan efektif.<sup>15</sup>

Peneliti kemudian mengaitkan penelitian-penelitian yang relevan tersebut dan memfokuskan ke dalam suatu topik pembahasan yang baru. Berikut disajikan pada tabel 1 terkait kedudukan penelitian yang sudah diteliti dengan penelitian yang akan dilakukan adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1**  
**Perbandingan Penelitian Terdahulu dengan yang Dilakukan Peneliti**

No	Penelitian Terdahulu	Persamaan	Perbedaan
1.	“LKPD Interaktif dengan Model <i>Project Based Learning</i> Materi Bangun Ruang Kelas V Sekolah Dasar.”	1. Penelitian dan pengembangan terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu mengembangkan LKPD	1. Penelitian terdahulu menggunakan Materi Bangun ruang, sedangkan penelitian ini menggunakan materi

<sup>15</sup> Wulandari Riska dan Novida Dian, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Asam Basa untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis (Surabaya, *Journal of Chemical Education*, 2018)

		<p>berbasis <i>project based learning</i>.</p> <p>2. Jenis penelitian dan pengembangan yang digunakan memiliki kesamaan yaitu penelitian pengembangan (<i>Research and development</i>).</p>	<p>transformasi kelas IX</p> <p>2. Tingkat penelitian terdahulu di tingkat Sekolah Dasar kelas V, sedangkan penelitian ini di tingkat Sekolah Menengah Pertama kelas IX.</p>
2.	<p>“Analisis Kemampuan Hasil belajar Matematis Peserta didik Pada Materi Transformasi Geometri”</p>	<p>1. Tujuan dari penelitian yang digunakan memiliki kesamaan yaitu untuk mengetahui Kemampuan Hasil belajar Matematis peserta didik.</p> <p>2. Materi yang digunakan peneliti terdahulu dan penelitian ini adalah materi transformasi.</p>	<p>1. Jenis penelitian terdahulu menggunakan kualitatif deskriptif sedangkan penelitian ini menggunakan penelitian pengembangan (<i>Research and development</i>).</p> <p>2. Lokasi penelitian terdahulu dilakukan di SMA N 4 Cirebon, sedangkan lokasi penelitian ini di SMPN 1 Tamanan.</p>
3.	<p>“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis</p>	<p>1. Jenis penelitian yang digunakan memiliki kesamaan yaitu menggunakan</p>	<p>1. Lokasi penelitian terdahulu di SMA Negeri 3 Pangkep,</p>

	Project Based Learning pada Materi Keanekaragaman Hayati Peserta didik Kelas X SMA Negeri 3 Pangkep”	<p>penelitian pengembangan (<i>Research and development</i>)</p> <p>2. Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu berbasis <i>project based learning</i>.</p>	<p>sedangkan penelitian ini dilakukan di SMPN 1 Tamanan.</p> <p>2. Materi yang diterapkan pada penelitian terdahulu adalah keanekaragaman hayati, sedangkan penelitian ini materi transformasi..</p>
4.	“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis <i>Project Based Learning</i> pada Materi Asam Basa untuk Melatihkan Keterampilan Berpikir Kritis”	<p>1. Penelitian terdahulu dengan penelitian ini memiliki persamaan yaitu berbasis <i>project based learning</i>.</p> <p>2. Jenis penelitian yang digunakan memiliki kesamaan yaitu menggunakan penelitian pengembangan (<i>Research and development</i>)</p>	<p>1. Materi yang diterapkan pada penelitian terdahulu adalah asam basa, sedangkan penelitian ini materi transformasi.</p> <p>2. Lokasi penelitian terdahulu di SMAN 19 Surabaya, sedangkan penelitian ini dilakukan di SMPN 1 Tamanan</p>

## B. Kajian Teori

### 1. Penelitian pengembangan

#### a. Pengertian penelitian pengembangan

Dalam melakukan penelitian terdapat beberapa metode yang digunakan, salah satunya adalah penelitian dan pengembangan. Metode penelitian dan pengembangan adalah suatu cara ilmiah untuk meneliti, dengan cara merancang, memproduksi dan menguji validitas produk yang telah dihasilkan.<sup>16</sup> Penelitian dan pengembangan memiliki tujuan untuk mendesain serta menghasilkan produk yang baru, dengan mendeskripsikan, mengembangkan, menguji keefektifan dan menyempurnakan produk yang sudah ada, sehingga produk yang dihasilkan dapat dipertanggung jawabkan. Produk yang dihasilkan juga tidak harus berbentuk *hardfile* namun juga bisa berbentuk *softfile*.

Dalam dunia pendidikan, produk yang dihasilkan dari penelitian dan pengembangan berupa kebijakan, kurikulum, model pembelajaran, media pembelajaran, buku ajar atau modul, sistem evaluasi, pengembangan tes, pengembangan model kepemimpinan kepala sekolah, perangkat pembelajaran seperti RPP, Lembar Kerja Peserta Didik, soal-soal, dan lain sebagainya

---

<sup>16</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Bandung: ALFABETA, 2019), 396.

atau bisa juga penerapan teori pembelajaran dengan menggabungkan pengembangan perangkat pembelajaran.<sup>17</sup>

Ada berbagai model pembelajaran yang dapat diteliti dan dikembangkan salah satunya adalah ADDIE yang memiliki 5 tahap yaitu: *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.<sup>18</sup> model tersebut banyak dan sering digunakan oleh peneliti, karena tahapan-tahapan pengembangannya dinilai lebih praktis daripada model yang lainnya.

#### b. Dasar Pengembangan

Pada jenjang pendidikan perlu adanya pengembangan sumber belajar.<sup>19</sup> Hal itu karena didasari beberapa alasan sebagai berikut:

- 1) Cepatnya perkembangan ilmu pengetahuan, teknologi dan seni yang menjadikan bahan ajar berupa buku teks pelajaran tidak bisa mengikutinya dalam waktu yang bersamaan.
- 2) Tidak tercapainya kompetensi yang diharapkan, karena terbatasnya waktu untuk belajar secara tatap muka sehingga semua pokok bahasan tidak bisa terselesaikan secara tuntas.
- 3) Gaya belajar setiap peserta didik yang berbeda-beda dan tidak mungkin dapat terpenuhi ketika pembelajaran.

<sup>17</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D* (Bandung: ALFABETA, 2019), 401.

<sup>18</sup> Susanto Fendi dan Indah Resti Ayuni, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Model Kooperatif Tipe NHT dengan Strategi Pemecahan Masalah (*Problem Solving*) Sistematis bagi Peserta Didik SMP di Kabupaten Pringsewu (Semarang, Jurnal Unimus, 2020)

<sup>19</sup> Sitepu, *Pengembangan Sumber Belajar* (Jakarta: Rajawali Pers, 2014), 5-26.

- 4) Guru perlu melatih peserta didik secara mandiri untuk mencari, menemukan, mengolah dan menggunakan informasi
- 5) Sumber belajar perlu dimanfaatkan secara optimal dengan cara yang kreatif dan inovatif yang berorientasi pada kepentingan belajar supaya pembelajaran berjalan efektif dan efisien serta menjadi solusi dari permasalahan belajar peserta didik

## 2. Media Pembelajaran Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

### a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah panduan yang dirancang untuk memfasilitasi peserta didik dalam pelaksanaan kegiatan pembelajaran. LKPD juga suatu bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran kertas yang didalamnya berisi ringkasan materi dan langkah-langkah pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik dan mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai.<sup>20</sup> LKPD sebagai alat belajar untuk peserta didik yang isinya berbagai kegiatan peserta didik yang akan dilaksanakan secara aktif oleh peserta didik. Kegiatan tersebut dapat berupa pengamatan, eksperimen, maupun pengajuan pertanyaan.<sup>21</sup>

Jadi dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah adalah bahan ajar yang memudahkan peserta didik

<sup>20</sup> Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2011), 03.

<sup>21</sup> Trianto, *Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan, dan Implementasi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)* (Jakarta: Kencana, 2010), 12.

dalam memahami materi pembelajaran, didalamnya berisi materi, ringkasan dan petunjuk kegiatan yang akan dikerjakan oleh peserta didik secara aktif dan mengacu pada Kompetensi Dasar (KD) yang harus dicapai. LKPD dapat berupa panduan untuk mengembangkan aspek kognitif maupun berupa panduan untuk pengembangan semua aspek pembelajaran.

b. Tujuan penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Tujuan dari penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah sebagai berikut:

- 1) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi pembelajaran.
- 2) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan disertai dengan tugas untuk berlatih.
- 3) Sebagai bahan ajar yang dapat mengaktifkan peserta didik dan meminimalkan peran guru.
- 4) Memudahkan guru untuk melakukan pengajaran kepada peserta didik.
- 5) Peserta didik dapat memperoleh hasil belajar yang baik.

c. Manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun manfaat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu peserta didik menemukan dan mengembangkan konsep dan menjadi alternatif cara penyajian materi pelajaran

yang menekankan keaktifan peserta didik serta dapat memotivasi peserta didik.<sup>22</sup> LKPD juga memiliki manfaat antara lain sebagai berikut:

- 1) Memberikan pengalaman konkrit pada peserta didik.
- 2) Membuat pembelajaran di kelas menjadi lebih bervariasi.
- 3) Membangkitkan minat belajar peserta didik.
- 4) Meningkatkan potensi belajar mengajar.
- 5) Memanfaatkan waktu secara efektif.
- 6) Meningkatkan hasil belajar peserta didik.

d. Jenis-jenis Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Setiap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) disusun dan dikemas sedemikian rupa dengan materi dan tugas-tugas tertentu. Terdapat lima jenis LKPD yang umum digunakan oleh peserta

didik yaitu:

- 1) LKPD penemuan yang membantu peserta didik menemukan suatu konsep.
- 2) LKPD aplikatif-integratif yang membentuk peserta didik mengintegrasikan dan menerapkan suatu konsep yang telah mereka temukan.
- 3) LKPD penuntun sebagai penuntun peserta didik dalam belajar.
- 4) LKPD penguatan sebagai penguatan.
- 5) LKPD praktikum yang berisi petunjuk kegiatan praktikum.<sup>23</sup>

<sup>22</sup> Nendi Triana, *LKPD berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Peserta didik* (Jakarta: Guepedia, 2021), 16.

LKPD berbasis *project based learning* ini termasuk dalam LKPD penuntun karena peserta didik dituntun untuk bisa membuat proyek yang telah ditentukan.

e. Unsur-unsur Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Dapat dilihat dari strukturnya, bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) terlihat lebih sederhana daripada modul, tapi lebih kompleks daripada buku. LKPD terdiri dari 6 unsur utama, meliputi judul LKPD, bentuk belajar, kompetensi dasar, informasi pendukung, tugas atau langkah kerja, dan penilaian. Sedangkan jika dilihat dari formatnya, LKPD paling tidak memuat 8 unsur, yaitu judul, kompetensi dasar yang akan dicapai, waktu penyelesaian, alat dan bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, informasi singkat, langkah kerja, tugas yang harus dilakukan, dan laporan yang harus dikerjakan.<sup>24</sup>

Berdasarkan sumber diatas peneliti membuat LKPD berbasis *project based learning* dengan menggunakan beberapa unsur berikut:

- 1) Judul LKPD.
- 2) Data diri.
- 3) Kompetensi dasar.
- 4) Indikator pencapaian kompetensi.

<sup>23</sup> Nendi Triana, *LKPD berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Peserta didik* (Jakarta: Guepedia, 2021), 17

<sup>24</sup> Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif* (Yogyakarta: Diva Press, 2011), 08.

- 5) Tujuan pembelajaran.
  - 6) Informasi yang terdiri dari materi singkat dan contoh soal.
  - 7) Petunjuk proyek pembelajaran.
  - 8) Evaluasi dan penilaian.
- f. Syarat-syarat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun syarat penyusunan LKPD agar dinilai baik, hendaknya memenuhi 3 syarat utama sebagai berikut:

- 1.) Syarat didaktik yaitu LKPD lebih mengutamakan pada pengembangan kemampuan, komunikasi sosial, emosional, moral dan estetika.
- 2.) Syarat konstruksi yaitu syarat yang berhubungan dengan tata aturan penulisan dalam bahasa Indonesia seperti susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam LKPD.

- 3.) Syarat teknis yaitu syarat yang berhubungan dengan tampilan LKPD dan daya kreativitas, seperti pemilihan jenis huruf, pemilihan ukuran huruf, penempatan gambar, dan lain sebagainya.<sup>25</sup>

- g. Langkah-langkah Membuat Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun langkah-langkah dalam penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yaitu:

- 1) Melakukan analisis terhadap kurikulum

<sup>25</sup> Pawestri dan zulfia *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Mengakomodasi Keberagaman Peserta didik Pada Pembelajaran Tematik Kelas II SD Muhammadiyah Danunegara* (Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an, 2020), 905.

Menganalisis kurikulum adalah langkah pertama yang harus dilakukan dalam menyusun LKPD. Analisis kurikulum bertujuan untuk menentukan materi yang membutuhkan LKPD sebagai media pembelajaran. Dalam menentukan materi, langkah analisis dilakukan dengan cara melihat materi pokok, materi yang akan diajarkan dan pengalaman belajar. Di samping itu, kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik harus dicermati.

2) Menyusun Peta Kebutuhan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Setelah melakukan analisis kurikulum langkah selanjutnya adalah menyusun kebutuhan apa saja yang akan digunakan.

Peta kebutuhan LKPD sangat diperlukan agar tidak ada poin yang terlupakan saat penyusunan LKPD.

3) Menentukan Judul Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Judul LKPD ditentukan atas Kompetensi dasar, materi pokok ataupun pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum.

4) Penulisan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Adapun tahapan yang dilakukan dalam penulisan atau pembuatan LKPD sebagai berikut:

- a) Merumuskan masalah.
- b) Menentukan alat penilaian.

- c) Menyusun materi yang dibutuhkan.
  - d) Memperhatikan struktur LKPD.
- h. Langkah-langkah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Untuk mengembangkan LKPD terdapat beberapa langkah yang harus dilakukan, agar LKPD menjadi menarik dan dapat digunakan dengan baik oleh peserta didik, yaitu:

1) Menentukan tujuan pembelajaran dalam LKPD

Terdapat beberapa poin penting yang harus ada dalam LKPD agar sesuai dengan tujuan pembelajaran. Seperti variabel ukuran, kepadatan halaman, penggunaan huruf kapital dan kejelasan bahasa perlu diperhatikan.

2) Mengumpulkan Materi

Hal yang perlu dilakukan dalam pengumpulan materi adalah menentukan materi dan tugas yang akan dimasukkan ke dalam LKPD. Materi dan tugas yang dimasukkan dalam LKPD harus dipastikan sejalan dengan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai. Kumpulkan bahan atau materi dan buat rincian yang harus dilakukan oleh peserta didik. Bahan atau materi yang akan dimuat dalam LKPD dapat dikembangkan sendiri atau dapat memanfaatkan materi yang sudah ada. Tambahkan juga ilustrasi atau gambar yang dapat memperjelas bahan atau materi dalam LKPD.

### 3) Menyusun unsur-unsur LKPD.

Pada tahap ini kegiatannya adalah mengintegrasikan desain (hasil dari langkah pertama) dengan tugas sebagai hasil dari langkah kedua.

#### i. Kelebihan dan kekurangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Tentu saja dalam setiap media pembelajaran yang digunakan terdapat kelebihan maupun kekurangan. Adapun kelebihan LKPD sebagai berikut:

- 1) Daya tarik didapatkan dari perpaduan teks dan gambar.
- 2) Guru dapat mengetahui pencapaian peserta didik dengan mudah melalui LKPD yang dikoreksi.
- 3) Peserta didik dapat belajar sesuai dengan tingkat kemampuannya masing-masing.
- 4) *Softfile* LKPD dengan mudah bisa dicetak jika dibutuhkan.
- 5) Situasi peserta didik menjadi lebih demokratis, dikarenakan meningkatnya gairah belajar peserta didik
- 6) Peserta didik menjadi lebih aktif dikarenakan harus mengerjakan LKPD menurut langkah-langkah atau prosedur penguasaan materi.

Terlepas dari kelebihan LKPD di atas tentu terdapat kekurangan, yaitu:

- 1) Bagi peserta didik akan menimbulkan kejenuhan jika tidak dikolaborasikan dengan media pendukung lainnya.

- 2) Adanya kekhawatiran guru hanya mengandalkan media LKPD dan memanfaatkannya untuk kepentingan pribadi.
- 3) Keterbatasan materi yang dapat digunakan dalam LKPD.

### 3. LKPD Berbasis *Project Based Learning*

#### a. Pengertian LKPD Berbasis *Project Based Learning*

LKPD Berbasis *project based learning* Model pembelajaran *project based learning* adalah suatu pendekatan pembelajaran yang menekankan pada pembelajaran secara kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang menghasilkan proyek, dalam pelaksanaannya pembelajaran berbasis proyek ini memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk mengembangkan kemampuannya baik dari kemampuan keterampilan, mental maupun kemampuan sosial yang menjadi tujuan dari proses pembelajaran yang dilakukan.

#### b. Ciri-ciri LKPD Berbasis *Project Based Learning* (PjBL)

Berikut ciri-ciri LKPD Berbasis *project based learning*:

- 1) Kata pengantar pada LKPD berbasis *project based learning* berisi tentang gambaran LKPD yang dikembangkan.
- 2) LKPD dibuat sesuai dengan langkah-langkah atau sintak *project based learning*.
- 3) LKPD berbasis *project based learning* dibuat menggunakan bahasa yang sesuai dengan ejaan yang disempurnakan.

- 4) Setiap akhir pembelajaran terdapat soal latihan untuk mengukur kemampuan belajar peserta didik.
  - 5) LKPD berbasis *project based learning* dilengkapi dengan petunjuk penggunaan LKPD sehingga jelas kegiatan apa yang harus dilakukan oleh peserta didik.<sup>26</sup>
- c. Perbedaan LKPD Berbasis *Project Based Learning* dengan LKPD yang lain:
- 1) Peserta didik bisa lebih aktif dalam proses pembelajaran.
  - 2) Materi yang dipelajari dapat mencapai tingkat kemampuan yang tinggi dan lebih lama membekas karena peserta didik dilibatkan dalam proses penemuan.
  - 3) LKPD yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran *project based learning* untuk melatih kemampuan hasil belajar peserta didik.
  - 4) Di dalam LKPD terdapat langkah-langkah model pembelajaran *project based learning*.
  - 5) Materi yang terdapat dalam LKPD membahas materi transformasi.

#### 4. Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

- a. Pengertian Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *project based learning* merupakan pendekatan pembelajaran dimana peserta didik terlibat dalam

<sup>26</sup> Kurnia, *Pengembangan Lembar Kerja Peserta didik (LKS) Berbasis Model Project Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematika Peserta Didik SMP Negeri 3 Tanah Putih* (Riau, 2019), 45.

proyek autentik yang menuntut penerapan pengetahuan dan keterampilan multidisiplin dan model pembelajaran yang menekankan pada pendekatan peserta didik.<sup>27</sup> Model pembelajaran *project based learning* merupakan salah satu model pembelajaran yang bersifat kontekstual dan membutuhkan suatu pendekatan pengajaran yang komprehensif dimana lingkungan belajar peserta didik didesain agar dapat melakukan penyelidikan terhadap masalah autentik termasuk pendalaman materi dari suatu topik pengajaran.<sup>28</sup>

Dari uraian di atas dapat diketahui bahwa model pembelajaran *project based learning* adalah model pembelajaran yang inovatif dan menekankan pada belajar kontekstual melalui kegiatan-kegiatan yang menghasilkan proyek. Pada model ini ditekankan pada aktivitas peserta didik yang harus menghasilkan produk baru untuk menerapkan keterampilan meneliti, menganalisis, membuat, dan mempresentasikan produk pembelajaran berdasarkan pengalaman nyata.

b. Tujuan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Berikut tujuan dalam menerapkan model *project based learning*:

---

<sup>27</sup> Astriyandi et al, *Pendekatan Inquiry Type Project Based Learning & Group Investigation dalam Konsep Pelestarian Lingkungan Hidup* (Indramayu: CV. Adapun Abimata, 2020), 20.

<sup>28</sup> Yanti Rosinda Tinenti, *Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dan Penerapannya dalam Proses Pembelajaran di Kelas* (Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018), 3.

- 1) Memperoleh pengetahuan dan keterampilan baru dalam pembelajaran.
- 2) Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah proyek
- 3) Membuat peserta didik lebih aktif dalam memecahkan masalah proyek yang kompleks dengan hasil produk nyata berupa barang atau jasa.
- 4) Mengembangkan dan meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola alat dan bahan untuk menyelesaikan tugas atau proyek.
- 5) Meningkatkan kolaborasi peserta didik.
- 6) Meningkatkan hasil belajar peserta didik.<sup>29</sup>

c. Karakteristik Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Model pembelajaran *project based learning* memiliki karakteristik sebagai berikut:

- 1) Peserta didik mengambil keputusan sendiri dalam kerangka kerja telah ditentukan bersama sebelumnya.
- 2) Peserta didik berusaha memecahkan masalah.
- 3) Peserta didik ikut merancang proses yang akan ditempuh dalam mencapai solusi.
- 4) Peserta didik didorong untuk memecahkan masalah, berpikir kritis, serta mencoba berbagai macam bentuk komunikasi.

---

<sup>29</sup> Ahmad Yani, *Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani* (Malang: Ahli Media Press, 2021), 10.

- 5) Proses evaluasi dijalankan secara *continue*.
  - 6) Peserta didik secara berkala melakukan refleksi atas aktivitas yang telah dilakukan.
  - 7) Produk akhir aktivitas belajar akan dievaluasi secara kualitatif.
  - 8) Suasana pembelajaran sangat toleran terhadap kesalahan dan perubahan.
  - 9) Peserta didik dapat memperoleh hasil belajar yang baik.<sup>30</sup>
- d. Prinsip-prinsip Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Adapun prinsip yang mendasari model pembelajaran *project based learning* adalah:

- 1) Pembelajaran berpusat pada peserta didik yang melibatkan tugas-tugas proyek pada kehidupan nyata untuk memperkaya pembelajaran.
- 2) Tugas proyek menekankan pada kegiatan penelitian berdasarkan suatu tema atau topik yang telah ditentukan dalam pembelajaran.
- 3) Penyelidikan atau eksperimen dilakukan untuk menghasilkan produk nyata yang telah dianalisis dan dikembangkan berdasarkan tema/topik yang disusun dalam bentuk produk (laporan atau hasil karya).

<sup>30</sup> Mahtumi et al, *Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning)* Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2022), 33.

4) Produk selanjutnya dikomunikasikan untuk mendapat tanggapan dan umpan balik untuk perbaikan produk.<sup>31</sup>

e. Sintaks Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

Berikut adalah langkah langkah Model Pembelajaran *project based learning*:

1) Penentuan Proyek

Pada langkah ini, peserta didik menentukan tema atau topik proyek bersama guru. Peserta didik diberi kesempatan untuk menentukan proyek yang akan dikerjakannya baik secara kelompok maupun mandiri dengan catatan tidak menyimpang dari tema.

2) Perancangan Langkah-langkah Penyelesaian Proyek

Pada tahap ini peserta didik bisa merancang penyelesaian proyek dari awal hingga akhir. Kegiatan perancangan proyek ini berisi, aktivitas untuk menyelesaikan proyek dengan bahan dan alat yang dapat mendukung selesainya tugas proyek tersebut.

3) Penyusunan Jadwal Pelaksanaan Proyek

Peserta didik menyusun jadwal untuk melaksanakan penyelesaian proyek yang didampingi oleh guru.

4) Penyelesaian Proyek dengan Fasilitas dan Monitoring Guru

<sup>31</sup> Ahmad Yani, *Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani* (Malang: Ahli Media Press, 2021), 10,

Langkah ini merupakan pelaksanaan rancangan proyek yang telah dibuat. Aktivitas yang dapat dilakukan dalam kegiatan proyek diantaranya dengan membaca, membuat desain, meneliti, menginterview, merekam, berkarya, mengunjungi objek proyek dan akses internet. Pada langkah ini, guru bertanggung jawab membimbing dan memonitor aktivitas peserta didik dalam melakukan tugas proyek mulai proses hingga penyelesaian proyek. Pada kegiatan monitoring, guru membuat rubrik yang digunakan untuk menilai aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan tugas proyek.

#### 5) Penyusunan Proyek atau Presentasi Hasil Proyek

Hasil proyek dalam bentuk produk dipresentasikan dan mencoba menyelesaikan beberapa pertanyaan yang berkaitan dengan proyek tersebut.

#### 6) Evaluasi Proses dan Hasil Proyek

Guru dan peserta didik di akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek. Pada tahap evaluasi, peserta didik diberi kesempatan mengemukakan pengalamannya selama menyelesaikan tugas proyek. Pada tahap ini juga dilakukan umpan balik terhadap proses dan produk yang telah dihasilkan.

f. Kelebihan dan Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL)

1) Kelebihan model pembelajaran *Project Based Learning*

a) Meningkatkan motivasi belajar peserta didik untuk belajar. Sehingga memperoleh hasil belajar yang baik.

b) Meningkatkan kemampuan peserta didik dalam pemecahan masalah.

c) Menjadikan peserta didik lebih aktif dan berhasil memecahkan.

d) Meningkatkan kolaborasi.

e) Mendorong peserta didik untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi

f) Meningkatkan keterampilan peserta didik dalam mengelola sumber.

g) Memberikan pengalaman kepada peserta didik pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek, dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.

h) Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan peserta didik secara kompleks dan dirancang untuk berkembang sesuai dengan dunia nyata.

- i) Melibatkan peserta didik untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
  - j) Membuat suasana belajar lebih menyenangkan.<sup>32</sup>
- 2) Kekurangan Model Pembelajaran *Project Based Learning*
- a) Memerlukan banyak waktu dan biaya.
  - b) Memerlukan guru dan peserta didik yang sama-sama siap belajar dan berkembang.
  - c) Terdapat kekhawatiran peserta didik hanya akan menguasai satu topik yang dikerjakannya.<sup>33</sup>

## 5. Materi Transformasi

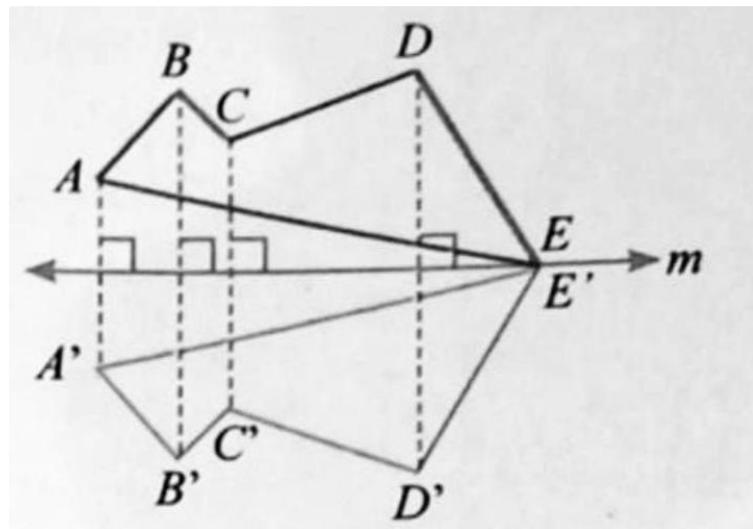
Transformasi adalah sebuah cabang matematika yang mempelajari perubahan titik atau bidang, contohnya seperti translasi, dilatasi, refleksi dan rotasi.

### a. Refleksi(Pencerminan)

Refleksi atau pencerminan merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Perhatikan gambar di bawah:

<sup>32</sup> Ahmad Yani, *Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani* (Malang: Ahli Media Press, 2021), 11.

<sup>33</sup> Ahmad Yani, *Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani* (Malang: Ahli Media Press, 2021), 12.



**Gambar 2.1**  
**Contoh Refleksi**

Gambar di atas menunjukkan contoh refleksi (pencerminan) bangun datar ABCDE pada garis  $m$ . Perhatikan bahwa ruas garis yang menghubungkan titik dan bayangannya tegak lurus terhadap garis  $m$ . Garis  $m$  disebut garis refleksi untuk ABCDE dan bayangannya  $A'B'C'D'E'$ .

Karena  $E$  terletak pada garis refleksi, titik awal dan bayangannya berada di titik yang sama. Jarak antara  $A$  terhadap garis  $m$  sama dengan jarak  $A'$  terhadap garis  $m$ , begitu pula untuk titik sudut yang lainnya dan bayangannya yang memiliki jarak sama terhadap garis refleksi  $m$ .

Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat  $(x,y)$  pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada tabel berikut ini:

**Tabel 2.2**  
**Koordinat bayangan hasil pencerminan dari (x,y)**

NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan
1.	Sumbu $-x$	$(x,-y)$
2.	Sumbu $-y$	$(-x,y)$
3.	Titik Asal O (0,0)	$(-x,-y)$
4.	Garis $y=x$	$(y,x)$
5.	Garis $y=-x$	$(-y,-x)$
6.	Garis $y=h$	$(x,2h -y)$
7.	Garis $x=h$	$(2h -x,y)$

b. Translasi (Pergeseran)

Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama. Perhatikan gambar berikut:



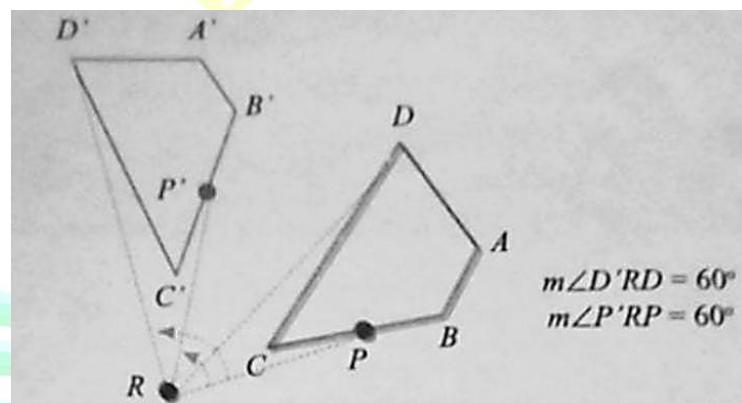
**Gambar 2.2**

**Contoh Translasi**

Translasi pada bidang kartesius dapat dilukis jika mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi (a,b) memindah setiap titik P (x,y) dari sebuah bangun pada bidang datar ke  $P'(x+ a,y +b)$ . Translasi dapat disimbolkan dengan  $(x, y) \rightarrow (x+a, y+b)$

c. Rotasi (Perputaran)

Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.



