

VALIDITAS LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK BERBASIS KEMARITIMAN PADA MATERI TRANSFORMASI GEOMETRI KELAS XI SMK BERBANTUAN *SOFTWARE CANVA PREMIUM*

Dinny Meikasari, Linda Rosmery Tambunan, Rezky Ramadhona

dinnymeika88@gmail.com

Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Maritim Raja Ali Haji

Abstract

The insignificant use of teaching materials that can stimulate students to be more active and discover learning concepts can lead to less development of students' ability to be autonomous optimally. This study intends to develop valid maritime-based student worksheets on the validity of geometry transformation material for class XI SMK. This type of research is Research and Development (R&D). The data collected in this study used a questionnaire method. The research instruments did obtain material expert validation sheets and media experts. Data analysis using Rasch modeling assisted by Winstep application. The results of the research on the validity of material experts and media experts showed that the students' worksheets were in a moderately valid.

Kata kunci: Valid, Lembar Kerja Peserta Didik, Kemaritiman, Transformasi Geometri.

I. Pendahuluan

Pendidikan memiliki kontribusi yang sangat signifikan dalam menaikkan derajat manusia. Melalui pendidikanlah seseorang dapat menerima dan memberikan informasi yang dimilikinya kepada orang lain. Seperti yang tertuang didalam pembukaan Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia tahun 1945 yaitu mencerdaskan kehidupan bangsa. Usaha yang dapat dilakukan untuk mewujudkan pelaksanaan pendidikan bermutu yang telah pemerintah lakukan adalah melakukan pembaharuan kurikulum. Kurikulum terbaru yaitu kurikulum 2013 revisi 2017 menuntut peserta didik untuk lebih aktif dan menemukan sendiri konsep penyelesaian permasalahan yang mereka temukan. Berdasarkan Permendikbud No.36 Tahun 2018 tentang mata pelajaran umum yang salah satunya adalah mata pelajaran matematika, disebutkan bahwa matematika merupakan program korikuler yang bertujuan mengembangkan kompetensi sikap, kompetensi pengetahuan, dan kompetensi keterampilan peserta didik sebagai dasar dasar penguatan kemampuan dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara. Tapi kondisi yang terjadi adalah banyak peserta didik belum mengembangkan kompetensi-kompetensi yang dituntut. Karena peserta didik masih beranggapan bahwa matematika adalah pelajaran yang sulit. Hal ini sejalan dengan yang diungkapkan oleh Siregar (2017) bahwa matematika merupakan pelajaran yang sampai saat ini oleh para siswa masih dianggap sulit.

Berdasarkan observasi yang dilakukan peneliti, sekolah yang akan dijadikan lokasi penelitian masih minim dalam penggunaan bahan ajar. Bahan ajar hanya dipinjamkan saat pembelajaran berlangsung dan dikembalikan ketika selesai pembelajaran. Bahan ajar yang dapat memudahkan

pendidik dalam proses pembelajaran adalah lembar kerja peserta didik. Sulistia, Maison, & Susanti (2017) menjelaskan bahwa lembar kerja peserta didik adalah salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah dalam kegiatan belajar mengajar, sehingga terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan guru. Dimana guru berperan sebagai fasilitator sedangkan peserta didik membangun sendiri pengetahuan mereka dengan berbagai sumber belajar yang salah satunya adalah lembar kerja peserta didik. Pendidik menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2017. Selain itu, pemilihan konteks dan media pembelajaran sekiranya juga menjadi aspek penting penyumbang keberhasilan proses pengajaran dan pembelajaran (Febrian, Astuti & Antika, 2019).

Lembar kerja peserta didik yang dikembangkan memuat kondisi lingkungan alam sekitar, seperti kemaritiman. Akhirman (2017: 39) didalam bukunya mengungkapkan bahwa wilayah provinsi Kepulauan Riau terdiri dari gugusan pulau-pulau besar dan kecil yang letak satu dengan yang lainnya dihubungkan oleh perairan/laut. Sehingga kemaritiman dapat dijadikan pendukung pembelajaran karena langsung dikaitkan dengan kehidupan nyata. Salah satu materi yang cocok untuk dijadikan lembar kerja peserta didik ini adalah materi transformasi geometri. Terdapat empat subbab materi yang akan dipelajari oleh peserta didik. Peserta didik dituntut untuk memahami keempat subbab tersebut dengan cara menghafal rumus dan perlu bimbingan dari guru. Akhirnya peneliti tertarik untuk melakukan sebuah penelitian yang berjudul validitas lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman pada materi transformasi geometri kelas XI SMK berbantuan *software canva premium*. Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana validitas lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman pada materi transformasi geometri kelas XI SMK berbantuan *software canva premium*?. Adapun tujuan penelitian ini yakni mendeskripsikan validitas lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman pada materi transformasi geometri kelas XI SMK berbantuan *software canva premium*.

II. Metode Penelitian

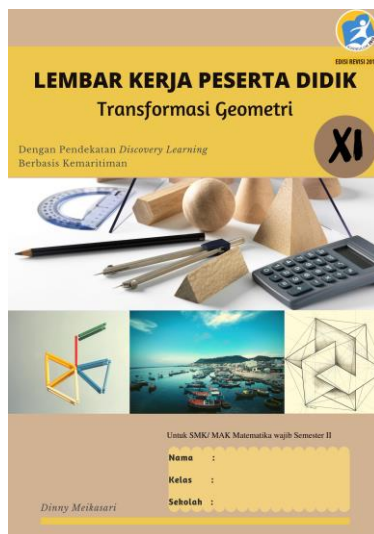
Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *research and development* atau penelitian dan pengembangan. Prosedur penelitian pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis kemaritiman dengan pendekatan *discovery learning* menggunakan model 4D yang terdiri atas tahapan *define, design, development, disseminate*. Jenis data dalam penelitian ini adalah data kualitatif dan data kuantitatif. Data Kualitatif diperoleh dari masukan dan komentar dari para ahli (ahli materi dan ahli media). Sedangkan data kuantitatif diperoleh dari hasil penilaian para ahli. Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah angket. Teknis analisis data yang digunakan adalah analisis data kevalidan dengan menggunakan skala *Likert*. Terdapat 5 pilihan jawaban dari skala ini yaitu 1 (tidak setuju), 2 (kurang setuju), 3 (ragu-ragu), 4 (setuju), 5 (sangat setuju). Hasil yang diperoleh dianalisis menggunakan pemodelan rasch berbantuan aplikasi *winstep*.

