

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) matematika materi Transformasi Geometri (Refleksi) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) dengan konteks Tenun Songket Palembang. LKPD tersebut dikembangkan dengan menggunakan prosedur pengembangan *Tessmer* yang meliputi tahap *preliminary* dan tahap *prototyping* menggunakan alur *formative evaluation*. Berikut penjabaran tiap-tiap tahap sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan.

1. Tahap *Preliminary*

a) Tahap Persiapan

Analisis kurikulum dilakukan untuk mengetahui kurikulum yang digunakan pada subjek uji coba. Lokasi uji coba penelitian ini adalah SMA Negeri 1 Indralaya yang menerapkan kurikulum 2013 (K-13) revisi 2017. Berdasarkan silabus kurikulum 2013 (K-13) revisi 2017 peneliti memilih materi Transformasi Geometri yaitu tentang Refleksi yang digunakan dalam penelitian ini. Penentuan materi ini berdasarkan pertimbangan dari peneliti, pembimbing, dan guru matematika SMA Negeri 1 Indralaya.

Analisis materi dilakukan untuk mengetahui Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi Refleksi Setelah mengetahui KI dan KD Refleksi, selanjutnya peneliti melakukan identifikasi KI dan

KD yang telah dianalisis untuk melakukan pengembangan LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi dengan konteks Tenun Songket Palembang. Identifikasi dilakukan untuk melihat apakah KD pada materi yang bersangkutan tersebut dapat diterapkan pada pembelajaran berbasis PMRI. Berdasarkan hasil analisis KD diperoleh bahwa materi Refleksi dapat diterapkan pada LKPD berbasis PMRI.

Dari KI dan KD, peneliti menentukan indikator pembelajaran.

Berikut tabel KI, KD dan indikator materi Refleksi pada kurikulum 2013 (K-13) revisi 2017.

Tabel 4.1
Kompetensi Inti, Kompetensi Dasar, dan Indikator

KOMPETENSI INTI (KI)	KOMPETENSI DASAR (KD)	INDIKATOR
KI 3: Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang.	3.5 Menganalisis dan membandingkan transformasi dan komposisi transformasi dengan menggunakan matriks	<p>3.5.1 Menemukan kembali matriks Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap sumbu x.</p> <p>3.5.2 Menggunakan matriks untuk menentukan bayangan suatu titik pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap sumbu x.</p> <p>3.5.3 Menemukan kembali matriks Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap sumbu y.</p> <p>3.5.4 Menggunakan matriks untuk menentukan bayangan suatu titik pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap sumbu y.</p> <p>3.5.5 Menemukan kembali matriks Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap garis $y = x$.</p> <p>3.5.6 Menggunakan matriks untuk menentukan bayangan suatu titik pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap garis $y = x$.</p> <p>3.5.7 Menemukan kembali matriks Transformasi</p>

		<p>Geometri (Refleksi) terhadap garis $y = -x$.</p> <p>3.5.8 Menggunakan matriks untuk menentukan bayangan suatu titik pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap garis $y = -x$.</p> <p>3.5.9 Menemukan kembali matriks Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap titik $O (0,0)$.</p> <p>3.5.10 Menggunakan matriks untuk menentukan bayangan suatu titik pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap titik $O (0,0)$.</p>
<p>KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p>	<p>4.5 Menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan matriks Transformasi Geometri (Translasi, Refleksi, Dilatasi, dan Rotasi).</p>	<p>4.5.1 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap sumbu x.</p> <p>4.5.2 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap sumbu y.</p> <p>4.5.3 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap garis $y = x$.</p> <p>4.5.4 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap garis $y = -x$.</p> <p>4.5.5 Menggunakan prosedur untuk menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan penggunaan matriks pada Transformasi Geometri (Refleksi) terhadap titik $O (0,0)$.</p>

b) Tahap Pendesainan

Pada tahap ini peneliti melakukan pendesainan LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi, desain tersebut dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

(1) Menentukan Alat Penilaian

Alat penilaian yang digunakan oleh peneliti ialah evaluasi LKPD serta soal *post-test*. Penentuan alat penilaian ini telah mendapat persetujuan dari pembimbing. Selain itu pembimbing juga memberikan komentar dan saran terhadap alat penilaian yang digunakan. Selanjutnya peneliti juga meminta komentar dan saran dari para validator mengenai alat evaluasi yang digunakan. Berdasarkan komentar dan saran dari validator dilakukan revisi yang menghasilkan evaluasi LKPD dan soal *post-test* yang dapat digunakan.

(2) Penyusunan Materi

- Materi yang disampaikan di dalam LKPD berbasis PMRI merupakan gabungan dari beberapa sumber referensi. Adapun sumber-sumber tersebut didapat dari buku-buku sekolah elektronik seperti buku pegangan guru dan buku pegangan peserta didik kurikulum 2013 edisi revisi 2017.
- Materi disusun berdasarkan KD yang ingin dicapai. Selanjutnya KD yang ingin dicapai disesuaikan dengan *ice berg* PMRI yang

terdiri dari *context problem*, *model of*, *model for*, *formal mathematics*.

- Menentukan desain LKPD yang disesuaikan dengan *ice berg* PMRI

➤ *Context Problem*

Peserta didik diperkenalkan dengan karakteristik dari suatu motif tenun songket Palembang sebagai jembatan untuk memunculkan masalah yang “riil” sesuai dengan pengalaman dan tingkat pengetahuan, sehingga peserta didik segera terlibat dalam pembelajaran secara bermakna. Alasan memilih konteks tenun songket dikarenakan kota Palembang mempunyai kain tenun khas yang terkenal yaitu songket. Menenun songket sudah merupakan profesi bagi perempuan baik yang masih remaja maupun yang sudah menikah.

Kota Indralaya adalah pusat pengrajin tenun songket Palembang. Di kota tersebut bahkan terdapat Kampung BNI Tenun Songket yang berada di jalan Tasik desa Muara Penimbung Ulu. Kota yang menjadi pusat pengrajin tenun songket tersebut juga merupakan tempat peneliti melakukan penelitian. Oleh sebab itu harapannya setelah peserta didik mempelajari LKPD berbasis PMRI, tidak hanya materi Refleksi yang peserta didik dapatkan, tetapi juga informasi seputar motif tenun songket Palembang.

Songket adalah kain tenun mewah yang biasanya dikenakan pada saat acara pernikahan. Di Palembang, kain songket dijuluki dengan sebutan "Ratu Segala Kain". Kain songket terbuat dari benang sutera, benang emas dan perak, serta ditunen dengan menggunakan keahlian khusus. Motif kain songket terdiri dari banyak jenis dan ditunen rapi dengan jarak, bentuk, serta ukuran yang beraturan dan simetris. Salah satu motifnya yaitu bungo pacik. Kain songket motif bungo pacik merupakan motif yang biasa digunakan oleh perempuan Arab di Palembang. Songket motif ini tidak menggunakan benang emas dalam pembuatannya melainkan benang putih saja. Hal ini berhubungan dengan ajaran Islam yang melarang sikap sombong.

Gambar 4.1 Context Problem

➤ *Model Of*

Pada *model of*, ketika menyelesaikan masalah matematika, peserta didik mula-mula mengembangkan suatu strategi dan model penyelesaian masalah yang sangat terkait dengan konteks masalah yang diberikan. Pada LKPD Refleksi berbasis PMRI, gambar berbagai motif songket yang disajikan dapat dikategorikan sebagai proses pemodelan pada level model dari masalah yang diberikan (*model of*).



Gambar 4.2 Model Of

➤ *Model For*

Pada *model for*, peserta didik mulai mengenal karakteristik yang bersifat umum dari masalah yang diberikan yang memungkinkan peserta didik untuk menyelesaikan masalah lainnya yang memiliki karakteristik yang sama dengan masalah tersebut. Pada akhirnya model penyelesaian dari masalah-masalah yang memiliki karakter yang sama ini dapat membantu peserta didik untuk mengembangkan model umum penyelesaian masalah yang memungkinkan peserta didik untuk sampai pada bentuk matematika yang lebih formal. Model penyelesaian dari masalah ini kemudian disebut sebagai model untuk masalah dengan karakteristik tertentu.

Pada LKPD Refleksi berbasis PMRI, peserta didik akan diarahkan untuk menggambar suatu motif tenun songket pada kertas millimeter sesuai dengan karakteristik konteks yang diberikan. Kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan masalah yang serupa mengilustrasikan proses pemodelan pada *model for*.

Ibu Yati akan membuat kain songket motif bungo pacik yang terdiri atas bunga-bunga kecil sederhana. Bantulah Ibu Yati mendesain sebuah motif bungo pacik dengan mengikuti langkah kerja berikut!

1. Ambillah kertas millimeter yang sudah disediakan di meja kalian, kemudian gambarlah sumbu x dan sumbu y pada kertas tersebut.
2. Gambarlah kelopak bagian atas bunga yang menempel pada sumbu x .
3. Buatlah dua buah titik (titik A dan titik B) pada gambar yang sudah kamu buat (titik tidak boleh melekat pada sumbu x), kemudian tentukan koordinat dari titik tersebut.
4. Lipatlah kertas millimeter tersebut mengikuti sumbu x .
5. Buatlah kelopak bunga bagian bawah dengan cara menjiplak gambar kelopak bunga bagian atas yang sudah dibuat.
6. Buatlah bayangan titik dari dua buah titik yang sudah kamu buat, kemudian tentukan koordinat dari bayangan titik tersebut (titik A' dan titik B').
7. Tempellah kertas millimeter tersebut pada kolom yang sudah disediakan di bawah ini.



Gambar 4.3 Model For

➤ *Formal Mathematics*

Pada tahap ini peserta didik dihadapkan dengan matematika formal dalam bentuk simbol-simbol seperti matematika umumnya yang diberikan di sekolah-sekolah. Peserta didik sebelumnya membangun pengetahuan mereka

dari matematika konkrit, model konkrit, dan model formal, sehingga peserta didik akan lebih mudah membangun pengetahuan matematika formal mereka karena telah memiliki dasar yang kuat.

Lengkapi rumus berikut!

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \square & \square \\ \square & \square \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

Menggunakan rumus di atas, ulangi kembali proses menentukan bayangan dari semua titik yang terdapat pada tabel 2!

Gambar 4.4 Formal Mathematics

(3) Struktur LKPD

Struktur LKPD berbasis PMRI materi Refleksi terdiri dari:

- (a) Halaman Judul (*Cover* depan)
- (b) Kata Pengantar
- (c) Daftar Isi
- (d) Kompetensi Inti
- (e) Kompetensi Dasar
- (f) Indikator Pencapaian Kompetensi
- (g) Tujuan Pembelajaran
- (h) Petunjuk pengerjaan LKPD
- (i) Kegiatan pembelajaran LKPD

(j) Evaluasi

(k) Daftar Pustaka

Hasil pendesainan disebut *prototype* awal yang selanjutnya akan masuk ke tahap *Self Evaluation*.