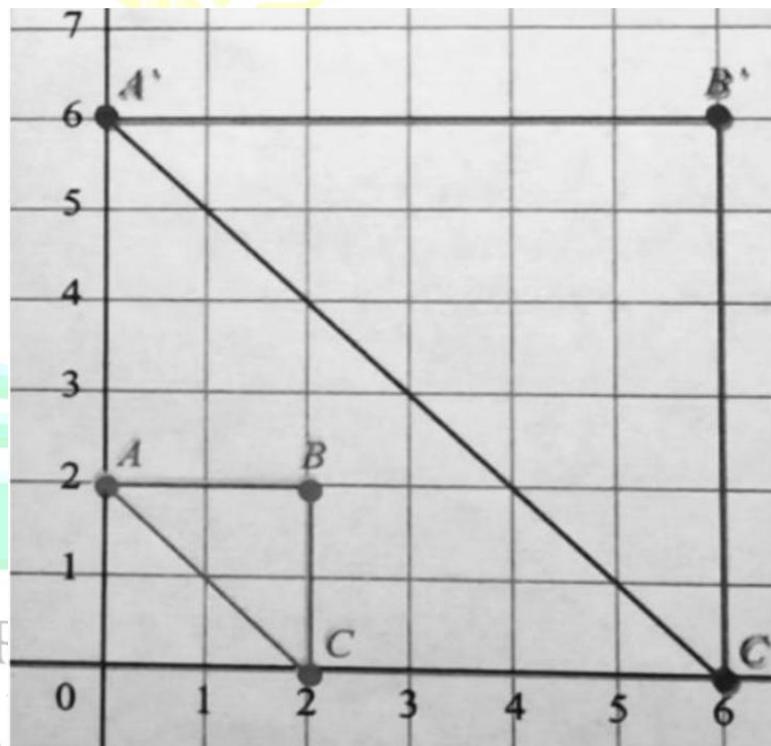
**Gambar 2.3**  
**Contoh Rotasi**

Gambar di atas menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut  $\angle ARA'$ ,  $\angle BRB'$ ,  $\angle CRC'$ , dan  $\angle DRD'$  sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar sudut  $\angle PRP'$  konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.

Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya.

d. Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)

Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat tiap-tiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar  $k$ . Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan pembesaran atau pengecilan.



**Gambar 2.4**  
**Contoh Dilatasi**

Secara umum dilatasi dari suatu koordinat  $(x, y)$  dengan faktor skala  $k$  akan menghasilkan koordinat  $(kx, ky)$  atau dapat ditulis  $(x, y) \rightarrow (kx, ky)$ . Ketika  $k > 1$  maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pembesaran, tetapi jika  $0 < k < 1$  maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan.

## 6. Hasil belajar

### a. Pengertian Hasil belajar

Hasil belajar adalah kompetensi tertentu yang dapat dicapai oleh peserta didik setelah mengikuti tahapan proses pembelajaran yang meliputi keterampilan kognitif, afektif maupun psikomotor. Hasil belajar juga berkaitan dengan perubahan pemahaman, pengetahuan dan tingkah laku dalam diri peserta didik setelah memperoleh pembelajaran.<sup>34</sup>

### b. Faktor Yang Mempengaruhi Hasil Belajar

Adapun faktor yang mempengaruhi hasil belajar peserta didik sebagai berikut:

#### 1) Faktor *Intern*

a) Perhatian peserta didik pada saat pembelajaran berlangsung

b) Kemauan peserta didik untuk belajar

c) Bakat peserta didik dalam memahami pembelajaran,

d) Kesiapan peserta didik untuk belajar

#### 2) Faktor *Ekstern*:

a) Faktor lingkungan sekolah yang mendukung peserta didik untuk semangat dalam belajar

b) Faktor masyarakat dalam bergaul dengan temannya dan bentuk kehidupan masyarakat yang dimiliki peserta didik.

<sup>34</sup> Biantoro Rudi Nur, Hasil Belajar (Pacitan, stkippacitan, 2021)

c. Indikator Hasil belajar

Ada tiga indikator hasil belajar yang berpengaruh kepada peserta didik yaitu:

- 1) Ranah kognitif yang meliputi pengetahuan, pemahaman, aplikasi, analisis, sintesis dan evaluasi.
- 2) Ranah afektif yaitu kepekaan dalam menerima rangsangan, jawaban dan penilaian.
- 3) Ranah psikomotoris yaitu gerakan refleks, keterampilan dan kemampuan peserta didik.

d. Meningkatkan Hasil belajar

Untuk meningkatkan hasil belajar seseorang dapat ditingkatkan dengan memahami proses belajarnya dari berbagai faktor yang mempengaruhi, serta melalui latihan yang tepat.

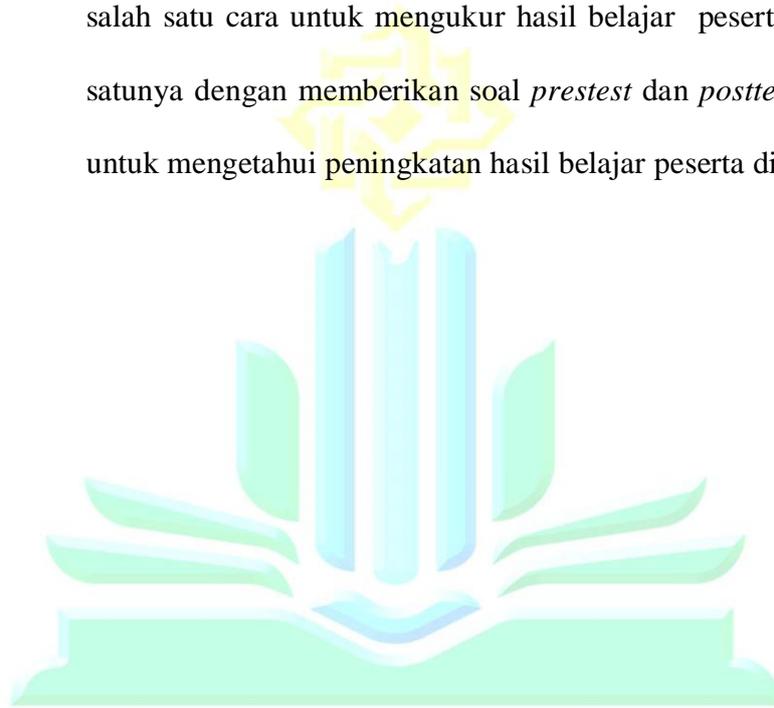
Berdasarkan berbagai hasil meningkatnya hasil belajar dapat ditingkatkan dengan strategi pembelajaran. Ada strategi pembelajaran tertentu saja yang dapat meningkatkan hasil belajar. Salah satu strategi pembelajaran yang sesuai untuk meningkatkan hasil belajar adalah strategi induktif. Pembelajaran induktif yang dimaksud meliputi inkuiri, pemecahan masalah, dan metode saintifik.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Nur laela et al, *Strategi Belajar Hasil belajar* (Jakarta Utara.PT. Mediaguru Digital Indonesia, 2019), 76.

e. Cara Mengukur Hasil belajar

Mengacu kepada penelitian terdahulu bahwa untuk mengukur hasil belajar menggunakan tes sebagai instrumen adalah salah satu cara untuk mengukur hasil belajar peserta didik. Salah satunya dengan memberikan soal *pretest* dan *posttest* dinilai baik untuk mengetahui peningkatan hasil belajar peserta didik.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Model Penelitian dan Pengembangan

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau biasa disebut dengan *Research and Development* (R&D). Penelitian dan pengembangan adalah metode untuk menciptakan produk baru atau memperbaiki produk yang ada, serta menguji validitas dan efektivitas produk tersebut. Produk yang dihasilkan dapat berupa bahan penelitian bagi guru, media pembelajaran, bahan ajar, model pembelajaran, soal-soal, dan sistem manajemen dalam pembelajaran.<sup>36</sup> Dalam penelitian ini menghasilkan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *project based learning* yang memuat materi transformasi untuk peserta didik kelas IX di SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.

ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*) merupakan model penelitian dan pengembangan yang digunakan peneliti pada penelitian ini. Alasan peneliti memilih model pengembangan ADDIE dalam mengembangkan produk karena model penelitian ADDIE dinilai lebih praktis, mudah dan sederhana jika dibandingkan dengan model penelitian yang lain. Selain itu, model ADDIE ini juga sering dipakai dalam beberapa penelitian dan pengembangan.

---

<sup>36</sup> Wahyu, *Metode Penelitian R&D (Research and Development) Kajian Teoritis dan Aplikatif*. (Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi, 2020), 12

## B. Prosedur Penelitian dan Pengembangan

Prosedur penelitian dan pengembangan ini peneliti menggunakan model pengembangan ADDIE yang memiliki 5 tahapan yaitu: *Analysis* (menganalisis), *Design* (Merancang), *Development* (Mengembangkan), *Implementation* (Menerapkan), dan *Evaluation* (Mengevaluasi).

### 1. *Analysis* (menganalisis)

Menganalisis merupakan tahapan awal dalam model pengembangan ADDIE. Pada tahap ini peneliti akan menganalisis permasalahan di sekolah yang disesuaikan dengan karakteristik peserta didik dan kebutuhan peserta didik. Selain itu, peneliti juga menganalisis kurikulum, materi dan tingkat hasil belajar peserta didik.

#### a. Analisis Karakteristik dan kebutuhan peserta didik

Dengan menganalisis karakteristik dan kebutuhan peserta didik dapat memberikan informasi tentang karakteristik dan kebutuhan peserta didik saat pembelajaran matematika berlangsung. Kegiatan menganalisis karakteristik dan kebutuhan peserta didik ini dilakukan observasi dan wawancara baik kepada guru matematika maupun peserta didik kelas IX SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.

#### b. Analisis Kurikulum

Menganalisis kurikulum adalah bagian penting yang tidak boleh terlewatkan karena dengan menganalisis kurikulum dapat mengetahui kurikulum yang diterapkan di sekolah tersebut. Media

ini dibuat tidak lepas dari pengkajian Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Tujuan Pembelajaran. Kegiatan ini dilakukan dengan melakukan wawancara kepada guru matematika kelas IX SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.

c. Analisis Materi

Menganalisis materi yang dirasa sulit oleh peserta didik dan cocok jika diterapkan dengan menggunakan media pembelajaran berbasis *project based learning*.

2. *Design* (Merancang)

Pada proses perancangan ini peneliti melakukan penyusunan LKPD, penyusunan LKPD ini akan diawali dengan penyusunan materi yang nantinya akan disusun dalam LKPD. setelah penyusunan materi selesai kemudian dilanjutkan dengan mendesain *cover*, *layout* dan isi

dari LKPD dengan rancangan yang meliputi: 1) *cover*; 2) halaman utama; 2) standar isi (KI, KD, indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran); 3) petunjuk penggunaan LKPD; 4) informasi atau materi singkat; 5) tugas yang harus dikerjakan; 6) Evaluasi dan refleksi.

3. *Development* (Mengembangkan)

Ada dua jenis kegiatan yang peneliti lakukan pada tahap pengembangan ini yaitu:

a. Validasi

Tahap validasi merupakan tahap dimana peneliti akan memvalidasi produk yang dikembangkan pada 3 validator atau ahli, diantaranya yaitu:

1) Validasi Materi

Validasi materi yaitu peneliti akan memilih satu validator atau ahli yang sesuai dengan bidang yang dibutuhkan yaitu ahli materi. Validator akan menguji kevalidan materi yang digunakan dalam LKPD dan menyesuaikan pada kompetensi isi, kompetensi dasar dan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai.

2) Validasi Media

Validasi Media yaitu peneliti akan memilih satu validator atau ahli yang sesuai dengan bidang yang dibutuhkan yaitu ahli desain media. Validator akan menilai kevalidan dari LKPD dan proyek yang dikembangkan dan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dan karakteristik peserta didik.

3) Validasi Bahasa

Validasi Bahasa dilakukan peneliti dengan memilih satu validator yang ahli dalam menelaah bahasa yang mudah dipahami peserta didik serta dalam penggunaan tanda baca yang tepat.

#### b. Revisi

Tahap revisi yaitu tahap yang dilakukan oleh peneliti setelah produk telah selesai divalidasi oleh validator. Revisi dilakukan sesuai dengan saran perbaikan yang diberikan oleh para validator/ahli

#### 4. *Implementation* (Menerapkan)

Tahap implementasi dapat dikatakan sebagai tahap uji coba produk yang telah divalidasi dan memenuhi kriteria valid oleh para ahli ada tahapan sebelumnya. Tahap uji coba ini dilakukan untuk mengetahui tingkat keefektifan dan kepraktisan produk yang dihasilkan.

#### 5. *Evaluation* (Mengevaluasi)

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai setiap langkah kegiatan dalam mengembangkan produk sudah sesuai atau belum. Apabila dalam suatu langkah belum sesuai atau ada saran perbaikan dari para ahli, maka produk direvisi terlebih dahulu sebelum diuji coba ke tahap berikutnya. Setelah setiap langkahnya dinyatakan sesuai dan memenuhi kriteria, maka dinilai apakah produk tersebut layak digunakan atau tidak.

### C. Uji Coba Produk

Uji coba produk merupakan tahapan yang dilakukan setelah produk jadi dan selesai divalidasi serta direvisi. Tahap ini dinilai penting, karena untuk mengetahui kualitas produk media pembelajaran yang dibuat yang meliputi keefektifan dan kepraktisan.

## 1. Desain Uji Coba

Produk diuji cobakan kepada peserta didik setelah melewati proses validasi dan revisi dari ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa. Produk terlebih dahulu diuji cobakan pada kelompok kecil yang terdiri dari 6 orang yang dipilih secara acak. Jika ada revisi, produk direvisi terlebih dahulu sebelum diuji cobakan ke kelompok besar. Selanjutnya produk hasil revisi diuji cobakan pada kelompok besar yaitu peserta didik dalam suatu kelas.

Uji coba produk yang digunakan peneliti pada penelitian ini adalah *pre-test and post-test design*. Desain penelitian ini terdiri dari 3 tahap yaitu *pre-test, treatment and post-test*. *Pre-test* merupakan tes awal sebelum peserta didik diberikan *treatment*. Perlakuan (*treatment*) dilakukan dengan menerapkan pembelajaran pada suatu kelompok dengan menggunakan media pembelajaran matematika yang berupa proyek. Sedangkan *Post-test* merupakan tes akhir yang diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui hasil belajar peserta didik setelah diberikan *treatment*. Desain ini digunakan untuk membandingkan keadaan sebelum dan sesudah diberikan perlakuan. Tes inilah nanti yang digunakan peneliti untuk mengetahui tingkat keefektifan media yang dikembangkan.

## 2. Subjek Uji Coba

Subjek uji coba yang dipilih peneliti pada penelitian ini adalah 3 dosen matematika UIN KHAS Jember, Guru matematika, dan peserta

didik kelas IX SMPN 1 Tamanan, Bondowoso. Ketiga dosen dipilih sebagai ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa untuk menilai kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan. Guru dipilih untuk mengetahui kepraktisan dan tanggapan mengenai media yang dikembangkan. Para peserta didik dipilih untuk mengetahui kepraktisan dan keefektifan serta tanggapan peserta didik terkait media pembelajaran yang dikembangkan. Berikut adalah beberapa syarat validator:

a. Bagi Ahli Materi

- 1) Ahli dalam materi matematika.
- 2) Bisa menilai, memberi tanggapan dan saran perbaikan.
- 3) Dosen pendidikan minimal S-2.

b. Bagi Ahli Media

- 1) Ahli dalam media pembelajaran.
- 2) Sudah paham dan pernah membuat media
- 3) Bisa menilai, memberi tanggapan dan saran perbaikan.
- 4) Dosen pendidikan minimal S-2.

c. Bagi Ahli Bahasa

- 1) Ahli dalam bidang kebahasaan.
- 2) Bisa menilai, memberi tanggapan dan saran perbaikan.
- 3) Dosen pendidikan minimal S-2.

d. Bagi Guru

- 1) Guru yang mengajar mata pelajaran matematika di kelas IX.

2) Pendidikan minimal S-1.

e. Bagi Peserta didik

Peserta didik kelas IX yang menempuh materi transformasi.

### 3. Jenis Data

Pada penelitian ini, terdapat dua jenis data yang nantinya akan dihasilkan, yaitu data kualitatif dan data kuantitatif.

a. Data Kualitatif

Data kualitatif disajikan oleh peneliti secara deskriptif terkait media yang dikembangkan seperti hasil wawancara guru, kritik dan saran perbaikan dari para validator ahli, angket respon guru dan angket respon peserta didik.

b. Data kuantitatif

Adapun data kuantitatif didapatkan peneliti dari angket

kevalidan produk berupa penilaian para validator, angket kepraktisan produk berupa penilaian respon guru dan respon peserta didik terhadap pembelajaran matematika dengan menggunakan media yang dikembangkan, dan hasil keefektifan produk berupa hasil tes belajar peserta didik setelah produk diuji cobakan.

### 4. Instrumen Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini, peneliti menggunakan 3 instrumen dalam mengumpulkan data yaitu:

a. Wawancara

Peneliti melakukan wawancara menanyakan kepada guru dan peserta didik mengenai pertanyaan-pertanyaan yang dibutuhkan oleh peneliti untuk memperoleh informasi. Peneliti melakukan wawancara pada guru matematika dan sebagian peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Tamanan, Bondowoso. Hasil dari wawancara digunakan untuk melengkapi kebutuhan peneliti dalam menyusun latar belakang, hasil analisis kebutuhan peserta didik, hasil analisis karakteristik peserta didik dan analisis materi penelitian.

b. Lembar Validasi

Peneliti menggunakan lembar validasi untuk mendapatkan data mengenai validnya media pembelajaran yang dikembangkan.

Terdapat 3 validasi yaitu validasi ahli materi, validasi ahli media, dan validasi ahli bahasa. Lembar validasi diberikan kepada para ahli sesuai bidangnya. Tujuan peneliti melakukan validasi adalah untuk mengetahui kevalidan media yang dikembangkan berdasarkan aspek kelayakan materi, desain, dan penggunaan bahasa yang disajikan dalam media yang dikembangkan.

c. Angket Respon Guru dan Angket Respon Peserta Didik

Angket respon guru dan angket respon peserta didik diberikan untuk mengetahui nilai kepraktisan media yang dikembangkan. Angket tersebut juga digunakan untuk mengetahui

respon guru dan peserta didik terhadap pelaksanaan pembelajaran dengan menggunakan media pembelajaran yang dikembangkan. Angket guru berisi identitas guru dan kolom beberapa pernyataan terkait penilaian produk yang dikembangkan .

d. Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan oleh peneliti sebagai bukti penelitian yang berupa hasil perolehan hasil validasi dari ahli media, ahli materi, ahli bahasa, angket respon guru dan angket respon peserta didik pada proses penelitian.

## 5. Teknik Analisis Data

Teknik analisis data merupakan tahap yang penting untuk dilakukan, karena untuk menentukan layak atau tidak digunakan produk yang dikembangkan yaitu berupa media pembelajaran yang

berbasis *project based learning* pada materi transformasi. Ada macam analisis yang digunakan pada penelitian ini yaitu analisis data kualitatif dan analisis data kuantitatif.

Analisis data kualitatif dilakukan peneliti dengan mendeskripsikan hasil dari wawancara dan hasil saran atau komentar dari lembar validasi, serta respon guru dan peserta didik dari lembar angket. Sedangkan analisis data kuantitatif dilakukan peneliti dengan menilai kelayakan pada produk yang didapat dari hasil validasi, hasil angket, dan hasil tes. Adapun penilaian kelayakan produk, didasarkan

pada analisis 3 kriteria yaitu analisis kevalidan, analisis keefektifan, dan analisis kepraktisan.

a. Analisis kevalidan produk

Lembar validasi berisi beberapa pernyataan yang disusun berdasarkan skala likert dengan 5 kategori dan kriteria penilaian.

**Tabel 3.1**  
**Skala Kriteria Penilaian Kevalidan**

Skor	Kriteria	Keterangan
5	SB	Sangat Baik
4	B	Baik
3	CB	Cukup Baik
2	KB	Kurang Baik
1	TB	Tidak Baik

Hasil validasi setiap validator pada lembar validasi dijumlahkan dan dihitung menggunakan rumus:

$$PV = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$PV$  = Hasil Presentase validasi

$f$  = Jumlah skor yang diperoleh

$N$  = Jumlah skor maksimum

Selanjutnya skor yang dihasilkan dari validasi tersebut dapat disesuaikan dengan kriteria kevalidan sebagai berikut.

**Tabel 3.2**  
**Kriteria Kevalidan Produk & Instrumen Tes**

No	Skor	Kriteria Kevalidan
1	$80\% < PV \leq 100\%$	Sangat Valid
2	$60\% < PV \leq 80\%$	Valid
3	$40\% < PV \leq 60\%$	Cukup Valid
4	$20\% < PV \leq 40\%$	Kurang Valid
5	$0\% < PV \leq 20\%$	Tidak Valid

Berdasarkan analisis kevalidan tersebut, maka diperoleh tingkat kualitas kevalidan media pembelajaran yang dikembangkan.<sup>37</sup>

b. Analisis kepraktisan produk

Untuk menganalisis kepraktisan produk, peneliti menggunakan dua macam angket yaitu angket respon guru dan angket peserta didik. Angket respon guru disusun dengan menggunakan skala likert dengan 5 kategori, yaitu:

**Tabel 3.3**  
**Skala Kriteria Penilaian Angket Respon Guru**

Skor	Kriteria	Keterangan
5	SS	Sangat Setuju
4	S	Setuju
3	CS	Cukup Setuju
2	KS	Kurang Setuju
1	TS	Tidak Setuju

<sup>37</sup> Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif & R&D (Bandung, Alfabeta 2019)

Sedangkan angket respon peserta didik juga disusun dengan menggunakan skala likert dengan 4 kategori, yaitu:

**Tabel 3.4**  
**Skala Kriteria Penilaian Angket Respon Peserta didik**

Skor	Kriteria	Keterangan
5	SS	Sangat Setuju
4	S	Setuju
3	CS	Cukup Setuju
2	KS	Kurang Setuju
1	TS	Tidak Setuju

Hasil angket guru dan peserta didik pada lembar angket, masing masing dijumlahkan dan dihitung persentase rata-rata skor untuk setiap responden menggunakan rumus:

$$PP = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

$PP$  = Hasil presentase angket kepraktisan

$f$  = Jumlah skor yang diperoleh

$N$  = Jumlah skor maksimum

Selanjutnya, mencari persentase rata-rata total skor dari semua responden menggunakan rumus:

$$PPR = \frac{\sum_{i=1}^n Pi}{m} \times 100\%$$

Keterangan:

$PPR$  = Hasil presentase rata-rata angket kepraktisan dari seluruh responden

$P_i$  = Jumlah skor setiap responden

$m$  = Jumlah responden

selanjutnya skor angket yang telah diperoleh dapat disesuaikan dengan kriteria berikut.

**Tabel 3.5**  
**Kriteria Kepraktisan Produk**

No	Skor	Kriteria Kevalidan
1	$84\% < skor \leq 100\%$	Sangat Praktis
2	$68\% < skor \leq 84\%$	Praktis
3	$52\% < skor \leq 68\%$	Cukup Praktis
4	$36\% < skor \leq 52\%$	Kurang Praktis
5	$20\% < skor \leq 36\%$	Tidak Praktis

Berdasarkan analisis kepraktisan tersebut, maka diperoleh tingkat kualitas kepraktisan media pembelajaran yang dikembangkan.<sup>38</sup>

#### c. Analisis keefektifan produk

Peneliti menilai keefektifan penggunaan media pembelajaran matematika dengan cara menguji normalitas data pretest dan posttest yang diperoleh menggunakan IBM SPSS. Jika data berdistribusi normal maka dilanjutkan dengan menghitung data menggunakan statistik parametrik. Namun jika data tidak

<sup>38</sup> Kusuma, Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Masalah Konstektual untuk Meningkatkan Kemampuan Metakognisi Siswa (Jawa Tengah, Universitas Salatiga 2018) 67.

berdistribusi normal dilanjutkan dengan menghitung data menggunakan statistik non parametrik.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

#### A. Penyajian Data Uji Coba

Penelitian ini merupakan jenis penelitian *Research and Development* (R&D) yang bertujuan untuk menghasilkan produk pengembangan yang valid, praktis dan efektif. Pada penelitian ini produk yang dihasilkan yaitu berupa LKPD yang berbasis *project based learning*. LKPD berbasis *project based learning* ini bertujuan sebagai bahan ajar yang baru bagi peserta didik untuk melatih kemampuan hasil belajar khususnya pada materi transformasi.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang tersusun atas 5 tahapan penelitian, yaitu *Analysis* (menganalisis), *Design* (merancang), *Development* (mengembangkan), *Implementation* (menerapkan), dan *Evaluation* (mengevaluasi). Berikut ini merupakan penjabaran dan hasil penelitian dari setiap tahapan model ADDIE:

##### 1. Hasil Tahap *Analysis* (menganalisis)

Tahap *analysis* merupakan tahapan pertama pada model ADDIE yang memiliki tujuan untuk menganalisis masalah yang terjadi pada proses pembelajaran di kelas. Pada tahap ini, ada beberapa hal penting yang perlu di analisis yaitu analisis kebutuhan peserta didik, analisis kurikulum, analisis materi pembelajaran, dan hasil belajar peserta didik. Berikut adalah hasil analisis yang diperoleh:

#### a. Analisis Kebutuhan Peserta didik

Peneliti menganalisis kebutuhan peserta didik dengan cara melakukan wawancara baik kepada guru matematika maupun kepada peserta didik kelas IX SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan oleh peneliti dengan guru matematika maupun peserta didik kelas IX di SMPN 1 Tamanan, Bondowoso yaitu Bapak Samlandianto, S.Pd. didapatkan bahwa dalam pembelajaran matematika di SMPN 1 Tamanan cenderung fokus kepada bahan ajar buku matematika. Hal ini yang menyebabkan kurangnya keterlibatan peserta didik dalam pembelajaran sehingga terkesan kurang interaktif dan membosankan.

Sebenarnya pernah sesekali, guru menggunakan media pembelajaran berupa video, *power point* ataupun lainnya. Namun tetap saja peserta didik merasa kurang antusias karena kurang keterlibatannya dalam pembelajaran, sehingga peserta didik hanya bisa memperhatikan dan menghafalkan rumus tanpa mengerti maksud dari permasalahan yang ada. Tentu saja terdapat perbedaan respon peserta didik antara pembelajaran yang hanya menggunakan buku saja dengan yang menggunakan media pembelajaran.

Kebanyakan peserta didik lebih senang, asik, dan tertarik jika menggunakan media daripada hanya menggunakan buku saja. Khususnya pada mata pelajaran eksak, jika peserta didik disuruh

baca saja susah, apalagi disuruh memahaminya, pasti mereka akan kesulitan. Selain itu, peserta didik juga lebih suka praktek dan tertarik pada hal yang baru daripada hanya mendengarkan materi saja. Jadi, menurut guru sebenarnya media pembelajaran khususnya yang berbasis *project based learning* sangat dibutuhkan untuk menunjang pembelajaran yang melibatkan peserta didik.

Hasil wawancara tersebut diperkuat dengan hasil lembar kebutuhan peserta didik ke 30 peserta didik, didapatkan bahwasanya sebanyak 25 peserta didik atau 83,3% memandang bahwa matematika termasuk mata pelajaran yang sulit, yang artinya bahwa anggapan peserta didik terhadap matematika itu sulit masih cukup tinggi di sekolah ini. Salah satu materi yang dianggap sulit oleh peserta didik pada semester genap adalah materi transformasi dengan persentase sebanyak 76,6% atau sebanyak 23 peserta didik. Hasil angket peserta didik juga menunjukkan bahwa 83,3% peserta didik merasa butuh, senang dan setuju jika dikembangkan suatu media pembelajaran matematika berbasis *project based learning*.

Berdasarkan hasil di atas, peneliti dapat menyimpulkan bahwa perlu adanya suatu media yang dapat membantu pemahaman peserta didik pada materi transformasi ini. Maka dari itu, peneliti berinisiatif untuk membuat dan mengembangkan media pembelajaran matematika berbasis *project based learning*.

## **b. Analisis Kurikulum**

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara kepada guru matematika dan peserta didik kelas di SMPN 1 Tamanan, Bondowoso dapat diketahui bahwa kurikulum yang diterapkan adalah kurikulum 2013 untuk kelas IX dan kurikulum merdeka untuk kelas VII dan VIII. Setelah mengetahui kurikulumnya, peneliti melanjutkan dengan menganalisis tujuan pembelajaran matematika kelas X sebagai bahan untuk membuat media pembelajaran yang dikembangkan. Berikut ini merupakan tujuan pembelajaran matematika kelas X pada materi transformasi.

3.5.1 Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan refleksi.

3.5.2 Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan translasi.

3.5.3 Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan rotasi.