III. Hasil dan Pembahasan

Penelitian ini dilaksanakan di kelas XI Perhotelan 1 SMK Negeri 2 Tanjungpinang. Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Dorothy S. Semmel, dan Melvyn I. Semmel (1974) yang terdiri atas tahapan *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran).

Pada tahap *define* dilakukan analisis kurikulum 2013 melalui silabus sekolah. Peneliti pun menganalisis karakteristik peserta didik sehingga mampu menyesuaikan penyusunan lembar kerja peserta didik yang akan dibuat. Kegiatan terakhir pada tahap ini yaitu menentukan materi penelitian

yaitu materi transformasi geometri serta didapatkan indikator pencapaian kompetensi melalui tujuan pembelajaran pada silabus sekolah. Tahap selanjutnya yang dilakukan peneliti yaitu tahap *design*. Pada tahap ini, peneliti melakukan penyusunan kisi-kisi lembar validasi yang akan berkembang menjadi lembar validasi para ahli. Selanjutnya, peneliti menetapkan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman menggunakan bantuan *software Canva Premium* yang penggunaannya memudahkan peneliti dalam perancangan produk. Media yang digunakan dalam lembar kerja peserta didik ini adalah media cetak dengan pemilihan format mengacu pada Depdiknas 2008 yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu bagian depan, bagian isi, dan bagian penutup. Bagian depan terdiri dari *cover*, kata pengantar, daftar isi, dan tokoh matematika. Pada halaman isi terdapat materi pembelajaran yang dirancang dengan menggunakan *Software Canva Premium*. Berikut adalah bagian depan dari lembar kerja peserta didik.



Gambar 1. Cover lembar kerja peserta didik

Pada bagian depan, setelah *cover* terdapat kata pengantar yang berisi ucapan terimakasih dan ucapan syukur karena terselesaikannya lembar kerja peserta didik yang dikembangkan. Berikut adalah kata pengantar didalam lembar kerja peserta didik,



Gambar 2. Kata pengantar lembar kerja peserta didik

Selanjutnya daftar isi yang berisi daftar halaman yang dapat mempermudah peserta didik dalam menemukan aktivitas atau isi materi yang diinginkan. Berikut tampilan dari daftar isi.

3	Translasi
6	Refleksi
13	Rotasi
16	Dilatasi
19	Rangkuman
20	Daftar Pustaka
21	Riwayat Penulis

Impian itu gratis.
Tapi impian yang jadi kenyataan,
harus dibayar dengan proses.

Transformasi Geometri is

Gambar 3. Daftar isi lembar kerja peserta didik

Bagian terakhir yaitu tokoh matematika memuat deskripsi singkat mengenai sosok *Felix Klein*. Tokoh tersebut merupakan penemu transformasi geometrid an untuk merangsang pengetahuan awal peserta didik sebelum mempelajari materi.

TOKOH MATEMATIKA

Felix Klein

Transformasi geometri atau secara bahasa berarti perubahan. Pengertian panjangnya yaitu perubahan pada sebuah bidang geometri yang memantun posisi, besar dan bentuknya sendiri. Salah satu tokoh matematika yang terkenal dalam bidang transformasi geometri adalah Felix Klein.

Felix Klein atau Charles Felix Klein lahir pada tanggal 25 April 1849 dan meninggal pada tanggal 22 Juni 1925 di usia 76 tahun. Dikenal sebagai seorang matematikawan Jerman yang dikenal berkat studinya pada teori grup, analisis kompleks, geometri non-eklidides, hubungan antara geometri, dan teori grup.

Klein berjasa dalam mereformasi pembelajaran geometri. Ia menciptakan teori awal dan transformasi geometri yang melepaskan identitas geometri sebagai bidang yang selalu berhubungan dengan teori-teori Euclid. Pada tahun 1872, Klein menciptakan dan menerbitkan sebuah jurnal yang bernama *Erlangen Program*. Dalam jurnal ini, Klein menjelaskan bahwa bangun ruang dan bangun datar juga bisa dikembangkan lewat sumbu simetri yang terdapat pada setiap bangun. Dengan teori ini, geometri menjadi sebuah bidang yang tak hanya membicarakan soal sifat-sifat dan pengukuran bangun ruang, tapi juga tentang perubahan yang terjadi pada bangun. Pada akhirnya, teori ini diikuti oleh Klein, dan menjadi sebuah pengaruh yang besar bagi perkembangan matematika modern.

Transformasi Geometri v

Gambar 4. Tokoh matematika

Setelah dideskripsikannya bagian depan, selanjutnya adalah bagian isi. Bagian isi terdiri atas kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, petunjuk belajar, materi pembelajaran, latihan soal, dan rangkuman. Berikut adalah kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran.



Gambar 5. Kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, dan tujuan pembelajaran

Selanjutnya petunjuk belajar menjelaskan tentang bagaimana penggunaan lembar kerja peserta didik, serta terdapat pengantar pembelajaran yang berkaitan dengan konteks kemaritiman Provinsi Kepulauan Riau. Berikut tampilan dari petunjuk belajar.



Gambar 6. Petunjuk belajar dengan menggunakan LKPD

Setelah petunjuk belajar, disajikan materi tentang transformasi geometri. Berikut adalah sajian materi transformasi geometri didalam lembar kerja peserta didik.