2. Tahap *Prototyping* menggunakan *Layers of Formative Evaluation*

a) *Self Evaluation*

Pada tahap ini peneliti melakukan evaluasi secara mandiri terhadap *prototype* awal. Adapun evaluasi yang dilakukan peneliti secara mandiri sebelumnya telah dikonfirmasi kepada Pembimbing. Hasil perbaikan pada tahap ini berupa *prototype I* dilanjutkan ke tahap *Expert Review*. Adapun tindakan revisi tahap *Self Evaluation* dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.2
Tindakan Revisi Tahap *Self Evaluation*

1. Konteks yang digunakan dalam LKPD sebaiknya difokuskan pada tenun songket saja. Selanjutnya untuk jenis-jenis refleksi tinggal divariasikan motif songket yang digunakan.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Konteks yang digunakan adalah kain songket, kupu-kupu, kuba masjid, anyaman tikar, sulaman kain, batik, dan terali besi.	Konteks yang digunakan adalah kain songket dengan enam buah motif yang berbeda.
2. Pada tahap mengonstruk pemikiran untuk menemukan kembali rumus refleksi, sebaiknya peserta didik tidak terlalu diberi rambu-rambu yang menggiring jawaban agar selalu benar. Berikan arahan secukupnya dan biarkan peserta didik menjawab sesuai dengan porsi mereka. Kalaupun pada akhirnya jawaban peserta didik tersebut keliru, jadikan kekeliruan tersebut sebagai suatu penemuan baru untuk konsep lainnya.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Beberapa poin penting seperti sifat-sifat refleksi dan rumus pencerminan sudah diarahkan menuju jawaban yang diinginkan oleh peneliti.	Informasi dan arahan yang diberikan lebih membebaskan peserta untuk menjawab sesuai dengan pemikiran mereka.
3. Bebaskan peserta didik untuk berkreasi dalam menggambar motif songket sesuai dengan konteks yang sedang diberikan sehingga diperoleh gambar motif yang tidak harus sama persis.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Model motif sudah sebagian disediakan sehingga peserta didik tinggal melengkapi gambar dengan menerapkan sifat refleksi.	Peserta didik dibebaskan menggambar motif kain songket sesuai dengan konteks yang sedang diberikan.

b) *Expert review*

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PMRI yang dikembangkan setelah melalui tahap evaluasi mandiri (*self evaluation*) kemudian masuk pada tahap *expert review*. LKPD berbasis PMRI dinilai oleh empat orang validator meliputi validasi konten, konstruk, dan bahasa. Berikut tabel identitas dari validator.

Tabel 4.3
Identitas Validator

No.	Nama Validator	Tanggal Validasi	Keterangan
1.	Septi Sri Yukans, M.Si.	6 Februari s/d 18 April 2019	Dosen di Universitas Sriwijaya dan UIN Raden Fatah s/d tahun 2013, Dosen di Universitas Pamulang s/d tahun 2014
2.	Agustin Ernawati, M.Pd.	6 Februari s/d 8 April 2019	Dosen di Sekolah Tinggi Keguruan dan Ilmu Pendidikan (STKIP) Al Hikmah Surabaya
3.	Rina Meilani, S.Pd.	6 s/d 20 Februari 2019	Guru Mata Pelajaran Matematika di SMAN 1 Indralaya
4.	Dra. Darce Panjaitan	6 s/d 15 Februari 2019	Guru Mata Pelajaran Bahasa Indonesia di SMAN 1 Indralaya

Berdasarkan lembar *walkthrough* yang diisi, keempat validator menyatakan LKPD berbasis PMRI materi Refleksi valid dan layak untuk diujicobakan dengan revisi sesuai saran. Selain memberikan penilaian, para ahli/pakar juga memberikan komentar dan saran yang digunakan untuk kebutuhan revisi. Adapun tindakan revisi terhadap komentar dan saran para ahli dapat dilihat pada tabel berikut.

(1) Validator 1

Tabel 4.4
Hasil Revisi Validator 1

1. Tujuan pembelajaran masih kurang jelas dan membingungkan terutama pada tujuan pembelajaran aktivitas 1.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Semua tujuan pembelajaran belum mencakup KD pengetahuan. Semua tujuan pembelajaran yang dibuat hanya mencerminkan KD keterampilan. Sedangkan aktivitas yang dilakukan oleh peserta didik adalah menemukan	Lima sub materi refleksi dijabarkan menjadi 15 tujuan pembelajaran dengan masing-masing sub materi terdiri dari tiga tujuan pembelajaran. Pembagian tujuan pembelajaran untuk masing-masing sub materi terdiri dari satu dari KD

matriks pencerminan, sehingga tidak sinkron dengan tujuan pembelajaran.	pengetahuan dan dua dari KD keterampilan.
2. Pada aktivitas 1, perintah untuk menggambar sepasang daun masih sangat membingungkan. Pada alur cerita pada setiap aktivitas sebaiknya dimulai dari menggambar motif dengan bebas sesuai dengan konteks yang diberikan. Peserta didik dapat difasilitasi dengan kertas millimeter kemudian peserta didik melipat kertas tersebut secara vertikal, horizontal, atau menyilang, setelah itu biarkan peserta didik yang membuat dan menentukan garis serta koordinat berdasarkan motif yang sudah dibuat.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Peserta didik diarahkan untuk menggambar songket motif sepasang daun pada bidang koordinat yang sudah disediakan.	Alur cerita mengenai perintah untuk menggambar sepasang daun diperbaiki menjadi menggambar motif kelopak bunga. Selanjutnya bidang koordinat diganti menjadi kertas millimeter. Setelah itu peserta didik baru diarahkan untuk melipat kertas millimetre agar mempermudah menjiplak gambar bayangan dari kelopak bunga.
3. Sebelum masuk pada bagian aktivitas, pada bagian awal sebaiknya biarkan siswa bereksplorasi terlebih dahulu dan diberi penjelasan mengenai istilah-istilah titik koordinat dan lain sebagainya.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Tidak terdapat penjelasan mengenai materi Refleksi seperti pengertian refleksi, contoh refleksi, jenis-jenis refleksi serta mengenai Koordinat.	Penjelasan mengenai Refleksi (pengertian, contoh, dan jenis refleksi) dan Koordinat ditambahkan.

(2) Validator 2

Tabel 4.5
Hasil Revisi Validator 2

1. Pada halaman ii terdapat beberapa kata yang harus dihilangkan dan juga harus diganti karena bentuknya tidak baku.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih terdapat beberapa kata yang tidak baku dan harus diganti.	Kata “dari”, “sehingga”, dan “peserta didik” sudah dihilangkan. Kata “saya curahkan” diganti menjadi “dicurahkan”. Kata “mengkonstruksi” diganti menjadi “menganstruksi”. Kata “pemikiran” diganti menjadi “pikiran”. Kata “memperoleh penemuan baru terhadap” diganti menjadi “menemukan kembali”.
2. Pada halaman iii masih terdapat beberapa kata yang penulisannya belum tepat.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih terdapat kesalahan dalam penulisan seperti kata “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)” yang sebaiknya ditingkatkan saja, serta kata “sebab”.	Kata “Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)” diganti menjadi “LKPD”. Penulisan kata “sebab” diganti menjadi “sebab”.
3. Pada halaman viii masih terdapat beberapa kata yang penulisannya belum tepat.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih terdapat kesalahan dalam penulisan seperti “menganstruksi” dan kata “saat”.	Kata “menganstruksi” diganti menjadi “menganstruksi”. Kata “pada saat” dan kata “saat” diganti menjadi “dalam”.

4. Penulisan nama tabel yang tepat adalah berada pada atas tabel.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Nama tabel berada di bawah tabel.	Nama tabel berada di atas tabel.
5. Pada halaman 8, 14, 20, 26, dan 32 kata “sembarang” sebaiknya diganti menjadi “sebarang”.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Menggunakan kata “sembarang”.	Kata “sembarang” diganti menjadi “sebarang”.
6. Pada halaman 9, 15, 21, 27, dan 31 kata “dengan” di awal kalimat sebaiknya dihilangkan.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih menggunakan kata “dengan” di awal kalimat.	Kata “dengan” di awal kalimat dihapus.
7. Setiap penggunaan kata “kamu” ganti menjadi “kalian”.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih menggunakan kata “kamu”.	Menggunakan kata “kalian”.

(3) Validator 3

Tabel 4.6
Hasil Revisi Validator 3

1. Kata “kolom” sebaiknya dihilangkan saja.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Terdapat kata “kolom” pada kalimat “kolom identitas peserta didik”.	Kata “kolom” dihilangkan menjadi “identitas peserta didik”
2. Pada Kompetensi Dasar (KD), kata “menganalisis” kurang huru “s”.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Terjadi kesalahan dalam penulisan kata “menganalisis” menjadi “menganalisi”.	Kata “menganalisis” sudah diperbaiki.
3. Pada halaman viii, kata “pada” diganti menjadi “melalui” dan kata “mengkonstruk” diganti menjadi “mengonstruk”.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih terdapat kesalahan dalam beberapa penulisan dan penempatan kata seperti kata “pada” dan “mengkonstruk”	Kata “pada” diganti menjadi “melalui” dan kata “mengkonstruk” diganti menjadi “mengonstruk”.
4. Setiap kalimat yang mengarahkan untuk melakukan aktivitas sebaiknya di-enter dan tidak digabung dengan paragraph sebelumnya.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Kalimat masih tergabung dalam satu paragraph.	Kalimat sudah dipisah dan dijadikan paragraph selanjutnya.
5. Setiap penggunaan kata “kamu” ganti menjadi “kalian”.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih menggunakan kata “kamu”.	Menggunakan kata “kalian”.
6. Pada halaman 9, 15, 21, 27, dan 31 terdapat beberapa kata yang harus diganti.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih terdapat kata yang kurang tepat dalam penempatannya seperti kata “tentukan” dan “titik-tiitk”.	Kata “tentukan” diganti menjadi “ulangi” dan kata “titik-titik” diganti menjadi “semua titik”.
7. Tambahkan kegiatan menyimpulkan untuk semua jenis refleksi serta matriks refleksinya.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Belum terdapat lembar kesimpulan akhir.	Sudah ditambahkan lembar untuk kesimpulan keseluruhan.

(4) Validator 4

Tabel 4.7
Hasil Revisi Validator 4

1. Pada halaman iii, kata “sadar” sebaiknya diganti menjadi “menyadari”.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Masih terdapat kata yang kurang tepat dalam penempatannya.	Kata “sadar” diganti menjadi “menyadari”.
2. Pada Kompetensi Dasar (KD), kata “menganalisis” kurang huru “s”.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Terjadi kesalahan dalam penulisan kata “menganalisis” yaitu kurang huruf “s” pada bagian akhir.	Kata “menganalisis” sudah diperbaiki.

c) *One-to-one*

Pelaksanaan *One-to-one* dilakukan bersamaan dengan tahap *expert review*. Uji coba pada tahap *One-to-one* dilakukan kepada lima orang peserta didik kelas XI SMAN 1 Indralaya dengan inisial ASA, DS, BAP, NT, dan NIL. Pelaksanaan uji coba berlangsung selama dua hari yaitu pada tanggal 9 dan 16 Februari 2019 di ruang kelas SMAN 1 Indralaya. Uji coba dilakukan untuk memperoleh komentar dan saran peserta didik yang digunakan untuk merevisi *prototype I*. Peserta didik diminta untuk mengerjakan LKPD. Sebelum mengerjakan LKPD berbasis PMRI, peneliti memberikan penjelasan terlebih dahulu mengenai cara mengerjakan LKPD berbasis PMRI yang akan mereka beri komentar dan saran. Selama pengerjaan LKPD, peneliti memantau peserta didik dan memberikan arahan kepada peserta didik yang terlihat kebingungan.