3.5.4 Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan dilatasi.

4.5.1 Peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)

## **c. Analisis Materi Pembelajaran**

Pada tahap ini, peneliti memilih materi transformasi sebagai materi yang disajikan dalam media LKPD yang dikembangkan. Alasannya karena sesuai hasil wawancara dengan guru matematika dan peserta didik kelas IX didapatkan bahwa materi transformasi ini merupakan materi yang sebenarnya cukup mudah, tapi masih

dirasa sulit oleh kebanyakan peserta didik. Mereka sering merasa kebingungan dan merasa kesulitan dalam materi ini khususnya dalam membedakan rumus-rumus mana yang tepat untuk mengerjakan soal-soal yang disediakan. Padahal sebenarnya konsep transformasi sendiri dapat ditemui dalam kehidupan sehari-hari, yang artinya transformasi ini penting, harus dikuasai, dan dipahami oleh peserta didik. Selain itu, materi transformasi ini juga merupakan salah satu materi yang dapat mengembangkan hasil belajar peserta didik menggunakan LKPD berbasis *project based learning*.

## 2. Hasil Tahap *Design* (merancang)

Pada tahap desain, menekankan pada validitas produk yang dikembangkan, kemudian memperhatikan kepraktisan dan efektivitas

produk LKPD yang dikembangkan. Adapaun langkah-langkah yang dilakukan peneliti dalam tahap pengembangan sebagai berikut:

### a. Proses Perancangan

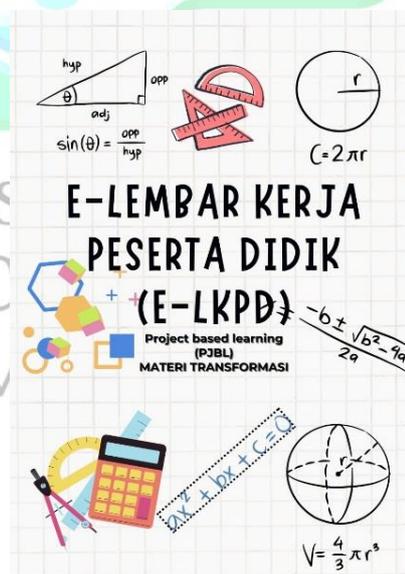
Pada proses perancangan ini dilakukan penyusunan LKPD, penyusunan LKPD ini akan diawali dengan penyusunan materi yang nantinya akan disusun dalam LKPD. materi dalam LKPD didapatkan dari buku, jurnal dan sumber lainnya yang relevan. setelah penyusunan materi selesai kemudian dilanjutkan dengan mendesain *cover*, *layout* dan isi dari LKPD dengan rancangan yang meliputi: 1) *cover*; 2) halaman utama; 3) standar isi (KI, KD,

indikator pencapaian kompetensi dan tujuan pembelajaran); 3) petunjuk penggunaan LKPD; 4) informasi atau materi singkat; 5) tugas yang harus dikerjakan; 6) Evaluasi dan refleksi. Proses perancangan ini dibuat dengan berbantuan aplikasi desain berupa canva. Berikut adalah hasil LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi:

### 1) Cover

*Cover* dibuat semenarik mungkin agar dapat menarik perhatian peserta didik untuk melaksanakan pembelajaran.

Berikut merupakan hasil rancangan *cover* dapat dilihat pada gambar dibawah ini:



**Gambar 4.1**  
**Rancangan Cover LKPD**

## 2) Merumuskan Tujuan Pembelajaran

Berdasarkan hasil analisis kurikulum, peneliti mendapatkan bahwa tujuan pembelajaran pada materi transformasi sebagai berikut:

**Tabel 4.1**  
**Tujuan Pembelajaran**

Tujuan Pembelajaran	
3.5.1	Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan refleksi
3.5.2	Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan translasi.
3.5.3	Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan rotasi.
3.5.4	Peserta didik diharapkan dapat mendeskripsikan dilatasi
4.5.1	Peserta didik diharapkan dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi)

## 3) Penyusunan desain Media Pembelajaran

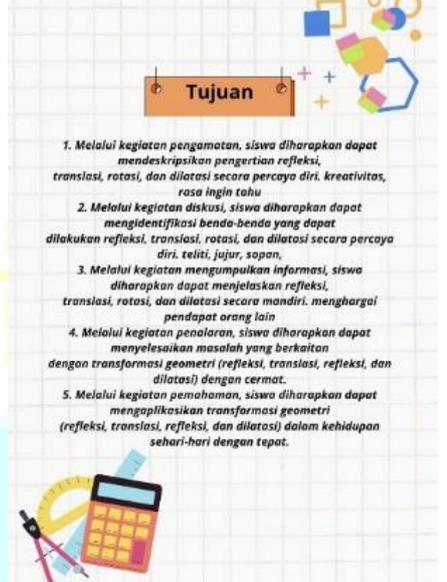
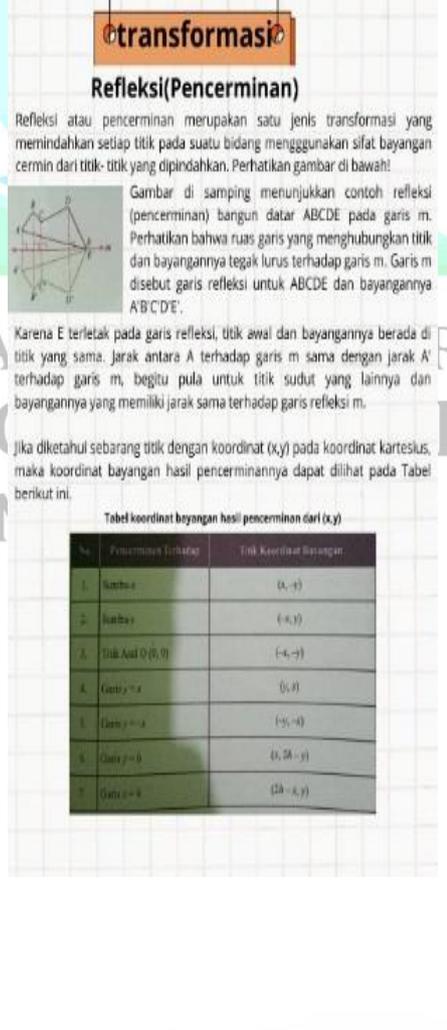
Pada langkah ini, peneliti melakukan perancangan desain media yang dikembangkan dengan menggunakan bantuan

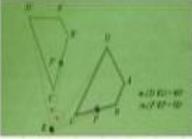
aplikasi canva. Berikut ini merupakan hasil desain produk LKPD berbasis *project based learning*.

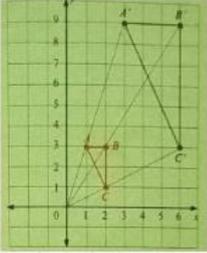
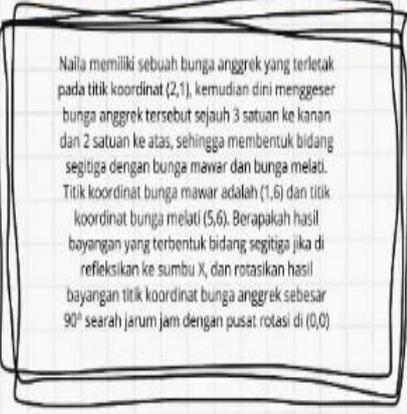
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

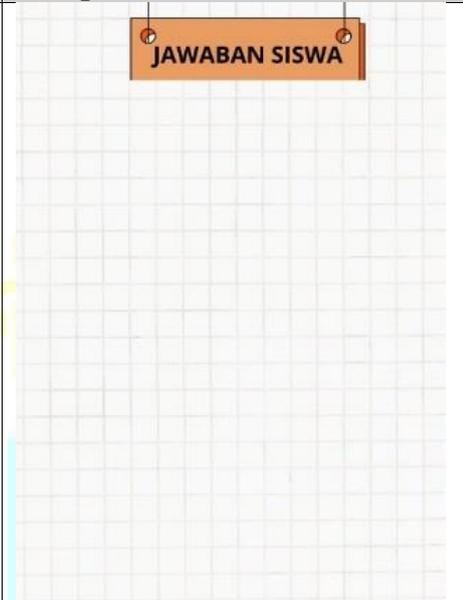
Tabel 4.2  
Desain LKPD Berbasis *Project Based Learning*

Nama	Tampilan Halaman	Keterangan
Cover		<p>Halaman yang pertama merupakan halaman <i>cover</i>. Pada halaman ini terdapat judul media pembelajaran, model pembelajaran dan materi pembelajaran.</p>
Data diri, Kompetensi Dasar, Indikator Pencapaian Kompetensi		<p>Pada halaman ini terdapat data diri peserta didik, Kompetensi dasar dan Indikator Pencapaian yang mengacu kepada kurikulum yang digunakan.</p>

Nama	Tampilan Halaman	Keterangan																								
Tujuan	 <p><b>Tujuan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Melalui kegiatan pengamatan, siswa diharapkan dapat mendeskripsikan pengertian refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi secara percaya diri, kreativitas, rasa ingin tahu</li> <li>2. Melalui kegiatan diskusi, siswa diharapkan dapat mengidentifikasi benda-benda yang dapat dilakukan refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi secara percaya diri, teiti, jujur, sopan,</li> <li>3. Melalui kegiatan mengumpulkan informasi, siswa diharapkan dapat menjelaskan refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi secara mandiri, menghargai pendapat orang lain</li> <li>4. Melalui kegiatan penalaran, siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, refleksi, dan dilatasi) dengan cermat.</li> <li>5. Melalui kegiatan pemahaman, siswa diharapkan dapat mengaplikasikan transformasi geometri (refleksi, translasi, refleksi, dan dilatasi) dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.</li> </ol>	Pada halaman ini terdapat tujuan pembelajaran yang sesuai dengan analisis kurikulum yang diterapkan di SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.																								
Materi transformasi bagian refleksi	 <p><b>transformasi Refleksi(Pencerminan)</b></p> <p>Refleksi atau pencerminan merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang menggunakan sifat bayangan cermin dari titik- titik yang dipindahkan. Perhatikan gambar di bawah!</p> <p>Gambar di samping menunjukkan contoh refleksi (pencerminan) bangun datar ABCDE pada garis m. Perhatikan bahwa ruas garis yang menghubungkan titik dan bayangannya tegak lurus terhadap garis m. Garis m disebut garis refleksi untuk ABCDE dan bayangannya A'B'C'D'E'.</p> <p>Karena E terletak pada garis refleksi, titik awal dan bayangannya berada di titik yang sama. Jarak antara A terhadap garis m sama dengan jarak A' terhadap garis m, begitu pula untuk titik sudut yang lainnya dan bayangannya yang memiliki jarak sama terhadap garis refleksi m.</p> <p>Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat (x,y) pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.</p> <p>Tabel koordinat bayangan hasil pencerminan dari (x,y)</p> <table border="1" data-bbox="794 1485 1099 1767"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Pencerminan Terhadap</th> <th>Titik Koordinat Bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Garis x</td> <td>(x, -y)</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Garis y</td> <td>(-x, y)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Titik Asal O (0, 0)</td> <td>(-x, -y)</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Garis y = x</td> <td>(y, x)</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Garis y = -x</td> <td>(-y, -x)</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Garis y = a</td> <td>(x, 2a - y)</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Garis y = b</td> <td>(2b - x, y)</td> </tr> </tbody> </table>	No	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan	1.	Garis x	(x, -y)	2.	Garis y	(-x, y)	3.	Titik Asal O (0, 0)	(-x, -y)	4.	Garis y = x	(y, x)	5.	Garis y = -x	(-y, -x)	6.	Garis y = a	(x, 2a - y)	7.	Garis y = b	(2b - x, y)	Pada halaman ini terdapat materi mengenai transformasi berupa refleksi.
No	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan																								
1.	Garis x	(x, -y)																								
2.	Garis y	(-x, y)																								
3.	Titik Asal O (0, 0)	(-x, -y)																								
4.	Garis y = x	(y, x)																								
5.	Garis y = -x	(-y, -x)																								
6.	Garis y = a	(x, 2a - y)																								
7.	Garis y = b	(2b - x, y)																								

Nama	Tampilan Halaman	Keterangan
<p>Contoh soal dan pemahaman materi.</p>	<p><b>Contoh soal</b> Segitiga ABC berkoordinat di A(-1,1), B (1,3), dan C(6,3) Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.</p> <p><b>Penyelesaian:</b> Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu x. Jadi, bayangannya adalah A' yang terletak 1 satuan di bawah sumbu x sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x maka bayangannya adalah B' dan C' yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian, diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut.</p> <p>A(-1,1) → A'(-1,-1) B(1,3) → B'(-1,-3) C(6,3) → C'(6,-3) Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga A'B'C'</p> <p><b>Translasi(pergeseran)</b> Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.</p>  <p>Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi (a, b) memindah setiap titik P (x, y) dari sebuah bangun pada bidang datar ke P'(x + a, y + b). Translasi dapat disimbolkan dengan (x, y) → (x+a, y+b)</p> <p><b>Contoh soal</b> Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut. (x,y) → (x+4, y-3)</p>	<p>Pada halaman ini terdapat soal refleksi dan materi pemahaman translasi(Pergeseran) beserta contoh soal translasi.</p>
<p>Contoh soal dan pemahaman materi.</p>	<p>Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut: A(-3,1) → (-3+4,1-3) atau A'(1,-2) B(-1,4) → (-1+4,4-3) atau B'(3,1) C(-2,-1) → (-2+4,-1-3) atau C'(2,-4)</p> <p><b>Rotasi(Perputaran)</b> Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.</p> <p>Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut ARA', BRB', CRC', dan DRD' sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar sudut PRP' konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi</p>  <p>Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat (0,0)</p> <p>Rotasi <math>\alpha = 90^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix} = 270^\circ</math> searah jarum jam</p> <p>Rotasi <math>\alpha = 180^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -x \\ -y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ -y \end{pmatrix} = 180^\circ</math> searah jarum jam</p> <p>Rotasi <math>\alpha = 270^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix} = 90^\circ</math> searah jarum jam</p> <p><b>Contoh soal 1</b> 1. Hasil rotasi titik A(3,7) pada pusat O(0,0) dan sudut putaran <math>90^\circ</math> searah jarum jam! Sesuai rumus di atas jika perputaran <math>90^\circ</math> maka nilai (x,y) menjadi (-y,x) jadi hasilnya A'(-7,3).</p>	<p>Pada halaman ini menjelaskan rotasi (Perputaran) dan Contoh soal rotasi.</p>

Nama	Tampilan Halaman	Keterangan												
<p>Contoh soal dan perencanaan proyek</p>	<p><b>Contoh soal</b></p> <p>Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3) B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah dilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.</p> <p>Perhatikan penyelesaian dibawah ini!</p> <table border="1" data-bbox="743 521 919 618"> <thead> <tr> <th>Titik sudut ABC</th> <th>(<math>3x, 3y</math>)</th> <th>Titik sudut A'B'C'</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A (1, 3)</td> <td>(<math>3 \times 1, 3 \times 3</math>)</td> <td>A' (3, 9)</td> </tr> <tr> <td>B (2, 3)</td> <td>(<math>3 \times 2, 3 \times 3</math>)</td> <td>B' (6, 9)</td> </tr> <tr> <td>C (2, 1)</td> <td>(<math>3 \times 2, 3 \times 1</math>)</td> <td>C' (6, 3)</td> </tr> </tbody> </table>  <p><b>Perencanaan Proyek</b></p> <p><b>Alat dan bahan</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Kertas karton</li> <li>2. gunting</li> <li>3. Kardus bekas</li> <li>4. Pulpen</li> <li>5. penggaris panjang dan busur</li> <li>6. Isolatif dan Lem</li> <li>7. Kertas mika dan kertas origami</li> <li>8. pushpin dan karet</li> </ol>	Titik sudut ABC	( $3x, 3y$ )	Titik sudut A'B'C'	A (1, 3)	( $3 \times 1, 3 \times 3$ )	A' (3, 9)	B (2, 3)	( $3 \times 2, 3 \times 3$ )	B' (6, 9)	C (2, 1)	( $3 \times 2, 3 \times 1$ )	C' (6, 3)	<p>Pada halaman ini terdapat contoh soal dilatasi dan perencanaan proyek. Tentu saja dalam merencanakan proyek ada alat dan bahan yang perlu dipersiapkan.</p>
Titik sudut ABC	( $3x, 3y$ )	Titik sudut A'B'C'												
A (1, 3)	( $3 \times 1, 3 \times 3$ )	A' (3, 9)												
B (2, 3)	( $3 \times 2, 3 \times 3$ )	B' (6, 9)												
C (2, 1)	( $3 \times 2, 3 \times 1$ )	C' (6, 3)												
<p>Petunjuk kerja dan soal</p>	<p><b>Petunjuk kerja</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Guntinglah kardus bekas yang berukuran besar sebagai media papan transformasi</li> <li>2. Rekatkan kertas karton pada kardus yang telah di gunting</li> <li>3. Lukislah gambar kotak-kotak (persegi) di atas kertas karton tersebut dan gambarkan sumbu X dan Y</li> <li>4. Ambil pushpin sebagai perumpamaan titik pada koordinat, jika lebih dari satu titik, maka gunakan karet sebagai bentuk dari bidang yang terbentuk.</li> <li>5. Gunakan kertas mika dan penggaris busur sebagai alat untuk mengukur rotasi.</li> <li>6. Gunakan penggaris untuk mengukur dilatasi sebuah titik maupun bidang.</li> </ol> <p><b>Kerjakan soal di bawah ini dengan menggunakan media yang telah di buat!</b></p>  <p>Naila memiliki sebuah bunga anggrek yang terletak pada titik koordinat (2,1), kemudian dini menggeser bunga anggrek tersebut sejauh 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas, sehingga membentuk bidang segitiga dengan bunga mawar dan bunga melati. Titik koordinat bunga mawar adalah (1,6) dan titik koordinat bunga melati (5,6). Berapakah hasil bayangan yang terbentuk bidang segitiga jika di refleksikan ke sumbu X, dan rotasikan hasil bayangan titik koordinat bunga anggrek sebesar <math>90^\circ</math> searah jarum jam dengan pusat rotasi di (0,0)</p>	<p>Dalam melaksanakan proyek kerja tentu peserta didik membutuhkan petunjuk kerja. Setelah proyek selesai dibuat maka peserta didik diminta untuk mengerjakan soal yang telah disediakan.</p>												

Nama	Tampilan Halaman	Keterangan
Lembar jawaban peserta didik.		Untuk lembar jawaban peserta didik disini peserta didik bisa menjawab pertanyaan soal pada halaman sebelumnya.

4) Tahapan berikutnya adalah menyiapkan soal-soal.

#### Soal *Pre-test*

- Tentukan posisi relatif titik-titik A(5,5), B(2,-3), dan

C(-2,7) terhadap titik T(-2,3)!

- Tentukan bayangan dari segitiga ABC dengan A(4,1), B(7,2) dan C(5,-3) Oleh pencerminan terhadap garis  $y = -x$
- Tentukan koordinat bayangan dari segitiga ABC dengan A(2,1), B(3,-2) dan C(4,2) jika diputar mengelilingi titik pangkal koordinat O(0,0) sejauh  $90^\circ$ .
- Tentukan bayangan garis  $y = x - 1$  jika di dilatasi dengan titik pusat O(0,0) dan faktor skala  $K = 3$

#### Soal *post-test*

- Naila memiliki sebuah bunga anggrek yang terletak pada titik koordinat (2,1), kemudian ini menggeser

bunga anggrek tersebut sejauh 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas. Sehingga terbentuk bidang segitiga dengan bunga mawar dan bunga melati. Jika diketahui titik koordinat bunga mawar adalah (1,6) sedangkan bunga melati (5,6). Hitunglah hasil bayangan yang terbentuk oleh bidang segitiga tersebut jika direfleksikan terhadap sumbu x, dan rotasikan hasil bayangan refleksi titik koordinat bunga anggrek sebesar  $90^\circ$  searah jarum jam dengan pusat rotasi (0,0)!

b. Penyusunan desain instrumen penilaian

Penyusunan desain instrumen penelitian sangat penting dilakukan, karena instrumen dijadikan sebagai alat ukur dalam menilai media yang sedang dikembangkan, baik dari tingkat

kevalidannya, kepraktisannya, maupun keefektifannya. Instrumen penilaian terlebih dahulu harus divalidasi oleh validator.

1) Lembar Validasi Ahli

Lembar validasi ahli ini digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam mengukur tingkat kevalidan media yang dikembangkan. Terdapat 3 macam lembar validasi ahli yaitu: lembar validasi ahli materi, lembar validasi ahli media, dan lembar validasi ahli bahasa.

## a) Ahli Materi

Lembar validasi ahli materi berisi 4 aspek penilaian. Berikut ini merupakan rincian aspek yang dinilai dan jumlah pernyataan yang terdapat pada lembar validasi ahli materi terhadap media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan.

**Tabel 4.3**  
**Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Validasi Ahli Materi**

Aspek yang dinilai	Jumlah Pertanyaan
Kelayakan Pendahuluan	3
Kelayakan Materi	4
Kelayakan Penyajian	3
Kelayakan bahasa	5
<b>Jumlah</b>	<b>15</b>

## b) Ahli Media

Lembar validasi ahli media memiliki 3 aspek penilaian. Berikut ini merupakan rincian aspek yang dinilai dan jumlah pernyataan yang terdapat pada lembar validasi ahli media terhadap media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan.

**Tabel 4.4**  
**Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Validasi Ahli Media**

Aspek yang dinilai	Jumlah Pertanyaan
Tampilan	6
Konsistensi	2
Penggunaan Huruf	2
<b>Jumlah</b>	<b>10</b>

## c) Ahli Bahasa

Lembar validasi ahli bahasa memiliki 3 aspek penilaian. Berikut ini merupakan rincian aspek yang dinilai dan jumlah pernyataan yang terdapat pada lembar validasi ahli media terhadap media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan.

**Tabel 4.5**  
**Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan**  
**Validasi Ahli Bahasa**

Aspek yang dinilai	Jumlah Pertanyaan
Lugas	2
Komunikatif dan Interaktif	3
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa	3
<b>Jumlah</b>	<b>8</b>

2) Lembar *Pretest* & *Posttest*

*Pretest* dan *posttest* ini digunakan untuk mengevaluasi dan mengetahui perbedaan kemampuan peserta didik antara sebelum dan sesudah diterapkan media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan. Tentunya soal *Pretest* dan *Posttest* ini disusun berdasarkan dengan materi yang terdapat dalam media pembelajaran yaitu materi transformasi. Adapun kisi-kisi soal, lembar soal dan jawaban *pretest* dan *posttest* terlampirkan di halaman lampiran.

## 3) Lembar Validasi Instrumen tes

Lembar validasi instrumen tes disusun untuk mengetahui kevalidan instrumen tes soal-soal yang akan diujikan kepada

peserta didik. Instrumen tes bisa diujikan kepada peserta didik, jika penilaian instrumen tes sudah dikatakan valid. Namun jika belum valid, maka peneliti harus merevisi instrumen tes tersebut hingga valid.

#### 4) Lembar Angket Respon Guru

Lembar angket respon guru dibuat berdasarkan kebutuhan peneliti untuk menilai produk baik dari segi kemenarikan, tampilan, ataupun penyajian materi dalam media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan. Berikut ini merupakan rincian aspek yang dinilai dan jumlah pernyataan yang terdapat pada lembar angket respon guru yang nantinya akan diisi oleh guru matematika kelas IX di SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ

**Tabel 4.6**  
**Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Angket Respon Guru**

Aspek yang dinilai	Jumlah Pertanyaan
Kualitas Isi dan Tujuan	5
Kualitas Teknik	8
Kualitas Instruksi	4
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>

#### 5) Lembar Angket Respon Peserta didik

Lembar angket respon peserta didik juga dibuat berdasarkan kebutuhan peneliti untuk menilai produk baik dari segi kemenarikan, tampilan, ataupun penyajian materi pada

media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan. Berikut rincian aspek yang diisi oleh peserta didik kelas IX di SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.

**Tabel 4.7**  
**Aspek yang dinilai dan Jumlah Butir Pertanyaan Angket Respon Peserta didik**

Aspek yang dinilai	Jumlah Pertanyaan
Tampilan	4
Penyajian Materi	5
Manfaat	8
<b>Jumlah</b>	<b>17</b>

### 3. Hasil Tahap *Development* (mengembangkan)

Pada tahap pengembangan ini, peneliti melakukan validasi produk kepada validator ahli yang tujuannya adalah untuk mengukur kevalidan media yang telah dibuat peneliti. Tentunya dalam proses validasi, ada masukan dari validator baik berupa saran maupun komentar. Maka dari itu, media aplikasi ini perlu direvisi berdasarkan hasil masukan validator ahli yang berupa saran dan komentar. Berikut ini merupakan para validator yang telah bersedia untuk memvalidasi produk media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan.

**Tabel 4.8**  
**Daftar Nama Validator Uji Kevalidan Instrumen dan Media**

Nama Validator	Bidang	Jabatan
Afifah Nur Aini, M. Pd	Instrumen	Dosen Tadris Matematika UIN KHAS Jember
Athar Zaif Zairozie, M.Pd	Ahli Materi	Dosen Tadris Matematika UIN KHAS Jember

Fikri Apriyono, M.Pd	Ahli Media	Dosen Tadris Matematika UIN KHAS Jember
Shidiq Ardianta, M.Pd.	Ahli Bahasa	Dosen Tadris Bahasa Inggris UIN KHAS Jember

#### a. Hasil Validasi Instrumen

Sebagaimana validasi instrumen tes yang telah dilakukan peneliti kepada validator instrumen tes yaitu dosen Afifah Nur Aini, M.Pd pada tanggal 10 Januari 2024 didapatkan hasil pada tabel 4.9 berikut.

**Tabel 4.9**  
**Hasil Uji Validasi Intrumen Soal**

No	Butir Penilaian	No. Butir Soal Tes				
		1	2	3	4	5
<b>A.</b>	<b>Aspek Materi</b>					
1	Kesesuaian instrumen tes dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	5	5
2	Kesesuaian instrumen tes dengan capaian pembelajaran	5	5	5	5	5
3	Kesesuaian instrumen tes dengan materi transformasi	5	5	5	5	5
4	Kesesuaian instrumen tes dengan jenjang sekolah atau tingkat kelas yang dituju	5	5	5	5	5
5	Kesesuaian instrumen tes dengan tingkat kognitif	5	5	5	5	5
<b>B.</b>	<b>Aspek Konstruksi</b>					
6	Petunjuk pengerjaan pada tes instrumen tes jelas	5	5	5	5	5
7	Instrumen tes menggunakan kalimat tanya atau kalimat perintah yang jelas	4	4	4	4	4
8	Struktur kalimat yang digunakan pada instrumen tes tidak berbelit-belit, sehingga mudah untuk dipahami	4	4	4	4	4
9	Setiap butir soal pada instrumen tes tidak berkaitan	5	5	5	5	5
10	Gambar pada instrumen tes jelas dan berfungsi	4	4	4	4	4
<b>C.</b>	<b>Aspek Bahasa</b>					

11	Bahasa yang digunakan pada instrumen tes sudah baik dan benar sesuai kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4
12	Bahasa yang digunakan pada instrumen tes sederhana sesuai tingkat perkembangan peserta didik	4	4	4	4	4
13	Kalimat pada instrumen tes tidak menimbulkan makna ganda	4	4	4	4	4
<b>TOTAL</b>		59	59	59	59	59
<b>SKOR MAKSIMAL</b>		65	65	65	65	65
<b>HASIL PRESENTASE</b>		<b>90,7%</b>				
<b>KATEGORI</b>		<b>Sangat Valid</b>				

Berdasarkan hasil penghitungan angket validasi instrumen di atas diperoleh hasil 90,7% maka dikategorikan sangat valid, sehingga valid untuk digunakan untuk mengetahui keefektifan media pembelajaran LKPD *berbasis project based learning* ini.

#### b. Hasil Validasi Ahli

##### 1) Hasil Validasi Ahli Materi

Uji validasi ahli materi terhadap materi pembelajaran berbasis *project based learning* ini dilakukan oleh Bapak Athar Zaif Zairozie, M.Pd. pada tanggal 18 Desember 2023 dengan memberikan penilaian, komentar, kritik, dan saran terkait materi yang disajikan pada media. Berikut ini merupakan hasil validasi oleh ahli materi:

**Tabel 4.10**  
**Hasil Uji Validasi Ahli Materi**

No.	Pertanyaan	Skor
<b>A.</b>	<b>Pendahuluan</b>	
<b>1</b>	Petunjuk penggunaan LKPD.	5
<b>2</b>	Keterkaitan petunjuk dengan isi materi.	5
<b>3</b>	Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang dipelajari	5

<b>B.</b>	<b>Materi</b>	
1	Gambar pendukung materi sesuai dengan materi yang dibahas	4
2	Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar.	5
3	Materi perbandingan sesuai.	5
4	Petunjuk pengerjaan soal jelas dan lengkap.	5
<b>C.</b>	<b>Penyajian</b>	
1	Susunan materi dalam LKPD sistematis	5
2	Pengantar pada tiap materi efektif.	5
3	Mendorong rasa kreativitas peserta didik	5
<b>D.</b>	<b>Bahasa</b>	
1	Ketetapan Struktur kalimat yang digunakan	5
2	Efektifitas kalimat yang digunakan.	5
3	Tingkat kebakuan bahasa/istilah yang digunakan	5
4	Bahasa mudah dipahami.	5
5	Ketetapan bahasa dan tata ejaan	5
<b>Total Skor</b>		<b>74</b>
<b>Skor Maksimal</b>		<b>75</b>

$$\text{Validasi Ahli: } PV = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$= \frac{74}{75} \times 100\%$$

$$= 0,98 \times 100\%$$

$$= 98\%$$

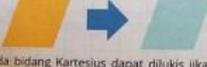
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
LEMBER

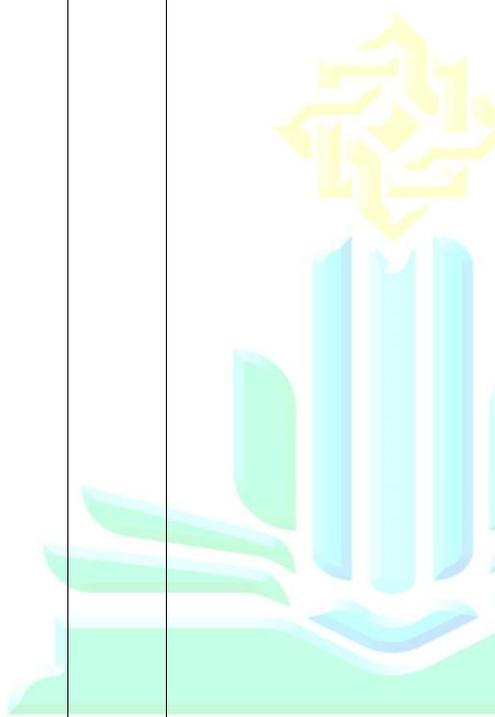
Berdasarkan hasil perhitungan rumus validasi tersebut, didapatkan nilai persentase validasi ahli materi sebesar 98,6 %. Dengan demikian media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan ini dapat dikatakan memiliki kategori sangat valid. Validator ahli materi juga menyimpulkan bahwa media pembelajaran aplikasi *project based learning* ini ada saran

perbaikan, jadi layak digunakan dengan revisi sesuai saran. Berikut saran dan komentar dari ahli materi.