Kegiatan 1.2

2. Menemukan konsep Refleksi
Apakah kamu tahu apa itu refleksi?

Masalah 1

Adik sedang bermain kapal kertas dikamarnya. Saat itu dia sedang berdiri didepan cermin besarnya. Terlihat puntalan bayangan adik beserta kapal yang sedang dipengayunya.

coba kamu amati objek atau yang kita anggap kapal yang direfleksikan terhadap sumber pada bidang koordinat cartesian disamping. Kamu fokus pada jarak objek ke cermin dan jarak bayangan ke cermin serta bentuk/karna objek dan bayangan

Menurut kamu apakah jarak sesuatu yang direfeksi jaraknya sama dengan bayangan yang dihasilkan?

Jawab :

Menurut kamu, apakah sesuatu yang direfeksi mengalami perubahan bentuk dan ukuran?

Jawab :

Dapatkan kamu menuliskan kesimpulan sifat dari refleksi?

Transformasi Geometri 5

a. Refleksi Terhadap Titik O (0,0)
Amati dan lengkaplah pencermian titik-titik koordinat dibawah ini.

Masalah 1

Pada sore hari yang terik, di Gedung Gonggong Tanjungpinang sedang ramai wisatawan yang melancong. Mereka berdiri tepat disamping Gedung Gonggong yang megah tersebut. Akibatnya terdapat puntalan bayangan di salah satu sisi Gedung Gonggong yang terbuat dari kaca.

Titik koordinat para wisatawan tersebut dan bayangannya dapat kamu amati pada gambar disamping. Tuliskan koordinat titik-titik wisatawan diatas beserta bayangannya pada tabel dibawah ini

Titik	Koordinat Bayangan
A(-5, 5)	A'(5, -5)
B(-, -)	B'(-, -)
C(-, -)	C'(-, -)

Dari hasil pengamatan, secara umum jika titik A(x, y) dicerminkan terhadap titik O(0, 0) akan mempunyai koordinat bayangan A'(-x, -y) bukan?

Yak kita misalkan matriks pencermiananya.

Dengan menggunakan perkalian matriks, lengkaplah titik-titik dibawah ini.

Misal matriks transformasinya adalah $C = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ sebagai

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

Dengan kesamaan matriks,

$$\begin{aligned} ax + by &= x & \text{dan } b &= 0 \\ cx + dy &= y & \text{dan } d &= 1 \end{aligned}$$

Jadi, matriks pencermianan terhadap titik O(0,0) adalah $\begin{pmatrix} - & - \\ - & - \end{pmatrix}$

Transformasi Geometri 6

Titik A(x, y) dicerminkan terhadap titik O(0,0) menghasilkan bayangan A'(x', y')

$$A(x, y) \xrightarrow{C_{0,0}} A'(-x, -y)$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} - & - \\ - & - \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$$

Masalah 2

Dua orang pekerja sedang mengukur jarak dari Pelabuhan Sri Bintan Parit ke Pulau Penyengat menggunakan alat ukur Google Earth. Setelah diukur, ternyata jarak dari Pelabuhan Sri Bintan Parit menuju ke Pulau Penyengat adalah sejauh 5 km dan membentuk sebuah garis dengan persamaan $x + 2y - 3 = 0$. Apakah garis ini dicerminkan terhadap titik asal O(0,0) dapatkah kamu menentukan bayangan garis tersebut?

Pembahasan :

Kita misalkan titik A(x, y) akan mencermi persamaan sehingga tulis kembali rumus pencermianan

$$A(x, y) \xrightarrow{C_{0,0}} A'(-x, -y)$$

$$\begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} - & - \\ - & - \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$$

$$x' = \dots \Rightarrow x = \dots$$

$$y' = \dots \Rightarrow y = \dots$$

Setelah kamu mendapatkan nilai x dan y. Substitusikanlah kedalam persamaan garis.

$$-x + 2y - 3 = 0$$

$$-(-x) + 2(-y) - 3 = 0$$

.....

.....

Atau bayangan garis tersebut adalah

Transformasi Geometri 7

Gambar 7. Materi transformasi geometri

Setelah materi pembelajaran, terdapat latihan yang harus dikerjakan peserta didik untuk melatih pemahaman mereka. Setiap sub topik dalam lembar kerja peserta didik memiliki latihannya masing-masing. Berikut adalah latihan soal yang diberikan.

Latihan

Pak Ari adalah seorang nelayan di Desa Gunung Kijang. Sebelum pergi melaut, Pak Ari selalu memastikan keadaan di laut menggunakan ponselnya melalui aplikasi Fishing Point untuk melihat navigasi dan arah angin. Saat itu Pak Ari melihat dari ponselnya, ia sedang berada dititik koordinat (3, 5). Kemudian Pak Ari pergi melaut sejauh koordinat T(-5, 2). Dapatkah kamu menentukan bayangan Pak Ari dengan menggunakan konsep translasi yang telah kamu temukan diatas?

Sumber: Pinterest

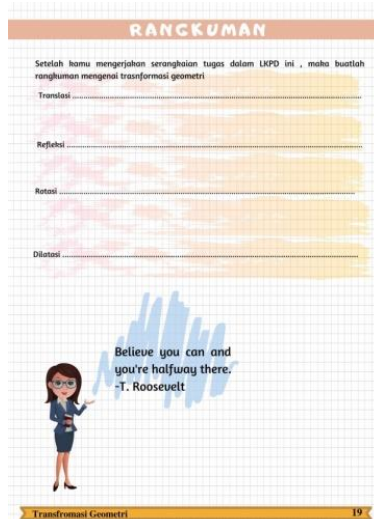
Latihan.

Salah satu kapal yaitu MV Oceanna berangkat dari Kota Tanjungpinang menuju Kota Batam. Kapal ini sempat berhenti ditengah laut dengan titik koordinat (5, -6). Diketahui kapal ini memiliki bayangan dengan refleksi terhadap sumbu Y. Selanjutnya kapal bergerak kembali menuju pelabuhan sejauh koordinat (0, 2). Berapakah koordinat kapal sekarang setelah sampai di Pelabuhan?



