

Pengembangan LKPD Pemodelan Matematika Siswa SMP Menggunakan Konteks Ojek *Online*

Nety Wahyu Saputri¹, Zulkardi^{2*}

^{1,2}Program Studi Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya, Jl. Sriwijaya Negara, Palembang, Indonesia
Email: zulkardi@gmail.com

Abstract

The aim of this research is to generate LKPD (student worksheet) that is valid, practical, and has potential effects on student's proficiency to create mathematical modeling. The research based on the fact that students' understanding and ability to engage mathematical concepts and real world problems in order to solve them are inadequate. Therefore, mathematical modeling is employed to assist students solve mathematical real world problem. *Online* Ojek is utilized as the context for student worksheet and the queries are given by adopting mathematical modeling phase. This study is a design research type of development study. The qualities of developed product shall support the progress of students in understanding problems, formulating mathematical models, and solving real world problem systematically applying Blum's theory of mathematical modeling phase and PMRI characteristics. The subjects were 25 junior high school students from grade VII in Palembang. The results suggest that student worksheet fulfils validity indicator based on validators' evaluation, practicality as evaluated from small group phase, and possess potential effects as assessed from students' test results that were handed by the field test phase. The test results showed that 72% of students were categorized as good towards the ability of mathematical modeling after using the developed student worksheet.

Keywords: Mathematical Modeling, Blum Theory, Contexts of Online Ojek

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) yang valid, praktis dan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa. Penelitian ini dilatarbelakangi oleh rendahnya kemampuan siswa dalam memahami dan menghubungkan matematika untuk memecahkan masalah dunia nyata. Oleh karena itu, untuk membantu siswa dalam menghadapi masalah yang berhubungan dengan dunia nyata menggunakan matematika, siswa dilatih dengan diberikan soal-soal pemodelan matematika. Soal-soal tersebut dituangkan dalam bentuk LKPD menggunakan tahap pemodelan matematika dengan konteks ojek *online*. Penelitian ini merupakan *design research* tipe *development study*. Ciri khas dari LKPD yang telah dikembangkan peneliti adalah LKPD yang membantu siswa dalam memahami masalah, menentukan model matematika, dan menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari secara sistematis menggunakan tahap pemodelan matematika dari teori Blum dan karakteristik PMRI. Subjek dalam penelitian ini adalah siswa kelas VII SMP di Palembang yang terdiri dari 25 siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dikembangkan memiliki karakteristik valid berdasarkan penilaian validator, praktis terlihat dari hasil ujicoba *small group*, serta efek potensial terlihat dari hasil tes siswa diberikan setelah ujicoba *field test* menggunakan LKPD yang telah dikembangkan. Hasil tes tersebut menunjukkan bahwa 72% siswa berkategori baik terhadap kemampuan pemodelan matematika setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan.

Kata kunci: Pemodelan Matematika, Teori Blum, Konteks Ojek *Online*

Cara Menulis Sitasi: Saputri, N. W., & Zulkardi. (2020). Pengembangan LKPD pemodelan matematika siswa SMP menggunakan konteks ojek *online*. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 1-14. <https://doi.org/10.22342/jpm.14.1.6825.1-14>.

PENDAHULUAN

Matematika mempunyai peranan penting dalam berbagai pengembangan daya pikir manusia. Oleh karena itu, melek matematika (*mathematical literacy*) sangat penting dikembangkan guna menghadapi tantangan masa depan dalam proses pemecahan masalah kehidupan sehari-hari.

Mathematical literacy merupakan kemampuan seseorang merumuskan, menggunakan dan menafsirkan matematika dalam berbagai konteks. *Mathematical literacy* ini juga meliputi penalaran matematis serta kemampuan menggunakan konsep, prinsip dan prosedur, serta fungsi matematika dalam menggambarkan dan memprediksi suatu kejadian (OECD, 2016). Hal ini menunjukkan bahwa *mathematical literacy* tidak hanya pada penguasaan materi matematika saja namun hingga sampai pada penggunaan matematika dalam pemecahan masalah sehari-hari. Sehingga konsep matematika dalam *mathematical literacy* digunakan untuk menjelaskan dan menyelesaikan permasalahan yang dihadapi terutama masalah kehidupan sehari-hari.