Tabel 4.11

## Saran dan Komentar dari Validator Ahli Materi

NO	Saran dan Komentar	Gambar																
1	Untuk gambar lebih baik digambar ulang.	<p><b>transformasi</b></p> <p><b>Refleksi(Pencerminan)</b></p> <p>Refleksi atau pencerminan merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Perhatikan gambar di bawah!</p> <p>Gambar di samping menunjukkan contoh refleksi (pencerminan) bangun datar ABCDE pada garis <math>m</math>. Perhatikan bahwa rusuk garis yang menghubungkan titik dan bayangannya tegak lurus terhadap garis <math>m</math>. Garis <math>m</math> disebut garis refleksi untuk ABCDE dan bayangannya A'B'C'D'E'.</p> <p>Karena E terletak pada garis refleksi, titik awal dan bayangannya berada di titik yang sama. Jarak antara A terhadap garis <math>m</math> sama dengan jarak A' terhadap garis <math>m</math>, begitu pula untuk titik sudut yang lainnya dan bayangannya yang memiliki jarak sama terhadap garis refleksi <math>m</math>.</p> <p>Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat <math>(x,y)</math> pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.</p> <table border="1" data-bbox="1007 965 1286 1155"> <caption>Tabel koordinat bayangan hasil pencerminan dari <math>(x,y)</math></caption> <thead> <tr> <th>Refleksi terhadap</th> <th>Titik bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Sumbu-x</td> <td><math>(x,-y)</math></td> </tr> <tr> <td>Sumbu-y</td> <td><math>(-x,y)</math></td> </tr> <tr> <td>Titik Asal <math>O(0,0)</math></td> <td><math>(-x,-y)</math></td> </tr> <tr> <td>Garis <math>x = a</math></td> <td><math>(2a-x, y)</math></td> </tr> <tr> <td>Garis <math>y = a</math></td> <td><math>(x, 2a-y)</math></td> </tr> <tr> <td>Garis <math>y = -a</math></td> <td><math>(x, -2a-y)</math></td> </tr> <tr> <td>Garis <math>x = -a</math></td> <td><math>(-2a-x, y)</math></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Contoh soal</b></p> <p>Segitiga ABC berkoordinat di A <math>(-1, 1)</math>, B <math>(1,3)</math>, dan C <math>(6,3)</math>. Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p> <p>Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu-x, maka bayangannya adalah A' yang terletak 1 satuan di bawah sumbu-x. Sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x, maka bayangannya adalah B' dan C' yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut.</p> <p>A <math>(-1,1) \rightarrow A'(-1,-1)</math>    B <math>(1,3) \rightarrow B'(1,-3)</math>    C <math>(6,3) \rightarrow C'(6,-3)</math></p> <p>Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga A'B'C'.</p> <p><b>Translasi(pergeseran)</b></p> <p>Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.</p>  <p>Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi <math>(a, b)</math> memindahkan setiap titik P <math>(x, y)</math> dan sebuah bangun pada bidang datar ke P <math>(x + a, y + b)</math>. Translasi dapat disimbolkan dengan <math>(x, y) \rightarrow (x+a, y+b)</math>.</p> <p><b>Contoh soal</b></p> <p>Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai <math>(x, y) \rightarrow (x+4, y-3)</math>.</p>	Refleksi terhadap	Titik bayangan	Sumbu-x	$(x,-y)$	Sumbu-y	$(-x,y)$	Titik Asal $O(0,0)$	$(-x,-y)$	Garis $x = a$	$(2a-x, y)$	Garis $y = a$	$(x, 2a-y)$	Garis $y = -a$	$(x, -2a-y)$	Garis $x = -a$	$(-2a-x, y)$
Refleksi terhadap	Titik bayangan																	
Sumbu-x	$(x,-y)$																	
Sumbu-y	$(-x,y)$																	
Titik Asal $O(0,0)$	$(-x,-y)$																	
Garis $x = a$	$(2a-x, y)$																	
Garis $y = a$	$(x, 2a-y)$																	
Garis $y = -a$	$(x, -2a-y)$																	
Garis $x = -a$	$(-2a-x, y)$																	



UNIVERSITAS ISLAM  
KIAI HAJI ACHMAD  
SIDDIQ JEMBER

Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut:  
 A(-3,1) → (-3+4,1-3) atau A'(1,-2)  
 B(-1,4) → (-1+4,4-3) atau B'(3,1)  
 C(-2,-1) → (-2+4,-1-3) atau C'(2,-4)

**Rotasi (Perputaran)**

Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.

Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut ARA', BRB', CRC', dan DRD' sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar sudut PRP' konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.

Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat (0,0)

Rotasi  $\alpha = 90^\circ$   $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix} = 270^\circ$  searah jarum jam

Rotasi  $\alpha = 180^\circ$   $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -x \\ -y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 180^\circ$  searah jarum jam

Rotasi  $\alpha = 270^\circ$   $\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} = 90^\circ$  searah jarum jam

**Contoh soal 1**

Hasil rotasi titik A(3,7) pada pusat O(0,0) dan sudut putaran  $90^\circ$  searah jarum jam!

Sesuai rumus di atas jika perputaran  $90^\circ$  maka nilai (x,y) menjadi (-y,x) jadi hasil nya A'(-7,3).

**Contoh soal 2**

Tentukan bayangan segitiga JKL dengan koordinat J(1,2), K(4,2) dan L(1,-3) pada rotasi  $90^\circ$  berlawanan jarum jam dengan pusat rotasi adalah titik L.

Perhatikan penyelesaian di atas, sehingga kita dapat memperoleh nilai bayangan J'(-4,-3), K'(-4,0) dan L'(1,-3)

**Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)**

Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat tiap-tiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k. Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau pengecilan.

Secara umum dilatasi dari suatu koordinat (x, y) dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat (kx, ky) atau dapat ditulis (x, y) → (kx, ky). Ketika k > 1 maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam perbesaran, tetapi jika 0 < k < 1 maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasi.

**Contoh soal**

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3) B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah dioliltasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Perhatikan penyelesaian dibawah ini!

Titik sudut ABC	( $3x, 3y$ )	Titik sudut A'B'C'
A(1, 3)	( $3 \times 1, 3 \times 3$ )	A'(3, 9)
B(2, 3)	( $3 \times 2, 3 \times 3$ )	B'(6, 9)
C(2, 1)	( $3 \times 2, 3 \times 1$ )	C'(6, 3)

**Perencanaan Proyek**

**Alat dan bahan**

1. Kertas karton
2. gunting
3. Kardus bekas
4. Palpen
5. penggaris panjang dan busur
6. Isolotip dan Lem
7. Kertas mika dan kertas origami
8. pushpin dan karet

## 2) Hasil Validasi Ahli Media

Uji validasi ahli media terhadap media pembelajaran aplikasi android ini dilakukan oleh dosen Fikri Apriyono. M.Pd pada

tanggal 9 Januari 2024 dengan memberikan penilaian, komentar,

kritik, dan saran terkait desain pada media yang dikembangkan.

Berikut ini merupakan hasil validasi oleh ahli media:

**Tabel 4.12**

**Hasil Uji Validasi Ahli Media**

No	Pertanyaan	Skor
<b>A.</b>	<b>Tampilan</b>	
1	Susunan/letak tampilan awal media menarik.	4
2	Tampilan background media menarik	4
3	Kesesuaian gambar dengan isi media menarik	4
4	Tampilan <i>cover</i> media menarik.	5
5	Perpaduan warna media serasi.	5
6	Kemenarikan tampilan layout media.	3
<b>B.</b>	<b>Konsistensi</b>	

1	Konsistensi ukuran tulisan	5
2	Konsistensi penggunaan huruf pada media	5
<b>C.</b>	<b>Penggunaan Huruf</b>	
1	Jenis huruf( <i>font</i> ) yang digunakan jelas.	5
2	Penggunaan variasi huruf ( <i>font</i> ) tidak berlebihan	5
<b>Jumlah Skor</b>		<b>45</b>
<b>Skor Maksimal</b>		<b>50</b>

Validasi Ahli:  $PV = \frac{f}{N} \times 100\%$

$$= \frac{45}{50} \times 100\%$$

$$= 0,9 \times 100\%$$

$$= 90\%$$

Melihat hasil perhitungan rumus validasi tersebut, didapatkan nilai persentase validasi ahli media sebesar 90%

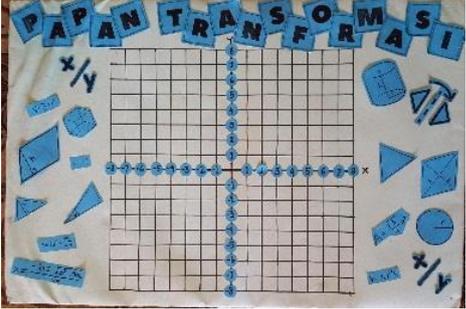
Dengan demikian media pembelajaran aplikasi android ini dapat dikatakan memiliki kategori sangat valid. Validator ahli media

menyimpulkan bahwa media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan layak digunakan sesuai dengan revisi dan saran.

**Tabel 4.13**

**Saran dan Komentar dari Validator Ahli Media**

NO	Saran dan Komentar	Gambar
1	Petunjuk diletakkan dibelakang proyek.	

2	Diberi plastik agar lebih awet.	
3	Diperbaiki dengan diberi alas triplek agar lebih awet.	

### 3) Hasil Validasi Ahli Bahasa

Uji validasi ahli media terhadap media pembelajaran aplikasi android ini dilakukan oleh dosen Shidiq Ardianta,

M.Pd pada tanggal 20 Desember 2023 dengan memberikan penilaian, komentar, kritik, dan saran terkait desain pada media yang dikembangkan. Berikut ini merupakan hasil validasi oleh ahli bahasa.

**Tabel 4.14**  
**Hasil Uji Validasi Ahli Bahasa**

No.	Pertanyaan	Skor
<b>A.</b>	<b>Lugas</b>	
1	Ketepatan Struktur Kalimat	4
2	Keefektifan Kalimat	5
<b>B.</b>	<b>komunikatif dan Interaktif</b>	
1	kemudahan penyajian materi untuk dipahami	5

	peserta didik	
2	kesesuaian dengan perkembangan intelektual peserta didik	5
3	kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	4
<b>C.</b>	<b>kesesuaian dengan kaidah bahasa</b>	
1	ketepatan tata bahasa	4
2	ketepatan Ejaan	5
3	penggunaan simbol	4
<b>Jumlah skor</b>		<b>37</b>
<b>Skor Maksimal</b>		<b>40</b>

Validasi Ahli: 
$$PV = \frac{f}{N} \times 100\%$$

$$= \frac{37}{40} \times 100\%$$

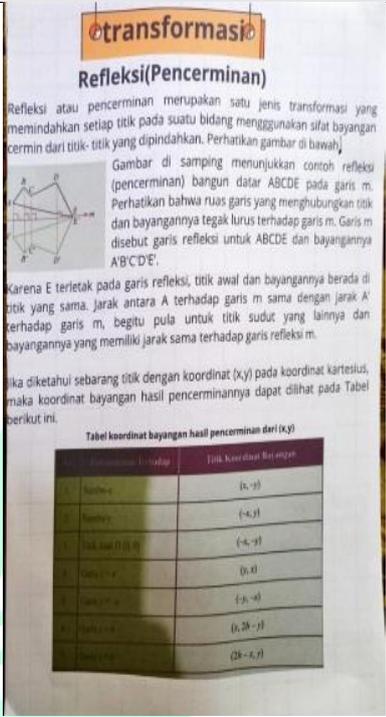
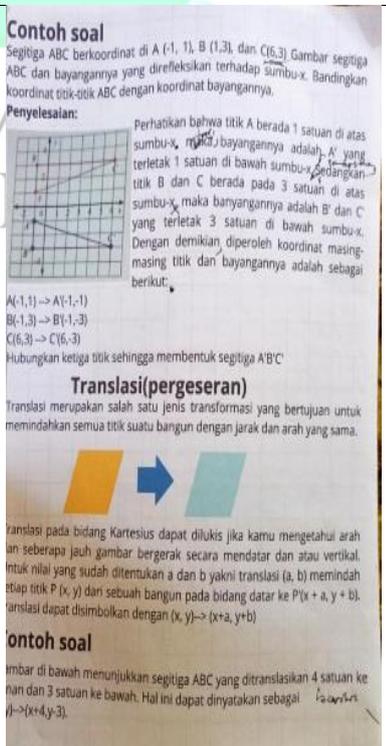
$$= 0,925 \times 100\%$$

$$= 92,5\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan rumus validasi tersebut, didapatkan nilai persentase validasi ahli media sebesar 92,5%

Dengan demikian media pembelajaran aplikasi android ini dapat dikatakan memiliki kategori sangat valid. Validator ahli media menyimpulkan bahwa media LKPD berbasis *project based learning* yang dikembangkan layak digunakan sesuai dengan revisi dan saran.

**Tabel 4.15**  
**Saran dan Komentar dari Validator Ahli Bahasa**

NO	Saran dan Komentar	Gambar																
1	Penggunaan tanda baca diperbaiki.	 <p><b>transformasi</b>  <b>Refleksi (Pencerminan)</b></p> <p>Refleksi atau pencerminan merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Perhatikan gambar di bawah!</p> <p>Gambar di samping menunjukkan contoh refleksi (pencerminan) bangun datar ABCDE pada garis <math>m</math>. Perhatikan bahwa ruas garis yang menghubungkan titik dan bayangannya tegak lurus terhadap garis <math>m</math>. Garis <math>m</math> disebut garis refleksi untuk ABCDE dan bayangannya <math>A'B'C'D'E'</math>.</p> <p>Karena E terletak pada garis refleksi, titik awal dan bayangannya berada di titik yang sama. Jarak antara A terhadap garis <math>m</math> sama dengan jarak <math>A'</math> terhadap garis <math>m</math>, begitu pula untuk titik sudut yang lainnya dan bayangannya yang memiliki jarak sama terhadap garis refleksi <math>m</math>.</p> <p>Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat <math>(x, y)</math> pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.</p> <table border="1" data-bbox="1002 875 1278 1115"> <thead> <tr> <th>Titik Koordinat Bayangan</th> <th>Titik Koordinat Asli</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>(x, -y)</math></td> <td><math>(x, y)</math></td> </tr> <tr> <td><math>(-x, y)</math></td> <td><math>(x, y)</math></td> </tr> <tr> <td><math>(-x, -y)</math></td> <td><math>(x, y)</math></td> </tr> <tr> <td><math>(x, y)</math></td> <td><math>(x, y)</math></td> </tr> <tr> <td><math>(-x, -y)</math></td> <td><math>(x, y)</math></td> </tr> <tr> <td><math>(x, -y)</math></td> <td><math>(x, y)</math></td> </tr> <tr> <td><math>(-x, y)</math></td> <td><math>(x, y)</math></td> </tr> </tbody> </table>	Titik Koordinat Bayangan	Titik Koordinat Asli	$(x, -y)$	$(x, y)$	$(-x, y)$	$(x, y)$	$(-x, -y)$	$(x, y)$	$(x, y)$	$(x, y)$	$(-x, -y)$	$(x, y)$	$(x, -y)$	$(x, y)$	$(-x, y)$	$(x, y)$
Titik Koordinat Bayangan	Titik Koordinat Asli																	
$(x, -y)$	$(x, y)$																	
$(-x, y)$	$(x, y)$																	
$(-x, -y)$	$(x, y)$																	
$(x, y)$	$(x, y)$																	
$(-x, -y)$	$(x, y)$																	
$(x, -y)$	$(x, y)$																	
$(-x, y)$	$(x, y)$																	
2	Penggunaan titik dan koma diperbaiki.	 <p><b>Contoh soal</b></p> <p>Segitiga ABC berkoordinat di A <math>(-1, 1)</math>, B <math>(1, 3)</math>, dan C <math>(6, 3)</math>. Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p> <p>Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu-x, maka bayangannya adalah <math>A'</math> yang terletak 1 satuan di bawah sumbu-x. Sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x, maka bayangannya adalah <math>B'</math> dan <math>C'</math> yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut:</p> <p><math>A(-1, 1) \rightarrow A'(-1, -1)</math>  <math>B(1, 3) \rightarrow B'(1, -3)</math>  <math>C(6, 3) \rightarrow C'(6, -3)</math></p> <p>Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga <math>A'B'C'</math></p> <p><b>Translasi (pergeseran)</b></p> <p>Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.</p> <p>Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan <math>a</math> dan <math>b</math> yakni translasi <math>(a, b)</math> memindahkan setiap titik <math>P(x, y)</math> dari sebuah bangun pada bidang datar ke <math>P'(x+a, y+b)</math>. Translasi dapat disimbolkan dengan <math>(x, y) \rightarrow (x+a, y+b)</math></p> <p><b>Contoh soal</b></p> <p>Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai <math>(x, y) \rightarrow (x+4, y-3)</math>.</p>																

NO	Saran dan Komentar	Gambar
3	Penggunaan susunan bahasa diperbaiki	<div data-bbox="933 369 1356 481"> <p>Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut:                      A(-3,1) → (-3+4, 1-3) atau A'(1,-2)                      B(-1,4) → (-1+4, 4-3) atau B'(3,1)                      C(-2,-1) → (-2+4, -1-3) atau C'(2,-4)</p> </div> <div data-bbox="933 481 1356 515"> <p><b>Rotasi (Perputaran)</b></p> </div> <div data-bbox="933 515 1356 582"> <p>Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.</p> </div> <div data-bbox="933 582 1356 694"> <p>Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut ARA', BRB', CRC', dan DRD' sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar sudut PRP' konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.</p> </div> <div data-bbox="933 694 1356 784"> <p>Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat (0,0)</p> </div> <div data-bbox="933 784 1356 817"> <p>Rotasi <math>\alpha = 90^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x \\ y \end{pmatrix} = 270^\circ</math> searah jarum jam</p> </div> <div data-bbox="933 817 1356 851"> <p>Rotasi <math>\alpha = 180^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -x \\ -y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = 180^\circ</math> searah jarum jam</p> </div> <div data-bbox="933 851 1356 884"> <p>Rotasi <math>\alpha = 270^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} = 90^\circ</math> searah jarum jam</p> </div> <div data-bbox="933 884 1356 907"> <p><b>Contoh soal 1</b></p> </div> <div data-bbox="933 907 1356 974"> <p>Hasil rotasi titik A(3,7) pada pusat (0,0) dan sudut putaran <math>90^\circ</math> searah jarum jam!                      Sesuai rumus di atas jika perputaran <math>90^\circ</math> maka nilai (x,y) menjadi (-y,x) jadi hasilnya A'(-7,3).</p> </div> <div data-bbox="933 996 1356 1030"> <p><b>Contoh soal 2</b></p> </div> <div data-bbox="933 1030 1356 1064"> <p>Ditentukan bayangan segitiga JKL dengan koordinat J(1,2), K(4,2) dan L(1,-3) pada rotasi <math>90^\circ</math> berlawanan jarum jam dengan pusat rotasi adalah titik L.</p> </div> <div data-bbox="933 1064 1356 1243"> <p>Dipetakan titik K' sehingga segitiga K'L'K memiliki panjang yang sama dengan segitiga K'L'K dan membentuk sudut <math>90^\circ</math>.                      Dengan cara yang sama untuk mendapatkan J'. Hubungkan ketiga titik tersebut.</p> </div> <div data-bbox="933 1243 1356 1276"> <p>Perhatikan penyelesaian di atas, sehingga kita dapat memperoleh nilai bayangan J'(-4,-3), K'(-4,0) dan L'(1,-3)</p> </div> <div data-bbox="933 1276 1356 1310"> <p><b>Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)</b></p> </div> <div data-bbox="933 1310 1356 1377"> <p>Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat tiap-tiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k. Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau pengecilan.</p> </div> <div data-bbox="933 1377 1356 1601"> <p>Secara umum dilatasi dari suatu koordinat (x, y) dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat (kx, ky) atau dapat ditulis <math>(x, y) \rightarrow (kx, ky)</math>. Ketika <math>k &gt; 1</math> maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam perbesaran, tetapi jika <math>0 &lt; k &lt; 1</math> maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan.</p> </div>

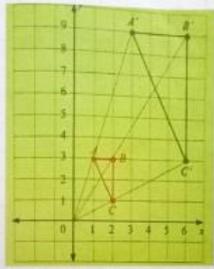
UNIVERSITAS ISLAM  
 KIAI HAJI ACHMAD  
 JEMBE

**Contoh soal**

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3) B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah dilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Perhatikan penyelesaian dibawah ini!

Titik sudut ABC	( $3x, 3y$ )	Titik sudut A'B'C'
A(1, 3)	( $3 \times 1, 3 \times 3$ )	A'(3, 9)
B(2, 3)	( $3 \times 2, 3 \times 3$ )	B'(6, 9)
C(2, 1)	( $3 \times 2, 3 \times 1$ )	C'(6, 3)



**Perencanaan Proyek**

**Alat dan bahan**

1. Kertas karton
2. gunting
3. Kardus bekas
4. Palpen
5. penggaris panjang dan busur
6. Isolatif dan Lem
7. Kertas mika dan kertas origami
8. pushpin dan karet

Berdasarkan perhitungan dari validator ahli materi, ahli media, dan ahli bahasa, maka dapat diketahui hasil kevalidannya dari nilai rata rata ketiga validator tersebut. Caranya adalah dengan menjumlahkan total skor dari ketiga validator tersebut dan hasilnya dibagi dengan jumlah validator. Untuk lebih jelasnya, bisa dilihat pada tabel 4.16 berikut ini.

**Tabel 4.16**  
**Data Hasil Validasi Keseluruhan Validator Ahli**

No	Nama Validator	Skor	Kriteria
1	Athar Zaif Zairozie, M.Pd	98%	Sangat Valid
2	Fikri Apriyono, M. Pd	90%	Sangat Valid
3	Shidiq Ardianta, M. Pd	92,5%	Sangat Valid
<b>Rata-rata Skor Kevalidan</b>		<b>93,5%</b>	<b>Sangat Valid</b>

Melihat hasil diatas, diperoleh bahwa hasil rata-rata skor kevalidan dari keseluruhan validator ahli adalah 93,5% dengan kriteria sangat valid. Dengan demikian dapat disimpulkan

bahwa media LKPD berbasis *project based learning* layak digunakan dan diuji cobakan kepada peserta didik dengan sedikit saran perbaikan.

c. Uji Coba Skala Kecil

Uji coba skala kecil dilakukan peneliti pada Hari Senin, tanggal 5 Februari 2024 di kelas IX. Uji coba skala kecil ini melibatkan 6 peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Tamanan, Bondowoso. Keenam peserta didik tersebut dipilih oleh guru matematika berdasarkan hasil belajarnya, 2 peserta didik dengan hasil belajar tinggi, 2 peserta didik dengan hasil belajar sedang, dan 2 peserta didik dengan hasil belajar rendah. Peneliti memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk bertanya jika ada sesuatu yang kurang jelas. Setelah mengerjakan proyek media pembelajaran matematika, peserta didik dipersilahkan mengisi angket respon peserta didik. Berikut ini merupakan hasil angket respon peserta didik dari uji coba skala kecil:

**Tabel 4.17**

**Hasil Angket Respon Peserta didik Skala Kecil**

No	Nama	Skor
1	Afdal Saputra	53
2	Moh Zaki Mubarok	47
3	Defit Andriyani	55
4	Amelia Anggraeni	57
5	Aulia Sukmawati Putri	53
6	Muhammad Yesir	51
<b>Jumlah</b>		<b>316</b>
<b>Jumlah Maksimal</b>		<b>408</b>
<b>Presentase Skor Rata-rata</b>		<b>77,4%</b>

Berdasarkan data hasil angket respon peserta didik skala kecil tersebut, diperoleh persentase rata-rata sebesar 77,4%, yang berarti bahwa media pembelajaran matematika berbasis media LKPD berbasis *project based learning* ini memiliki kriteria praktis.

#### 4. Hasil Tahap *Implementation* (menerapkan)

Tahap implementasi ini merupakan tahap yang dilakukan peneliti untuk mengetahui tingkat kepraktisan dan keefektifan media yang dikembangkan. Berikut ini merupakan hasil uji kepraktisan dan keefektifan media kepada peserta didik:

##### a. Hasil Uji Kepraktisan

Hasil kepraktisan dapat diukur dengan melakukan penyebaran angket respon guru kepada guru matematika di SMP Negeri 1 Tamanan Bondowoso yaitu Bapak Samlandianto, S.Pd. dan penyebaran angket respon peserta didik kepada sebagian peserta

didik kelas IX SMP Negeri 1 Tamanan Bondowoso sebanyak 30 peserta didik. Angket respon guru diberikan pada hari Senin tanggal 19 Februari 2024, sedangkan penyebaran angket respon peserta didik dilakukan pada hari Sabtu tanggal 17 Februari 2024, setelah peserta didik melakukan pembelajaran matematika dengan menggunakan media pembelajaran matematika berbasis media LKPD berbasis *project based learning* di kelas IX SMPN 1 Tamanan. Berikut ini merupakan rician hasil angket respon guru dan respon peserta didik:

**Tabel 4.18**  
**Hasil Angket Respon Guru**

NO	Butir Penilaian	SKOR
<b>A.</b>	<b>Kualitas Isi dan Tujuan</b>	
1	Kesesuaian materu dengan tujuan pembelajaran	5
2	Kesesuaian materi yang disajikan dengan capaian pembelajaran	5
3	Terdapat petunjuk penggunaan media secara jelas	5
4	Materi disajikan secara runtut	5
5	Alur pembelajaran disajikan secara jelas	5
<b>B.</b>	<b>Kualitas Teknik</b>	
6	Desai tampilan media sederhana	4
7	Desai tampilan media menarik	5
8	Gambar sesuai dengan materu	5
9	Warna gambar menarik	4
10	Warna tulisan sesuai	5
11	Huruf yang digunakan tepat dan sesuai	5
12	Teks mudah dibaca	5
13	Contoh soal sesuai materi	5
<b>C.</b>	<b>Kualitas Pembelajaran dan instruksional</b>	
14	Media pembelajaran ini meningkatkan minat belajar peserta didik	4
15	Media pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar peserta didik	4
16	Media pembelajaran ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi	5
17	Media pembelajaran ini dapat digunakan peserta didik secara mandiri	5
<b>JUMLAH SKOR</b>		<b>81</b>
<b>SKOR MAKSIMAL</b>		<b>85</b>

$$\begin{aligned}
 \text{Validasi } PP &= \frac{f}{N} \times 100\% \\
 &= \frac{81}{85} \times 100\% \\
 &= 0,95 \times 100\% \\
 &= 95\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perolehan angket respon guru senilai 95% menyatakan bahwa pengembangan LKPD berbasis *project based learning* ini sangat praktis digunakan.