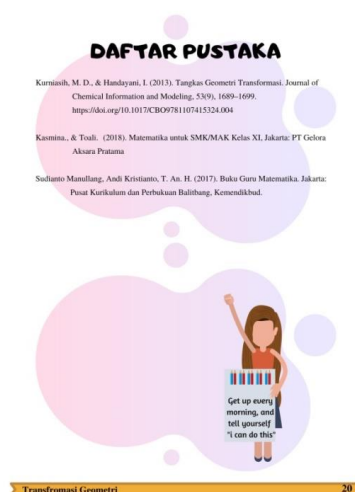
Gambar 8. Latihan Soal

Lembar terakhir dari bagian isi adalah bagian rangkuman. Pada bagian ini, peserta didik harus menuliskan rangkuman apa-apa saja yang sudah mereka pelajari pada pembelajaran hari itu seperti definisi, konsep, ataupun rumus yang sudah mereka dapatkan sebelumnya. Berikut tampilan rangkuman:



Gambar 9. Rangkuman

Bagian akhir lembar kerja ini disertai dengan bagian penutup. Bagian penutup terdiri atas bagian daftar pustaka dan biografi penulis, dan kertas tebal *buffalo* sebagai sampul belakang LKPD. Daftar pustaka disusun berdasarkan referensi yang digunakan penulis selama menyusun materi di dalam LKPD. Selanjutnya biografi penulis yang dipaparkan berdasarkan jenjang pendidikan yang telah ditempuh peneliti. Seluruh spesifikasi produk LKPD dirancang dengan menggunakan *Software Canva Premium*. Dirancang dengan menggunakan berbagai warna pastel agar peserta didik tetap tertarik ketika membuka halaman demi halaman yang di dalam LKPD. Berikut adalah bagian penutup:



Gambar 10. Daftar pustaka

Biodata Penulis



Dinny Melhasari, lahir pada tahun 1998, di Kota Tanjungpinang, Kepulauan Riau, Indonesia. Pada tahun 2010 menyelesaikan pendidikan di SDN 005 Tanjungpinang Timur. Pada tahun 2013, menyelesaikan pendidikan di SMP Negeri 4 Tanjungpinang. Dan, pada tahun 2016, menyelesaikan pendidikan di SMA Negeri 2 Tanjungpinang. Di tahun yang sama, penulis melanjutkan pendidikan di Universitas Maritim Raja Ali Haji dengan program studi Pendidikan Matematika.

Penulis menyusun Lembar Kerja Peserta Didik dengan pendekatan *discovery learning* berbasis kearifan sesuai kompetensi dasar materi transformasi geometri pada hurbulhum 2013 revisi 2017. Semoga bahan ajar ini bermanfaat bagi peserta didik dan pendidik mata pelajaran matematika.



Gambar 11. Biografi penulis

Dari rangkaian kegiatan pada tahap ini, selanjutnya masuk pada tahap *development* (pengembangan). Pada tahap ini dilakukan *expert appraisal* (penilaian para ahli). Penilaian para ahli mencakup aspek materi dan aspek media. Penilaian ahli materi dilakukan oleh tiga orang yang terdiri dari satu orang dosen Pendidikan Matematika Universitas Maritim Raja Ali Haji dan dua orang guru SMK Negeri 2 Tanjungpinang (Assist. Prof. Mirta Fera, S.Pd.,M.Sc. sebagai ahli materi I, Mayestika, S.Pd. sebagai ahli materi II dan Dra. Siti Zauyah. sebagai ahli materi III). Selain itu, ahli media dilakukan oleh dua orang yang terdiri dari satu orang dosen pendidikan matematika Universitas Maritim Raja Ali Haji dan satu orang guru SMK Negeri 2 Tanjungpinang (Lect. Mariyanti Elvi, M.Pd. sebagai ahli media I dan Siti Komalasari S.Pd. sebagai ahli media II).

Menurut ahli I, LKPD yang dikembangkan sudah layak digunakan tetapi perlu diadakan revisi besar agar LKPD tersebut semakin lebih baik setelah revisi. Penilaian yang diberikan oleh ahli I sangat beragam yang terdiri dari baik, cukup, dan kurang. Dominan penilaian yang diberikan berada pada kategori cukup. Oleh karena itu, produk LKPD direvisi sesuai saran dan masukan ahli yang dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 1. Revisi Ahli Materi