Sementara itu, hasil survei PISA terakhir pada tahun 2015 Indonesia menempati peringkat 63 dari 72 negara yang berpartisipasi (OECD, 2016). Hal tersebut menunjukkan bahwa kemampuan literasi matematika siswa Indonesia dalam menghubungkan matematika dalam dunia nyata masih sangat rendah. Menurut Wijaya, dkk (2014) diantara kesulitan siswa di Indonesia dalam menyelesaikan soal matematika berbasis PISA yaitu siswa di Indonesia kesulitan dalam memahami konteks yang kemudian mengubahnya menjadi masalah matematika. Begitu juga penelitian yang dilakukan Dewi, Zulkardi & Yusuf (2017) yang menunjukkan bahwa siswa kesulitan dalam memahami soal, mengubah permasalahan nyata ke dalam bentuk matematika, memecahkan permasalahan matematika, dan menyimpulkan. Menurut Wati & Murtiyasa (2016) rendahnya prestasi tersebut dipengaruhi oleh proses pembelajaran di sekolah, guru hanya meminta siswa untuk menyelesaikan soal-soal berdasarkan contoh yang diberikan tanpa menjelaskan manfaatnya dalam kehidupan sehari-hari, dan juga siswa belum terbiasa memahami dan menyelesaikan masalah dengan konteks nyata, sehingga banyak siswa melakukan kesalahan saat dihadapkan pada soal-soal *real problem*.

Oleh karena itu perlunya suatu tindakan yang dapat melatih kemampuan literasi siswa agar mampu memahami konteks dan mengubahnya menjadi masalah matematika. Salah satu pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk menghubungkan konsep matematika yang abstrak dengan masalah dari dunia nyata adalah dengan menggunakan pendekatan PMRI. Pendekatan PMRI merupakan suatu pendekatan matematika yang berorientasi pada masalah-masalah yang real atau mengaitkan pembelajaran dengan realita serta mengutamakan kebermaknaan siswa dalam belajar (Putri, 2015). Salah satu karakteristik PMRI yaitu *self developed models* (pengembangan model sendiri) artinya siswa menciptakan model matematika sendiri untuk menyelesaikan permasalahan sesuai dengan penalaran matematika melalui proses generalisasi dan formalisasi. Salah satu cara menjembatani konsep matematika yang abstrak dengan masalah dari dunia nyata yaitu menggunakan pemodelan matematika.

Pemodelan matematika merupakan suatu proses merepresentasikan *real world problem* (masalah dunia nyata) ke dalam bentuk matematika untuk memperoleh solusi dari permasalahan (Tan & Ang, 2016; Bliss & Libertiny, 2016). Masalah dunia nyata tersebut dipahami dan diselesaikan secara matematis yang kemudian hasilnya digunakan dan diterjemahkan sebagai solusi dari

permasalahan. Menurut Blum (2011) proses pemodelan matematika terdiri dari beberapa tahapan, yaitu *constructing*, *simplifying/structuring*, *mathematising*, *working mathematically*, *interpreting*, *validating*, dan *exposing*. Proses tersebut juga sejalan dengan aktivitas yang diharapkan pada karakteristik pendekatan PMRI yaitu *the use of context*, *interactivity*, *student contributions*, *the use of models*, dan *intertwining*.

Salah satu aspek yang dapat dikembangkan untuk melihat kemampuan pemodelan matematika siswa yaitu menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). Menurut Nadiyah (2015) LKPD pemodelan matematika dapat membantu siswa menemukan solusi dari soal cerita. Dalam proses menyelesaikan permasalahan di LKPD, siswa dapat memahami dan mengubah soal cerita ke dalam bentuk matematika, menghubungkan konsep matematika yang terlibat, menentukan variabel, kemudian membentuk model matematika guna menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Karoliandiki (2017) menyatakan bahwa dengan menggunakan LKPD berbasis pendekatan pemodelan matematika selain memberikan efek potensial dari hasil belajarnya, LKPD tersebut juga membuat siswa lebih kritis, responsif dan tertarik untuk belajar matematika. Penerapan pemodelan matematika juga dapat meningkatkan kemampuan pemecahan masalah matematika siswa, melatih kemampuan koneksi matematis siswa, argumentasi dan komunikasi dalam matematika (Selvia, Darmawijoyo & Yusuf, 2014; Wulandari, Darmawijoyo, & Hartono, 2016; Astuti, dkk, 2017; Sari, Darmawijoyo, & Santoso 2018).