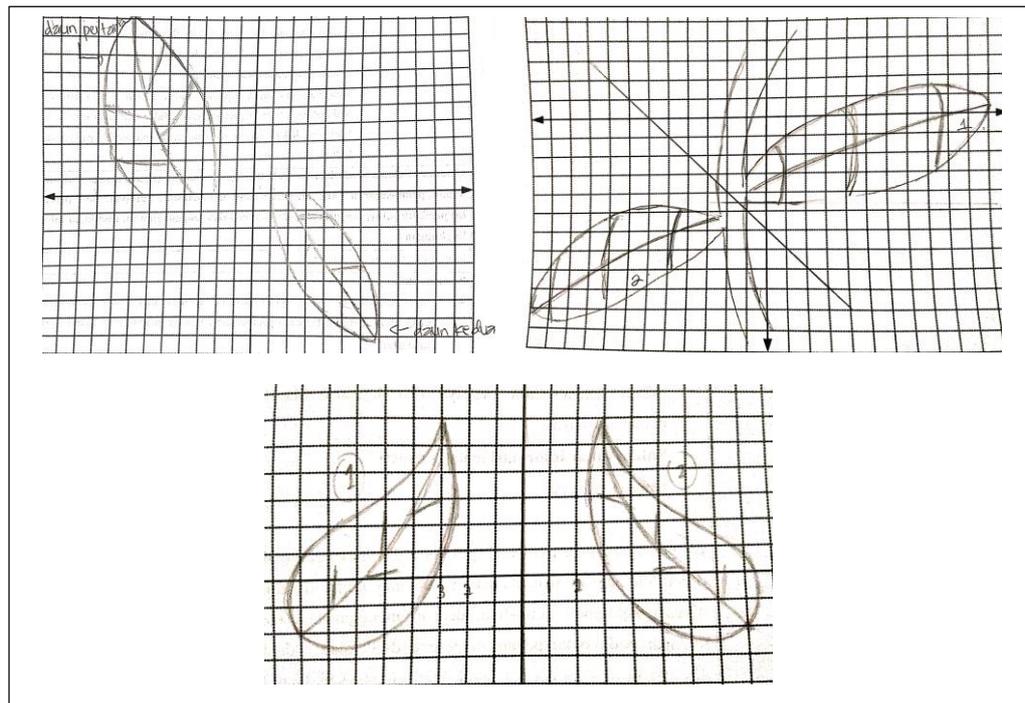


Gambar 4.5 Hari Pertama Tahap *One-to-one*

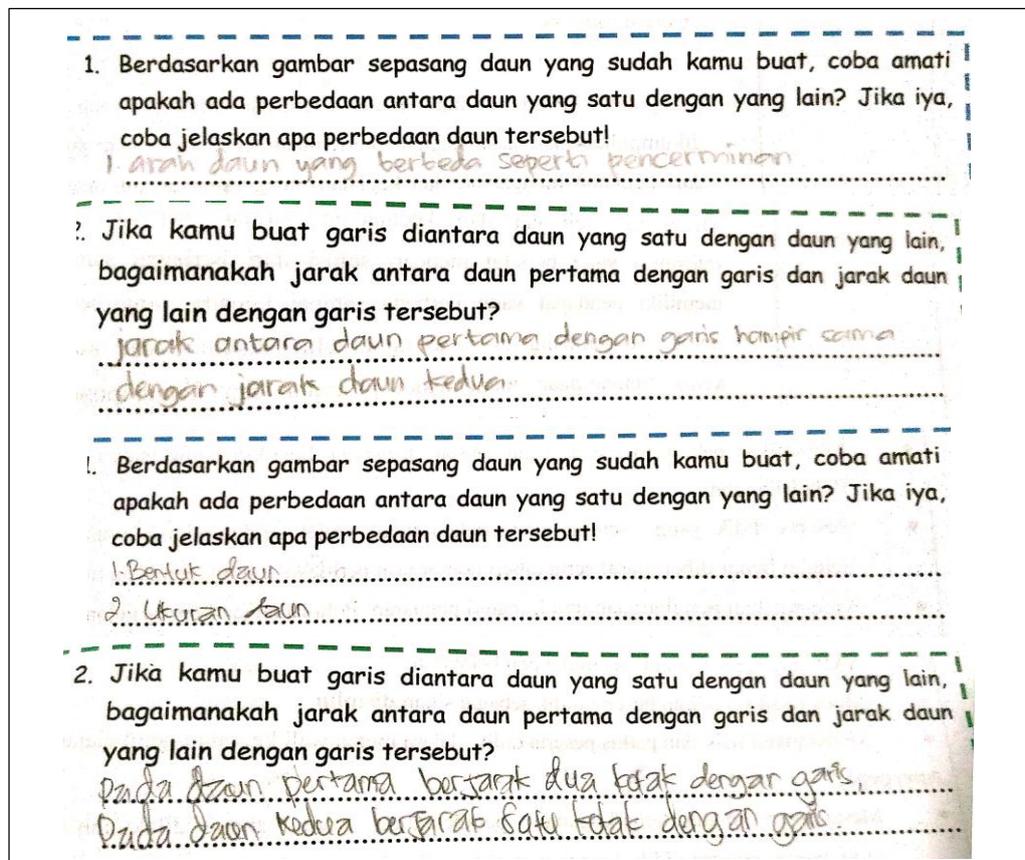


Gambar 4.6 Hari Kedua Tahap *One-to-one*

Berikut ini contoh dari pengerjaan LKPD berbasis pendekatan PMRI pada materi Refleksi oleh beberapa peserta didik pada tahap *one-to-one*.



Gambar 4.7 Contoh Hasil Kerja Peserta Didik pada Tahap Model Of



Gambar 4.8 Contoh Hasil Kerja Peserta Didik pada Tahap Model For

Setelah selesai mengerjakan LKPD, peserta didik mengisi angket dan memberikan komentar dan saran terhadap LKPD berbasis PMRI yang telah mereka kerjakan. Selanjutnya, peneliti mewawancari peserta didik untuk mengonfirmasi jawaban dari angket yang telah diisi oleh peserta didik. Berikut komentar dan saran peserta didik pada tahap *One-to-one*.

Tabel 4.8
Komentar dan Saran Peserta Didik Tahap *One-to-one*

Peserta Didik	Komentar dan Saran
ASA	<ul style="list-style-type: none"> - Pada aktivitas 6 halaman 29, saya masih bingung mencari koordinat bayangan pada titik A dan seterusnya. - Semua aktivitas terutama pada aktivitas 6, saya masih bingung maksud dari pertanyaan nomor 2.
DS	<ul style="list-style-type: none"> - LKPD berbasis pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) membuat kita lebih memahami konsep. Kalimat-kalimat yang digunakan pada LKPD ini mudah dipahami, mengajarkan cara untuk menemukan rumus, dan mengajarkan kita cara berpikir kritis. - Pada halaman 30 kurang tanda minus (-) untuk garis $y = -x$. - Saya menyarankan untuk lebih dijelaskan maksud dari pendekatan Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).
BAP	<ul style="list-style-type: none"> - Komentar saya yaitu LKPD ini sudah baik, akan tetapi menurut saya coba menggunakan gambar yang lain seperti gambar hewan dan lain sebagainya. - Saran saya semoga LKPD ini dapat digunakan pada saat proses belajar dan mengajar di kelas. - Saya tetap harus ditemani Guru dalam mengerjakan LKPD kegiatan yang saya lakukan nanti terarah dan jelas maksud perintahnya.
NT	<ul style="list-style-type: none"> - Saran saya untuk LKPD ini pada setiap kolom yang diberikan tidak menggunakan garis putus-putus dan langsung saja garis utuh pada tepi kolomnya. - Penggunaan kata-katanya sedikit kurang dimengerti.
NIL	<ul style="list-style-type: none"> - Menurut saya LKPD ini penjelasannya sudah lumayan mudah untuk dipahami. - Pada kolom jawaban, garis titik-titik sebaiknya diganti dengan kotak biasa saja. - Pada pembelajaran kali ini saya menemukan rumus sendiri. - Saya sangat setuju sekali jika pembelajaran ini diterapkan dalam proses belajar mengajar di kelas karena dapat melatih siswa untuk berpikir sendiri dalam mencari jawaban dan melatih siswa untuk berpikir kritis.

Selanjutnya, peneliti melakukan revisi berdasarkan komentar dan saran peserta didik tersebut untuk menghasilkan *prototype II*. Berikut tindakan revisi berdasarkan komentar dan saran peserta didik pada tahap *one-to-one*.

Tabel 4.9
Hasil Revisi Tahap *One-to-one*

1. Cara mencari koordinat koordinat masih sangat membingungkan.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Kalimat perintah untuk mencari koordinat bayangan masih sulit dimengerti.	Kalimat perintah diperbaiki dan lebih memberikan arahan kepada peserta didik.
2. Pada halaman 30 kurang tanda minus (-) untuk garis $y = -x$.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Bertuliskan garis $y = x$.	Diperbaiki menjadi garis $y = -x$.
3. Pada kolom jawaban, garis titik-titik sebaiknya diganti dengan kotak biasa saja.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Kolom jawaban dengan bingkai putus-putus dan diberi garis putus-putus setiap baris.	Kolom jawaban kotak tanpa garis putus-putus.
4. Penggunaan kata-katanya sedikit kurang dimengerti.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Alur cerita, kata-kata, dan perintah masih membingungkan untuk dikerjakan.	Alur cerita dan kata-kata diperjelas.

d) *Small Group*

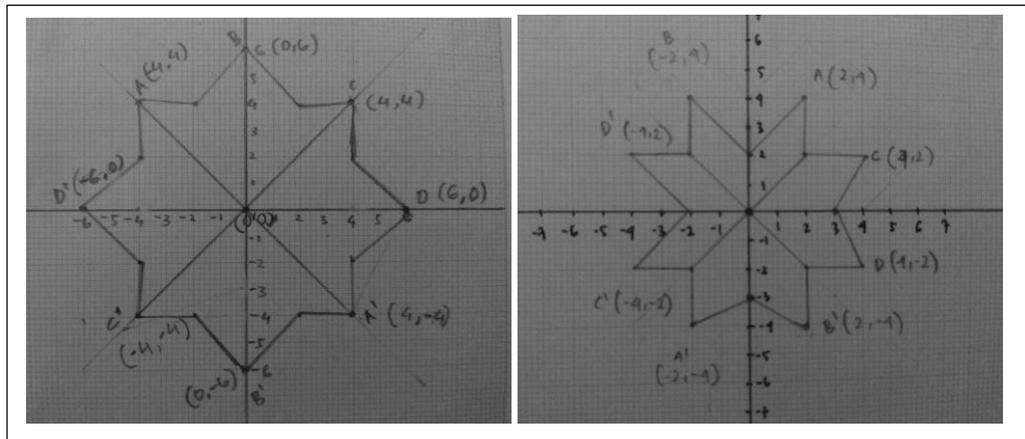
Prototype II diuji coba dalam kelompok kecil yang terdiri dari sembilan orang peserta didik kelas XI SMAN 1 Indralaya dengan inisial DAP, OV, SDY, FB, DWF, FT, MWP, MS, dan OS. Pelaksanaan uji coba dilakukan selama satu hari yaitu pada tanggal 20 April 2019 di ruang kelas SMAN 1 Indralaya. Uji coba dilakukan untuk memperoleh komentar dan saran peserta didik yang digunakan untuk merevisi *prototype II*. Sebelum mengerjakan LKPD, peneliti memberikan penjelasan mengenai penggunaan LKPD berbasis PMRI untuk nantinya diberi komentar dan saran setelah penggunaan LKPD. selanjutnya, peserta didik diminta untuk mengerjakan LKPD dalam bentuk *Prototype*

II. Selama pengerjaan LKPD, peneliti memantau peserta didik dan memberikan arahan kepada peserta didik yang terlihat kebingungan.