No	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Kegiatan 1.1</p> <p>1. Menemukan konsep Translasi Jika sumbu x positif arahnya kekanan, maka sumbu x negatif arahnya ke ... Jika sumbu y positif arahnya ke ... maka sumbu y negatif arahnya ke bawah.</p> <p>Masalah 1 Andi sedang berada di Pasar Kota Tanjungpinang. Jika dilihat melalui satelit posisi Andi berada di koordinat A(-3; -2). 1 jam kemudian Andi bergerak ke Pelantar Kota Tanjungpinang dengan berjalan ke kiri 5 meter dan menaruh tangga sebanyak 2 anak tangga. Selanjutnya, Andi pergi ke tepi laut dan menempuh perjalanan belakang ke arah kiri dan berjalan menanjak hanya 1 meter. Dapatkah kamu membuat sketsa pergerakan Andi tersebut pada bidang koordinat kartesius? Lalu dapatkan kamu temukan proses pergerakan Andi?</p> <p><i>hati langkah-langkah berikut untuk membantumu menyelesaikan permasalahan diatas.</i></p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Proses pergerakan kapal: <i>Andi selalu menaruh tangga sebanyak 2 anak tangga</i></p> <p>Pergeseran 1. Posisi awal = $(-3; -2)$ Kemudian bergerak ke kiri 5 meter dan ke bawah 2 meter Sehingga posisi berubah di koordinat $(...; ...)$</p> <p>Pergeseran 2. Posisi awal = $(-3; -2)$ Lihat kembali dikoordinat berapakah kapal kamu berada? $(...; ...)$ Kemudian mengalami pergeseran selanjutnya, yaitu bergeser ke kiri 4 meter dan ke atas 1 meter. $(-3; -2) + (-4; 1) = (-7; -1)$</p> <p>Jadi, dikoordinat berapakah posisi kapal kamu berada? $(...; ...)$ Apakah hasilnya sama dengan sketsa yang kamu gambarkan diatas?</p> <p style="text-align: center;">Transformasi Geometri</p> </div>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Kegiatan 1.1</p> <p>1. Menemukan konsep Translasi Langkahlah titik-titik dibawah ini. Jika sumbu x positif arahnya kekanan, maka sumbu x negatif arahnya ke ... Jika sumbu y positif arahnya ke ... maka sumbu y negatif arahnya ke bawah.</p> <p>Masalah 1 Andi sedang berada di Pasar Kota Tanjungpinang. Jika dilihat melalui satelit posisi Andi berada di koordinat A(-3; -2). 1 jam kemudian Andi bergerak ke Pelantar Kota Tanjungpinang dengan berjalan ke kiri 5 meter dan menaruh tangga sebanyak 2 anak tangga. Selanjutnya, Andi pergi ke tepi laut dan menempuh perjalanan belakang ke arah kiri 4 meter dan berjalan menanjak hanya 1 meter. Dapatkah kamu membuat sketsa pergerakan Andi tersebut pada bidang koordinat kartesius? Lalu dapatkan kamu temukan proses pergerakan Andi?</p> <p><i>hati langkah-langkah berikut untuk membantumu menyelesaikan permasalahan diatas.</i></p> <p>Penyelesaian:</p> <p>Proses pergerakan Andi: Pergeseran 1. Posisi awal = $(-3; -2)$ Kemudian bergerak ke kiri 5 meter dan ke bawah 2 meter $(-3; -2) + (-5; -2) = (-8; -4)$ Sehingga posisi berubah di koordinat $(...; ...)$</p> <p>Pergeseran 2. Posisi awal = $(-8; -4)$ Lihat kembali dikoordinat berapakah Andi kamu berada? $(...; ...)$ Kemudian mengalami pergeseran selanjutnya, yaitu bergeser ke kiri 4 meter dan ke atas 1 meter. $(-8; -4) + (-4; 1) = (-12; -3)$</p> <p>Jadi, dikoordinat berapakah posisi Andi berada? $(...; ...)$ Apakah hasilnya sama dengan sketsa yang kamu gambarkan diatas?</p> <p style="text-align: center;">Transformasi Geometri</p> </div>
	Keterangan :	Keterangan :

Perbaikan pada beberapa redaksi penyusunan kalimat. Selain itu beberapa kata dalam penyelesaian permasalahan masih perlu diperbaiki karena tidak sesuai dengan permasalahan.

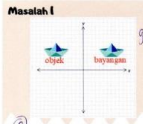
Permasalahan yang diberikan diperbaiki sesuai saran ahli.

2.

Kegiatan 1.2

2. Menemukan konsep Refleksi
Apakah kamu tahu apa itu refleksi ?

Masalah 1



Adik sedang bermain kapal kertas dikamarnya. Tanpa sengaja, adik sedang berada didepan cermin. Terlihat pantulan bayangan adik beserta kapal yang sedang dipengangannya. Coba kamu amati objek atau yang kita anggap kapal yang direfleksikan terhadap sumbu pada bidang koordinat cartesius disamping. Kamu fokus pada jarak objek ke cermin dan jarak bayangan ke cermin serta bentuk/ukuran objek dan bayangan.

perbaiki: ketrimid dibesudya
Tanda sengaja, adik sedang berada didepan cermin.
Terlihat pantulan bayangan adik beserta kapal yang sedang dipengangannya.
Coba kamu amati objek atau yang kita anggap kapal yang direfleksikan terhadap sumbu pada bidang koordinat cartesius disamping.
Kamu fokus pada jarak objek ke cermin dan jarak bayangan ke cermin serta bentuk/ukuran objek dan bayangan.
→ pada gambar & gambar (B)

Menurut kamu, apakah sesuatu yang direfeksi mengalami perubahan bentuk dan ukuran ?
Jawab :

Menurut kamu apakah jarak sesuatu yang direfeksi jaraknya sama dengan bayangan yang dihasilkan ?
Jawab :

Dapatkah kamu menuliskan kesimpulan sifat-sifat dari refleksi ?

Keterangan :
Perbaikan penyusunan redaksi kalimat sertapenambahan paragraf baru. Selain itu pemilihan ikon gambar kurang tepat.

Kegiatan 1.2

2. Menemukan konsep Refleksi
Apakah kamu tahu apa itu refleksi ?

Masalah 1



Adik sedang bermain kapal kertas dikamarnya. Saat itu dia sedang berdiri didepan cermin kamarnya. Terlihat pantulan bayangan adik beserta kapal yang sedang dipengangannya.

coba kamu amati objek atau yang kita anggap kapal yang direfleksikan terhadap sumbu pada bidang koordinat cartesius disamping. Kamu fokus pada jarak objek ke cermin dan jarak bayangan ke cermin serta bentuk/ukuran objek dan bayangan

Menurut kamu apakah jarak sesuatu yang direfeksi jaraknya sama dengan bayangan yang dihasilkan ?
Jawab :

Menurut kamu, apakah sesuatu yang direfeksi mengalami perubahan bentuk dan ukuran ?
Jawab :

Dapatkah kamu menuliskan kesimpulan sifat-sifat dari refleksi ?

Keterangan :
Perbaikan sesuai saran ahli.

3.