Zulkardi & Putri (2010) mengungkapkan bahwa dua pandangan penting dalam Freudenthal adalah *mathematics must be connected to reality* dan *mathematics is human activity*, yang berarti bahwa matematika harus berkaitan dengan kehidupan sehari-hari siswa. Kemudian, ditekankan bahwa matematika sebagai aktivitas manusia sehingga siswa seharusnya diberikan keleluasaan dalam melaksanakan pembelajaran yang disertai materi matematika. Sehingga, LKPD yang akan dikembangkan akan berfokus pada penyelesaian suatu permasalahan atau konteks nyata yang ada disekitar siswa. Konteks yang digunakan dalam pembelajaran matematika dapat dibuat melalui pengaitan matematika dengan kehidupan sehari-hari siswa dan perkembangan teknologi yang dapat dimengerti siswa (Widiati, 2015; Putri, 2015; Zulkardi & Kohar, 2018). Konteks tersebut dapat disajikan dalam bentuk masalah, contoh, atau soal latihan baik rutin maupun tidak rutin (*non routine problem*). Penggunaan konteks seperti ini berpengaruh positif terhadap aktivitas siswa dalam pembelajaran dan dapat melatih siswa berpikir kritis dan kreatif dalam memecahkan masalah matematika (Kadir & Masi, 2014). Berdasarkan hal tersebut, permasalahan yang akan disajikan peneliti dalam LKPD yaitu menggunakan konteks ojek *online*.

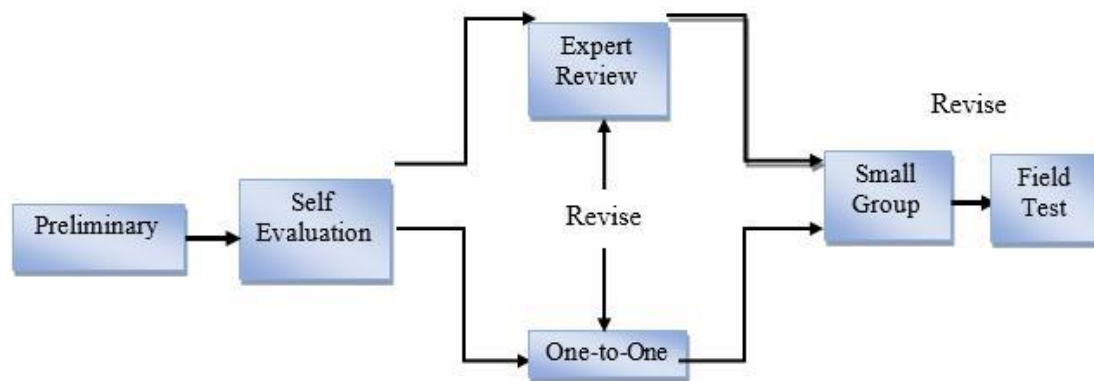
Ojek *online* merupakan sarana transportasi *online* yang saat ini telah tersebar di beberapa kota besar di Indonesia termasuk di kota Palembang. Di kota Palembang terdapat beberapa jenis ojek *online*, dan yang paling sering digunakan adalah Go-jek dan Grab. Penggunaan konteks ojek *online* dikarenakan siswa sudah sangat dekat dengan konteks ini, sehingga diharapkan siswa menjadi lebih tertarik dan tertantang untuk mengikuti pembelajaran yang diberikan. Konteks ojek *online* merupakan

jenis konteks publik/masyarakat karena berkaitan dengan kehidupan dan aktivitas masyarakat sekitar dimana siswa tinggal. Menurut Zulkardi (2013) penggunaan konteks yang dekat dengan siswa akan membuat siswa tertarik dan memudahkan siswa mengenali dan memahami masalah sebelum memecahkannya sehingga membuat pembelajaran matematika lebih menyenangkan dan bermakna. Oleh karena itu tujuan penelitian ini yaitu untuk menghasilkan LKPD pemodelan matematika siswa SMP menggunakan konteks ojek *online* yang valid, praktis dan memiliki efek potensial terhadap hasil belajar siswa.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian *design research tipe development study* dengan subjek penelitian yaitu 25 orang siswa kelas VII.4 SMP Negeri 33 Palembang yang terdiri dari 12 siswa laki-laki dan 13 siswa perempuan. Penelitian dilaksanakan pada semester ganjil tahun akademik 2018/2019 dengan materi pertidaksamaan linear satu variabel.

Penelitian ini terdiri dari dua tahap, yaitu tahap *preliminary* dan tahap *formative evaluation* yang meliputi *self evaluation*, *prototyping (expert review, one-to-one, dan small group)*, serta *field test* (Tessmer, 1993; Zulkardi, 2006). Adapun alur desain penelitian pengembangan tersebut seperti ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur desain penelitian pengembangan (Tessmer, 1993; Zulkardi, 2006)

Tahap *preliminary* terdiri dari 1) tahap persiapan, yaitu menentukan tempat dan subjek penelitian, tempat penelitian yang dipilih adalah SMP Negeri 33 Palembang dengan subjek penelitian adalah 25 siswa kelas VII.4 yang terdiri dari 12 siswa laki-laki dan 13 siswa perempuan. Kemudian mengurus surat izin penelitian, jadwal penelitian ataupun prosedur kerjasama dengan guru; 2) tahap analisis, yaitu analisis siswa, kurikulum yang digunakan dalam sekolah tersebut, serta analisis materi; 3) tahap desain, yaitu mendesain permasalahan dalam LKPD pemodelan matematika siswa dengan menggunakan konteks ojek *online*. Sedangkan tahap *formative evaluation* terdiri dari *self evaluation*, *prototyping (expert review, one-to-one, small group)*, dan *field test*.