Gambar 4.9 Peserta Didik Mengerjakan LKPD Tahap *Small Group*

Berikut ini contoh dari pengerjaan LKPD berbasis pendekatan PMRI pada materi Refleksi oleh beberapa peserta didik pada tahap *small group*.



Gambar 4.10 Contoh Hasil Kerja Peserta Didik pada Tahap Model *Of*

No.	Titik A	Koordinat Bayangan A'
1.	A (-4,4)	A' (4,-4)
2.	B (0,6)	B' (0,-6)
3.	C (4,4)	C' (-4,-4)
4.	D (-6,0)	D' (-6,0)

No.	Titik A	Koordinat Bayangan A'
1.	A (2,4)	A' (-2,-4)
2.	B (-2,4)	B' (2,-4)
3.	C (4,2)	C' (-4,-2)
4.	D (4,-2)	D' (-4,2)

Gambar 4.11 Contoh Hasil Kerja Peserta Didik pada Tahap Model For

Setelah mengerjakan LKPD, peserta didik mengisi angket serta memberikan komentar dan saran terhadap LKPD berbasis PMRI pada kolom yang telah disediakan. Selanjutnya peneliti mewawancarai peserta didik untuk mengonfirmasi jawaban dari angket yang telah diisi oleh peserta didik. Berikut komentar dan saran peserta didik pada tahap *small group*.

Tabel 4.10
Komentar dan Saran Peserta Didik Tahap Small Group

Peserta Didik	Komentar dan Saran
DAP	Pemilihan LKPD berbasis PMRI ini menurut saya sangat bagus karena di sini memang benar-benar memperkuat konsep pemahaman. Jika sudah paham konsep maka akan mudah untuk langkah ke depannya. Hal lain yang saya suka adalah pengenalan songket. Mungkin hal ini sepele tapi secara tidak langsung membuat para peserta didik mengetahui tentang songket. Untuk saran, sebaiknya lebih menspesifikkan kalimat pertanyaan agar mudah dipahami.
OV	Menurut saya LKPD PMRI bias membuat saya tidak bosan belajar karena terdapat gambar penuh warna yang membuat siswa tidak mengantuk walaupun disuguhi lima kegiatan yang harus diselesaikan sekaligus.
SDY	Saya mengalami kesulitan pada saat menggambar, tetapi LKPD PMRI ini sangat memudahkan saya dalam memahami materi serta ragam soal yang dapat membuat saya mampu berpikir kritis.
FB	Menurut saya LKPD ini sudah sangat baik karena berisi hal-hal menarik dan mudah dipahami. Saran sebaiknya gambar yang dibuat di garis x dan y jangan gambar yang bervariasi

	karena saya sempat kesulitan mennetukan titik yang tepat pada gambar.
DWF	Melalui LKPD PMRI saya merasa ringan dalam memahami materi dan membuat saya lebih kreatif. Saya juga lebih memahami materi secara mendalam karena diawali dengan memahami konsep.
FT	Menurut saya LKPD yang disajikan sudah bagus dan sangat menarik karena dipenuhi oleh banyak gambar dan warna sehingga dengan melihatnya saja sudah membuat kita tertarik untuk mempelajarinya.
MWP	Saya merasa senang belajar dengan LKPD ini karena dapat membuat saya paham dengan asal usul ditemukannya rumus Refleksi. Selain itu dengan berdiskusi sesama teman membuat kami menjadi lebih akrab antara satu sama lain.
MS	Komentar saya terhadap LKPD ini adalah sangat menarik karena banyak warna-warna pada LKPD tersebut dan juga penjelasannya sangat mendetail sehingga mudah dipahami.
OS	LKPD ini sudah sangat bagus dan menarik untuk disajikan kepada peserta didik. Selain belajar materi Refleksi, melalui LKPD ini juga memberikan pengetahuan tentang kain songket.

Berdasarkan komentar dan saran peserta didik tersebut, pada tahap ini tidak terdapat revisi pada bagian isi LKPD. Revisi pada *prototype III* hanya terjadi pada bagian penulisan LKPD yaitu kesalahan dalam pengetikan. Berikut tindakan revisi berdasarkan komentar dan saran dari peserta didik pada tahap *small group*.

Tabel 4.11
Hasil Revisi Tahap *Small Group*

1. Penamaan pada kolom tabel sebaiknya diperbaiki supaya tidak membuat peserta didik bertanya “mengapa hanya ada titik A?”	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Nama kolom bertuliskan “titik A” dan “koordinat bayangan titik A”.	Nama kolom diperbaiki menjadi “koordinat titik awal” dan “koordinat bayangan”.
2. Matriks cukup diringkas sehingga tidak ada langkah yang menyebabkan penulisan berulang karena akan membuat peserta didik menjadi bingung.	
Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Terdapat kegiatan yang membuat peserta didik menulis ulang isi matriks dengan isi yang sama.	Tidak terdapat pengulangan dalam penulisan.

e) *Field Test*

Prototype III selanjutnya diuji cobakan pada satu kelas XI SMAN 1 Indralaya. Kelas yang dipilih untuk diuji cobakan ialah kelas XI IPA 4, pemilihan kelas XI IPA 4 sebagai kelas uji coba berdasarkan

pertimbangan peneliti sebagai guru mata pelajaran Matematika kelas XI IPA SMAN 1 Indralaya. Pelaksanaan uji coba dilakukan pada tanggal 24 dan 25 April 2019. Adapun jadwal pelaksanaan uji coba LKPD adalah sebagai berikut.

Tabel 4.12
Jadwal Pelaksanaan *Field Test*

No.	Hari, Tanggal Pelaksanaan	Jam Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran
1	Rabu, 24 April 2019	07.30 s/d 09.00	<ul style="list-style-type: none"> - Penjelasan mekanisme kegiatan pembelajaran - Eksplorasi mengenai pengertian, jenis, dan contoh Refleksi serta Koordinat. - Mengerjakan LKPD Aktivitas 1
2	Kamis, 25 April 2019	07.30 s/d 09.00 10.45 s/d 12.15 14.30 s/d 16.00	<ul style="list-style-type: none"> - Mengerjakan LKPD Aktivitas 2 dan Aktivitas 3 - Mengerjakan LKPD Aktivitas 4, Aktivitas 5, dan Evaluasi - <i>Post test</i>

Pada pertemuan pertama dan kedua dilakukan ujicoba LKPD berbasis PMRI, peserta didik dibagi menjadi delapan kelompok yang terdiri dari empat anggota. Dalam membagi kelompok, peneliti mempertimbangkan kemampuan peserta didik berdasarkan pengalaman selama peneliti mengajar di kelas tersebut. Pembelajaran dilakukan sesuai dengan *ice berg* PMRI yang terdiri dari : 1) *Context Problem*; 2) *Model For*; 3) *Model Of*; 4) *Formal Mathematics*.



Gambar 4.12 Hari Pertama Tahap *Field Test*



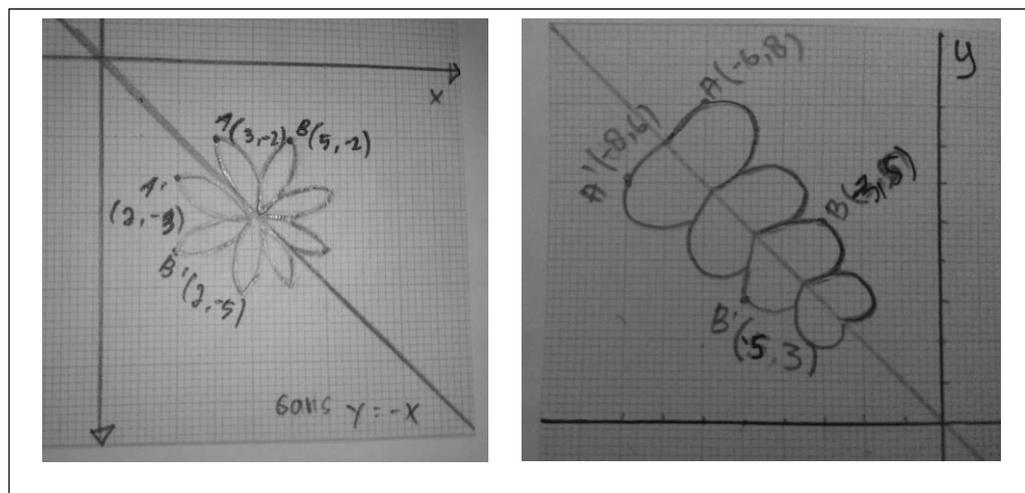
Gambar 4.13 Hari Kedua Tahap *Field Test*

Pelaksanaan pembelajaran berjalan dengan lancar walaupun belum begitu sempurna. Pada awal aktivitas, peserta didik dapat menggambar motif sebagian kelopak bunga dengan lancar. Namun, ketika diperintahkan untuk membuat dua buah koordinat titik yang dilalui oleh motif yang sudah dibuat, peserta didik kebingungan menentukan koordinat tersebut dikarenakan banyak diantara peserta didik yang menggambar motif tanpa memperkirakan ukuran kotak-kotak pada kertas millimeter yang sudah diberikan. Pada akhirnya sebagian dari