Kegiatan 1.3


3. Menemukan konsep Rotasi
Apakah kamu tahu apa itu rotasi ?

Coba kamu amati lingkungan sekitar, dapatkah kamu menemukan objek yang menggunakan konsep rotasi ?

Menurut kamu, apakah sesuatu yang dirotasi mengalami perubahan bentuk dan ukuran ?
Jawab :

Dapatkah kamu menuliskan kesimpulan sifat-sifat dari rotasi ?
Jawab :

Amati gambar dibawah ini



Perhatikan gambar disamping. Apakah kamu masih mengingat konsep trigonometri ?

Misal matriks transformasinya adalah $C = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ sehingga :
 $(r \cos(\alpha + \beta)) = (a \cdot b) (r \cos \alpha)$
 $(r \sin(\alpha + \beta)) = (c \cdot d) (r \sin \alpha)$
 $(r \cos \alpha \cos \beta - r \sin \alpha \sin \beta) = (a \cos \alpha + b \sin \alpha)$
 $(r \cos \alpha \cos \beta + r \sin \alpha \sin \beta) = (c \cos \alpha + d \sin \alpha)$

Ini berarti, dengan demikian, coba kamu bentuk kedalam matriks rotasi dengan pusat $O(0,0)$ adalah :

$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

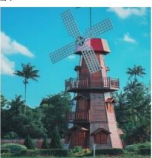
depanan !!!

Keterangan :
Perbaikan struktur kalimat dan ikon gambar.

Kegiatan 1.3

3. Menemukan konsep Rotasi
Apakah kamu tahu apa itu rotasi ?

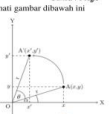
Coba kamu amati lingkungan sekitar, dapatkah kamu menemukan objek yang menggunakan konsep rotasi ?



1. Menurut kamu, apakah sesuatu yang dirotasi mengalami perubahan bentuk dan ukuran ?
Jawab :

2. Dapatkah kamu menuliskan kesimpulan sifat-sifat dari rotasi ?
Jawab :

Amati gambar dibawah ini



Perhatikan gambar disamping. Apakah kamu masih mengingat konsep trigonometri ?

Misal matriks transformasinya adalah $C = \begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$ sehingga :
 $(r \cos(\alpha + \beta)) = (a \cdot b) (r \cos \alpha)$
 $(r \sin(\alpha + \beta)) = (c \cdot d) (r \sin \alpha)$
 $(r \cos \alpha \cos \beta - r \sin \alpha \sin \beta) = (a \cos \alpha + b \sin \alpha)$
 $(r \cos \alpha \cos \beta + r \sin \alpha \sin \beta) = (c \cos \alpha + d \sin \alpha)$

Ini berarti, dengan demikian, bentuklah kedalam matriks rotasi dengan pusat $O(0,0)$.

$\begin{pmatrix} a & b \\ c & d \end{pmatrix}$

Keterangan :
Perbaikan sesuai saran ahli.

4.

Bagaimana jika pusat rotasi di titik (p, q) ?

Titik $A(x, y)$ diputar dengan pusat $P(p, q)$ dengan sudut α menghasilkan bayangan $A'(x', y')$

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Rotasi}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - p \\ y - q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

Perlu kamu ingat, sudut α dihitung berlawanan arah jarum jam, sebaliknya $-\alpha$ dihitung searah jarum jam

Masalah 1
Sebuah kelong di Pantai Trikora berada dititik koordinat $(4, -7)$?
Kemudian kelong tersebut berputar dengan pusat $O(0, 0)$ sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam. Temukanlah bayangan kelong tersebut sekarang.

Penyelesaian :

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Rotasi}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ -7 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} 4 \\ -7 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangan kelong tersebut berada dititik ...

Bagaimana jika pusat rotasi di titik (p, q) ?

Titik $A(x, y)$ diputar dengan pusat $P(p, q)$ dengan sudut α menghasilkan bayangan $A'(x', y')$

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Rotasi}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos \alpha & -\sin \alpha \\ \sin \alpha & \cos \alpha \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - p \\ y - q \end{pmatrix} + \begin{pmatrix} p \\ q \end{pmatrix}$$

Perlu kamu ingat, sudut α dihitung berlawanan arah jarum jam, sebaliknya $-\alpha$ dihitung searah jarum jam

Masalah 1
Sebuah kapal yang sedang diam ditengah laut, diketahui memiliki titik koordinat dari alat *Global Positioning Satellite*. Diketahui koordinat kapal tersebut adalah $(-4, 7)$ Kemudian kapal tersebut berputar dengan pusat $O(0, 0)$ sebesar 90 derajat berlawanan arah jarum jam. Temukanlah bayangan kapal tersebut sekarang.

Penyelesaian :

$$A(x, y) \xrightarrow{\text{Rotasi}} A'(x', y')$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \cos 90^\circ & -\sin 90^\circ \\ \sin 90^\circ & \cos 90^\circ \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} 0 & -1 \\ 1 & 0 \end{pmatrix} \begin{pmatrix} -4 \\ 7 \end{pmatrix}$$

Jadi, bayangan kapal tersebut adalah ...

Keterangan :
Perbaikan permasalahan yang diberikan pada LKPD

Keterangan :
Perbaikan sesuai saran ahli

5.

Kegiatan 1.4

4. Menemukan konsep Dilatasi
Apakah kamu tahu apa itu dilatasi ?
Berikan contoh dilatasi dilingkungan sekitarmu.
Pada kesempatan ini, kita akan membahas konsep dilatasi dengan pendekatan koordinat.
Amati gambar dibawah ini

Jika diamati, kamu melihat ukuran objek diatas semakin besar dengan adanya perkalian skala. Misalnya perbesaran dengan perkalian skala 2 artinya objek tersebut diperbesar dengan perbesaran sebanyak dua kali.

Dapatkah kamu mendefinisikan dibawah ini apa itu dilatasi?

1. Jika $k > 1$...
2. Jika $k = 1$...
3. Jika $k < 1$...

Berikutnya, amati dilatasi titik-titik pada gambar berikut.