**Tabel 4.19**  
**Angket Respon Peserta didik**

NO	Pertanyaan
1	Media pembelajaran ini menyajikan materi mulai dari yang mudah ke yang sukar
2	Saya merasa terdorong untuk belajar karena kalimat yang digunakan komunikatif
3	Huruf yang digunakan mudah terbaca dengan jelas
4	Menurut saya, materi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda
5	Melalui rangkuman saya dapat memahami berbagai istilah
6	Desain tampilan pada media ini sederhana dan menarik
7	Gambar pada media ini terlihat jelas
8	Gambar pada media pembelajaran sesuai dengan materi
9	Media pembelajaran ini menyampaikan materi transformasi
10	Media pembelajaran matematika ini dapat menambah minat saya untuk belajar matematika
11	Media pembelajaran matematika ini dapat membuat saya senang untuk belajar matematika
12	Media pembelajaran matematika ini mudah digunakan

13	Media pembelajaran matematika ini menarik perhatian saya untuk belajar transformasi
14	Contoh soal dan latihan membuat saya memahami materi transformasi
15	Gambar pada media ini membuat saya ingin tau tentang transformasi
16	Dengan media pembelajaran ini belajar matematika menjadi menyenangkan dan tidak membosankan
17	Dengan media pembelajaran ini saya menjadi mudah memahami materi transformasi

**Tabel 4.20**  
**Hasil Angket Respon Peserta didik Skala Besar**

NO	NAMA	Jumlah Skor	Skor Maks	Presentase Praktis
1	Abdul Ariel	53	68	78%
2	Abdur Rahman	53	68	78%
3	Ahmad Febri Abrori	52	68	76%
4	Ahmad Lubbil Ulummi Fairuzi	57	68	84%
5	Ahmad Rian Ramadoni	51	68	75%
6	Alif Aulani	55	68	81%
7	Alip Karimullah	55	68	81%
8	Anas Mauri Safirullah	51	68	75%
9	Andes Wita Ayudia Pasya	51	68	75%
10	Ayu Bareda Afkarina	52	68	76%
11	Camelina Nuri Maulida	48	68	71%
12	Diva Andinivieza Putri	47	68	69%
13	Dwi Shiva Avivatul Khamilah	51	68	75%
14	Farel Agustian	56	68	82%
15	Ferdi Rahmat Hidayah	55	68	81%
16	Feri Andrian Pratama	52	68	76%
17	Mohammad Firman	54	68	79%
18	Hofifah	52	68	76%
19	Irqi Ahmad Fahrezi	53	68	78%
20	Ladidatul Abidah	53	68	78%
21	Mohammad Farhan Aditya Safiandra	54	68	79%

22	Maretha Dwi Novelliya	54	68	79%
23	Mohammad Hairul Anam	51	68	75%
24	Mohammad Indra Very Irfansyah	50	68	74%
25	Mohammad Kamil	49	68	72%
26	Muhammad Fahri Nuril Hidayah	49	68	72%
27	Nayla Dwi Maqfiroh	49	68	72%
28	Riko Ananta	50	68	74%
29	Rizal Ramadani	51	68	75%
30	Sarofah Aulia Resa	52	68	76%
<b>JUMLAH</b>		<b>1560</b>	<b>2040</b>	<b>2292%</b>

Berdasarkan hasil angket respon peserta didik, dapat diketahui skor kepraktisan dengan menghitung persentase skor rata-rata angket seluruh responden menggunakan rumus berikut ini:

$$PPR = \frac{\sum_{i=1}^n P_i}{m} \times 100\%$$

$$PPR = \frac{2292\%}{30} \times 100\%$$

$$PPR = 76,4\%$$

Angket respon peserta didik memperoleh hasil 76,4% yang artinya pengembangan LKPD ini dinilai praktis untuk digunakan.

b. Hasil Uji Keefektifan berupa *Prestest* dan *Posttest*

Berdasarkan uji coba media pembelajaran berupa LKPD berbasis *Project Based Learning* yang telah dilakukan kepada 30 peserta didik, maka di peroleh hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik untuk melihat tingkat keefektifan media pembelajaran yang dikembangkan. Berikut ini merupakan hasil *pretest* dan *posttest*

materi transformasi pada kelas IX SMA Negeri 1 Tamanan,  
Bondowoso.

**Tabel 4.21**  
**Hasil Belajar Peserta didik (*Pretest dan Posttest*)**

NO	NAMA	NILAI PESERTA DIDIK			
		<i>PRESTEST</i>	Ket	<i>POSTTEST</i>	Ket
1	Abdul Ariel	25	BT	90	T
2	Abdur Rahman	50	BT	90	T
3	Ahmad Febri Abrori	75	T	100	T
4	Ahmad Lubbil Ulummi Fairuzi	0	BT	60	BT
5	Ahmad Rian Ramadoni	25	BT	80	T
6	Alif Aulani	50	BT	90	T
7	Alip Karimullah	25	BT	80	T
8	Anas Mauri Safirullah	0	BT	60	BT
9	Andes Wita Ayudia Pasya	50	BT	100	T
10	Ayu Bareda Afkarina	25	BT	80	T
11	Camelina Nuri Maulida	0	BT	60	BT
12	Diva Andinivieza Putri	25	BT	80	T
13	Dwi Shiva Avivatul Khamilah	50	BT	100	T
14	Farel Agustian	25	BT	80	T
15	Ferdi Rahmat Hidayah	25	BT	80	T
16	Feri Andrian Pratama	25	BT	90	T
17	Mohammad Firman	25	BT	100	T
18	Hofifah	25	BT	60	BT
19	Irqi Ahmad Fahrezi	50	BT	80	T
20	Ladidatul Abidah	50	BT	100	T
21	Mohammad Farhan Aditya Safiandra	50	BT	80	T
22	Maretha Dwi Novelliya	0	BT	60	BT
23	Mohammad Hairul Anam	25	BT	100	T
24	Mohammad Indra Very Irfansyah	0	BT	60	T
25	Mohammad Kamil	25	BT	60	BT
26	Muhammad Fahri Nuril Hidayah	50	BT	90	T
27	Nayla Dwi Maqfiroh	25	BT	80	BT
28	Riko Ananta	25	BT	100	T
29	Rizal Ramadani	50	BT	90	T
30	Sarofah Aulia Resa	25	BT	80	T
Jumlah		900		2460	
Rata-rata		30		82	

Dengan adanya data diatas, peneliti terlebih dahulu melakukan uji data normalitas menggunakan IBM SPSS guna untuk mengetahui apakah data diatas sudah berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal maka langkah selanjutnya ialah menghitung dengan statistik parametri, namun jika sebaliknya data tidak berdistribusi normal maka langkah selanjutnya ialah menggunakan statistik non parametrik. Dengan pedoman data akan nyatakan berdistribusi normal jika nilai Sig (signifikasi)  $> 0.05$  dan dinyatakan berdistribusi tidak normal jika nilai Sig (Signifikasi)  $< 0.05$ .

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test		
		Unstandardized Residual
N		30
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	.0000000
	Std. Deviation	9.47442038
Most Extreme Differences	Absolute	.188
	Positive	.188
	Negative	-.133
Test Statistic		.188
Asymp. Sig. (2-tailed)		.008 <sup>c</sup>
a. Test distribution is Normal.		
b. Calculated from data.		
c. Lilliefors Significance Correction.		

**Gambar 4.2**  
**Uji Normalitas**

Dapat kita lihat pada data diatas uji coba menggunakan IBM SPSS bahwa nilai Sig. 0,008 sehingga kurang  $< 0.05$  maka data yang diperoleh tidak berdistribusi normal sehingga langkah selanjutnya ialah menggunakan penghitungan non parametrik.

Uji hipotesis non parametrik dilakukan untuk mengetahui apakah ada pengaruh penggunaan media pembelajaran matematika LKPD berbasis *project based learning*. Karena data *pretest* dan *posttest* yang diperoleh tidak berdistribusi normal maka dilakukan statistik non parametrik dengan menggunakan uji wilcoxon. Dengan hipotesis jika diperoleh  $H_0$  maka tidak ada pengaruh menggunakan media pembelajaran yang diterapkan. Namun jika  $H_1$  maka ada pengaruh penggunaan media yang diterapkan. Kriteria pengujiannya adalah tolak  $H_0$  jika nilai  $Asymp.Sig < 0.05$ .

		N	Mean Rank	Sum of Ranks
POSTTEST - PRETEST	Negative Ranks	0 <sup>a</sup>	.00	.00
	Positive Ranks	30 <sup>b</sup>	15.50	465.00
	Ties	0 <sup>c</sup>		
	Total	30		

a. POSTTEST < PRETEST

b. POSTTEST > PRETEST

c. POSTTEST = PRETEST

#### **Test Statistics<sup>a</sup>**

POSTTEST - PRETEST	
Z	-4.794 <sup>b</sup>
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Wilcoxon Signed Ranks Test

b. Based on negative ranks.

#### **Gambar 4.3 Uji Wilcoxon**

Dapat dilihat dari data diatas nilai  $Asymp.Sig.(2-tailed)$  adalah 0.000 maka dapat dinyatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$

diterima. Dengan demikian Uji Wilcoxon menyatakan bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* di SMP Negeri 1 Tamanan, Bondowoso. Sehingga pengembangan ini efektif untuk digunakan.

## 5. Hasil Tahap *Evaluation* (mengevaluasi)

Pada tahap terakhir yaitu tahap evaluasi ini, peneliti merevisi kembali media pembelajaran sesuai dengan penilaian, saran, dan masukan dari hasil angket respon guru dan angket respon peserta didik. Hasil dilapangan pada saat penelitian menunjukkan bahwa peserta didik IX merasa senang dan tertarik ketika mengikuti pembelajaran matematika dengan menggunakan LKPD berbasis *project based learning*. Respon peserta didik sangat antusias khususnya saat mereka membuat proyek karena keterlibatannya pada proses pembelajaran. Selain itu guru juga merespon baik ketika proses pembelajaran yang aktif karena media LKPD berbasis *project based learning* khususnya materi transformasi.

### B. Analisis Data

#### 1. Kevalidan Media Pembelajaran

Berdasarkan data dari tiga validator, diperoleh bahwa nilai kevalidan media LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi mendapat nilai rata-rata sebesar 93,5 % dengan kriteria “Sangat Valid. Validator pertama dari ahli materi adalah Bapak Athar Zaif Zairozie, M.Pd memperoleh skor 98% dengan kriteria “Sangat

Valid”. Validator kedua dari ahli media adalah Bapak Fikri Apriyono, M.Pd memperoleh skor 90% dengan kriteria “Sangat Valid”. Dan validator ketiga dari ahli bahasa adalah Bapak Shidiq Ardianta, M.Pd memperoleh skor 92,5% dengan kriteria “Sangat Valid”. Maka dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran menggunakan LKPD berbasis *project based learning* ini sangat valid dan sangat layak digunakan dengan catatan revisi sesuai saran.

## 2. Kepraktisan Media Pembelajaran

Berdasarkan hasil uji coba berupa angket respon peserta didik kepada 30 peserta didik dan angket respon guru kepada seorang guru matematika kelas IX SMPN 1 Tamanan, Bondowoso, diperoleh hasil sebagai berikut.

**Tabel 4.22**

**Data Analisis Hasil Angket Kepraktisan Media**

No	Angket Respon	Skor	Kriteria
1	Guru	95%	Sangat Praktis
2	Peserta didik	76,4%	Praktis

Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwasanya sebagaimana hasil analisis angket respon guru, menunjukkan bahwa guru matematika peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Tamanan, Bondowoso merespon positif terhadap media LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi. Dengan hasil angket guru 95% yang dinilai sangat praktis, sebagaimana kriteria kepraktisan pada tabel 3.6.

Hasil analisis dari angket respon peserta didik memperoleh nilai rata-rata 76,4% yang sesuai dengan kriteria kepraktisan pada tabel 3.6, maka pengembangan media LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi dinilai dalam kriteria “Praktis”.

### 3. Keefektifan Media Pembelajaran

Berdasarkan perolehan nilai *pretest* dan *posttest* hasil analisis data menggunakan IBM SPSS menggunakan uji wilcoxon dengan nilai Asymp.Sig(2-tailed) adalah 0.000 maka dinyatakan  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan demikian penggunaan media pembelajaran berupa LKPD berbasis *project based learning* ini memiliki pengaruh sebelum dan sesudah digunakan.

## C. Revisi Produk

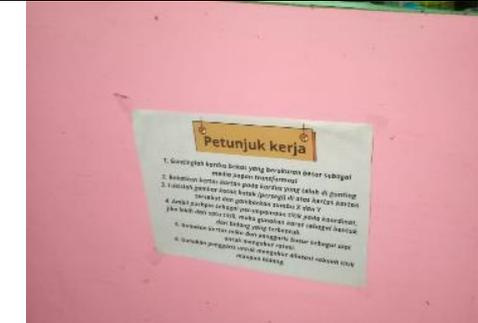
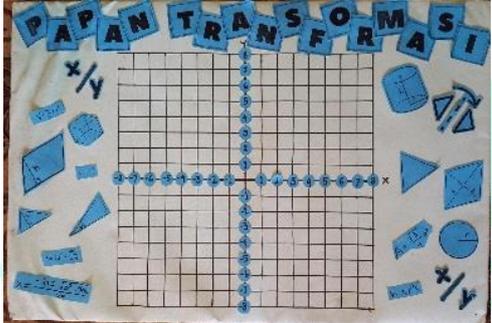
Revisi produk ini merupakan tahapan memperbaiki kekurangan atau kesalahan dari media yang dikembangkan sesuai dengan saran dan masukan dari para validator ahli. Berikut ini merupakan hasil revisi dari validator ahli terhadap media yang dikembangkan.

### 1. Revisi oleh ahli Media

Hasil revisi produk dari ahli media disajikan dalam tabel 4.23

dibawah ini:

**Tabel 4.23**  
**Revisi Produk Oleh Ahli Media**

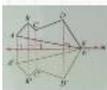
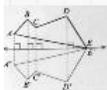
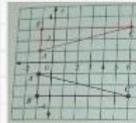
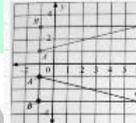
Saran dan Komentar	Sebelum Revisi	Setelah Revisi
Petunjuk diletakkan dibelakang.		
Diberi plastik agar lebih awet.		
Diberi alas triplek dibelakang agar lebih awet.		

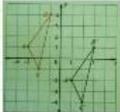
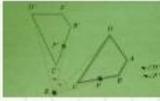
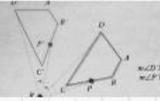
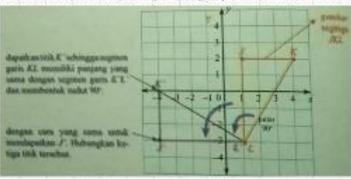
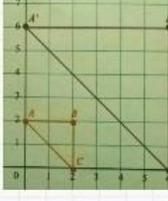
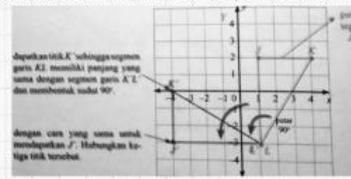
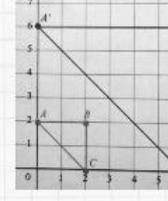
## 2. Revisi oleh Ahli Materi

Hasil revisi produk dari ahli materi disajikan dalam tabel 4.23

dibawah ini:

Tabel 4.24  
Revisi Produk Oleh Ahli Materi

Saran dan Komentar	Sebelum Revisi	Setelah Revisi																																													
<p>Untuk gambar lebih baik digambar ulang.</p>	<p><b>transformasi</b></p> <p><b>Refleksi(Pencerminan)</b></p> <p>Refleksi atau pencerminan merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Perhatikan gambar di bawah!</p>  <p>Gambar di samping menunjukkan contoh refleksi (pencerminan) bangun datar ABCDE pada garis m. Perhatikan bahwa ruas garis yang menghubungkan titik dan bayangannya tegak lurus terhadap garis m. Garis m disebut garis refleksi untuk ABCDE dan bayangannya A'B'C'D'.</p> <p>Karena E terletak pada garis refleksi, titik awal dan bayangannya berada di titik yang sama. Jarak antara A terhadap garis m sama dengan jarak A' terhadap garis m, begitu pula untuk titik sudut yang lainnya dan bayangannya yang memiliki jarak sama terhadap garis refleksi m.</p> <p>Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat (x,y) pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.</p> <p>Tabel koordinat bayangan hasil pencerminan dari (x,y)</p> <table border="1" data-bbox="534 828 837 1019"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>Pencerminan Terhadap</th> <th>Titik Koordinat Bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Sumbu-x</td> <td>(x,-y)</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Sumbu-y</td> <td>(-x,y)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Titik Asal O (0,0)</td> <td>(-x,-y)</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Garis y = a</td> <td>(x,a)</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Garis y = -a</td> <td>(x,-a)</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Garis x = a</td> <td>(a,y)</td> </tr> <tr> <td>7.</td> <td>Garis x = -a</td> <td>(-a,y)</td> </tr> </tbody> </table>	NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan	1.	Sumbu-x	(x,-y)	2.	Sumbu-y	(-x,y)	3.	Titik Asal O (0,0)	(-x,-y)	4.	Garis y = a	(x,a)	5.	Garis y = -a	(x,-a)	6.	Garis x = a	(a,y)	7.	Garis x = -a	(-a,y)	<p><b>transformasi</b></p> <p><b>Refleksi(Pencerminan)</b></p> <p>Refleksi atau pencerminan merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Perhatikan gambar di bawah!</p>  <p>Gambar di samping menunjukkan contoh refleksi (pencerminan) bangun datar ABCDE pada garis m. Perhatikan bahwa ruas garis yang menghubungkan titik dan bayangannya tegak lurus terhadap garis m. Garis m disebut garis refleksi untuk ABCDE dan bayangannya A'B'C'D'.</p> <p>Karena E terletak pada garis refleksi, titik awal dan bayangannya berada di titik yang sama. Jarak antara A terhadap garis m sama dengan jarak A' terhadap garis m, begitu pula untuk titik sudut yang lainnya dan bayangannya yang memiliki jarak sama terhadap garis refleksi m.</p> <p>Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat (x,y) pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.</p> <p>Tabel koordinat bayangan hasil pencerminan dari (x,y)</p> <table border="1" data-bbox="1013 828 1316 1052"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>Pencerminan Terhadap</th> <th>Titik Koordinat Bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Sumbu-x</td> <td>(x,-y)</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Sumbu-y</td> <td>(-x,y)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Titik Asal O (0,0)</td> <td>(-x,-y)</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Garis y=x</td> <td>(y,x)</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Garis y=-x</td> <td>(-y,-x)</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Garis y=h</td> <td>(x,2h-y)</td> </tr> </tbody> </table>	NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan	1.	Sumbu-x	(x,-y)	2.	Sumbu-y	(-x,y)	3.	Titik Asal O (0,0)	(-x,-y)	4.	Garis y=x	(y,x)	5.	Garis y=-x	(-y,-x)	6.	Garis y=h	(x,2h-y)
NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan																																													
1.	Sumbu-x	(x,-y)																																													
2.	Sumbu-y	(-x,y)																																													
3.	Titik Asal O (0,0)	(-x,-y)																																													
4.	Garis y = a	(x,a)																																													
5.	Garis y = -a	(x,-a)																																													
6.	Garis x = a	(a,y)																																													
7.	Garis x = -a	(-a,y)																																													
NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan																																													
1.	Sumbu-x	(x,-y)																																													
2.	Sumbu-y	(-x,y)																																													
3.	Titik Asal O (0,0)	(-x,-y)																																													
4.	Garis y=x	(y,x)																																													
5.	Garis y=-x	(-y,-x)																																													
6.	Garis y=h	(x,2h-y)																																													
<p>UN KIAI</p>	<p><b>Contoh soal</b></p> <p>Segitiga ABC berkoordinat di A(-1,1), B (1,3), dan C(6,3) Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p>  <p>Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu-x. Jadi, bayangannya adalah A' yang terletak 1 satuan di bawah sumbu-x sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x maka bayangannya adalah B' dan C' yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian, diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut.</p> <p>A(-1,1) → A'(-1,-1) B(1,3) → B'(1,-3) C(6,3) → C'(6,-3) Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga A'B'C'</p> <p><b>Translasi(pergeseran)</b></p> <p>Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.</p>  <p>Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi (a, b) memindahkan setiap titik P (x, y) dari sebuah bangun pada bidang datar ke P'(x + a, y + b). Translasi dapat disimbolkan dengan (x, y) → (x+a, y+b)</p> <p><b>Contoh soal</b></p> <p>Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut. (x,y) → (x+4,y-3).</p>	<p><b>Contoh soal</b></p> <p>Segitiga ABC berkoordinat di A(-1,1), B (1,3), dan C(6,3) Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.</p> <p><b>Penyelesaian:</b></p>  <p>Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu-x. Jadi, bayangannya adalah A' yang terletak 1 satuan di bawah sumbu-x sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x maka bayangannya adalah B' dan C' yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian, diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut.</p> <p>A(-1,1) → A'(-1,-1) B(1,3) → B'(1,-3) C(6,3) → C'(6,-3) Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga A'B'C'</p> <p><b>Translasi(pergeseran)</b></p> <p>Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.</p>  <p>Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi (a, b) memindahkan setiap titik P (x, y) dari sebuah bangun pada bidang datar ke P'(x + a, y + b). Translasi dapat disimbolkan dengan (x, y) → (x+a, y+b)</p> <p><b>Contoh soal</b></p> <p>Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut. (x,y) → (x+4,y-3).</p>																																													

	 <p>Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut:  <math>A(-3,1) \rightarrow (-3-4,1-3)</math> atau <math>A'(-7,-2)</math>  <math>B(-1,4) \rightarrow (-1+4,4-3)</math> atau <math>B'(3,1)</math>  <math>C(-2,-1) \rightarrow (-2+4,-1-3)</math> atau <math>C'(2,-4)</math></p> <p><b>Rotasi(Perputaran)</b></p> <p>Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.</p>  <p>Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut <math>ARA'</math>, <math>BRB'</math>, <math>CRC'</math>, dan <math>DRD'</math> sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di <math>A'B'C'D'</math> sedemikian sehingga besar sudut <math>PRP'</math> konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.</p> <p>Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat <math>(0,0)</math></p> <p>Rotasi <math>\alpha = 90^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x' \\ y' \end{pmatrix} = 270^\circ</math> searah jarum jam</p> <p>Rotasi <math>\alpha = 180^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -x \\ -y \end{pmatrix} = 180^\circ</math> searah jarum jam</p> <p>Rotasi <math>\alpha = 270^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix} = 90^\circ</math> searah jarum jam</p> <p><b>Contoh soal 1</b></p> <p>1. Hasil rotasi titik <math>A(3,7)</math> pada pusat <math>(0,0,0)</math> dan sudut putaran <math>90^\circ</math> searah jarum jam!</p> <p>Sesuai rumus di atas jika perputaran <math>90^\circ</math> maka nilai <math>(x,y)</math> menjadi <math>(-y,x)</math> jadi hasilnya <math>A(-7,3)</math>.</p>	 <p>Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut:  <math>A(-3,1) \rightarrow (-3-4,1-3)</math> atau <math>A'(-7,-2)</math>  <math>B(-1,4) \rightarrow (-1+4,4-3)</math> atau <math>B'(3,1)</math>  <math>C(-2,-1) \rightarrow (-2+4,-1-3)</math> atau <math>C'(2,-4)</math></p> <p><b>Rotasi(Perputaran)</b></p> <p>Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.</p>  <p>Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut <math>ARA'</math>, <math>BRB'</math>, <math>CRC'</math>, dan <math>DRD'</math> sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di <math>A'B'C'D'</math> sedemikian sehingga besar sudut <math>PRP'</math> konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.</p> <p>Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat <math>(0,0)</math></p> <p>Rotasi <math>\alpha = 90^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -y \\ x \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -x' \\ y' \end{pmatrix} = 270^\circ</math> searah jarum jam</p> <p>Rotasi <math>\alpha = 180^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} -x \\ -y \end{pmatrix} = 180^\circ</math> searah jarum jam</p> <p>Rotasi <math>\alpha = 270^\circ</math> <math>\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \rightarrow \begin{pmatrix} y \\ -x \end{pmatrix} = 90^\circ</math> searah jarum jam</p> <p><b>Contoh soal 1</b></p> <p>1. Hasil rotasi titik <math>A(3,7)</math> pada pusat <math>(0,0,0)</math> dan sudut putaran <math>90^\circ</math> searah jarum jam!</p> <p>Sesuai rumus di atas jika perputaran <math>90^\circ</math> maka nilai <math>(x,y)</math> menjadi <math>(-y,x)</math> jadi hasilnya <math>A(-7,3)</math>.</p>
<p><b>Contoh soal 2</b></p> <p>Tentukan bayangan segitiga JKL dengan koordinat <math>J(1,2), K(4,2)</math> dan <math>L(1,-3)</math> pada rotasi <math>90^\circ</math> berlawanan jarum jam dengan pusat rotasi adalah titik L.</p>  <p>Perhatikan penyelesaian di atas, sehingga kita dapat memperoleh nilai bayangan <math>J'(-4,-3), K'(-4,0)</math> dan <math>L'(1,-3)</math></p> <p><b>Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)</b></p> <p>Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat setiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k. Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau pengecilan.</p>  <p>Secara umum dilatasi dari suatu koordinat <math>(x, y)</math> dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat <math>(kx, ky)</math> atau dapat ditulis <math>(x, y) \rightarrow (kx, ky)</math>. Ketika <math>k &gt; 1</math> maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam perbesaran, tetapi jika <math>0 &lt; k &lt; 1</math> maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan dilatasi.</p>	<p><b>Contoh soal 2</b></p> <p>Tentukan bayangan segitiga JKL dengan koordinat <math>J(1,2), K(4,2)</math> dan <math>L(1,-3)</math> pada rotasi <math>90^\circ</math> berlawanan jarum jam dengan pusat rotasi adalah titik L.</p>  <p>Perhatikan penyelesaian di atas, sehingga kita dapat memperoleh nilai bayangan <math>J'(-4,-3), K'(-4,0)</math> dan <math>L'(1,-3)</math></p> <p><b>Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)</b></p> <p>Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat setiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k. Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau pengecilan.</p>  <p>Secara umum dilatasi dari suatu koordinat <math>(x, y)</math> dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat <math>(kx, ky)</math> atau dapat ditulis <math>(x, y) \rightarrow (kx, ky)</math>. Ketika <math>k &gt; 1</math> maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam perbesaran, tetapi jika <math>0 &lt; k &lt; 1</math> maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan dilatasi.</p>	

**Contoh soal**

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3) B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah difilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Perhatikan penyelesaian dibawah ini!

Titik sudut ABC	( $2x, 2y$ )	Titik sudut A'B'C'
A(1, 3)	( $3 \times 1, 3 \times 3$ )	A'(3, 9)
B(2, 3)	( $3 \times 2, 3 \times 3$ )	B'(6, 9)
C(2, 1)	( $3 \times 2, 3 \times 1$ )	C'(6, 3)

**Perencanaan Proyek**

**Alat dan bahan**

1. Kertas karton
2. gunting
3. Kardus bekas
4. Pulpen
5. penggaris panjang dan busur
6. Isoletip dan Lem
7. Kertas mika dan kertas origami
8. pushpin dan karet

**Contoh soal**

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3) B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah difilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Perhatikan penyelesaian dibawah ini!

Titik sudut ABC	( $2x, 2y$ )	Titik sudut A'B'C'
A(1, 3)	( $3 \times 1, 3 \times 3$ )	A'(3, 9)
B(2, 3)	( $3 \times 2, 3 \times 3$ )	B'(6, 9)
C(2, 1)	( $3 \times 2, 3 \times 1$ )	C'(6, 3)

**Perencanaan Proyek**

**Alat dan bahan**

1. Kertas karton
2. gunting
3. Kardus bekas
4. Pulpen
5. penggaris panjang dan busur
6. Isoletip dan Lem
7. Kertas mika dan kertas origami
8. pushpin dan karet

3. Revisi oleh Ahli Bahasa

Hasil revisi produk dari ahli bahasa disajikan dalam tabel 4.25 dibawah ini:

**Tabel 4.25**  
**Revisi Produk Oleh Ahli Bahasa**

Saran dan Komentar	Sebelum Revisi	Setelah Revisi																					
<p>Perbaiki penggunaan tanda baca dan susunan bahasa pada penjelasan materi</p>		<table border="1" style="margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th>NO</th> <th>Pencerminan Terhadap</th> <th>Titik Koordinat Bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>Sumbu -x</td> <td>(x,-y)</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>Sumbu -y</td> <td>(-x,y)</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>Titik Asal O (0,0)</td> <td>(-x,-y)</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>Garis y=x</td> <td>(y,x)</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>Garis y=-x</td> <td>(-y,-x)</td> </tr> <tr> <td>6.</td> <td>Garis y=h</td> <td>(x,2h -y)</td> </tr> </tbody> </table>	NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan	1.	Sumbu -x	(x,-y)	2.	Sumbu -y	(-x,y)	3.	Titik Asal O (0,0)	(-x,-y)	4.	Garis y=x	(y,x)	5.	Garis y=-x	(-y,-x)	6.	Garis y=h	(x,2h -y)
NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan																					
1.	Sumbu -x	(x,-y)																					
2.	Sumbu -y	(-x,y)																					
3.	Titik Asal O (0,0)	(-x,-y)																					
4.	Garis y=x	(y,x)																					
5.	Garis y=-x	(-y,-x)																					
6.	Garis y=h	(x,2h -y)																					

**Contoh soal**

Segitiga ABC berkoordinat di A (-1, 1), B (1,3), dan C(6,3). Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.

**Penyelesaian:**



Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu-x, maka bayangannya adalah A' yang terletak 1 satuan di bawah sumbu-x, sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x, maka bayangannya adalah B' dan C' yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian, diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut:

- A(-1,1) → A'(-1,-1)
- B(1,3) → B'(1,-3)
- C(6,3) → C'(6,-3)

Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga A'B'C'

**Translasi(pergeseran)**

Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.



Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi (a, b) memindah setiap titik P (x, y) dari sebuah bangun pada bidang datar ke P'(x + a, y + b). Translasi dapat disimbolkan dengan (x, y) → (x+a, y+b)

**Contoh soal**

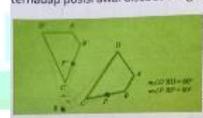
Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai bayangan  $(x,y) \rightarrow (x+4,y-3)$ .



Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut:  
 A(-3,1) → (-3+4,1-3) atau A'(1,-2)  
 B(-1,4) → (-1+4,4-3) atau B'(3,1)  
 C(-2,1) → (-2+4,1-3) atau C'(2,-4)

**Rotasi(Perputaran)**

Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.



Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut ARA', BRB', CRC', dan DRD' sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar sudut PRP' konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.

Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat (0,0)

$$\text{Rotasi } \alpha = 90^\circ \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) \rightarrow \left( \begin{matrix} -y \\ x \end{matrix} \right) = \left( \begin{matrix} -x \\ -y \end{matrix} \right) = 270^\circ \text{ searah jarum jam}$$

$$\text{Rotasi } \alpha = 180^\circ \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) \rightarrow \left( \begin{matrix} -x \\ -y \end{matrix} \right) = \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) = 180^\circ \text{ searah jarum jam}$$

$$\text{Rotasi } \alpha = 270^\circ \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) \rightarrow \left( \begin{matrix} x \\ -y \end{matrix} \right) = \left( \begin{matrix} -x \\ y \end{matrix} \right) = 90^\circ \text{ searah jarum jam}$$

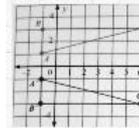
**Contoh soal 1**

Hasil rotasi titik A(3,7) pada pusat (0,0) dan sudut putaran 90° searah jarum jam.  
 Sesuai rumus di atas jika perputaran 90° maka nilai (x,y) menjadi (-y,x) jadi hasilnya A'(-7,3).

**Contoh soal**

Segitiga ABC berkoordinat di A(-1,1), B (1,3), dan C(6,3). Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.

**Penyelesaian:**



Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu-x. Jadi, bayangannya adalah A' yang terletak 1 satuan di bawah sumbu-x, sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x, maka bayangannya adalah B' dan C' yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian, diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut:

- A(-1,1) → A'(-1,-1)
- B(1,3) → B'(1,-3)
- C(6,3) → C'(6,-3)

Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga A'B'C'

**Translasi(pergeseran)**

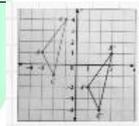
Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.



Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi (a, b) memindah setiap titik P (x, y) dari sebuah bangun pada bidang datar ke P'(x + a, y + b). Translasi dapat disimbolkan dengan (x, y) → (x+a, y+b)

**Contoh soal**

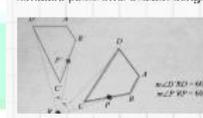
Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai bayangan  $(x,y) \rightarrow (x+4,y-3)$ .



Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut:  
 A(-3,1) → (-3+4,1-3) atau A'(1,-2)  
 B(-1,4) → (-1+4,4-3) atau B'(3,1)  
 C(-2,1) → (-2+4,1-3) atau C'(2,-4)

**Rotasi(Perputaran)**

Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.



Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut ARA', BRB', CRC', dan DRD' sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar sudut PRP' konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.

Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat (0,0)

$$\text{Rotasi } \alpha = 90^\circ \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) \rightarrow \left( \begin{matrix} -y \\ x \end{matrix} \right) = \left( \begin{matrix} -x \\ -y \end{matrix} \right) = 270^\circ \text{ searah jarum jam}$$

$$\text{Rotasi } \alpha = 180^\circ \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) \rightarrow \left( \begin{matrix} -x \\ -y \end{matrix} \right) = \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) = 180^\circ \text{ searah jarum jam}$$

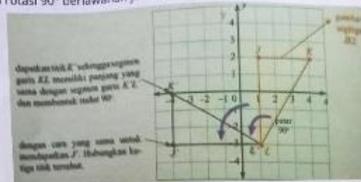
$$\text{Rotasi } \alpha = 270^\circ \left( \begin{matrix} x \\ y \end{matrix} \right) \rightarrow \left( \begin{matrix} x \\ -y \end{matrix} \right) = \left( \begin{matrix} -x \\ y \end{matrix} \right) = 90^\circ \text{ searah jarum jam}$$

**Contoh soal 1**

1. Hasil rotasi titik A(3,7) pada pusat (0,0) dan sudut putaran 90° searah jarum jam.  
 Sesuai rumus di atas jika perputaran 90° maka nilai (x,y) menjadi (-y,x) jadi hasilnya A'(-7,3).

**Contoh soal 2**

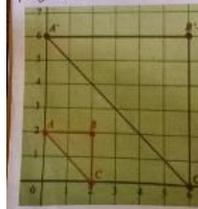
Tentukan bayangan segitiga JKL dengan koordinat J(1,2), K(4,2) dan L(1,-3) pada rotasi 90° berlawanan jarum jam dengan pusat rotasi adalah titik L.



Perhatikan penyelesaian di atas, sehingga kita dapat memperoleh nilai bayangan J'(-2, 1), K'(-1, 1), dan L'(1, -3)

**Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)**

Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat tiap-tiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k. Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau pengecilan.



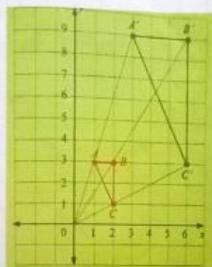
Secara umum dilatasi dari suatu koordinat (x, y) dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat (kx, ky) atau dapat ditulis  $(x, y) \rightarrow (kx, ky)$ . Ketika  $k > 1$  maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam perbesaran, tetapi jika  $0 < k < 1$  maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan.

**Contoh soal**

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3), B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah didilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Perhatikan penyelesaian dibawah ini!

Titik sudut ABC	(3x, 3y)	Titik sudut A'B'C'
A (1, 3)	(3 × 1, 3 × 3)	A' (3, 9)
B (2, 3)	(3 × 2, 3 × 3)	B' (6, 9)
C (2, 1)	(3 × 2, 3 × 1)	C' (6, 3)



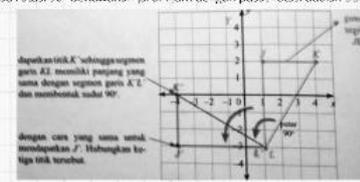
**Perencanaan Proyek**

**Alat dan bahan**

1. Kertas karton
2. gunting
3. Kardus bekas
4. Pulpen
5. penggaris panjang dan busur
6. Isolapit dan Lem
7. Kertas mika dan kertas origami
8. pushpin dan karet

**Contoh soal 2**

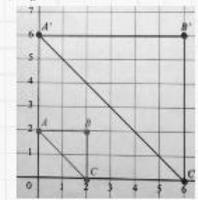
Tentukan bayangan segitiga JKL dengan koordinat J(1,2), K(4,2) dan L(1,-3) pada rotasi 90° berlawanan jarum jam dengan pusat rotasi adalah titik L.



Perhatikan penyelesaian di atas, sehingga kita dapat memperoleh nilai bayangan J'(-2, 1), K'(-1, 1), dan L'(1, -3)

**Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)**

Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat setiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k. Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau pengecilan.



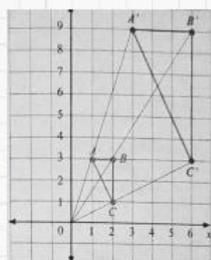
Secara umum dilatasi dari suatu koordinat (x, y) dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat (kx, ky) atau dapat ditulis  $(x, y) \rightarrow (kx, ky)$ . Ketika  $k > 1$  maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam perbesaran, tetapi jika  $0 < k < 1$  maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan.

**Contoh soal**

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3), B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah didilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Perhatikan penyelesaian dibawah ini!

Titik sudut ABC	(3x, 3y)	Titik sudut A'B'C'
A (1, 3)	(3 × 1, 3 × 3)	A' (3, 9)
B (2, 3)	(3 × 2, 3 × 3)	B' (6, 9)
C (2, 1)	(3 × 2, 3 × 1)	C' (6, 3)



**Perencanaan Proyek**

**Alat dan bahan**

1. Kertas karton
2. gunting
3. Kardus bekas
4. Pulpen
5. penggaris panjang dan busur
6. Isolapit dan Lem
7. Kertas mika dan kertas origami
8. pushpin dan karet

## BAB V

### KAJIAN DAN SARAN

#### A. Kajian Produk Yang Telah Direvisi

Berdasarkan hasil penelitian terkait media pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi yang telah diuraikan, diketahui bahwa pengembangan media LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi Kelas IX di SMP Negeri 1 Tamanan, Bondowoso ini menggunakan model pengembangan ADDIE yaitu *Analysis* (analisis), *Design* (desain), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi) dan *Evaluation* (evaluasi). Penggunaan media ini tentunya sangat diperlukan sebagai bahan pendukung dalam pembelajaran matematika khususnya pada materi transformasi dan materi yang lainnya. Media ini dirancang sebagai upaya untuk menciptakan suasana belajar yang lebih menyenangkan dan aktifnya proses pembelajaran sehingga dapat menarik minat peserta didik terhadap mata pelajaran matematika. Dengan adanya media pembelajaran ini, diharapkan guru dapat lebih mudah dalam menyampaikan pesan atau informasi berupa materi kepada peserta didik. Selain itu, media tersebut juga dapat dijadikan referensi guru untuk melatih kreativitas guru dan peserta didik dalam menciptakan dan mengembangkan media inovatif yang dapat menarik minat belajar peserta didik. Sehingga peserta didik merasa tertarik dan senang ketika pembelajaran matematika berlangsung,

agar peserta didik lebih mudah dalam memahami materi dan hasil belajar peserta didik meningkat. Berikut adalah kajian produk pada penelitian ini:

#### 1) Kevalidan Produk

Uji kevalidan Produk dilakukan oleh peneliti kepada tiga validator, Validator pertama dari ahli materi adalah Bapak Athar Zaif Zairozie, M.Pd memperoleh skor 98% dengan kriteria “Sangat Valid”. Validator kedua dari ahli media adalah Bapak Fikri Apriyono, M.Pd memperoleh skor 90% dengan kriteria “Sangat Valid”. Dan validator ketiga dari ahli bahasa adalah Bapak Shidiq Ardianta, M.Pd memperoleh skor 92,5% dengan kriteria “Sangat Valid”. Maka dapat disimpulkan nilai kevalidan media LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi mendapat nilai rata-rata sebesar 93,5 % dengan kriteria “Sangat Valid”.

#### 2) Kepraktisan Produk

Sebagaimana hasil angket respon guru, menunjukkan bahwa guru matematika peserta didik kelas IX SMP Negeri 1 Tamanan, Bondowoso merespon positif terhadap media LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi. Dengan hasil rata-rata respon angket guru 95% yang dinilai sangat praktis, sebagaimana kriteria kepraktisan pada tabel 3.6. Hasil analisis dari angket respon peserta didik memperoleh nilai rata-rata 76,4% yang sesuai dengan kriteria kepraktisan pada tabel 3.6, maka pengembangan media LKPD berbasis

*project based learning* pada materi transformasi dinilai dalam kriteria “Praktis”.

### 3) Keefektifan Produk

Tingkat keefektifan produk mendapatkan hasil data tes belajar peserta didik berupa *pretest* dan *posttest* yang dalam penelitian ini diperoleh data diatas nilai *Asymp.Sig.(2-tailed)* adalah 0.000 maka dapat dinyatakan bahwa  $H_0$  ditolak dan  $H_1$  diterima. Dengan demikian Uji Wilcoxon menyatakan bahwa ada pengaruh sebelum dan sesudah penggunaan media pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* di SMP Negeri 1 Tamanan, Bondowoso. Sehingga pengembangan ini efektif untuk digunakan.

Penelitian ini tidak sepenuhnya berjalan dengan lancar, namun ada beberapa hal yang menjadi kekurangan dan hambatan pada penelitian

ini yaitu:

- 1) Pada pembuatan proyek tentu saja membutuhkan biaya yang tidak sedikit untuk peserta didik.
- 2) Materi yang disajikan terbatas yaitu materi transformasi
- 3) Ketika diuji coba kepada peserta didik, sebagian peserta didik terlihat kualahan karena proses pembuatan proyek yang berdurasi panjang.

## **B. Saran Pemanfaatan, Diseminasi, dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut**

Pengembangan produk berupa media pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi dapat bermanfaat secara maksimal, jika diberikan beberapa saran dan masukan berikut:

1. Saran Pemanfaatan Produk
  - a. Peserta didik diharapkan membaca petunjuk penggunaan produk pada media pembelajaran terlebih dahulu
  - b. Siswa diharapkan mengikuti alur pembelajaran dan mengerjakan soal yang terdapat pada media pembelajaran
  - c. Peserta didik dapat belajar mandiri dirumah.
2. Diseminasi Produk

Produk pengembangan berupa media pembelajaran LKPD berbasis

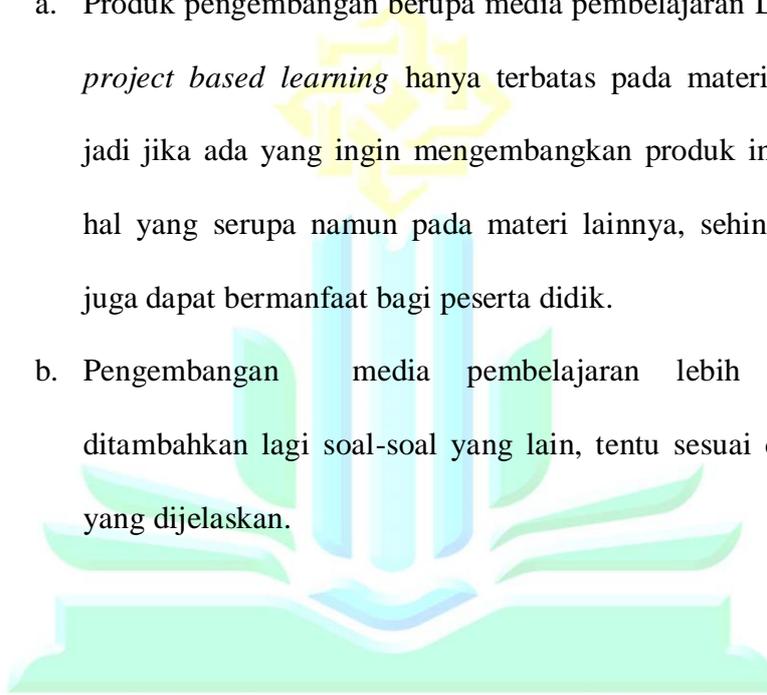
*project based learning* pada materi transformasi dapat bermanfaat secara maksimal, tetapi perlu digaris bawahi bahwa pengembangan produk ini juga harus memperhatikan karakteristik peserta didik, sehingga pengembangan produk ini bisa mendapatkan hasil sesuai

dengan harapan. Produk pengembangan berupa media pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* pada materi transformasi terbukti dapat menarik perhatian peserta didik saat belajar matematika dan dapat diakses untuk belajar secara mandiri oleh peserta didik, maka dari itu perlu adanya pengembangan media berbasis aplikasi android pada materi lain juga, agar peserta didik

tertarik pada pembelajaran khususnya pada mata pelajaran matematika.

3. Pengembangan Produk Lebih Lanjut

- a. Produk pengembangan berupa media pembelajaran LKPD berbasis *project based learning* hanya terbatas pada materi transformasi, jadi jika ada yang ingin mengembangkan produk ini bisa membuat hal yang serupa namun pada materi lainnya, sehingga nantinya juga dapat bermanfaat bagi peserta didik.
- b. Pengembangan media pembelajaran lebih lanjut perlu ditambahkan lagi soal-soal yang lain, tentu sesuai dengan materi yang dijelaskan.



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Ubaidillah & Umi Farihah (2019). “Pengaruh Metode Penemuan Terbimbing Menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbantuan Geogebra terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Kelas VIII pada Materi Sistem Koordinat di MTs Daru Mafatihil Ulum Probolinggo Tahun Pelajaran 2019/2020.” *MUST: Journal of Mathematics Education, Science and Technology*.171-178.
- Astriyandi, Asep Andri. “Pendekatan Inquiry Type Project Based Learning & Group Investigation dalam Konsep Pelestarian Lingkungan Hidup.” Indramayu: CV. Adapun Abimata, 2020.  
<https://www.google.co.id/books/edition>
- Ghufron, N. dan Rini, R.S. “Teori-Teori Psikologi. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media, 2014.” <https://opac.perpusnas.go.id>
- Harisuddin, Muhammad Iqbal. “Secuil Esensi Berpikir Kreatif & Motivasi Belajar Siswa. Bandung: PT. Panca Terra Firma, 2019.”  
[https://www.google.co.id/books/edition/Secuil\\_Esensi\\_Berpikir\\_Kreatig\\_Motivasi](https://www.google.co.id/books/edition/Secuil_Esensi_Berpikir_Kreatig_Motivasi)
- Husein, L. (2017). *Profesi Keguruan: Menjadi Guru Profesional*. Yogyakarta: Pustaka Baru Press.
- Ihtiara, Aghni dan Indah Wahyuni. “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Matematis Berbasis Scientific Learning dengan Upaya Meningkatkan Kemampuan Matematis Siswa SMA pada Materi SPLTV.” *IJSTECH: Indonesian Journal of Science, Technology and Humanities* 1, No 1 (2023): 22-29.
- Istitho'ah. “Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis Kontekstual Berbantuan Software Cabri 3d dan Prezi Dengan Teori Konstruktivisme Pada Kubus dan Balok.” *Aksioma: Jurnal Matematika dan Pendidikan UPGRIS Semarang* 7, no 2(2017):10-23.
- Kholil, Mohammad dan Mohammad Mukhlis. “Pengembangan Buku Bahan Ajar Pengantar Dasar Matematika Berbasis Kitab Taqrib dalam Meningkatkan Kemampuan Literasi Mahasiswa.” *Jurnal Tadris Matematika* 6, no 1 (2023): 33-48.
- Kusuma, Mustami dan Jumadi. “Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Power Point Ispring Suite 8 pada Konsep Sistem Ekskresi di Sekolah Menengah Atas.” *Eprints Jurnal Universitas Negeri Makasar*, no 28. (2018) : 1-8.
- Magdalena, Ina. *Desain Evaluasi Pembelajaran SD*. Sukabumi: CV. Jejak, anggota IKAPI, 2021. <https://books.google.co.id/books>

- Mahmudi, Ali. "Mengukur Kemampuan Berpikir Kreatif Matematis." Makalah disajikan pada Konferensi Nasional Matematika XV, Universitas Negeri Yogyakarta, 2010.
- Mahtumi, Ibnu, Ine Rahayu Purnamaningsih dan Tedi Purbangkara. "Pembelajaran Berbasis Proyek (Project Based Learning)." Ponorogo: Uwais Inspirasi Indonesia, 2022. <https://www.google.co.id/books/edition>
- Moto, M.M. "Pengaruh Media Pembelajaran dalam Dunia Pendidikan." *Indonesian Journal of Primary Education*, 3(1). (2019): 20-28. <https://doi.org/10.17509/ijpe.v3i1.16060>
- Munadi, Yudhi. *Media dalam Proses Pembelajaran: Sebuah Pendekatan Baru*. Ciputat: Gaung Persada Press, 2008.
- Nur, L., Yanti, D., dan Cahyani, R. "Model Pembelajaran Improve Untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis dan Metakognitif Peserta Didik." *Ujmes*, 04(01): 38-45.
- Nurlaela L., Euis Ismayati, Muchlas Samani dan I Gede Putu Asto B. "Strategi Belajar Berpikir Kreatif (Edisi Revisi)." Jakarta Utara.PT. Mediaguru Digital Indonesia, 2019. <https://drive.google.com/file>
- Patmawati, Kusnia, Nela Puspitasari, Shofia Nur Mutmainnah dan Baskoro Edi, "Profil Kemampuan Berpikir Kreatif Ditinjau dari Kemampuan Akademik Mahasiswa." *Edusains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, Vol. 7 No 2 (2019):11-18. <https://e-journal.iainpalangkaraya.ac.id/index.php/edusains/article/view/1386>
- Prastowo, Andi. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press, 2011.
- Pawestri, Elok dan Heri Maria Zulfia. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas II SD Muhammadiyah Danunegara." *Trihayu: Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*, 6, no 3 (Mei 2020): 903-913. <https://jurnal.ustjogja.ac.id/index.php/trihayu/artivle/view/8151/pdf>
- Sa'adah, Risa Nur dan Wahyu. "Metode Penelitian R&D (Research and Development Kajian Teoritis dan Aplikatif." Malang: CV. Literasi Nusantara Abadi, 2020.
- Sari, Apriani Wulan. "Pengembangan Media Komik Berbasis Kearifan Lokal Kebudayaan Daerah Lampung." Skripsi, Universitas Islam Raden Intan Lampung, 2021.
- Sitepu. *Pengembangan Sumber Belajar*. Jakarta: Rajawali Pers, 2014.

- Suardi, Moh. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018.
- Sugiyono. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: ALFABETA, 2019.
- Tanggal, Kurnia. "Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Model Project Based Learning untuk Memfasilitasi Kemampuan Representasi Matematika Peserta Didik SMP Negeri 3 Tanah Putih." Skripsi, Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau, 2019
- Tinenti, Yanti Rosinda. "Model Pembelajaran Berbasis Proyek (PBP) dan Penerapannya dalam Proses Pembelajaran di Kelas." Yogyakarta: DEEPUBLISH, 2018. <https://www.google.co.id/books/edition>
- Triana, Neni. "LKPD berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Siswa." Jakarta: Guepedia, 2021. <https://books.google.co.id/books>
- Trianto. "Model Pembelajaran Inovatif-Progresif Konsep, Landasan, dan Implementasi dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)." Jakarta: Kencana, 2010. <https://opac.perpunas.go.id>
- Yani, Ahmad. "Model Project Based Learning untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Pendidikan Jasmani." Malang: Ahli Media Press, 2021. <https://fliphtm15.com/gbkey/gaji>

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## LAMPIRAN

Lampiran 1: Matriks Penelitian

### MATRIKS PENELITIAN

JUDUL	RUMUSAN MASALAH	INDIKATOR	SUMBER DATA	METODE PENELITIAN
1	2	3	4	5
<p>Pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis <i>Project Based Learning</i> (PjBL) Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa Pada Materi Transformasi di SMPN 1 Tamanan Bondowoso</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bagaimana proses pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis PJBL untuk meningkatkan kreativitas peserta didik?</li> <li>2. Bagaimana kevalidan pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis PJBL untuk meningkatkan kreativitas peserta didik?</li> <li>3. Bagaimana</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Hasil kelayakan media pembelajaran Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) Berbasis <i>Project Based Learning</i> (PjBL) yang meliputi:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kevalidan                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materi</li> <li>- Media</li> <li>- Bahasa</li> </ul> </li> <li>b. Keefektifan</li> <li>c. Kepraktisan</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Informan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Guru Guru matematika kelas IX di SMPN 1 Tamanan</li> <li>b. Siswa Siswa kelas IX di SMPN 1 Tamanan</li> </ol> </li> <li>2. Angket Kelayakan:               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Ahli Materi Dosen Tadris Matematika UIN KHAS JEMBER</li> <li>b. Ahli Media Dosen Tadris Matematika UIN KHAS JEMBER</li> <li>c. Ahli Bahasa Dosen Tadris</li> </ol> </li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Model Penelitian Research &amp; Development (R&amp;D)</li> <li>2. Model Penelitian dan Pengembangan: ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation)</li> <li>3. Metode Penelitian               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Observasi dan Wawancara</li> <li>b. Lembar Validator: Ahli Materi, Ahli Media dan Ahli Bahasa</li> <li>c. Lembar Angket: Analisis Kebutuhan siswa, respon guru, dan respon siswa.</li> <li>d. Tes Tulis</li> <li>e. Dokumentasi</li> </ol> </li> <li>4. Metode Analisis Data               <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Kualitatif                   <ul style="list-style-type: none"> <li>- Menyajikan data deskriptif dari hasil observasi, wawancara dan hasil saran atau komentar dari lembar validasi, serta respon guru dan siswa dari lembar</li> </ul> </li> </ol> </li> </ol>

	<p>kepraktisan pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis PJBL untuk meningkatkan kreativitas peserta didik?</p> <p>4. Bagaimana keefektifan pengembangan Elektronik Lembar Kerja Peserta Didik (E-LKPD) berbasis PJBL untuk meningkatkan kreativitas peserta didik?</p>	 <p>UNIVERSITAS ISLAM NEGERI KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ</p>	<p>Matematika UIN KHAS JEMBER.</p> <p>3. Angket Kepraktisan</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>a. Angket respon guru.</li> <li>b. Angket respon siswa.</li> </ol>	<p>angket.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>- Merevisi produk sesuai saran perbaikan dari validator</li> <li>b. Kuantitatif       <ol style="list-style-type: none"> <li>- Uji Kevalidan Menghitung tiap kevalidan.</li> <li>- Uji Kepraktisan rata-rata tiap aspek dari responden dan rata-rata total respon Responden.</li> <li>- Uji Keefektifan menghitung presentase nilai pretest dan posttest menggunakan uji normalitas kolmogorof smirnov dan uji wilcoxon.</li> </ol> </li> </ol>
--	--	--	---	---

J E M B E R

Lampiran 2: Surat Pernyataan Keaslian Tulisan

**SURAT KEASLIAN TULISAN**

Nama : Sitti Rofikotul Mahrifah  
NIM : 201101070015  
Program Studi : Tadris Matematika  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Institusi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa dalam hasil penelitian ini tidak terdapat unsur-unsur penjiplakan karya penelitian atau karya ilmiah yang pernah dilakukan atau dibuat orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari hasil penelitian ini terbukti terdapat unsur-unsur penjiplakan dan ada klaim dari pihak lain, maka saya bersedia untuk diproses sesuai peraturan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tanpa paksaan dari siapapun.

Jember, 29 Mei 2024  
Saya yang menyatakan



**Sitti Rofikotul M.**  
**NIM.201101070015**

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R



Lampiran 4: Surat Selesai Penelitian



PEMERINTAH KABUPATEN BONDOWOSO  
DINAS PENDIDIKAN  
UPTD SPF SMP NEGERI 1 TAMANAN  
Jalan Maesan No.-Telp. 0332 426056 Kode POS 68263  
Email: [smpnsat1.tamanan@yahoo.co.id](mailto:smpnsat1.tamanan@yahoo.co.id)  
BONDOWOSO

**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENELITIAN**

Nomor: 421/133/430.9.9.5.005/2024

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : MUCHAMMAD SAFTI S.Pd.  
NIP : 196710231991031003  
Pangkat/Gol : Pembina Tingkat I  
Jabatan : Kepala Sekolah  
Unit Kerja : UPTD SPF SMP Negeri 1 Tamanan

Menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

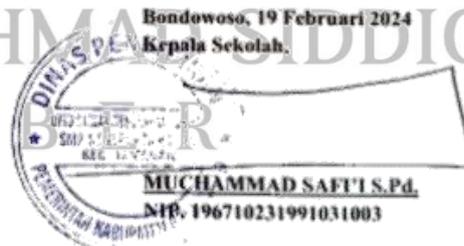
Nama : Sitti Rofikotul Mahrifah  
NIM : 201101070015  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Prodi : Tadris Matematika  
Perguruan Tinggi : UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember

Mahasiswa tersebut telah selesai melaksanakan penelitian selama 6 (enam) hari untuk memperoleh data dalam rangka penyusunan skripsi yg berjudul "Pengembangan E-LKPD Berbasis Project Based Learning untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Siswa pada Materi Transformasi di Kelas IX SMPN 1 Tamanan, Bondowoso".

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

Bondowoso, 19 Februari 2024  
Kepala Sekolah,



Lampiran 5: Jurnal Kegiatan Penelitian

**JURNAL KEGIATAN PELAKSANAAN PENELITIAN**  
**PENGEMBANGAN ELEKTRONIK LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (E-LKPD)**  
**BERBASIS PROJECT BASED LEARNING (PJBL) UNTUK MENINGKATKAN**  
**BERPIKIR KREATIF SISWA PADA MATERI TRANSFORMASI DI SMPN 1**  
**TAMANAN BONDOWOSO**

NO	KEGIATAN	WAKTU	PELAKSANAAN	TEMPAT	PARAF
1	Permohonan izin penelitian kepada kepala Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tamanan, Bondowoso	11 Desember 2023	Luring	SMP Negeri 1 Tamanan	✓
2	Validasi instrumen dan media pembelajaran	10 Januari 2024	Luring	SMP Negeri 1 Tamanan	✓
3	Melakukan penelitian skala kecil	5 Januari 2024	Luring	SMP Negeri 1 Tamanan	✓
4	Melakukan penelitian skala besar	12 Januari 2024	Luring	SMP Negeri 1 Tamanan	✓
5	Meminta angket respon siswa dan guru	17 Januari 2024	Luring	SMP Negeri 1 Tamanan	✓
6	Meminta surat keterangan telah selesai melakukan penelitian kepada kepala Sekolah Menengah Pertama Negeri 1 Tamanan, Bondowoso	19 Januari 2024	Luring	SMP Negeri 1 Tamanan	✓

Bondowoso, 19 Januari 2024

Kepala Sekolah



Saf'i, S.Pd.

Lampiran 6: Hasil Wawancara dengan Guru Matematika SMPN 1 Tamanan, Bondowoso.

No	Pertanyaan	Jawaban
1	Dalam proses pembelajaran matematika, apakah bapak pernah menggunakan media pembelajaran? Jika pernah, media apa yang digunakan?	Guru lebih biasa menggunakan media pembelajaran berupa bahan ajar buku paket, LKS, dan PPT, bahkan jika sudah agak bosan, biasanya video dari youtube.
2	Apakah pada pembelajaran matematika pernah menggunakan media pembelajaran matematika yang berbasis proyek untuk siswa?	pernah, tetapi lebih sering menggunakan buku saja.
3	Bagaimana minat belajar siswa terhadap matematika?	Minat siswa pada mata pelajaran matematika masih sangat kurang bahkan bisa dihitung jari dalam satu kelas, mungkin sekitar 20 an dari keseluruhan, itupun paling banyak yang ngerespon aktif dalam pembelajaran. karena kemampuan matematika siswa itu rata-rata menengah ke bawah.
4	Materi apa saja yang di bahas di semester ini?	Akar dan Vektor, Transformasi.
5	Menurut bapak materi apakah yang akan di anggap sulit oleh siswa?	Untuk semester ini kemungkinan materi transformasi, karena ada 4 subbab yang harus mereka pahami, yang kebetulan juga karena masih terpaku ke banyak rumus persubbabnya.
6	Apakah bapak setuju jika dikembangkan sebuah E-LKPD yang berbasis project based learning untuk materi transformasi?	Sangat setuju dik, karena memang untuk materi transformasi saya rasa akan sulit dipahami siswa, tapi jika diterapkan proyek untuk siswa, mungkin akan mempermudah siswa dalam memahami materinya.