Teknik pengumpulan dan analisis data dalam penelitian ini berupa *walkthrough*, observasi, wawancara, dan tes. *Walkthrough* dilakukan untuk mengumpulkan saran dan komentar dari *expert review* guna melihat kevalidan LKPD berdasarkan konten, konstruk dan bahasa. *Expert review* pada penelitian ini terdiri dari dua orang dosen pendidikan matematika, seorang mahasiswa S3 pendidikan matematika Universitas Sriwijaya yang memiliki pengalaman dalam penelitian mengenai pemodelan matematika, dan seorang guru matematika kelas VII SMP Negeri 33 Palembang. Observasi dilakukan untuk mengetahui kebutuhan dan karakteristik siswa pada tahap analisis, pada tahap evaluasi observasi juga dilakukan untuk mengetahui gambaran tentang kepraktisan dari LKPD pemodelan matematika siswa yang dikembangkan peneliti pada tahap *small group*. Observasi juga dilakukan pada tahap *field test* untuk melihat keterlaksanaan pembelajaran menggunakan lembar aktivitas pemodelan matematika siswa SMP menggunakan konteks ojek *online*. Wawancara pada penelitian ini digunakan pada saat *one-to-one*, dan *small group*. Jenis wawancara yang dilakukan adalah wawancara tak terstruktur. Tes digunakan untuk melihat efek potensial terhadap hasil belajar siswa setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD pemodelan matematika siswa menggunakan konteks ojek *online*. Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini diawali dengan tahap *preliminary*, dimana dilakukan analisis terhadap siswa, kurikulum, dan materi. Selanjutnya, dilakukan pendesaian terhadap LKPD yang akan dikembangkan dengan menggunakan konteks ojek *online* dan mengacu pada tahap pemodelan matematika dari Blum. Peneliti juga mempersiapkan perangkat pembelajaran yang akan digunakan dalam pembelajaran seperti RPP serta soal tes untuk melihat kemampuan pemodelan matematika siswa.

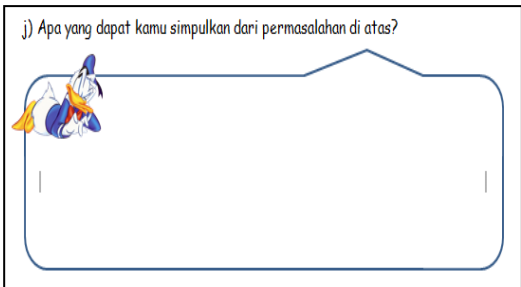
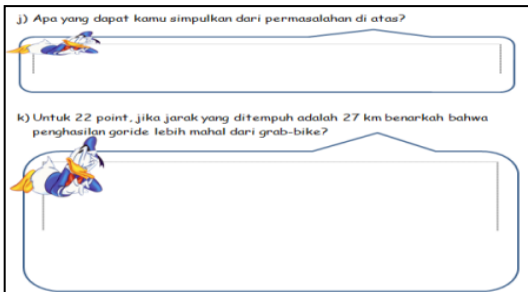
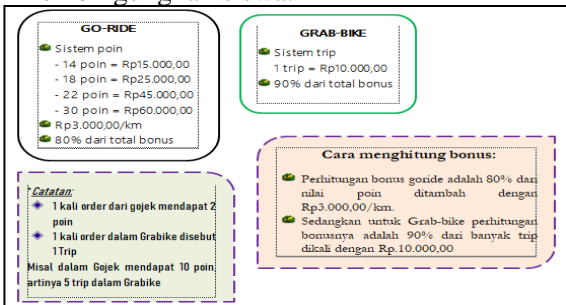

Pada tahap *formative evaluation* tahap pertama adalah *self evaluation*, yaitu dilakukan penilaian oleh peneliti terhadap LKPD pemodelan matematika siswa SMP menggunakan konteks ojek *online* dan mereview kembali langkah-langkah pada LKPD sesuai dengan tahap pemodelan matematika dari Blum. Hasil yang diperoleh pada tahap *self evaluation* disebut *prototype 1*.