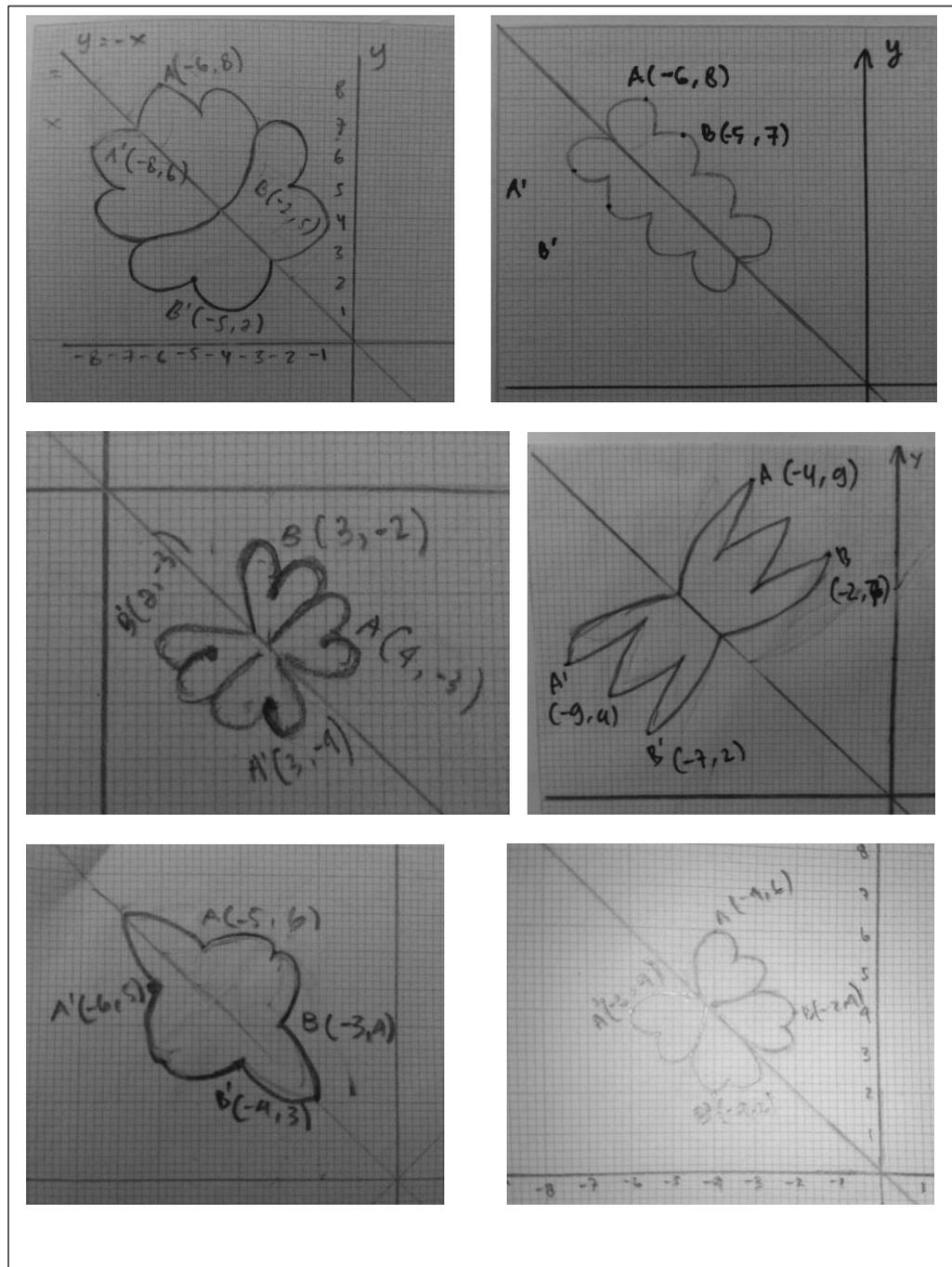
peserta didik berinisiatif untuk membuat ulang gambar motif yang lebih teratur sehingga lebih mudah nantinya untuk menentukan koordinat titik.

Setelah mengalami sedikit kebingungan pada awal menentukan koordinat titik, peserta didik dapat mengambil pelajaran dari kesulitan tersebut sehingga pada aktivitas-aktivitas selanjutnya peserta didik sudah dapat memperkirakan gambar motif dengan koordinat yang beraturan. Selain memiliki sedikit kendala pada saat menentukan koordinat titik berdasarkan motif songket, selanjutnya pada bagian menentukan rumus koordinat bayangan pada aktivitas 1, peserta didik juga mengalami sedikit kesulitan. Namun, dengan arahan dari guru secara perlahan, peserta didik akhirnya paham dan tidak lagi mengalami kesulitan untuk menjawab pertanyaan sejenis pada aktivitas-aktivitas lainnya.

Berikut ini contoh dari pengerjaan LKPD berbasis pendekatan PMRI pada materi Refleksi oleh beberapa peserta didik pada tahap *field test*.



Gambar 4.14 Contoh Hasil Kerja Peserta Didik pada Tahap Model Of



Gambar 4.14 Contoh Hasil Kerja Peserta Didik pada Tahap Model
Of

No.	Koordinat Titik Awal	Koordinat Bayangan
1.	$A(3, -2)$	$A'(2, -3)$
2.	$B(5, -2)$	$B'(4, -5)$

No.	Koordinat Titik Awal	Koordinat Bayangan
1.	$A(-5, 6)$	$A'(-6, 5)$
2.	$B(-3, 4)$	$B'(-4, 3)$

No.	Koordinat Titik Awal	Koordinat Bayangan
1.	$A(-4, 6)$	$A'(-6, 4)$
2.	$B(-2, 4)$	$B'(-4, 2)$

Gambar 4.15 Contoh Hasil Kerja Peserta Didik pada Tahap Model *For*

Selama proses pengerjaan LKPD yang dilakukan peserta didik, peneliti memantau hasil kerja peserta didik tiap kelompok, menghampiri peserta didik yang terlihat kebingungan dalam mengerjakan LKPD, selanjutnya memberikan arahan kepada peserta didik yang kesulitan baik dalam menggambar maupun dalam memahami perintah pada LKPD. Setelah mengerjakan LKPD, peserta didik secara mandiri menjawab soal evaluasi pada LKPD. Berdasarkan Hasil pengerjaan LKPD yang dilakukan tiap kelompok dan pengerjaan evaluasi secara mandiri, terlihat bahwa hampir semua peserta didik memperoleh nilai di atas Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM).

Pada bagian akhir, peserta didik diberikan *post-test* untuk melihat keefektifan LKPD berbasis PMRI yang terdiri dari 5 soal yang telah disesuaikan dengan tipe soal-soal Ujian Sekolah Berstandar Nasional (USBN) dan soal Ujian Nasional (UN). Pada saat mengerjakan soal-soal *post test* peserta didik terlihat mampu dan tidak mengalami kesulitan

dalam menjawab soal-soal. Peserta didik juga mengerjakan soal *post test* dengan tertib dan mengumpulkan jawaban tepat waktu.

B. Analisis Data

1. Analisis *Walkthrough*

Prototype I yang telah dievaluasi mandiri oleh peneliti selanjutnya divalidasi oleh pakar atau ahli. Selain memberikan komentar dan saran terhadap LKPD yang dikembangkan, para pakar atau ahli juga memberikan penilaian pada lembar *Walkthrough* yang sudah diberikan. Berikut hasil analisis lembar *Walkthrough*.

Tabel 4.13
Analisis Lembar *Walkthrough* Aspek Konten

Kriteria	V 1	V 2	V3	Rata-Rata Aspek Konten
Kelengkapan materi	5	5	4	4,53
Keluasan materi	4	5	4	
Kedalaman materi	4	4	3	
Keakuratan konsep, definisi, contoh, dan soal	5	5	4	
Keakuratan istilah	5	5	3	
Kesesuaian gambar	5	5	4	
Kejelasan ilustrasi	5	5	4	
Kejelasan gambar dalam menyampaikan materi	5	5	5	
Urutan materi berpedoman pada <i>ice berg</i> PMRI, yaitu mulai dari <i>context problem</i> , <i>model of</i> , <i>model for</i> , dan <i>formal mathematics</i>	5	5	4	
Keurutan penyajian materi dari konsep dasar sampai inti sesuai dengan tingkat pemahaman siswa	5	5	4	

Tabel 4.14
Analisis Lembar *Walkthrough* Aspek Konstruksi

Kriteria	V1	V2	V3	Rata-Rata Aspek Konstruksi
Penggunaan Konteks	5	5	5	4,63
Penggunaan model untuk matematika progresif	5	4	4	
Pemanfa'atan hasil kerja dan konstruksi siswa	5	5	4	
Proses pembelajaran berbasis interaktivitas	5	4	5	
Keterkaitan dengan berbagai pengetahuan lainnya	4	4	5	
Tersusun logis dan sistematis	5	5	4	
Sesuai dengan kemampuan dan tahap perkembangan peserta didik SMA/MA.	5	4	5	
LKPD dapat merangsang dan memotivasi keingintahuan siswa	5	5	4	
LKPD memiliki kontekstualisasi yang tinggi	5	5	4	

Tabel 4.15
Analisis Lembar *Walkthrough* Aspek Bahasa

Kriteria	V1	V2	V3	V4	Rata-Rata Aspek Bahasa
Kesesuaian penggunaan kata dengan EYD.	5	4	4	5	4,67
Bahasa yang disajikan mudah dipahami.	5	4	4	5	
Konsistensi penggunaan istilah.	5	5	4	5	
Kejelasan petunjuk dan arahan.	5	5	4	5	
Penggunaan kalimat tepat sasaran.	5	5	4	5	
Kemampuan memotivasi siswa untuk mempelajari materi.	5	4	5	5	

Berdasarkan ketiga tabel di atas diperoleh skor rata-rata keseluruhan aspek dari lembar *walktrought* adalah 4,61. Berdasarkan keseluruhan hasil analisis skor lembar *walktrought* dari keempat validator, diperoleh kesimpulan bahwa LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi dinyatakan sudah layak untuk digunakan dengan revisi sesuai dengan saran validator. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi dinyatakan **valid**.

2. Analisis Angket

Angket digunakan untuk menentukan kepraktisan LKPD yang dikembangkan. Peneliti memberikan angket kepada peserta didik pada akhir pembelajaran pada tahap *one-to-one* dan *small group* untuk mengetahui tingkat kepraktisan LKPD yang telah dikembangkan sehingga dapat diujicobakan pada tahap *field test*.

Tabel 4.16
Hasil Analisis Angket Tahap *One-to-One*

No	Pernyataan	Jumlah Skor yang Diperoleh pada Tiap Pernyataan
1	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mempermudah saya dalam memahami konsep Transformasi Geometri (Refleksi).	20

2	Langkah-langkah penemuan konsep pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mempermudah saya dalam menemukan kembali matriks Transformasi Geometri (Refleksi).	22
3	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) membuat saya aktif dalam proses pembelajaran.	19
4	Permasalahan serta pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mempermudah saya dalam menemukan konsep Transformasi Geometri (Refleksi).	19
5	Saya senang belajar menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	21
6	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) membuat saya tertarik untuk belajar.	21
7	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) membuat saya mampu berpikir kritis dan belajar secara mandiri.	19
8	Saya bisa mengerjakan soal-soal Transformasi Geometri (Refleksi) lainnya setelah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	19
9	Saya tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari materi Transformasi Geometri (Refleksi) dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	16
10	Saya tidak terlalu banyak memerlukan penjelasan guru setelah mempelajari materi Transformasi Geometri (Refleksi) menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	15
Jumlah		191
Rata-rata		3,82

Berdasarkan tabel 4.14 diperoleh data angket yang menunjukkan bahwa skor rata-rata yang diperoleh adalah 3,82. Walaupun skor yang diperoleh tergolong cukup baik sekitar 76,4% namun dapat dilihat bahwa respon peserta didik masih sangat rendah pada pernyataan nomor 9 dan nomor 10. Pada pernyataan nomor 9 skor yang diperoleh sekitar 64% yang artinya peserta didik masih merasa kesulitan dalam mempelajari LKPD berbasis PMRI materi Refleksi. Berlaku sama untuk pernyataan nomor 10, skor yang diperoleh sekitar 60% yang artinya peserta didik masih banyak memerlukan penjelasan guru setelah mempelajari LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi. Didukung dengan hasil wawancara yang menyatakan

bahwa peserta didik sulit memahami dan mempelajari LKPD berbasis PMRI terutama tanpa bantuan arahan dari guru maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi dikatakan **belum praktis** pada tahap *one-to-one*.