Masalah 1
Beberapa keping di Laboratorium Prodia Tanjungpinang sedang diteliti dengan menggunakan kaca pembesar. diketahui ukuran keping itu menjadi lebih besar daripada aslinya. Amati gambar disamping.

Setelah kamu amati gambar disamping, coba kamu lengkap tabel berikut dan tentukan pola konsep melalui langkah-langkah berikut

Keterangan :
Penyusunan redaksi kalimat yang kurang jelas. Serta perubahan permasalahan.

Kegiatan 1.4

4. Menemukan konsep Dilatasi
Apakah kamu tahu apa itu dilatasi ?
Berikan contoh dilatasi dilingkungan sekitarmu.
Pada kesempatan ini, kita akan membahas konsep dilatasi dengan pendekatan koordinat.
Amati gambar dibawah ini

Jika diamati, kamu melihat ukuran objek diatas semakin besar dengan adanya perkalian skala. Misalnya perbesaran dengan perkalian skala 2 artinya objek tersebut diperbesar dengan perbesaran sebanyak dua kali.

Dapatkah kamu mendefinisikan dibawah ini apa itu dilatasi?

1. Jika $k > 1$...
2. Jika $k = 1$...
3. Jika $k < 1$...

Berikutnya, amati dilatasi titik-titik pada gambar berikut.


Masalah 1
Beberapa keping di Laboratorium Prodia Tanjungpinang sedang diteliti dengan menggunakan kaca pembesar. Ternyata, jika dilihat melalui kaca pembesar, ukuran keping tersebut membesar daripada dilihat tanpa kaca pembesar. Gambar disamping memuat keping tersebut sebelum dilihat melalui kaca pembesar ketika dilihat menggunakan kaca pembesar.

Setelah kamu amati gambar disamping, coba kamu lengkap tabel berikut dan tentukan pola konsep melalui langkah-langkah berikut

Keterangan :
Perbaikan sesuai saran ahli.

LATIHAN

- Tunjukkan dengan gambar pada bidang koordinat kartesius, perpotongan Titik $A(-1, -6)$ ditranslasi oleh $T(3, 5)$
- Dua buah kapal yang membentuk garis $5x - 2y + 4 = 0$ ditranslasi oleh $T(2, -3)$
- Dengan menggunakan konsep refleksi, tentukan hasil pencerminan Titik $C(-4, 1)$ dicerminkan terhadap titik a yaitu $?$
- Garis antara pembatas laut yang membentuk persamaan $y - 5x + 2 = 0$ dicerminkan terhadap sumbu x $?$
- Tentukan matriks yang beresamian dengan rotasi terhadap pusat $O(0, 0)$ sebesar 90° searah putaran jarum jam
- Tentukan bayangan garis dengan persamaan $3y + 2x = 4$ $O(0, 0)$ sebesar 180° berlawanan arah putaran jarum jam
- Tentukan bayangan $A(-2, 4)$ setelah dilatihkan terhadap pusat $F(3, -1)$ dengan faktor skala -3



Transformasi Geometri 18

Keterangan :
Perbaiki beberapa soal latihan. Ahli memberi saran agar soal latihan dicantumkan langsung dibawah kegiatan pembelajaran.

Latihan
Pak Ari adalah seorang nelayan di Desa Gunung Kijang. Sebelum pergi melaut, Pak Ari selalu memastikan keadaan di laut menggunakan pemecahan masalah aplikasi. Sebagai Petani untuk melihat navigasi dan arah angin. Saat itu Pak Ari melihat dari pemecahannya, ia sedang berada dititik koordinat $(1, -5)$. Kemudian Pak Ari pergi melihat wajah koordinat $T(5, 2)$. Dapatkah kamu mencerminkan bayangan Pak Ari dengan menggunakan konsep translasi yang telah kamu temukan diatas?



Sumber: Pinterest

Latihan
Sebuah kapal yang berlayar dengan arah tenggara dengan kecepatan 10 km/jam. Setelah berlayar selama 3 jam, kapal tersebut berlayar dengan arah timur dengan kecepatan 15 km/jam. Berapa jarak yang ditempuh kapal tersebut selama 3 jam?

Latihan
Seorang kuli yang berada di tepi Pulau Penang sedang memancing kapal yang berada di tengah laut. Kapal itu adalah Kapal Sinda yang akan berlayar dari Tanjungpinang menuju Malaysia. Jika kapal tersebut berada di titik koordinat $(5, 2)$ kemudian mengalami pergeseran bayangan sebanyak 3 kali dengan pusat $(2, -1)$. Berapakah titik koordinat kapal tersebut?





Keterangan :
Perbaiki sesuai saran ahli.

Menurut ahli II, LKPD yang dikembangkan sudah baik namun ada beberapa hal yang perlu sedikit di revisi. Penilaian yang diberikan oleh ahli II berorientasi pada kategori baik dan cukup pada tiap komponen penilaian. Tetapi kategori baik lebih mendominasi. Selanjutnya menurut ahli III, produk LKPD yang dikembangkan sudah baik dan dapat digunakan tanpa revisi. Dominan penilaian dari ahli III ini pada kategori baik, sehingga produk LKPD dapat dikatakan valid dari aspek materi. Penilaian ahli materi dianalisis dengan pemodelan rasch dengan bantuan aplikasi *winstep*. Hasil analisis menunjukkan lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman pada materi transformasi geometri kelas XI SMK dibagi menjadi 5 interval penilaian yakni sangat valid, valid, cukup valid, kurang valid, dan tidak valid. Berdasarkan penilaian ahli materi lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman masuk pada kategori cukup valid,