Selanjutnya *prototype 1* dilakukan validasi oleh pakar yang disebut *expert*. Tahap ini dilakukan untuk melihat kevalidan dari LKPD yang dikembangkan, yaitu dari segi konten, konstruk, dan bahasa. Karakteristik yang dilihat dari segi konten yaitu kesesuaian materi dengan kurikulum yang berlaku, yaitu sesuai dengan KI dan KD dalam kurikulum 2013. Karakteristik yang dilihat dari segi konstruk yaitu kesesuaian LKPD menggunakan konteks ojek *online* dengan tahap pemodelan matematika dari Blum. Selain itu, kevalidan dari segi konstruk juga dilihat pada kesesuaian masalah pemodelan matematika yang dibuat dengan level atau kemampuan siswa yang menekankan pada kemampuan siswa menelaah maksud permasalahan sesuai dengan kejadian nyata yang ada disekitar sebagai pengantar pemahaman siswa. Sedangkan dilihat dari segi bahasa, yaitu kesesuaian bahasa yang

digunakan dengan EYD, kalimat yang digunakan mudah dimengerti, dan tidak menimbulkan penafsiran ganda.

Sejalan dengan validasi oleh *expert reviews*, dilakukan juga ujicoba *one-to-one*. Uji coba ini bertujuan untuk melihat kejelasan bahasa dari LKPD serta kesulitan-kesulitan siswa dalam menyelesaikan setiap permasalahan yang disajikan dalam LKPD. Komentar dan saran siswa serta kesulitan-kesulitan yang dialami siswa ketika menyelesaikan permasalahan dalam LKPD kemudian digunakan untuk memperbaiki LKPD yang dikembangkan. Hasil validasi pada tahap *expert reviews* dan *one-to-one* dapat dilihat pada Tabel 1. Setelah dilakukan perbaikan diperoleh LKPD *prototype 2* yang telah memenuhi kriteria valid.

Tabel 1. Komentar dan saran serta keputusan revisi pada tahap *expert review* dan uji coba *one-to-one*

| No | Komentar/Saran | Keputusan Revisi |
|----|--|---|
| 1. | Pada setiap permasalahan tambahkan pertanyaan agar sampai pada tahap "validating". | Ditambahkan sebuah pertanyaan yang menggiring siswa melakukan tahap validasi pada setiap permasalahan |
| |  |  |
| | Gambar 2. Sebelum Diperbaiki Hanya Sampai Pada Tahap Menggeneralisasikan | Gambar 3. Setelah Diperbaiki Sampai Pada Pertanyaan k) untuk Tahap <i>Validating</i> |
| 2. | Pertanyaan 1b LKPD 1, dan 1b LKPD 2 tidak diperlukan | Pertanyaan dihapus |
| 3. | Data yang digunakan harus otentik (data sebenarnya) dan jangan diketik | Data dipertahankan, karena data otentik yang digunakan peneliti bukan nominalnya, tetapi sistem yang digunakannya. |
| 4. | Pada LKPD 1 permasalahan 2, pada bagian cara menghitung bonus dibuat dalam bentuk kalimat dan ubah istilah poin/trip/order menjadi satu istilah saja agar tidak membingungkan siswa. | Pada bagian ini dibuat dalam bentuk kalimat yang lebih sederhana dan mengganti istilah tersebut dengan satu istilah saja yaitu order. |
| |  |  |
| | Gambar 4. Penyajian Permasalahan 2 Sebelum Perbaikan | Gambar 5. Penyajian Permasalahan 2 Setelah Perbaikan |

5. Pada langkah 1b LKPD 1, data yang harus dilengkapi terlalu banyak. Data yang harus dilengkapi dikurangi.

b) Berdasarkan data yang telah diketahui di atas, lengkapilah tabel di bawah ini!

| Jarak (km) | Biaya yang harus dikeluarkan (Rp) | |
|------------|-----------------------------------|-------------|
| | Go-Send | GrabExpress |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |

Gambar 6. Data yang Harus Dilengkapi Siswa Sebelum Perbaikan

c) Berdasarkan data yang telah diketahui di atas, lengkapilah tabel di bawah ini!

| Jarak (km) | Biaya yang harus dikeluarkan (Rp) | |
|------------|-----------------------------------|-------------|
| | Go-Send | GrabExpress |
| 6 | | |
| 7 | | |
| 8 | | |
| 9 | | |
| 10 | | |
| 11 | | |

Gambar 7. Data yang Harus Dilengkapi Siswa Setelah Perbaikan

Tahap selanjutnya adalah mengujicobakan LKPD *prototype 2* pada kelompok kecil (*small group*), yaitu 2 kelompok siswa yang masing-masing terdiri dari 4 siswa. Tahap ini bertujuan untuk melihat kepraktisan dari LKPD yang dikembangkan. Pada tahap ini siswa diminta untuk menyelesaikan permasalahan pada LKPD dengan cara diskusi. Setelah siswa selesai mengerjakan LKPD masing-masing setiap kelompok diberikan lembar komentar dan meminta tiap kelompok untuk mengisi lembar tersebut. Kesulitan dan kekurangan yang terjadi selama proses pelaksanaan tahap ini kemudian dijadikan sebagai bahan masukan untuk merevisi LKPD. Dari hasil perbaikan tersebut, diperoleh LKPD *prototype 3*.