Lampira 8: Hasil Validasi Ahli Materi

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI**

**A. Informasi Umum**

Komponen : E-LKPD  
 Peneliti : Sitti Rofikotul Mahrifah  
 Validator : Athar Zaif Zairozie

**B. Tujuan**

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu tentang kevalidan e-lkpd

**C. Petunjuk penelitian**

- a. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penelitian terhadap e-lkpd dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
- b. Cara memberikan penilaian adalah dengan memberi tanda checklist(√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut validator. Dengan rentang skala penilaian adalah 1,2,3,4 dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik/sesuai dengan aspek yang disebutkan.
- c. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
  - 1: berarti tidak valid
  - 2: Kurang valid
  - 3: Cukup valid
  - 4: Valid
  - 5: Sangat Valid

No	Aspek Valid	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Pendahuluan	Petunjuk penggunaan e-lkpd. Komentar/saran: .....					✓
		Keterkaitan petunjuk dengan isi materi. Komentar /saran: .....					✓
		Kejelasan penggambaran peta konsep materi yang dipelajari. Komentar/saran: .....					✓
2.	Materi	Gambar pendukung materi sesuai dengan materi yang dibahas. Komentar/saran: <i>untuk gambar lebih baik digambar ulang dari pada menggunakan foto</i> .....					✓
		Kesesuaian materi dengan kompetensi dasar. Komentar /saran: .....					✓
		.....					

		..... Materi perbandingan sesuai. Komentar/saran: .....							✓
		..... Petunjuk pengerjaan soal jelas dan lengkap. Komentar /saran: .....							✓
3	Penyajian	Susunan materi dalam e-lkpd sistematis. Komentar/saran: .....							✓
		Pengantar pada tiap materi efektif. Komentar /saran: .....							✓
		Mendorong rasa kreativitas peserta didik. Komentar/saran: .....							✓
4	Bahasa	Ketetapan Struktur kalimat yang digunakan. Komentar/saran: .....							✓
		Efektifitas kalimat yang digunakan. Komentar /saran: .....							✓
		Tingkat kebakuan bahasa/istilah yang digunakan. Komentar/saran: .....							✓
		Bahasa mudah dipahami. Komentar /saran: .....							✓
		Ketetapan bahasa dan tata ejaan. Komentar/saran: .....							✓

Kesimpulan :

Program ini dinyatakan

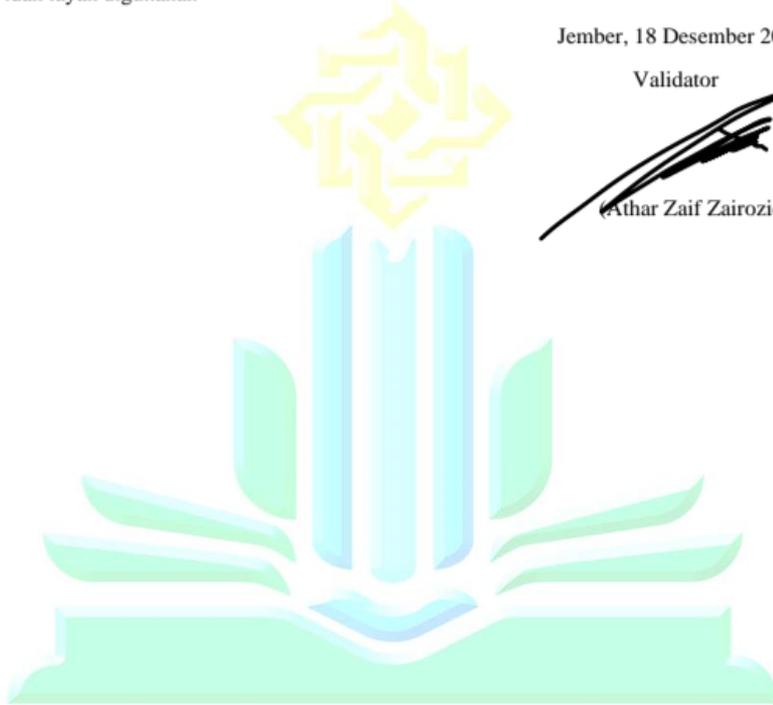
- ( ) Layak digunakan tanpa revisi
- (  ) Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- ( ) Tidak layak digunakan

Jember, 18 Desember 2023

Validator



(Athar Zaif Zairozie)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

**INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA**

- A. Informasi Umum  
 Komponen : E-LKPD dan Papan Transformasi  
 Peneliti : Sitti Rofikotul Mahrifah  
 Validator : **Feni Apriyono, M.Pd.**
- B. Tujuan  
 Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu tentang kevalidan e-lkpd
- C. Petunjuk penelitian
- Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penelitian terhadap e-lkpd dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
  - Cara memberikan penilaian adalah dengan memberi tanda checklist (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut validator. Dengan rentang skala penilaian adalah 1,2,3,4 dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik/sesuai dengan aspek yang disebutkan.
  - Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:
    - berarti tidak valid
    - Kurang valid
    - Cukup valid
    - Valid
    - Sangat Valid

No	Aspek Valid	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1.	Tampilan	Susunan/letak tampilan awal media menarik. Komentar/saran: <i>Pitanyo &amp; letak &amp; belah</i>				✓	
		Tampilan background media menarik. Komentar/saran: <i>diberi flamb agar lebih menarik</i>				✓	
		Kesesuaian gambar isi media menarik. Komentar/saran: <i>Seri</i>				✓	
		Tampilan media menarik. Komentar/saran: <i>menarik</i>					✓
		Perpaduan warna media serasi. Komentar/saran: <i>Serasi</i>					✓



**INSTRUMEN VALIDASI AHLI BAHASA**

**A. Informasi Umum**

Komponen : E-LKPD  
 Peneliti : Sitti Rofikotul Mahrifah  
 Validator : *Sndiq Ardhanta, M.pd.*

**B. Tujuan**

Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu tentang kevalidan e-lkpd

**C. Petunjuk penelitian**

- a. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penelitian terhadap e-lkpd dengan meliputi aspek-aspek yang diberikan.
- b. Cara memberikan penilaian adalah dengan memberi tanda checklist(√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut validator. Dengan rentan skala penilaian adalah 1,2,3,4 dan 5 dengan kriteria bahwa semakin besar bilangan yang dirujuk, maka semakin baik/sesuai dengan aspek yang disebutkan.
- c. Makna angka dalam skala penilaian adalah sebagai berikut:  
 1: berarti tidak valid  
 2: Kurang valid  
 3: Cukup valid  
 4: Valid  
 5: Sangat Valid

No	Aspek Valid	Aspek Yang Dinilai	Skala Penilaian				
			1	2	3	4	5
1	Lugas	Ketepatan Struktur Kalimat				✓	
		Keefektifan Kalimat					✓
2	komunikatif dan Interaktif	kemudahan penyajian materi untuk dipahami siswa					✓
		kesesuaian dengan perkembangan intelektual siswa					✓
		kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional siswa					✓
3.	kesesuaian dengan kaidah bahasa	ketepatan tata bahasa				✓	
		ketepatan Ejaan					✓
		penggunaan simbol				✓	

**D. Komentar dan saran**

*sesuai dan sesuai saran!*

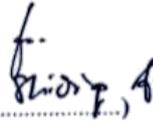
**Kesimpulan :**

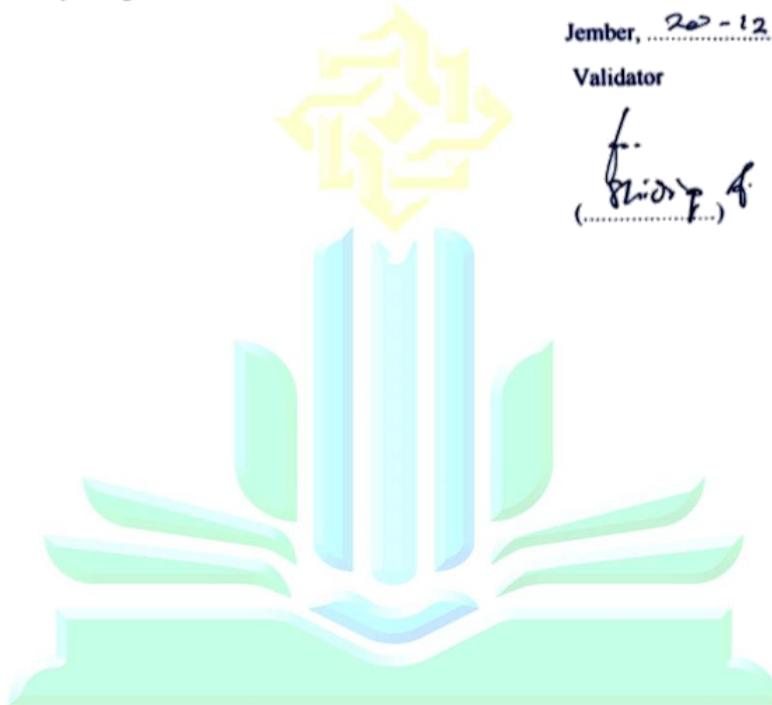
**Program ini dinyatakan**

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

Jember, ..... 202-12-2020

Validator

  
(.....)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

**LEMBAR VALIDASI INSTRUMEN TES HASIL BELAJAR SISWA  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
BERBASIS PROJECT BASED LEARNING  
KELAS IX DI SMPN 1 TAMANAN, BONDOWOSO**

**A. Identitas Validator**

Nama : AFFANI HUR AIRI M Pd  
NIP : 198911272019032008  
Instansi : UIN KHAS JEMBER

**B. Tujuan**

Angket ini bertujuan untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari Bapak/Ibu terhadap kevalidan instrumen tes hasil belajar siswa yang peneliti kembangkan. Penilaian, komentar serta saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dan membantu peneliti untuk menilai dan memperbaiki instrumen tes hasil belajar siswa bila diperlukan.

**C. Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi penilaian, Bapak/Ibu diharapkan untuk mengisi identitas terlebih dahulu
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai setiap butir soal dengan memberikan skor 1-5 pada kolom yang telah di sediakan, dengan ketentuan skor penilaian sebagai berikut:

No	Skor	Keterangan
1	STS	Sangat Tidak Setuju
2	TS	Tidak Setuju
3	S	Setuju
4	CS	Cukup Setuju
5	SS	Sangat Setuju

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberi kritik, saran, dan komentar pada kolom yang telah disediakan.
4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kesimpulan dan memberikan tanda centang pada salah satu dari kriteria yang disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terimakasih.

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

**D. Tabel Penilaian**

NO	Butir Penilaian	Nomor Butir Soal Tes				
		1	2	3	4	5
<b>A. Aspek Materi</b>						
1	Kesesuaian instrumen tes dengan tujuan pembelajaran	5	5	5	5	5
2	Kesesuaian instrumen tes dengan capaian pembelajaran	5	5	5	5	5
3	Kesesuaian instrumen tes dengan materi transformasi	5	5	5	5	5
4	Kesesuaian instrumen tes dengan jenjang sekolah atau tingkat kelas yang dituju	5	5	5	5	5
5	Kesesuaian instrumen tes dengan tingkat kognitif	5	5	5	5	5
<b>B. Aspek Konstruksi</b>						
6	Petunjuk pengerjaan pada tes instrumen tes jelas	5	5	5	5	5
7	Instrumen tes menggunakan kalimat tanya atau kalimat perintah yang jelas	4	4	4	4	4
8	Struktur kalimat yang digunakan pada instrumen tes tidak berbelit-belit, sehingga mudah untuk dipahami	4	4	4	4	4
9	Setiap butir soal pada instrumen tes tidak berkaitan	5	5	5	5	5
10	Gambar pada instrumen tes jelas dan berfungsi	4	4	4	4	4
<b>C. Aspek Bahasa</b>						
11	Bahasa yang digunakan pada instrumen tes sudah baik dan benar sesuai kaidah Bahasa Indonesia	4	4	4	4	4
12	Bahasa yang digunakan pada instrumen tes sederhana sesuai tingkat perkembangan peserta didik	4	4	4	4	4
13	13. Kalimat pada instrumen tes tidak menimbulkan makna ganda	4	4	4	4	4

f

**E. Kritik saran dan Komentar**

.....  
.....  
.....  
.....

**F. Kesimpulan**

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan



Jember, 30 Januari 2023

Validator

*(Apriyanti, S.Pd., M.Pd.)*

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

**SOAL PRE-TEST**

**1. TRANSLASI**

Tentukan posisi relatif titik-titik A(5,5), B(2,-3), dan C(-2,7) terhadap titik T(-2,3)!

**Jawab:**

Jika  $A_T$ ,  $B_T$ , dan  $C_T$  adalah posisi relatif titik A, B, dan C terhadap titik T(-2,3) maka dari rumus umum:

$$A(x,y) \rightarrow A_T(x - x_1, y - y_1)$$

akan diperoleh rumus posisi relatif sembarang titik A(x,y) terhadap titik T(-2,3) yaitu:

$$A(x,y) \rightarrow A_T(x + 2, y - 3)$$

sehingga perhitungan posisi relatif titik A(5,5), B(2,-3) dan C(-2,7) terhadap titik T(2,3) berturut-turut adalah sebagai berikut.

$$A(5,5) \rightarrow A_T(5+2, 5-3),$$

maka  $A_T(7,2) \rightarrow$  7 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas dari titik T.

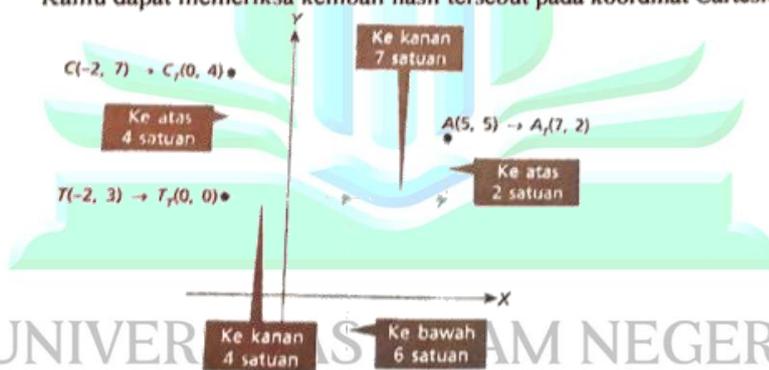
$$B(2,-3) \rightarrow B_T(2+2, -3-3),$$

maka  $B_T(4,-6) \rightarrow$  4 satuan ke kanan dan 6 satuan ke bawah dari titik T.

$$C(-2,7) \rightarrow C_T(-2+2, 7-3),$$

maka  $C_T(0,4) \rightarrow$  0 satuan ke kanan/kiri dan 4 satuan ke atas dari titik T.

Kamu dapat memeriksa kembali hasil tersebut pada koordinat Cartesius berikut:



**2. REFLEKSI**

Tentukan bayangan dari segitiga ABC dengan A(4,1), B(7,2) dan C(5,-3) Oleh pencerminan terhadap garis  $y = -x$

**Jawab:**

Karena secara umum, bayangan titik A(x,y) oleh pencerminan terhadap garis  $y = -x$  adalah titik  $A'(x',y')$ , Yakni :

$$A(x,y) \rightarrow A'(-y,-x)$$

Maka

$$A(4,1) \rightarrow A'(-1,-4)$$

$$B(7,2) \rightarrow B'(-2,-7)$$

$$C(5,-3) \rightarrow C'(3,-5)$$

**3. ROTASI**

Tentukan koordinat bayangan dari segitiga ABC dengan A(2,1), B(3,-2) dan C(4,2) jika diputar mengelilingi titik pangkal koordinat O(0,0) sejauh  $90^\circ$ .

Jawab :

Mengacu pada rumus  $(O, 90^\circ)$  adalah  $P(x,y) \rightarrow P'(y,-x)$  maka:

$$A(2,1) \rightarrow A'(-1,2)$$

$$B(3,-2) \rightarrow B'(2,3)$$

$$C(4,2) \rightarrow C'(-2,4)$$

#### 4. DILATASI

Tentukan bayangan garis  $y = 2x - 1$  jika di dilatasi dengan titik pusat  $O(0,0)$  dan faktor skala  $K = 3$

Jawab:

Berdasarkan rumus dilatasi dengan pusat  $O(0,0)$  dan faktor skala  $k$ , yaitu:

$$P(x,y) \rightarrow P'(x',y') = P'(kx, ky)$$

Maka jika  $k=3$  akan diperoleh hubungan nilai  $x$  dan  $y$  terhadap  $x'$  dan  $y'$  sebagai berikut.

$$X' = 3x \leftrightarrow x = \frac{1}{3}x'$$

$$Y' = 3y \leftrightarrow y = \frac{1}{3}y'$$

Substitusikan persamaan tersebut ke persamaan garis  $y=2x-1$ .

$$y = 2x - 1$$

$$\frac{1}{3}y' = 2\left(\frac{1}{3}x'\right) - 1$$

$$y' = 2x' - 3$$

#### SOAL HOTS

1. Naila memiliki sebuah bunga anggrek yang terletak pada titik koordinat  $(2,1)$ , kemudian dini menggeser bunga anggrek tersebut sejauh 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas. Sehingga terbentuk bidang segitiga dengan bunga mawar dan bunga melati. Titik koordinat bunga mawar adalah  $(1,6)$  sedangkan bunga melati  $(5,6)$ . Hitunglah hasil bayangan yang terbentuk oleh bidang segitiga tersebut jika di refleksikan terhadap sumbu  $x$ , dan rotasikan hasil bayangan refleksi titik koordinat bunga anggrek sebesar  $90^\circ$  searah jarum jam dengan pusat rotasi  $(0,0)$ !

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Jawaban Soal *Posttest*:

Ditanya :

1. Pergeseran bunga anggrek (A) atau A'
2. Hasil Refleksi A'BC
3. Hasil Rotasi A'B'C' 90° searah jarum jam

Jawab:

1. Menggunakan Rumus Translasi(Pergeseran)

$$P(X,Y) \xrightarrow{(a,b)} A'(x+a, y+b)$$

$$A(2,1) \xrightarrow{(3,2)} A'(2+3, 1+2) \\ \rightarrow A'(5,3)$$

2. Menggunakan Rumus Refleksi(Pencerminan) sumbu x=(x,-y)

$$A(5,3) \rightarrow (5,-3)$$

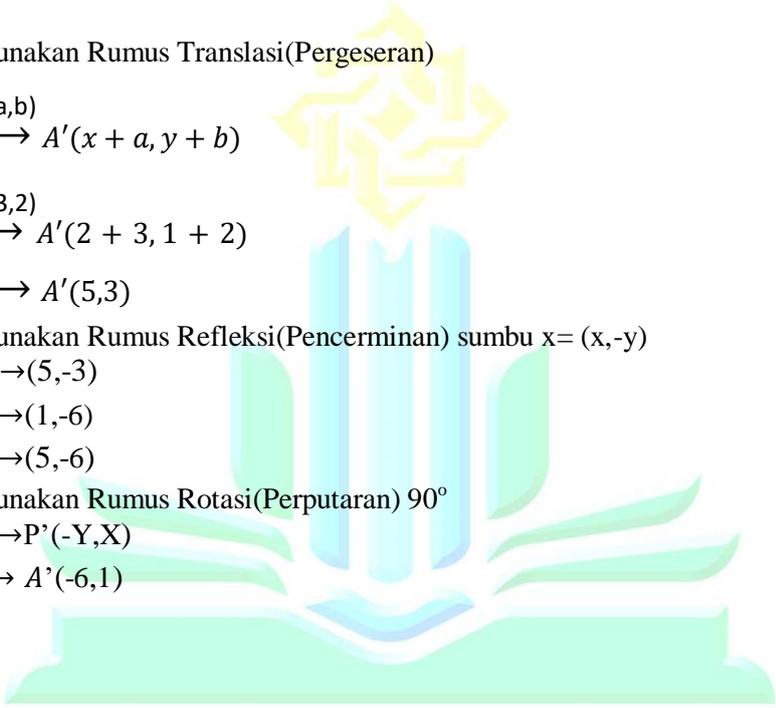
$$B(1,6) \rightarrow (1,-6)$$

$$C(5,6) \rightarrow (5,-6)$$

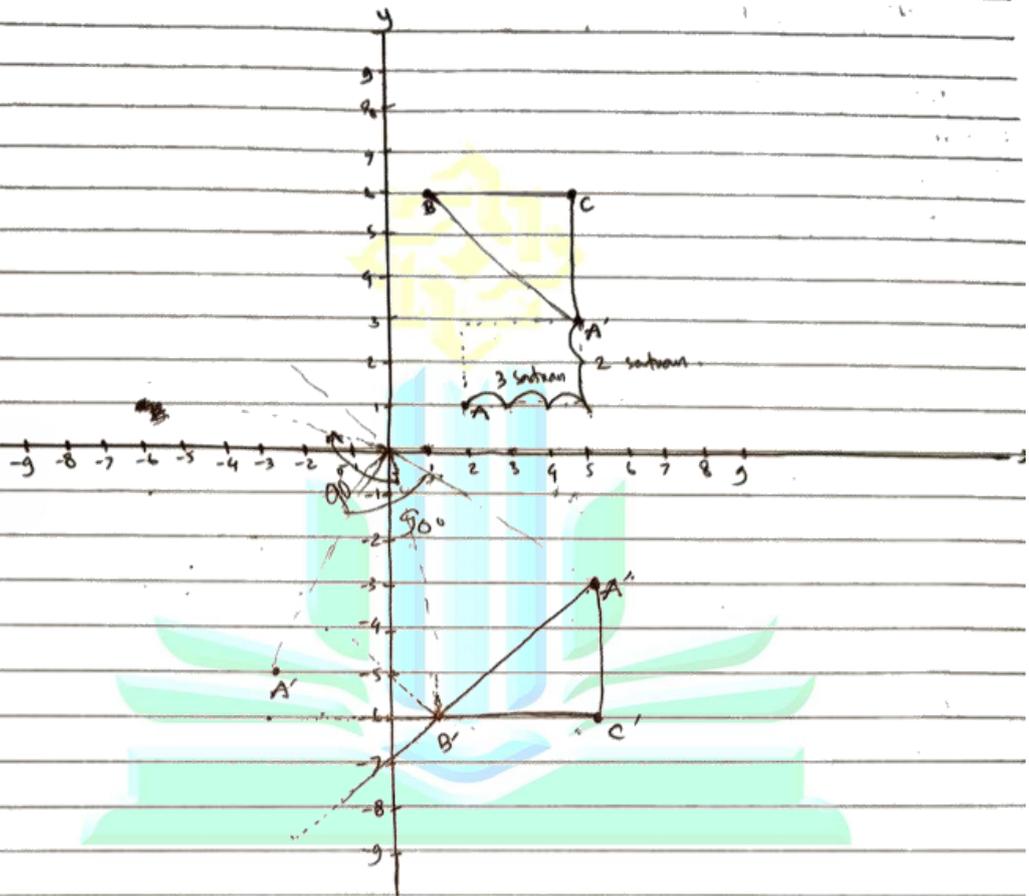
3. Menggunakan Rumus Rotasi(Perputaran) 90°

$$P(X,Y) \rightarrow P'(-Y,X)$$

$$A(1,6) \rightarrow A'(-6,1)$$



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 JEMBER

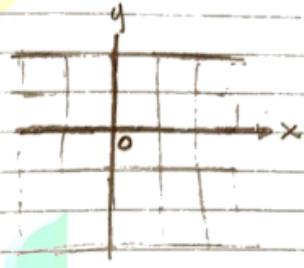
Lampiran 13: Lembar Jawaban Soal *Pretest* dan *posttest* Siswa

Nama : Kadidatul Abdelah  
Kelas : IXB

50

1. Jawaban:  $A(x,y) \rightarrow A'(x-x_1, y-y_1)$   
 $A(x,y) \rightarrow A'(x+2, y-3)$   
 $A(5,5) \rightarrow A'(5+2, 5-3)$  maka  $A'(7,2) \rightarrow 7$  satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas dari titik T  
 $B(2,3) \rightarrow B'(2+2, 3-3)$  maka  $B'(4,0) \rightarrow 4$  satuan ke kanan dan 0 satuan ke bawah dari titik T  
 $C(-2,7) \rightarrow C'(-2+2, 7-3)$  maka  $C'(0,4) \rightarrow 0$  satuan ke kanan/kekiri dan 4 satuan ke atas dari titik T

2. Jawaban:  $A'(x', y')$ , yakni:  
 $A(x,y) \rightarrow A'(-y, -x)$   
 Maka  
 $A(4,1) \rightarrow A'(-1, -4)$   
 $B(7,2) \rightarrow B'(-2, -7)$   
 $C(5,3) \rightarrow C'(-3, -5)$



3. Jawaban: Mengingat pada rumus  $(0,90^\circ)$  adalah  $P(x,y) \rightarrow P'(y, -x)$  maka:  
 $A(2,1) \rightarrow A'(1, -2)$   
 $B(3,-2) \rightarrow B'(-2, -3)$   
 $C(4,2) \rightarrow C'(2, -4)$

4. Jawaban: rumus dilatasi dengan pusat  $O(0,0)$  dan faktor skala  $k$ , yaitu:  
 $P(x,y) \rightarrow P'(x', y') = P'(kx, ky)$

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
 KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
 J E M B E R

139

100

jawaban : ① translasi

$$P(x, y) \xrightarrow{(a, b)} P'(x+a, y+b)$$

$$\begin{aligned} \xrightarrow{(3, 2)} P(2, 1) &\rightarrow A'(2+3, 1+2) \\ &A'(5, 3) \end{aligned}$$

② Refleksi

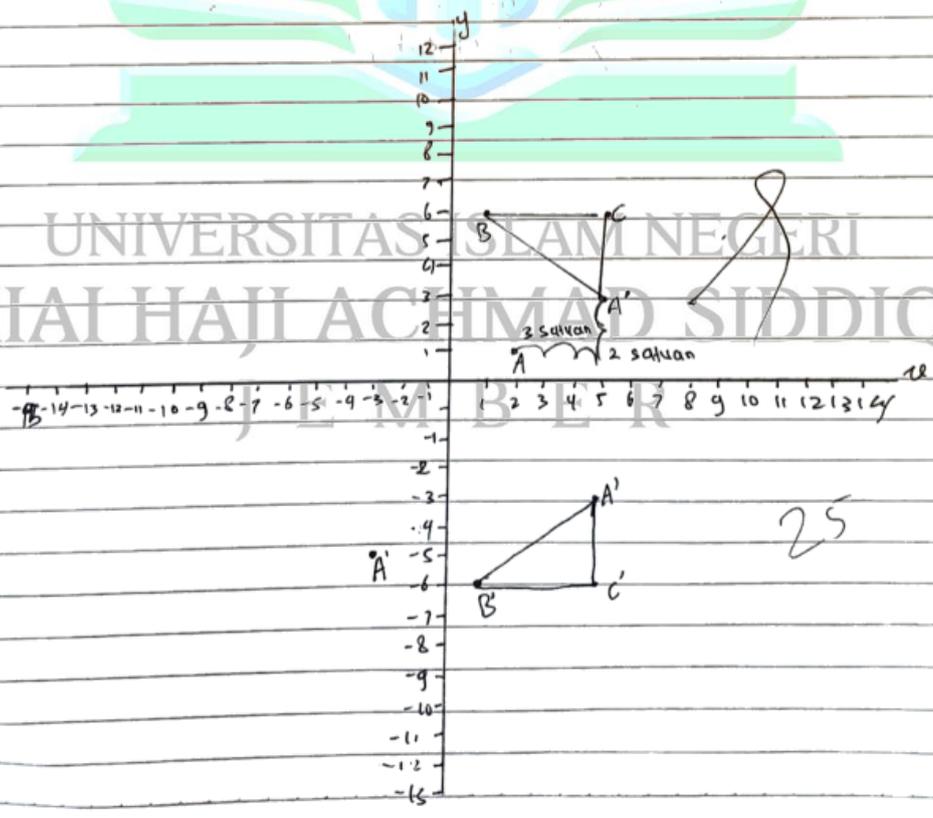
$$P(x, y) \rightarrow (x, -y)$$

$$\begin{aligned} A(5, 3) &\rightarrow (5, -3) \\ B(1, 6) &\rightarrow (1, -6) \\ C(5, 6) &\rightarrow (5, -6) \end{aligned}$$

③ Rotasi

$$P(x, y) \xrightarrow{90^\circ} P'(-y, x)$$

$$A(1, 6) \rightarrow A'(-6, 1)$$



Lampiran 14: Hasil Perolehan hasil *Pretest* dan *Posttest*

NO	NAMA	NILAI SISWA	
		PRESTEST	POSTTEST
1	Abdul Ariel	25	90
2	Abdur Rahman	50	90
3	Ahmad Febri Abrori	75	100
4	Ahmad Lubbil Ulummi Fairuzi	0	60
5	Ahmad Rian Ramadoni	25	80
6	Alif Aulani	50	90
7	Alip Karimullah	25	80
8	Anas Mauri Safirullah	0	60
9	Andes Wita Ayudia Pasya	50	100
10	Ayu Bareda Afkarina	25	80
11	Camelina Nuri Maulida	0	60
12	Diva Andinivieza Putri	25	80
13	Dwi Shiva Avivatul Khamilah	50	100
14	Farel Agustian	25	80
15	Ferdi Rahmat Hidayah	25	80
16	Feri Andrian Pratama	25	90
17	Mohammad Firman	75	100
18	Hofifah	25	60
19	Irqi Ahmad Fahrezi	50	80
20	Ladidatul Abidah	50	100
21	Mohammad Farhan Aditya Safiandra	50	80
22	Maretha Dwi Novelliya	0	60
23	Mohammad Hairul Anam	25	100
24	Mohammad Indra Very Irfansyah	0	60
25	Mohammad Kamil	25	60
26	Muhammad Fahri Nuril Hidayah	50	90
27	Nayla Dwi Maqfiroh	75	80
28	Riko Ananta	75	100
29	Rizal Ramadani	50	90
30	Sarofah Aulia Resa	25	80

Lampiran 15: Hasil Uji Coba Angket Siswa Skala Kecil

NO	NAMA	NOMOR PERNYATAAN ANGKET																	JUMLAH SKOR	SKOR MAKS	PRESENTASE SKOR	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
1	Afdal Saputra	3	3	4	3	4	4	3	0	3	2	3	4	3	4	3	4	3	53	68	78%	Praktis
2	Moh Zaki Mubarok	2	2	3	4	3	2	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	2	47	68	69%	Praktis
3	Defit Andriyani	2	3	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	55	68	81%	Praktis
4	Amelia Anggraeni	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	57	68	84%	Praktis
5	Aulia Sukmawati Putri	4	3	2	3	2	3	4	2	3	4	3	4	3	4	3	4	2	53	68	78%	Praktis
6	Muhammad Yesir	3	3	3	3	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	51	68	75%	Praktis
JUMLAH		18	17	19	20	19	19	19	15	18	18	18	21	17	22	19	20	17	316	408	77%	Praktis



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Lampiran 16: Lembar Angket Respon Peserta Didik

**ANGKET RESPON SISWA  
TERHADAP MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS PROJECT BASED LEARNING  
PADA MATERI TRANSFORMASI  
DI SMPN 1 TAMANAN, BONDOWOSO**

**Identitas Siswa**

Nama : Ayu Bareh A.  
Kelas : IX B  
Sekolah : SMPN 1 TAMANAN

**Petunjuk Pengisian**

1. Sebelum mengisi penilaian, pastikan anda sudah menggunakan media pembelajaran dari peneliti,
2. Setelah itu, terlebih dahulu mengisi identitas.
3. Mohon kesediaan untuk menilai setiap butir pertanyaan dengan memberikan skor 1-5 pada kolom yang telah di sediakan, dengan ketentuan skor penilaian sebagai berikut:

No	Skor	Keterangan
2	STS	Sangat Tidak Setuju
3	TS	Tidak Setuju
4	S	Setuju
5	SS	Sangat Setuju

**Tabel Penilaian**

NO	Pertanyaan	Skor Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Media pembelajaran ini menyajikan materi mulai dari yang mudah ke yang sukar		✓		
2	Saya merasa terdorong untuk belajar karena kalimat yang digunakan komunikatif		✓		
3	Huruf yang digunakan mudah terbaca dengan jelas			✓	
4	Menurut saya, materi yang disajikan tidak menimbulkan makna ganda		✓		
5	Melalui rangkuman saya dapat memahami berbagai istilah			✓	
6	Desain tampilan pada media ini sederhana dan menarik			✓	✓
7	Gambar pada media ini terlihat jelas			✓	
8	Gambar pada media pembelajaran sesuai dengan materi				✓
9	Media pembelajaran ini menyampaikan materi transformasi			✓	
10	Media pembelajaran matematika ini dapat menambah minat saya untuk belajar matematika		✓		
11	Media pembelajaran matematika ini dapat membuat saya senang untuk belajar matematika			✓	
12	Media pembelajaran matematika ini mudah digunakan			✓	
13	Media pembelajaran matematika ini menarik perhatian saya untuk belajar transformasi			✓	
14	Contoh soal dan latihan membuat saya memahami materi transformasi				✓
15	Gambar pada media ini membuat saya ingin tau tentang transformasi			✓	
16	Dengan media pembelajaran ini belajar matematika menjadi menyenangkan dan tidak membosankan				✓
17	Dengan media pembelajaran ini saya menjadi mudah memahami materi vektor			✓	

**Kritik dan saran**

.....  
.....