Tabel 4.17
Hasil Analisis Angket Tahap *Small Group*

No	Pernyataan	Jumlah Skor yang Diperoleh pada Tiap Pernyataan
1	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mempermudah saya dalam memahami konsep Transformasi Geometri (Refleksi).	39
2	Langkah-langkah penemuan konsep pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mempermudah saya dalam menemukan kembali matriks Transformasi Geometri (Refleksi).	42
3	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) membuat saya aktif dalam proses pembelajaran.	39
4	Permasalahan serta pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) mempermudah saya dalam menemukan konsep Transformasi Geometri (Refleksi).	41
5	Saya senang belajar menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	41
6	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) membuat saya tertarik untuk belajar.	38
7	Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI) membuat saya mampu berpikir kritis dan belajar secara mandiri.	41
8	Saya bisa mengerjakan soal-soal Transformasi Geometri (Refleksi) lainnya setelah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	38
9	Saya tidak mengalami kesulitan dalam mempelajari materi Transformasi Geometri (Refleksi) dengan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	35
10	Saya tidak terlalu banyak memerlukan penjelasan guru setelah mempelajari materi Transformasi Geometri (Refleksi) menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis Pendidikan Matematika Realistik Indonesia (PMRI).	35
Jumlah		389
Rata-rata		4,32

Berdasarkan tabel 4.17 diperoleh data angket yang menunjukkan bahwa skor rata-rata yang diperoleh adalah 4,32. Berdasarkan jumlah skor

tiap pernyataan, dapat terlihat bahwa kasus yang ditemukan pada tahap *Small Group* hampir sama dengan kasus pada tahap *One-to-One* yaitu peserta didik memperoleh nilai paling rendah untuk pernyataan nomor 9 dan 10. Walaupun tergolong rendah dibandingkan skor pernyataan lainnya, namun pada tahap *Small Group* diperoleh skor sekitar 77,78% untuk pernyataan nomor 9 dan 10. Hal ini artinya sudah terjadi peningkatan yang signifikan pada kepraktisan LKPD berbasis PMRI materi Refleksi dibandingkan dengan tahap *One-to-One*. Didukung dengan hasil wawancara yang menyatakan bahwa peserta didik tidak kesulitan dalam mempelajari LKPD berbasis PMRI materi Refleksi, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI materi Refleksi dikatakan **praktis** pada tahap *small group* dan dapat diujicobakan pada tahap selanjutnya yaitu tahap *field test*.

3. Analisis Tes

Data tes diperoleh pada tahap *field test*. Data yang diperoleh berupa hasil pengerjaan evaluasi LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi dan hasil *post-test*. Berikut tabel analisis hasil belajar peserta didik.

Tabel 4.18
Analisis Hasil Belajar Peserta Didik

No.	Nama	L/P	Nilai	
			LKPD	Post-Test
1	Adelia Saputri	P	100	97
2	Adi Lukman	L	93	87
3	Adistya Faradillah	P	100	97
4	Ahda Sabila	P	86	100
5	Alyaa Nabilah	P	100	88
6	Apriani	P	100	79
7	Arisiya	P	97	100
8	Ayu Harlinda	P	70	100
9	Bayu Febrianto	L	96	100
10	Citra Yuniar	P	86	69
11	Dea Tri Amelia	P	100	97
12	Desi Wulandari	P	100	100

13	Doni Sitompul	L	94	90
14	Faza Khoirunnisa	P	82	88
15	Helen Kartika Erti Martini	P	68	63
16	Holy Syahnia	P	100	100
17	Indah Cahyanti	P	70	100
18	M. Haikal Hidayatullah	L	100	100
19	M. Argi Raihan Billah	L	100	97
20	M. Dino Hermawan	L	100	97
21	Mercy Tiranti	P	100	100
22	Mira Nadhira	P	100	97
23	Muhammad Raihan	L	100	85
24	Nacha Permaiswary	P	100	88
25	Nadiyah Agustina	P	100	97
26	Nanda Fitra Danuwarta	L	100	97
27	Natasya Azzahrah	P	95	50
28	Nengsih	P	70	80
29	Putri Lestari	P	100	100
30	Putri Sakina Junialka	P	82	73
31	Tri Ahmad Fauzan	L	100	97
Rata-rata			93,19	90,74

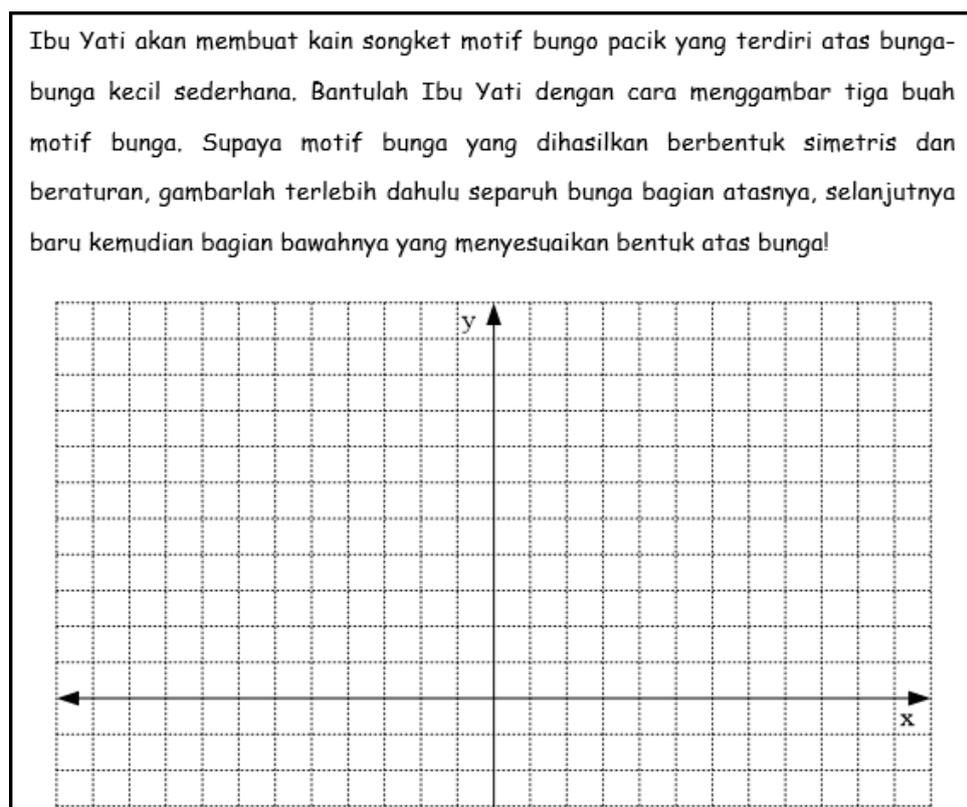
Dari analisis hasil belajar tersebut diperoleh persentase ketuntasan belajar dari hasil pengerjaan LKPD peserta didik yaitu sebesar 96,77% dan persentase ketuntasan belajar berdasarkan nilai *post-test* peserta didik sebesar 90,32%. Didukung dengan hasil wawancara yang mendapatkan respon positif dari peserta didik mengenai penggunaan LKPD berbasis pendekatan PMRI pada pembelajaran matematika, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis pendekatan PMRI materi Refleksi dinyatakan efektif.

4. Analisis Wawancara

Wawancara digunakan untuk mengonfirmasi jawaban dari angket yang telah diisi oleh peserta didik serta mengetahui respon peserta didik pada saat menggunakan LKPD berbasis PMRI pada pembelajaran matematika. Wawancara dilaksanakan pada akhir pembelajaran setelah peserta didik mengisi angket pada tahap *one-to-one* dan *small group* serta

pada akhir pembelajaran setelah peserta didik mengerjakan soal-soal *post test*.

Berdasarkan hasil wawancara pada tahap *one-to-one*, peserta didik mengatakan bahwa mereka senang belajar menggunakan LKPD berbasis PMRI karena banyak aktivitas yang dapat dilakukan secara bersama-sama. Namun, dari hasil wawancara juga didapatkan hasil bahwa mayoritas peserta didik merasa kesulitan dalam memahami maksud perintah menggambar motif songket berdasarkan arahan yang diberikan pada LKPD. Berikut contoh perintah dan arahan dalam LKPD pada bagian menggambar motif songket tahap *one-to-one*:



Gambar 4.16 Perintah dan Arahan Menggambar Motif Songket yang Kurang Tepat

Berdasarkan gambar di atas, terlihat bahwa perintah dan arahan yang diberikan masih membingungkan peserta didik terutama pada bagian

kalimat “separuh bunga bagian atas”. Jika dicermati lebih lanjut, kalimat “separuh bunga bagian atas” menggambarkan suatu kelopak bunga yang terpotong menjadi setengah. Selain itu arahan yang diberikan dalam menggambar kelopak bunga masih belum jelas harus digambar pada bagian mana bidang koordinat, sehingga akan menyulitkan untuk mengarahkan ke refleksi terhadap sumbu x yang diharapkan. Berikut contoh perintah dan arahan dalam menggambar motif songket yang semestinya:

Ibu Yati akan membuat kain songket motif bungo pacik yang terdiri atas bunga-bunga kecil sederhana. Bantulah Ibu Yati mendesain sebuah motif bungo pacik dengan mengikuti langkah kerja berikut!

1. Ambillah kertas millimeter yang sudah disediakan di meja kalian, kemudian gambarlah sumbu x dan sumbu y pada kertas tersebut.
2. Gambarlah kelopak bagian atas bunga yang menempel pada sumbu x .
3. Buatlah dua buah titik (titik A dan titik B) pada gambar yang sudah kamu buat (titik tidak boleh melekat pada sumbu x), kemudian tentukan koordinat dari titik tersebut.
4. Lipatlah kertas millimeter tersebut mengikuti sumbu x .
5. Buatlah kelopak bunga bagian bawah dengan cara menjiplak gambar kelopak bunga bagian atas yang sudah dibuat.
6. Buatlah bayangan titik dari dua buah titik yang sudah kamu buat, kemudian tentukan koordinat dari bayangan titik tersebut (titik A' dan titik B').
7. Tempellah kertas millimeter tersebut pada kolom yang sudah disediakan di bawah ini.

Gambar 4.17 Contoh Perintah dan Arahan Menggambar Motif Songket yang Benar

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan peserta didik diperoleh informasi juga bahwa selain bingung dan kesulitan dalam menggambar motif songket, peserta didik juga bingung dalam melakukan perkalian matriks dan menerapkan konsep kesamaan matriks untuk

menemukan matriks Refleksi. Hal ini dikarenakan sebagian peserta didik masih ada yang bingung membedakan antara baris dan kolom matriks serta lupa cara mengalikan matriks dan menggunakan kesamaan matriks. Berdasarkan hasil analisis angket didukung dengan hasil wawancara pada tahap *one-to-one*, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI materi Refleksi belum praktis pada tahap *one-to-one*.