Tahap berikutnya adalah *field test*. LKPD *prototype 3* diujicobakan kepada siswa kelas VII.4 SMP Negeri 33 Palembang. LKPD pemodelan matematika siswa menggunakan konteks ojek *online* digunakan dalam pembelajaran yang dilakukan dalam tiga kali pertemuan. Pertemuan pertama dilakukan dengan menggunakan LKPD 1 yang terdiri dari dua permasalahan yaitu mengenai “tarif pengiriman barang” dan juga “menjadi *driver* ojek *online*”. Kemudian dilanjutkan pertemuan kedua dengan menggunakan LKPD 2 yang terdiri dari satu permasalahan yaitu mengenai “biaya minimum penggunaan ojek *online* Grab-bike dan Go-ride”. Selama kegiatan belajar dilakukan menggunakan LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks ojek *online*, siswa terlihat tertarik dan aktif berdiskusi bersama teman dalam kelompoknya. Kemudian pada pertemuan ketiga dilakukan tes, untuk melihat hasil belajar siswa setelah menggunakan LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks ojek *online*.

Deskripsi Penggunaan LKPD Pemodelan Matematika Siswa SMP Menggunakan Konteks Ojek Online

Proses pembelajaran menggunakan LKPD yang telah dikembangkan dilakukan pada saat *field test*. Pembelajaran diawali dengan penyampaian permasalahan dari guru, permasalahan yang disampaikan yaitu mengenai biaya minimum penggunaan ojek *online* dan juga pendapatan maksimum driver ojek *online*. Ojek *Online* merupakan konteks yang disajikan dalam LKPD yang dikembangkan. Tujuan penggunaan konteks dalam pembelajaran PMRI menurut Zulkardi (2013) yaitu untuk

menopang terlaksananya proses *guided reinvention* (pembentukan model, konsep, aplikasi, dan mempraktekkan kemampuan tertentu).

Selama proses *field test*, siswa berdiskusi aktif dalam kelompoknya serta mengerjakan permasalahan yang terdapat pada LKPD sesuai dengan langkah-langkah yang ada. Interaksi antara siswa dan guru serta interaksi antar siswa merupakan bagian penting dalam proses intruksional PMRI (Zulkardi & Putri, 2010; Putri, Dolk, & Zulkardi, 2015). Selama proses pembelajaran siswa terlihat antusias untuk mengikuti pembelajaran. Berdasarkan analisis hasil pekerjaan siswa pada LKPD, setiap kelompok dapat memahami masalah dengan baik, LKPD ini juga sudah mampu mengajak siswa untuk menemukan variabel dan membuat model untuk permasalahan dunia nyata, hal ini sesuai dengan salah satu karakteristik dalam pendekatan PMRI yaitu *the use of models* yang berarti menjembatani dari tingkat konkret (situasional) menuju tahap formal dengan menggunakan model yang dapat dikembangkan sendiri oleh siswa (Zulkardi & Putri, 2010). Siswa juga mampu untuk melakukan tahap *validating* melakukan pemeriksaan kembali terhadap hasil yang diperoleh. Cuplikan jawaban siswa pada LKPD pada saat *field test* dapat dilihat pada Gambar 8.

The image shows a student's handwritten work on a worksheet. The worksheet contains three questions and their answers:

- Question i):** "Tentukan variabel-variabel penting dari permasalahan di atas! (Variabel adalah lambang pengganti suatu nilai yang berubah-ubah)". The student's answer is "x = jarak". A red box highlights this, with an arrow pointing to the label "Siswa membuat variabel".
- Question f):** "Buatlah model matematika untuk menghitung tarif dari Go-Send menggunakan variabel yang telah kamu buat!". The student's answer lists: "tarif gosend = ~~20.000~~ 2.500x untuk 9-10 km", "grab = 4.000x", "tarif go-send = harga 20.000 untuk 1-8 km", and "tarif go-send = 2.500(x) + 6.000 untuk jarak diatas 10km". A red box highlights this, with an arrow pointing to the label "Siswa membuat model matematika".
- Question g):** "Buatlah model matematika untuk menghitung tarif dari GrabExpress menggunakan variabel yang telah kamu buat!". The student's answer lists: "tarif grab = 4000x tarif grab = untuk lebih dari 3 km." and "tarif grabExpress = harga 12.000 untuk 1-3 km". A red box highlights this, with an arrow pointing to the label "Siswa membuat model matematika".