Bondowoso, 17 Februari 2021

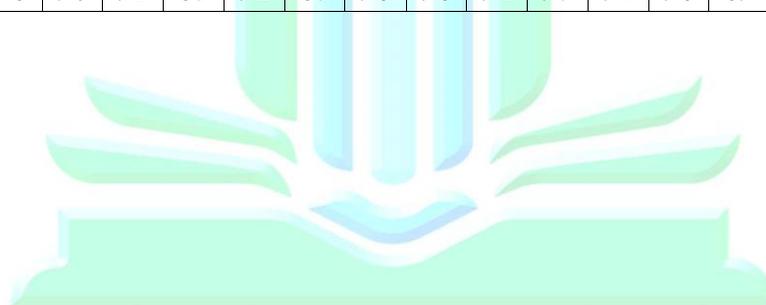
Nama Siswa

*Ayu Bareh A.*  
Ayu Bareh A.

Lampiran 17: Hasil Uji Coba Angket Siswa Skala Besar

NO	NAMA	NOMOR PERNYATAAN ANGKET																	TOTAL	SKOR MAKS	PRESENTASE SKOR	KRITERIA
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17				
1	Abdul Ariel	3	3	4	3	4	4	3	0	3	2	3	4	3	4	3	4	3	53	68	78%	Praktis
2	Abdur Rahman	2	3	4	3	4	3	4	2	3	2	3	4	3	4	3	4	2	53	68	78%	Praktis
3	Ahmad Febri Abrori	3	2	3	2	3	2	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	2	52	68	76%	Praktis
4	Ahmad Lubbil Ulummi Fairuzi	4	3	4	3	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	57	68	84%	Praktis
5	Ahmad Rian Ramadoni	3	4	2	2	3	4	3	4	3	4	2	3	4	2	2	3	3	51	68	75%	Praktis
6	Alif Aulani	3	3	4	3	4	4	3	2	3	2	3	4	3	4	3	4	3	55	68	81%	Praktis
7	Alip Karimullah	3	4	2	3	3	3	4	3	4	4	3	3	4	2	3	4	3	55	68	81%	Praktis
8	Anas Mauri Safirullah	3	3	3	3	4	4	3	2	3	2	3	3	3	3	3	3	3	51	68	75%	Praktis
9	Andes Wita Ayudia Pasya	2	3	2	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	2	2	51	68	75%	Praktis
10	Ayu Bareda Afkarina	2	2	3	2	3	4	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	52	68	76%	Praktis
11	Camelina Nuri Maulida	3	4	3	3	2	3	2	2	3	2	3	4	3	2	3	2	4	48	68	71%	Praktis
12	Diva Andini vieza Putri	2	2	3	4	3	2	3	4	3	3	2	3	2	3	3	3	2	47	68	69%	Praktis
13	Dwi Shiva Avivatul Khamilah	2	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	4	3	0	4	3	3	51	68	75%	Praktis
14	Farel Agustian	3	3	4	3	4	4	3	2	4	2	3	4	3	4	3	4	3	56	68	82%	Praktis
15	Ferdi Rahmat Hidayah	2	3	3	4	3	2	3	4	3	4	3	4	3	4	4	3	3	55	68	81%	Praktis
16	Feri Andrian Pratama	4	2	4	3	2	3	2	3	4	3	4	3	4	2	2	3	4	52	68	76%	Praktis
17	Mohammad Firman	3	4	3	4	3	3	2	3	2	2	3	4	3	3	4	4	4	54	68	79%	Praktis
18	Hofifah	3	2	3	2	3	0	3	3	4	3	4	4	3	4	3	4	4	52	68	76%	Praktis
19	Irqi Ahmad Fahrezi	4	3	2	3	2	3	4	2	3	4	3	4	3	4	3	4	2	53	68	78%	Praktis
20	Ladidatul Abidah	3	4	3	4	3	4	3	3	2	3	2	3	4	4	3	2	3	53	68	78%	Praktis
21	Mohammad Farhan Aditya Safiandra	3	2	3	2	3	3	4	3	4	3	4	4	3	2	3	4	4	54	68	79%	Praktis
22	Maretha Dwi Novelliya	2	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	2	3	4	3	2	3	54	68	79%	Praktis
23	Mohammad Hairul Anam	2	3	4	3	3	2	3	4	3	4	4	3	2	3	3	2	3	51	68	75%	Praktis

24	Mohammad Indra Very Irfansyah	2	3	4	3	4	3	2	3	2	3	4	2	3	2	3	4	3	50	68	74%	Praktis
25	Mohammad Kamil	4	3	4	3	2	2	3	2	3	2	3	4	2	3	4	2	3	49	68	72%	Praktis
26	Muhammad Fahri Nuril Hidayah	4	3	4	3	2	3	2	3	4	2	3	2	3	2	3	4	2	49	68	72%	Praktis
27	Nayla Dwi Maqfiroh	3	2	3	2	3	4	2	3	4	3	2	2	3	4	3	4	2	49	68	72%	Praktis
28	Riko Ananta	3	4	3	2	3	2	3	4	2	3	4	0	4	3	3	4	3	50	68	74%	Praktis
29	Rizal Ramadani	2	3	4	3	4	3	4		2	3	4	3	4	4	3	2	3	51	68	75%	Praktis
30	Sarofah Aulia Resa	3	4	3	4	4	3	2	3	2	3	4	2	3	4	3	2	3	52	68	76%	Praktis
<b>JUMLAH TOTAL</b>		<b>85</b>	<b>90</b>	<b>99</b>	<b>88</b>	<b>96</b>	<b>90</b>	<b>91</b>	<b>85</b>	<b>91</b>	<b>85</b>	<b>96</b>	<b>96</b>	<b>94</b>	<b>95</b>	<b>94</b>	<b>96</b>	<b>89</b>	<b>1560</b>	<b>2040</b>	<b>76%</b>	<b>Praktis</b>



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

Lampiran 18: Lembar Angket Respon Guru

**ANGKET RESPON GURU  
PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN MATEMATIKA  
BERBASIS PROJECT BASED LEARNING PADA MATERI TRANSFORMASI  
KELAS IX DI SMPN 1 TAMANAN, BONDOWOSO**

**A. Identitas Validator**

Nama : SAMLANDIATTO, S.Pd.  
NIP : 19760512200801021  
Instansi : SMPN 1 TAMANAN

**B. Tujuan**

Angket ini bertujuan untuk mengetahui penilaian dan pendapat dari Bapak/Ibu terhadap kevalidan instrumen tes hasil belajar siswa yang peneliti kembangkan. Penilaian, komentar serta saran dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat dan membantu peneliti untuk menilai dan memperbaiki instrumen tes hasil belajar siswa bila diperlukan.

**C. Petunjuk Penilaian**

1. Sebelum mengisi penilaian, Bapak/Ibu diharapkan untuk mengisi identitas terlebih dahulu
2. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk menilai setiap butir soal dengan memberikan skor 1-5 pada kolom yang telah di sediakan, dengan ketentuan skor penilaian sebagai berikut:

No	Skor	Keterangan
1	STS	Sangat Tidak Setuju
2	TS	Tidak Setuju
3	S	Setuju
4	CS	Cukup Setuju
5	SS	Sangat Setuju

3. Bapak/Ibu dimohon untuk memberi kritik, saran, dan komentar pada kolom yang telah disediakan.
4. Bapak/Ibu dimohon untuk memberikan kesimpulan dan memberikan tanda centang pada salah satu dari kriteria yang disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, diucapkan terimakasih.

**D. Tabel Penilaian**

NO	Butir Penilaian	Nomor Butir Soal-Tes				
		1	2	3	4	5
<b>A. Kualitas Isi dan Tujuan</b>						
1	Kesesuaian materu dengan tujuan pembelajaran					✓
2	Kesesuaian materi yang disajikan dengan capaian pembelajaran					✓
3	Terdapat petunjuk penggunaan media secara jelas					✓

4	Materi disajikan secara runtut					✓
5	Alur pembelajaran disajikan secara jelas					✓
<b>B. Kualitas Teknik</b>						
6	Desai tampilan media sederhana			✓		
7	Desai tampilan media menarik					✓
8	Gambar sesuai dengan materu					✓
9	Warna gambar menarik			✓		
10	Warna tulisan sesuai					✓
11	Huruf yang digunakan tepat dan sesuai					✓
12	Teks mudah dibaca					✓
13	Contoh soal sesuai materi					✓
<b>C. Kualitas Pembelajaran dan instruksional</b>						
14	Media pembelajaran ini meningkatkan minat belajar siswa			✓		
15	Media pembelajaran ini dapat meningkatkan motivasi belajar siswa			✓		
16	Media pembelajaran ini dapat membantu guru dalam menyampaikan materi					
17	Media pembelajaran ini dapat digunakan siswa secara mandiri					✓

**A. Kritik saran dan Komentar**

.....

.....

.....

.....

**B. Kesimpulan**

- Layak digunakan tanpa revisi
- Layak digunakan dengan revisi sesuai saran
- Tidak layak digunakan

Jember, 19 Feb 2024

Validator



(SANZLANDI ANIP, S.P.)



UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
J E M B E R

## Lampiran 19: Hasil Akhir Produk Media Pembelajaran

**E-LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (E-LKPD)**  
Project based learning (Pjbl)  
MATERI TRANSFORMASI

**Data Siswa**

NAMA :  
KELAS :  
NO ABSEN :

**Kompetensi dasar**

3.5 Menjelaskan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) yang dihubungkan dengan masalah kontekstual.

4.5 Menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

**Indikator pencapaian Kompetensi**

3.5.1 siswa diharapkan dapat mendeskripsikan refleksi.  
3.5.2 siswa diharapkan dapat mendeskripsikan translasi.  
3.5.3 siswa diharapkan dapat mendeskripsikan rotasi.  
3.5.4 siswa diharapkan dapat mendeskripsikan dilatasi.  
4.5.1 siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah kontekstual yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi).

**Tujuan**

- Melalui kegiatan pengamatan, siswa diharapkan dapat mendeskripsikan pengertian refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi secara percaya diri, kreatifitas, rasa ingin tahu
- Melalui kegiatan diskusi, siswa diharapkan dapat mengidentifikasi benda-benda yang dapat dilakukan refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi secara percaya diri, teliti, jujur, sopan.
- Melalui kegiatan mengemukakan informasi, siswa diharapkan dapat menjelaskan refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi secara mandiri, menghargai pendapat orang lain
- Melalui kegiatan penalaran, siswa diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan transformasi geometri (refleksi, translasi, rotasi, dan dilatasi) dengan cermat.
- Melalui kegiatan pemahaman, siswa diharapkan dapat mengaplikasikan transformasi geometri (refleksi, translasi, refleksi, dan dilatasi) dalam kehidupan sehari-hari dengan tepat.

**Transformasi Refleksi (Pencerminan)**

Refleksi atau pencerminan merupakan satu jenis transformasi yang memindahkan setiap titik pada suatu bidang menggunakan sifat bayangan cermin dari titik-titik yang dipindahkan. Perhatikan gambar di bawah!

Gambar di samping menunjukkan contoh refleksi (pencerminan) bangun datar ABCDE pada garis m. Perhatikan bahwa ruas garis yang menghubungkan titik dan bayangannya tegak lurus terhadap garis m. Garis m disebut garis refleksi untuk ABCDE dan bayangannya A'B'C'D'E'.

Karena E terletak pada garis refleksi, titik awal dan bayangannya berada di titik yang sama. Jarak antara A terhadap garis m sama dengan jarak A' terhadap garis m, begitu pula untuk titik sudut yang lainnya dan bayangannya yang memiliki jarak sama terhadap garis refleksi m.

Jika diketahui sebarang titik dengan koordinat (x,y) pada koordinat kartesius, maka koordinat bayangan hasil pencerminannya dapat dilihat pada Tabel berikut ini.

NO	Pencerminan Terhadap	Titik Koordinat Bayangan
1.	Sumbu -x	(x,-y)
2.	Sumbu -y	(-x,y)
3.	Titik Asal O (0,0)	(-x,-y)
4.	Garis y=x	(y,x)
5.	Garis y=-x	(-y,-x)
6.	Garis y=h	(x,2h-y)

**Contoh soal**

Segitiga ABC berkoordinat di A(-1,1), B(1,3), dan C(6,3) Gambar segitiga ABC dan bayangannya yang direfleksikan terhadap sumbu-x. Bandingkan koordinat titik-titik ABC dengan koordinat bayangannya.

**Penyelesaian:**

Perhatikan bahwa titik A berada 1 satuan di atas sumbu-x. Jadi, bayangannya adalah A' yang terletak 1 satuan di bawah sumbu-x sedangkan titik B dan C berada pada 3 satuan di atas sumbu-x maka bayangannya adalah B' dan C' yang terletak 3 satuan di bawah sumbu-x. Dengan demikian, diperoleh koordinat masing-masing titik dan bayangannya adalah sebagai berikut.

A(-1,1) → A'(-1,-1)  
B(1,3) → B'(1,-3)  
C(6,3) → C'(6,-3)

Hubungkan ketiga titik sehingga membentuk segitiga A'B'C'

**Translasi (pergeseran)**

Translasi merupakan salah satu jenis transformasi yang bertujuan untuk memindahkan semua titik suatu bangun dengan jarak dan arah yang sama.

Translasi pada bidang Kartesius dapat dilukis jika kamu mengetahui arah dan seberapa jauh gambar bergerak secara mendatar dan atau vertikal. Untuk nilai yang sudah ditentukan a dan b yakni translasi (a, b) memindah setiap titik P(x, y) dari sebuah bangun pada bidang datar ke P'(x+a, y+b). Translasi dapat disimbolkan dengan (x, y) → (x+a, y+b)

**Contoh soal**

Gambar di bawah menunjukkan segitiga ABC yang ditranslasikan 4 satuan ke kanan dan 3 satuan ke bawah. Hal ini dapat dinyatakan sebagai berikut. (x,y) → (x+4; y-3).

Koordinat bayangan hasil translasinya sebagai berikut:

A(-3,1) → (-3+4, 1-3) atau A'(1,-2)  
B(-1,4) → (-1+4, 4-3) atau B'(3,1)  
C(-2, 1) → (-2+4, 1-3) atau C'(2,-4)

**Rotasi (Perputaran)**

Rotasi merupakan salah satu bentuk transformasi yang memutar setiap titik pada gambar sampai sudut dan arah tertentu terhadap titik yang tetap. Titik tetap ini disebut pusat rotasi. Besarnya sudut dari bayangan benda terhadap posisi awal disebut dengan sudut rotasi.

Gambar di samping menunjukkan rotasi bangun ABCD terhadap pusat rotasi R. Besar sudut ARA', BRB', CRC', dan DRD' sama. Sebarang titik P pada bangun ABCD memiliki bayangan P' di A'B'C'D' sedemikian sehingga besar sudut PRP' konstan. Sudut ini disebut sudut rotasi.

Suatu rotasi ditentukan oleh arah rotasi. Jika berlawanan arah dengan arah perputaran jarum jam, maka sudut putarnya positif. Jika searah perputaran jarum jam, sudut putarnya negatif. Pada rotasi, bangun awal selalu kongruen dengan bayangannya. Berikut adalah rumus rotasi dengan perputaran pusat (0,0)

Rotasi  $\alpha = 90^\circ$  ( $\frac{\pi}{2}$ ) → ( $\frac{x}{y}$ ) = ( $\frac{-y}{x}$ ) =  $270^\circ$  searah jarum jam

Rotasi  $\alpha = 180^\circ$  ( $\pi$ ) → ( $\frac{x}{y}$ ) = ( $\frac{-x}{-y}$ ) =  $180^\circ$  searah jarum jam

Rotasi  $\alpha = 270^\circ$  ( $\frac{3\pi}{2}$ ) → ( $\frac{x}{y}$ ) = ( $\frac{y}{-x}$ ) =  $90^\circ$  searah jarum jam

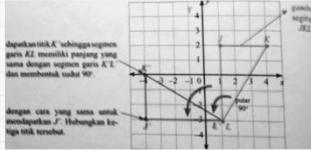
**Contoh soal 1**

1. Hasil rotasi titik A(3,7) pada pusat (0,0) dan sudut putaran  $90^\circ$  searah jarum jam!

Sesuai rumus di atas jika perputaran  $90^\circ$  maka nilai (x,y) menjadi (-y,x) jadi hasil nya A'(-7,3).

**Contoh soal 2**

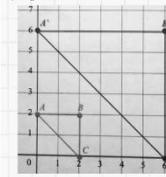
Tentukan bayangan segitiga JKL dengan koordinat J(1,2),K(4,2) dan L(1,-3) pada rotasi 90° berlawanan jarum jam dengan pusat rotasi adalah titik L.



Perhatikan penyelesaian di atas, sehingga kita dapat memperoleh nilai bayangan J'(1, -2), K'(4, -2) dan L'(1, -3)

**Dilatasi (Perbesaran atau Pengecilan)**

Dilatasi terhadap titik pusat merupakan perkalian dari koordinat setiap titik pada suatu bangun datar dengan faktor skala sebesar k. Faktor skala menentukan apakah suatu dilatasi merupakan perbesaran atau pengecilan.



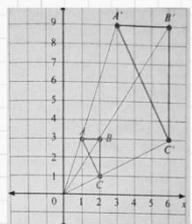
Secara umum dilatasi dari suatu koordinat (x, y) dengan faktor skala k akan menghasilkan koordinat (kx, ky) atau dapat ditulis (x, y) → (kx, ky). Ketika k > 1 maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam perbesaran, tetapi jika 0 < k < 1 maka dilatasi tersebut termasuk ke dalam pengecilan. Untuk memperbesar atau memperkecil bangun, letak pusat dilatasi dapat di dalam, di luar, atau pada tepi bangun yang akan didilatasikan.

**Contoh soal**

Diketahui segitiga ABC dengan titik sudut masing-masing A(1,3) B(2,3) dan C(2,1). Gambar segitiga ABC dan bayangannya setelah didilatasi dengan faktor skala 3 dengan pusat dilatasi titik awal.

Perhatikan penyelesaian dibawah ini!

Titik sudut ABC	(x, y)	Titik sudut A'B'C'
A	(1, 3)	A' (3, 9)
B	(2, 3)	B' (6, 9)
C	(2, 1)	C' (6, 3)



**Perencanaan Proyek**

**Alat dan bahan**

1. Kertas karton
2. gunting
3. Kardus bekas
4. Pulpen
5. penggaris panjang dan busur
6. Isolatip dan Lem
7. Kertas mika dan kertas origami
8. pushpin dan karet

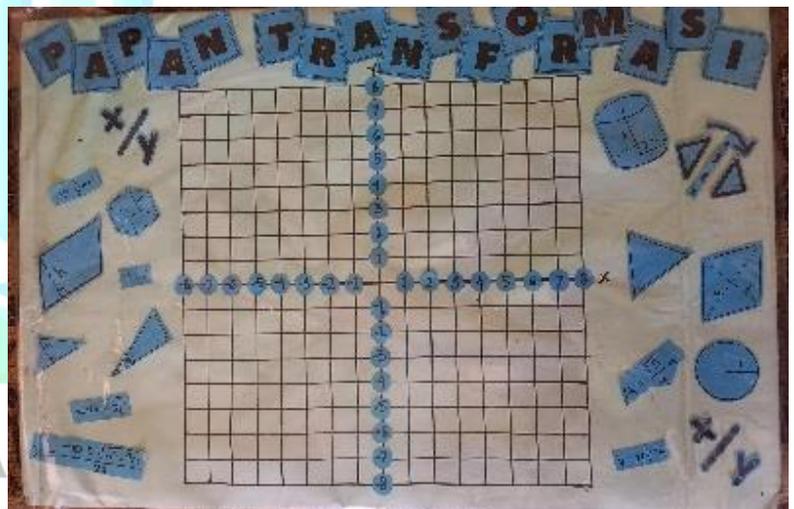
**Petunjuk kerja**

1. Guntinglah kardus bekas yang berukuran besar sebagai media papan transformasi
2. Rekatkan kertas karton pada kardus yang telah di gunting tersebut dan gambarkan sumbu X dan Y
3. Lukislah gambar kotak-kotak (persegi) di atas kertas karton tersebut dan gambarkan sumbu X dan Y
4. Ambil pushpin sebagai perumpamaan titik pada koordinat. Jika lebih dari satu titik, maka gunakan karet sebagai bentuk dari bidang yang terbentuk.
5. Gunakan kertas mika dan penggaris busur sebagai alat untuk mengukur rotasi.
6. Gunakan penggaris untuk mengukur dilatasi sebuah titik maupun bidang.

**Kerjakan soal di bawah ini dengan menggunakan media yang telah di buat!**

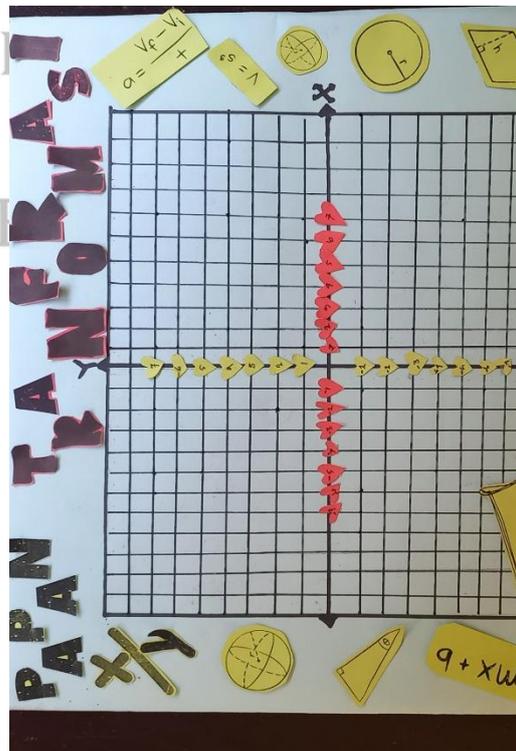
Naila memiliki sebuah bunga angrek yang terletak pada titik koordinat (2,1), kemudian diini menggeser bunga angrek tersebut sejauh 3 satuan ke kanan dan 2 satuan ke atas, sehingga membentuk bidang segitiga dengan bunga miawar dan bunga melati. Titik koordinat bunga miawar adalah (1,6) dan titik koordinat bunga melati (5,6). Berapakah hasil bayangan yang terbentuk bidang segitiga jika di refleksikan ke sumbu X, dan rotasikan hasil bayangan titik koordinat bunga angrek sebesar 90° searah jarum jam dengan pusat rotasi di (0,0)

**JAWABAN SISWA**

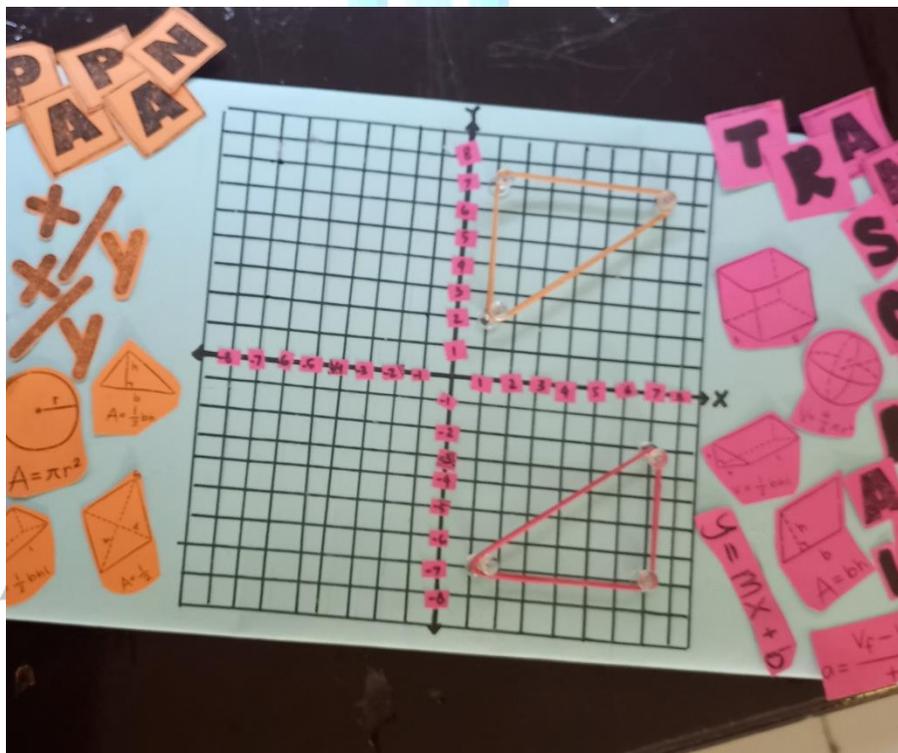


KIAI HAJI ACHMAD SIDDIQ  
JEMBER

Lampiran 20: Dokumentasi Uji Skala Kecil



Lampiran 21: Dokumentasi Uji Skala Besar



Lampiran 22: Biodata Penulis

**BIODATA PENULIS**



NAMA : Sitti Rofikotul Mahrifah  
NIM : 201101070015  
Tempat, Tanggal Lahir : Bondowoso, 24 Maret 2001  
Alamat Lengkap : Jl. Mengen, Dusun Krajan, RT/RW 008/03, Desa Karang Melok, Kecamatan Tamanan, Kabupaten Bondowoso  
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan  
Program Studi : Tadris Matematika  
E-mail : [rofikotulmahrifah@gmail.com](mailto:rofikotulmahrifah@gmail.com)  
Riwayat Pendidikan :

1. TK Kartika (2007-2008)
2. SD Negeri 1 Karang Melok (2008-2014)
3. MTs Nurul Jadid (2014-2017)
4. MA Nurul Jadid (2017-2020)
5. UIN Kiai Haji Achmad Siddiq Jember (2020-2024)