Pada tahap *small group*, diperoleh hasil hasil wawancara bahwa peserta didik sangat senang mempelajari LKPD berbasis PMRI karena LKPD tersebut sangat menarik dan banyak warna serta terdapat kegiatan menggambar motif yang dapat dilakukan bersama-sama dengan teman lainnya. Selanjutnya, mengenai kesulitan penggunaan LKPD berbasis PMRI yang sudah digunakan, sebagian peserta didik mengatakan hanya merasa bingung menggambar motif songket di bagian awal karena belum terbiasa belajar matematika sambil menggambar, apalagi gambar tersebut dibebaskan bentuk dan ukurannya sesuai keinginan peserta didik masing-masing. Selanjutnya peserta didik mulai menyesuaikan perintah-perintah dan arahan yang diberikan pada LKPD dan tidak terdapat kendala ataupun kesulitan. Berdasarkan hasil analisis angket didukung dengan hasil wawancara pada tahap *small group*, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI materi Refleksi praktis pada tahap *small group*.

Selanjutnya beradarkan hasil wawancara pada tahap *field test*, banyak dari peserta didik yang merasa untuk pertama kalinya dapat menjawab soal-soal tes matematika dengan rasa percaya diri karena sudah paham dengan konsep. Peserta didik juga mengatakan bahwa dengan

adanya pembelajaran menggunakan LKPD berbasis PMRI tersebut membuat mereka santai dan senang dalam belajar matematika serta tidak mengantuk. Harapan peserta didik, penggunaan LKPD berbasis PMRI dapat diterapkan untuk semua materi pada mata pelajaran Matematika di kelas. Berdasarkan hasil analisis *post test* didukung dengan hasil wawancara pada tahap *fiels test*, dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI materi Refleksi telah efektif.

C. Pembahasan

Pada proses pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PMRI materi Transformasi Geometri (Refleksi) tidak terlepas pada peran model *of* dan model *for* sebagai jembatan pengetahuan dalam PMRI. Seperti yang terlihat pada gambar 4.7, gambar 4.10, dan gambar 4.14 pada bagian hasil, gambar motif yang diperoleh berbeda-beda bentuk, ukuran, maupun posisinya. Hal ini dikarenakan pada model *of* peserta didik dibebaskan untuk berkreasi dalam memodelkan motif songket sesuai dengan konteks songket dan arahan yang diberikan. Namun, dibalik jawaban peserta didik yang berbeda-beda tersebut tidak menjadi kendala bagi peneliti untuk mengarahkan peserta didik dalam menemukan matriks Refleksi. Perbedaan-perbedaan tersebut justru membuat peserta didik senang karena bebas mengekspresikan gambar sesuai dengan keinginan peserta didik.

Beralih dari model *of*, tahapan selanjutnya adalah pemodelan pada model *for*. Pada bagian ini peserta didik mulai sedikit demi sedikit menghubungkan gambar motif ke arah matematika. Berdasarkan gambar motif

yang telah dibuat oleh peserta didik, difasilitasi dengan tabel, peserta didik mulai menghubungkan titik-titik pada motif yang saling berefleksi dan memasang titik-titik tersebut serta menuliskannya ke dalam tabel. Pada bagian ini, jawaban peserta didik masih banyak yang berbeda-beda karena titik-titik yang dipilih oleh peserta didik beradarkan gambar motif yang telah mereka buat berbeda-beda antara satu sama lain seperti yang diperlihatkan pada gambar 4.8, gambar 4.10, dan gambar 4.14. Pemodelan pada model *for* tahap *one-to-one*, *small group*, dan *field test* menghasilkan model sesuai dengan harapan dan tidak ada kendala selama proses pemodelan tersebut.

1. Kevalidan LKPD Berbasis Pendekatan PMRI Materi Refleksi

Kevalidan LKPD diperoleh pada tahap *expert review* berdasarkan skor yang diberikan oleh keempat validator pada lembar *walkthrough* dan pernyataan dari validator bahwa LKPD sudah layak untuk digunakan.. Sebagaimana yang diungkapkan oleh Sugiyono (2014:173) bahwa instrumen yang valid berarti alat ukur yang digunakan untuk mendapatkan data (mengukur) itu valid, yang berarti instrument tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang seharusnya diukur.

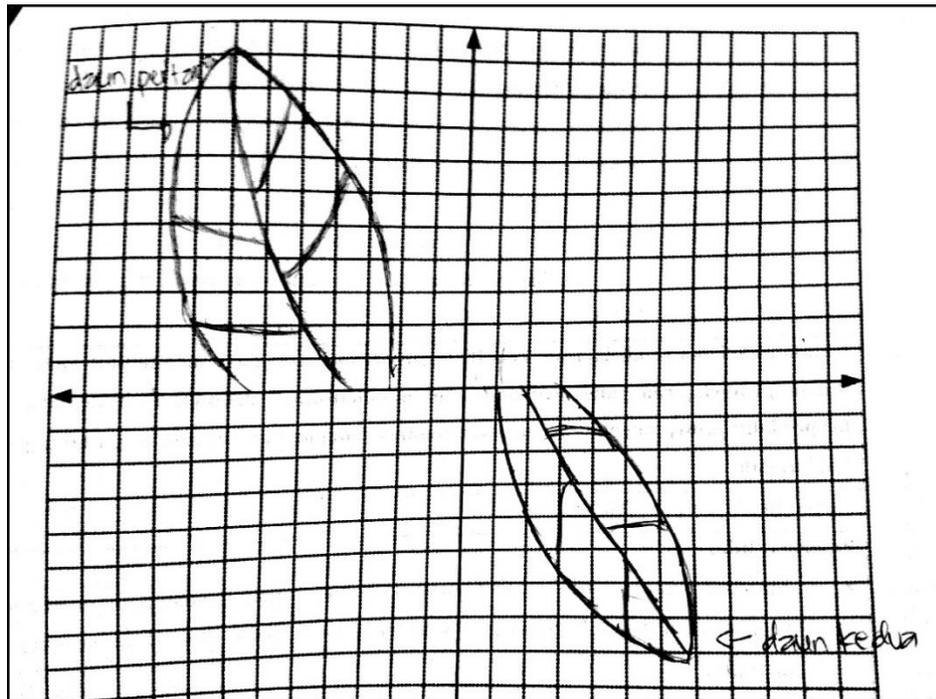
Berdasarkan proses validasi, peneliti banyak mendapatkan komentar dan saran dari validator. Bagian yang dirombak paling banyak adalah pada bagian *content* (isi). Pada awalnya struktur *content* yang didesain oleh peneliti tidak terdapat kegiatan eksplorasi mengenai dasar-dasar dari Refleksi dan sistem koordinat. Selain itu tujuan pembelajaran yang peneliti buat juga hanya mencakup KD keterampilan, sedangkan tujuan untuk KD

pengetahuan belum ada. Selanjutnya pada bagian perintah dan arahan dalam menggambar motif songket dibuat lebih jelas lagi dalam bentuk langkah-langkah per tahap dan yang tadinya langsung digambar pada bidang koordinat yang telah disediakan, diganti dengan kertas millimeter yang sudah difasilitasi agar lebih mudah melipat kertas millimeter tersebut untuk menjiplak dan membuat gambar bayangan dari motif tersebut. Selain itu perbaikan selebihnya dari segi bahasa, kalimat, dan penulisan yang belum tepat atau tidak sesuai dengan EYD.

Setelah dirasa layak, validator melakukan penilaian LKPD yang dikembangkan. Berdasarkan analisis lembar *walkthrough* diperoleh skor kevalidan 4,61 dan pernyataan dari validator bahwa LKPD sudah layak untuk digunakan. Berdasarkan hal tersebut LKPD berbasis PMRI materi Transformasi Geometri (Refleksi) dinyatakan valid.

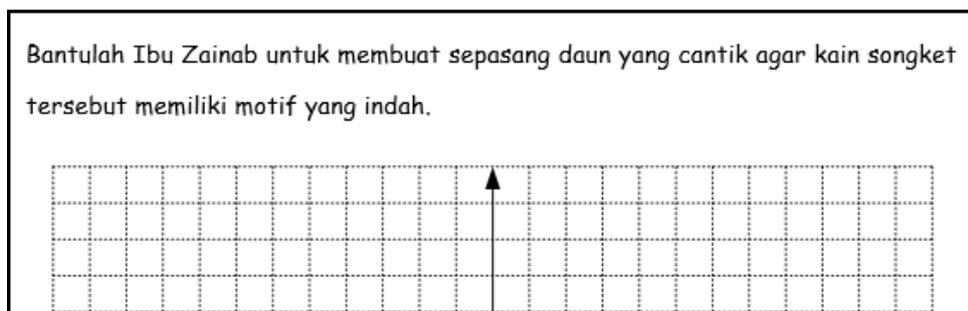
2. Kepraktisan LKPD Berbasis Pendekatan PMRI Materi Refleksi

Pada tahap *one-to-one*, peneliti merasa LKPD yang dikembangkan sangat banyak kekurangan. Hampir seluruh peserta didik terlihat sangat bingung dan terus bertanya maksud perintah dari LKPD. Selain itu, walaupun sudah diarahkan, namun kegiatan yang dilakukan oleh peserta didik sangat jauh dari harapan yang diinginkan oleh peneliti. Seperti pada saat menggambar sepasang daun, peserta didik menggambar sangat bebas sehingga sepasang daun tersebut tidak saling berefleksi. Berikut hasil dari gambar motif sepasang daun yang digambar oleh peserta didik:



Gambar 4.18 Sepasang Daun yang Digambar oleh Peserta Didik

Berdasarkan gambar di atas, terlihat gambar dua buah daun yang berbeda bentuk dan ukuran serta tidak saling berefleksi terhadap sumbu y . Harapan peneliti, gambar sepasang daun yang dibuat memiliki bentuk dan ukuran yang sama serta saling berefleksi terhadap sumbu y . Hal ini disebabkan oleh perintah dan arahan dalam menggambar motif sepasang daun yang diberikan pada LKPD masih kurang lengkap sehingga dihasilkan gambar yang tidak sesuai dengan harapan peneliti. Berikut contoh perintah dan arahan menggambar motif sepasang daun pada LKPD:



Gambar 4.19 Perintah dan Arahan Menggambar Motif Sepasang Daun

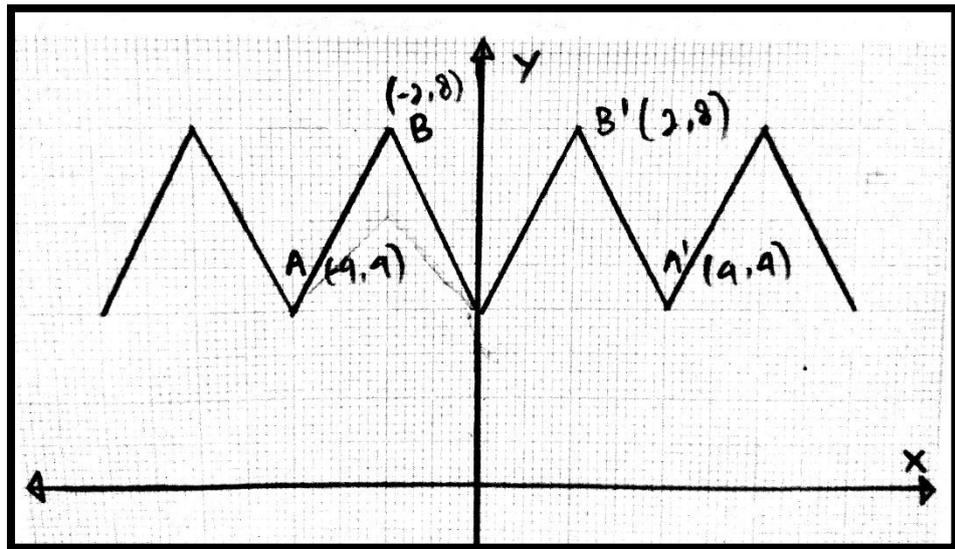
Melihat hasil yang tidak sesuai dengan harapan peneliti pada bagian menggambar motif sepasang daun, akhirnya peneliti mengganti motif limar (sepasang daun) menjadi motif ombak kristal berlian (menyerupai segitiga) dan menjabarkan langkah-langkah menggambarinya secara lebih detail seperti yang diperlihatkan pada gambar berikut:

Ibu Yati akan membuat kain songket motif lepus ombak Kristal berlian. Setelah mengamati lebih dalam, motif ombak dapat dibuat dengan cara menggambar bentuk menyerupai segitiga secara berulang. Bantulah Ibu Yati mendesain motif lepus ombak Kristal berlian dengan mengikuti langkah kerja berikut!