On the right side of the worksheet, the student has written: "Bagaimana caramu untuk memilih jasa pengiriman barang yang paling murah? (gunakan model matematika yang telah kamu buat)". The student's solution involves comparing costs for different distances (1-3 km, 3-8 km, 9-10 km) and solving inequalities like $20.000 < 20.000$, $20.000 < 4000x$, $4000x > 20.000$, and $x > 5$. A red box highlights this section, with an arrow pointing to the label "Siswa menyelesaikan permasalahan menggunakan penyelesaian matematika".

Gambar 8. Cuplikan Jawaban Peserta Didik pada LKPD

Berdasarkan cuplikan jawaban pada Gambar 8, terlihat bahwa siswa mampu menentukan variabel tertulis pada jawaban pertanyaan i), membuat model matematika yaitu menuliskan secara umum tarif Go-Send dan GrabExpress dalam bentuk formula matematika yang terlihat pada jawaban pertanyaan f) dan g) dan melakukan penyelesaian matematika dalam memecahkan suatu permasalahan yaitu menentukan tarif jasa pengiriman barang yang lebih murah dengan menggunakan konsep matematika yaitu pertidaksamaan linear satu variabel.

Setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD yang telah dikembangkan, kemudian peneliti memberikan soal tes kepada siswa untuk melihat efek potensial dari pembelajaran yang dilakukan. Tes diberikan pada pertemuan ketiga dan dalam waktu 70 menit. Hasil jawaban siswa kemudian diperiksa sesuai dengan rubrik penilaian yang telah dibuat berdasarkan indikator kemampuan pemodelan matematika. Skor tersebut kemudian dikonversikan ke dalam nilai pencapaian kompetensi sesuai dengan kurikulum 2013 (Kemendikbud, 2014). Sedangkan kriteria ketuntasan minimal yang harus dicapai siswa menurut peraturan Kemendikbud (2014) yaitu hasil tes $\geq 2,51$ (B-). Hasil tes dalam tahap ini digunakan untuk melihat efek potensial siswa setelah menggunakan LKPD yang telah dikembangkan terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa. Penelitian dikatakan memiliki efek potensial yang positif jika rata-rata nilai ketuntasan siswa $\geq 70\%$.

Nilai hasil tes siswa dapat dilihat pada Tabel 2. Berdasarkan nilai tes siswa pada Tabel 2 yang diberikan kepada 25 siswa kelas VII.4 di SMP Negeri 33 Palembang dapat dilihat bahwa sebanyak 18 peserta didik (72%) mendapat skor $\geq 2,51$ yang mampu mencapai ketuntasan minimal, dan sebanyak 7 siswa (28%) mendapat skor $< 2,51$ yang belum mencapai ketuntasan minimal. Berdasarkan hal tersebut lebih dari 70% siswa mencapai rata-rata nilai ketuntasan minimal yang artinya memiliki efek potensial yang positif terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan.

Tabel 2. Persentase hasil pengerjaan soal tes

| Rentang Angka | Huruf | Frekuensi | Persentase Hasil Tes |
|---------------|-------|-----------|----------------------|
| 3,85 – 4,00 | A | 0 | 0% |
| 3,51 – 3,84 | A- | 3 | 12% |
| 3,18 – 3,50 | B+ | 4 | 16% |
| 2,85 – 3,17 | B | 3 | 12% |
| 2,51 – 2,84 | B- | 8 | 32% |
| 2,18 – 2,50 | C+ | 3 | 12% |
| 1,85 – 2,17 | C | 1 | 4% |
| 1,51 – 1,84 | C- | 1 | 4% |
| 1,18 – 1,50 | D+ | 2 | 8% |
| 1,00 – 1,17 | D | 0 | 0% |

(Kemendikbud, 2014 & Hasil Tes Siswa)

Dari analisis data pengerjaan soal tes siswa setelah menggunakan LKPD pemodelan matematika siswa menggunakan konteks ojek *online* diperoleh bahwa siswa menyelesaikan permasalahan menggunakan tahap pemodelan matematika. Pada tahap “*constructing* (memahami masalah)” dengan indikator siswa mengidentifikasi permasalahan yang diberikan, hampir seluruh siswa dapat memahami masalah dengan baik hal ini terlihat dari bagaimana siswa menuliskan apa yang diketahui dan apa yang ditanyakan dari soal dengan tepat. Mengkonstruksi dalam pemodelan

matematika yaitu menganalisis unsur-unsur dalam situasi masalah dan mengidentifikasi unsur-unsur yang penting dan tidak penting dalam penyelesaian masalah (Blum, 2015). Hanya beberapa siswa saja yang menuliskan diketahui dan ditanyakan secara tidak lengkap. Pada tahap “*simplifying/structuring*” siswa juga mampu membuat asumsi dari permasalahan yang diberikan, dan juga mampu menentukan variabel-variabel yang diperlukan dalam menyelesaikan permasalahan. Hampir seluruh siswa mampu menentukan variabel dengan tepat.