Penilaian ahli media dilakukan oleh dua orang yakni satu orang dosen Pendidika Universitas Maritim Raja Ali Haji dan satu orang guru SMK Negeri 2 Tanjungpinang. Penilaian ahli terhadap lembar kerja peserta didik yang dikembangkan dari aspek kegrafikan memberikan tanggapan yang positif. Revisi yang dilakukan pun tidak terlalu banyak. Salah satu saran yang diberikan adalah agar perubahan sampul depan LKPD dan penggunaan ikon gambar didalam LKPD disesuaikan dengan masalah yang sedang dipelajari. Oleh karena itu, secara umum LKPD yang dikembangkan sudah baik dari aspek media dan kegrafikan. Penilaian ahli I dominan pada kategori sangat baik dan penilaian ahli II dominan pada kategori baik. Jadi, LKPD sudah masuk dalam kriteria valid dari aspek media. Berikut tabel perbaikan LKPD dari ahli media I

Tabel 2. Revisi Ahli Media

No.	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
1.	 <p>Keterangan : Sampul depan LKPD kurang menarik, sehingga disarankan untuk mendesain sampul yang baru.</p>	 <p>Keterangan : Perbaikan sesuai saran ahli</p>

Penilaian para ahli media dianalisis dengan pemodelan rasch dengan aplikasi *winstep*. Setelah dianalisis terdapat 4 interval penilaian yaitu sangat valid, valid, kurang valid, dan tidak valid. Berdasarkan analisis penilaian ahli media, lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman masuk pada interval valid.

Tahap terakhir dari pengembangan ini adalah tahap disseminate (penyebaran). Lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman disebarakan dengan skala terbatas. Artinya produk hanya disebarakan pada pendidik yang berbeda pada sekolah yang sama melalui *whatsapp group*.

IV. Kesimpulan

Tahapan utama dalam pengembangan ini terdiri dari *define*, *design*, *development*, dan *disseminate*. Pada tahap *define* dilakukan analisis kurikulum 2013 melalui silabus sekolah. Peneliti pun menganalisis karakteristik peserta didik sehingga mampu menyesuaikan penyusunan lembar kerja peserta didik yang akan dibuat. Kegiatan terakhir pada tahap ini yaitu menentukan materi penelitian yaitu materi transformasi geometri serta didapatkan indikator pencapaian kompetensi melalui tujuan pembelajaran pada silabus sekolah.

Tahap selanjutnya yang dilakukan peneliti yaitu tahap *design*. Pada tahap ini, hal pertama yang dilakukan adalah penyusunan kisi-kisi lembar validasi yang akan berkembang menjadi lembar validasi para ahli. Selanjutnya, peneliti menetapkan pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman dengan pendekatan *discovery learning* menggunakan bantuan *software canva premium* yang penggunaannya memudahkan peneliti dalam perancangan produk. Media yang digunakan dalam lembar kerja peserta didik ini adalah media cetak dengan pemilihan format mengacu pada Depdiknas 2008.

Validasi oleh para ahli adalah kegiatan awal pada tahap *development*. Validasi ini meliputi dua aspek yaitu aspek materi dan aspek media. Penilaian berdasarkan ke dua aspek tersebut menjadi tolak ukur kevalidan lembar kerja peserta didik yang telah dikembangkan. Aspek materi berkaitan dengan materi yang telah dipilih yaitu materi transformasi geometri untuk kelas XI SMK. Aspek media berkaitan dengan penggunaan *font*, jenis, dan ukuran, *layout*, ilustrasi, dan desain tampilan.

Tahapan terakhir pada pengembangan lembar kerja peserta didik yaitu tahap *disseminate* yang dilakukan dengan menyebarkan produk secara terbatas. Melalui pemberian *soft file* pada seluruh pendidik matematika di SMKN 2 Tanjungpinang melalui grup *whatsapp*.

Kesimpulan yang dapat ditarik dari penelitian ini adalah lembar kerja peserta didik berbasis kemaritiman pada materi transformasi geometri kelas XI SMK terkategori valid yang dinilai dari aspek materi dan aspek media oleh para ahli.

V. Daftar Pustaka

- Akbar, I. (2018). *Pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis model pembelajaran discovery learning pada siswa MTSn Stabat T.P 2017/2018* (Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara). <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Akhirman. (2017). *Pengembangan Buku Ajar Berbasis Kearifan Lokal*. Tanjungpinang: UMRAH PRESS.
- Febrian, Astuti, P., & Antika, R. (2019). Pelatihan pengembangan media videoscribe dengan konteks lokal dalam mengajarkan objek matematika bagi MGMP SMA kabupaten Bintan. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 101–110.
- Kementerian, Pendidikan, & Kebudayaan. (2014). Permendikbud no.36 tahun 2014.
- Ningsih, S., & Dikalang, H. (2019). Penerapan metode suksesif interval pada analisis regresi linier berganda. *Jambura Journal of Mathematics*, 1(1), 43–53. <https://doi.org/10.34312/jjom.v1i1.1742>
- Siregar, N. R. (2017). Persepsi siswa pada pelajaran matematika: studi pendahuluan pada siswa yang menyenangi game. *Jurnal Unissula*, 1(2), 224–232.
- Sulistia, H., Maison, & Susanti, N. (2017). Pengembangan lembar kerja peserta didik (lkpd) fisika berbasis discovery learning pada materi elastisitas dan hukum hooke untuk kelas XI SMA. *Jurnal Sains Dan Sistem Informasi*, 3(1), 1–10.
- Undang-Undang Dasar Negara Republik Indonesia. (n.d.). *Pembukaan*.

VI. Ucapan Terimakasih

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang sudah ikut membantu dalam penyusunan artikel penelitian ini. Terimakasih kepada Ibu Linda Rosmery Tambunan selaku dosen pembimbing I, Ibu Rezky Ramadhona selaku dosen pembimbing II. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada ahli materi (Ibu Mirta Fera, Ibu Mayestika, dan Ibu Siti Zauyah), ahli media (Ibu Mariyanti Elvi dan Ibu Siti Komalasari) yang telah berpartisipasi dalam menyempurnakan produk yang peneliti kembangkan.