1. Ambillah kertas millimeter yang sudah disediakan di meja kalian, kemudian gambarlah sumbu x dan sumbu y pada kertas tersebut.
2. Gambarlah suatu bentuk yang menyerupai segitiga tanpa alas dengan salah satu kakinya menempel pada sumbu y .
3. Buatlah dua buah titik (titik A dan titik B) pada gambar yang sudah kalian buat (titik tidak boleh melekat pada sumbu y), kemudian tentukan koordinat dari titik tersebut.
4. Lipatlah kertas millimeter tersebut mengikuti sumbu y .
5. Jiplaklah gambar yang menyerupai suatu segitiga tanpa alas tersebut agar menjadi motif ombak.
6. Buatlah bayangan titik dari dua buah titik yang sudah kalian buat, kemudian tentukan bayangan dari titik tersebut (titik A' dan titik B').
7. Tempellah kertas millimeter tersebut pada kolom yang sudah disediakan di bawah ini.

Gambar 4.20 Perintah dan Arah Menggambar Motif Ombak Kristal Berlian

Setelah langkah-langkah menggambar motif diperjelas, diperoleh hasil gambar motif ombak kristal berlian yang saling berefleksi terhadap sumbu y dan sesuai dengan harapan peneliti. Berikut contoh hasil gambaran peserta didik untuk motif ombak Kristal berlian:



Gambar 4.21 Contoh Hasil Gambaran Motif Ombak Kristal Berlian

Selain kasus di atas, peneliti juga mengalami kesulitan saat mengarahkan peserta didik untuk mencari elemen matriks dengan menerapkan konsep perkalian dan persamaan matriks. Pada dasarnya peserta didik paham cara mengalikan matriks dan menggunakan kesamaan matriks. Namun, pada kasus yang terdapat dalam LKPD, perkalian matriks dan kesamaan matriks yang diberikan bentuknya tidak biasa seperti yang mereka temukan pada umumnya, sehingga membuat peserta didik sangat kebingungan dan peneliti pun kewalahan dalam memberikan arahan.

Mari kita tentukan matriks pencerminan terhadap garis $y = x$.

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -x \\ -y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} a & b \\ c & d \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -x \\ -y \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} ax + by \\ cx + dy \end{bmatrix}$$

Dengan kesamaan matriks diperoleh:

$$-x = ax + by$$

$$a = -1 \quad b = 0$$

$$-y = cx + dy \quad c = 0$$

$$d = -1$$

Gambar 4.22 Proses Menemukan Matriks Refleksi

Berdasarkan dari pertimbangan skor pada pernyataan angket tahap *one-to-one* dan didukung dengan hasil wawancara yang menyatakan bahwa peserta didik merasa kesulitan dalam memahami dan melaksanakan perintah dari LKPD berbasis PMRI, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi tahap *one-to-one* dinyatakan belum praktis.

Belajar dari kasus-kasus yang terjadi pada tahap *one-to-one*, peneliti akhirnya melakukan revisi secara maksimal berdasarkan komentar dan saran dari tahap *expert riview* dan *one-to-one*. Selain itu peneliti juga memaksimalkan arahan sebelum peserta didik mulai mengerjakan LKPD. Hal ini ternyata sangat mempengaruhi kinerja peserta didik dalam mengerjakan LKPD sampai akhir sehingga pada tahap *small group* penelitian berjalan dengan sangat lancar tanpa ada kendala, baik dari segi

menggambar motif maupun mengalikan matriks dan menggunakan kesamaan matriks.

Berdasarkan hasil analisis skor angket dan didukung dengan hasil wawancara pada tahap *small group* yang menyatakan bahwa respon peserta didik rata-rata “setuju” untuk setiap pernyataan yang diberikan, maka LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi tahap *small group* dinyatakan praktis dan dapat diujicobakan pada tahap *field test*.

3. Keefektifan LKPD Berbasis PMRI Materi Refleksi

Berdasarkan hasil analisis *post test* yang diberikan kepada peserta didik diperoleh rata-rata nilai peserta didik 90,74 yang termasuk kategori sangat baik. Namun berbanding terbalik dengan rata-rata yang tergolong besar, terdapat tiga orang peserta didik yang memperoleh nilai di bawah KKM (< 70) yaitu dengan inisial CY, HKEM, dan NA.

Kesalahan yang terjadi pada ketiga peserta didik tersebut berbeda-beda. Pada kasus NA, penggunaan rumus dan cara pengerjaan soal sudah sangat baik, namun pada soal komposisi refleksi ternyata NA tidak mengetahui langkah yang harus dilakukan, sehingga hasil yang dikerjakan sangat fatal dan kehilangan 50 poin pada kedua soal tersebut.

$$2) \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ 4 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 \\ 4 \end{bmatrix}$$

$$3) \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -2 \\ 3 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.23 Jawaban yang Salah Untuk Soal Komposisi Refleksi

$$\textcircled{2} \cdot \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 4 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -4+0 \\ 0+(-1) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -4 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$P' (-4, -1) \checkmark$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -4 \\ -1 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0+(-1) \\ -4+0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -1 \\ -4 \end{bmatrix}$$

$$P'' (-1, -4) \checkmark$$

$$\textcircled{3} \cdot \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -3+0 \\ 0+(-2) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -3 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$P' (-3, -2) \checkmark$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0+2 \\ 3+0 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$P'' (2, 3) \checkmark$$

$$\begin{bmatrix} x''' \\ y''' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -2+0 \\ 0+(-3) \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

$$P''' (-2, -3) \checkmark$$

Gambar 4.24 Jawaban yang Benar untuk Soal Komposisi Refleksi

Pada kasus CY, rumus-rumus yang digunakan sudah sangat tepat dan CY mengerti alur jawaban dari pertanyaan yang diberikan. Namun, CY

ternyata masih lemah dalam hal perkalian matriks, sehingga pada saat mengalikan matriks, CY masih bingung antara baris dan kolom yang menyebabkan kesalahan pada hasil akhir.

$$\textcircled{3} \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -3+0 \\ 0+3 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{di refleksi}} \begin{bmatrix} 0+3 \\ 3+0 \end{bmatrix} \xrightarrow{\text{di refleksi}} \begin{bmatrix} -3+0 \\ 0+-3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -3 \\ 3 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} 3 \\ 3 \end{bmatrix} \quad \begin{bmatrix} -3 \\ -3 \end{bmatrix}$$

Gambar 4.25 Jawaban yang Salah pada Proses Perkalian Matriks

$$\textcircled{3} \begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -3+0 \\ 0+(-2) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -3 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$P' (-3, -2) \quad \checkmark$$

$$\begin{bmatrix} x'' \\ y'' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} -3 \\ -2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0+2 \\ 3+0 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$P'' (2, 3) \quad \checkmark$$

$$\begin{bmatrix} x''' \\ y''' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -1 & 0 \\ 0 & -1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 2 \\ 3 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} -2+0 \\ 0+(-3) \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} -2 \\ -3 \end{bmatrix}$$

$$P''' (-2, -3) \quad \checkmark$$

Gambar 4.26 Jawaban yang Benar pada Proses Perkalian Matriks

Terakhir untuk kasus HKEM, kesalahan terfatal terjadi dari segi penulisan. HKEM menuliskan kurung matriks dengan menggunakan garis lurus seperti lambing yang digunakan untuk determinan matriks sehingga hal tersebut banyak mengurangi poin penilaian. Tidak hanya pada saat post test, HKEM juga melakukan kesalahan yang sama pada pengerjaan evaluasi LKPD sehingga menyebabkan HKEM juga memperoleh nilai di bawah KKM (< 70) dari hasil pengerjaan evaluasi LKPD. Selain itu kesalahan juga terjadi pada beberapa rumus.

$$b \quad \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 3 \\ 6 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 + 6 \\ -3 + 0 \end{pmatrix} \quad 2$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 6 \\ -3 \end{pmatrix} \quad X$$

Gambar 4.27 Contoh Kesalahan Penulisan Rumus dan Kurung Matriks pada Evaluasi LKPD

d) Garis $y = -x$
 • $A(1,2)$

$$\begin{bmatrix} x' \\ y' \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 & -1 \\ -1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 \\ 2 \end{bmatrix}$$

$$= \begin{bmatrix} 0 + (-2) \\ -1 + 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} -2 \\ -1 \end{bmatrix} \quad \checkmark$$

Gambar 4.28 Contoh Penulisan Rumus dan Kurung Matriks yang Benar pada Evaluasi LKPD

$$2) \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4+0 \\ 0-1 \end{pmatrix} \quad \text{g}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \checkmark$$

sumbu y

$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ -1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix} \quad \int^0 \begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 \\ 4 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0-1 \\ 4+0 \end{pmatrix}$$

Gambar 4.29 Contoh Kesalahan Penulisan Rumus dan Kurung Matriks pada Jawaban *Post Test*

$$2) \cdot \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -4+0 \\ 0+(-1) \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$P' (-4, -1) \quad \checkmark$$

$$\begin{pmatrix} x'' \\ y'' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ -1 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} 0+(-1) \\ -4+0 \end{pmatrix}$$

$$= \begin{pmatrix} -1 \\ -4 \end{pmatrix}$$

$$P'' (-1, -4) \quad \checkmark$$

Gambar 4.30 Contoh Penulisan Rumus dan Kurung Matriks yang Benar pada Jawaban *Post Test*

Walaupun terdapat tiga peserta didik yang memperoleh nilai di bawah KKM, hal ini sudah merupakan kemajuan pesat, karena biasanya setiap ulangan harian hanya terdapat paling banyak delapan siswa yang memperoleh nilai di atas KKM untuk mata pelajaran Matematika pada kelas tersebut. Selain itu poin pentingnya peserta didik terlihat sangat antusias dalam mengerjakan LKPD berbasis PMRI materi Refleksi dan seluruhnya sangat serius serta suasana di dalam kelas sangat terkondisi. Berdasarkan penilaian hasil belajar tersebut dan didukung dengan hasil wawancara yang mendapatkan tanggapan positif oleh peserta didik dari pembelajaran dengan menggunakan LKPD berbasis PMRI, maka dapat disimpulkan bahwa LKPD berbasis PMRI pada materi Refleksi dinyatakan efektif.