Menurut Wake, Poster, dan Swan (2015) pemodelan matematika mendorong penalaran siswa melalui proses penyederhanaan (*simplification*). Penyederhanaan tersebut meliputi membuat asumsi yang mungkin membantu dalam menyelesaikan masalah, mengidentifikasi sub-masalah dan mendefinisikan cara yang jelas untuk mendekati masalah yang harus dipecahkan. Selanjutnya, pada langkah “*mathematising*” dengan indikator merancang model dari permasalahan, siswa sudah dapat dengan baik membuat atau merancang model matematika dari permasalahan dengan tepat. Berdasarkan hasil penelitian Saxena, Shrivastava dan Bhardwaj (2016) kemampuan pemecahan masalah siswa akan meningkat ketika siswa sudah berhasil merancang suatu model dari permasalahan matematika. Gambar 9 menunjukkan cuplikan hasil jawaban siswa pada soal tes.

Handwritten student solution for a math problem comparing Go-car and Grab-car fares. The solution includes identifying knowns and questions, making assumptions, determining variables, and creating a mathematical model. Red boxes and arrows highlight specific steps in the student's work.

Menuliskan apa yang diketahui dan ditanya dari soal

Dik: Go-car
 Tarif minimum = Rp.15.000,00
 Tarif Per- km = Rp.3.500,00 / km
 Dit: Grab- Car
 Tarif minimum = Rp.10.000,00
 Tarif per-km = Rp.4.000,00 / km
 Dit: Model Matematika
 Ditanya: Transportasi yg harus dipilih Ana
 Dijawab: b. Go-car =
 Biaya ~~g~~ Sarah pergi jika Jaraknya 9 km

Membuat asumsi

* Go-car
 $: 3.500,00 \times 9 \text{ km} = 31.500,00$
 $3.500,00 < 36.000,00$
 Jadi, transportasi yg lebih murah adalah Go-car

* Grab - Car
 $: 4.000,00 \times 9 \text{ km} = 36.000,00$

Menentukan variabel

Model matematika
 misal: Jarak = X

| Go-car | Grab-car |
|-----------------|-----------------|
| Jarak: 1 - 4 | Jarak: 1 - 2 |
| biaya = 15.000 | biaya = 10.000 |
| Jarak > 5 | Jarak > 2 |
| biaya = 3.500 X | biaya = 4.000 X |

Membuat model matematika

Gambar 9. Cuplikan Jawaban Siswa

Dari hasil analisis jawaban tes siswa, dapat dilihat bahwa setelah melakukan pembelajaran menggunakan LKPD pemodelan matematika siswa SMP menggunakan konteks ojek *online*, sebagian besar siswa sudah mampu melakukan tahap pemodelan matematika tanpa adanya langkah-langkah yang diberikan seperti: 1) siswa sudah menuliskan informasi-informasi yang diketahui dan ditanya, 2) siswa mampu menentukan variabel dalam permasalahan, 3) siswa mampu mengubah informasi yang

diketahui ke dalam model matematika, 4) siswa mampu bekerja secara matematika meskipun pada tahap ini masih ditemukan beberapa siswa yang melakukan kesalahan dalam perhitungan, 5) siswa mampu menggeneralisasikan hasil yang mereka peroleh, meskipun ada beberapa siswa yang tidak menuliskannya dilembar jawaban. Hal ini sejalan dengan teori pemodelan matematika dari Bliss & Libertini (2016) yang menjelaskan bahwa langkah-langkah dalam menyelesaikan soal pemodelan matematika yaitu memahami masalah, membuat asumsi dan identifikasi variabel, mematematisasi, analisis dan menilai solusi, mengevaluasi dan menerapkan model. Kemudian Arseven (2015) juga menambahkan bahwa dengan pemodelan matematika siswa akan dapat mengembangkan dan menggunakan model matematika dan membuat generalisasi dalam karya pemodelan mereka sendiri.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka disimpulkan bahwa penelitian ini telah menghasilkan LKPD pemodelan matematika siswa SMP menggunakan konteks ojek *online* yang valid dan praktis. Serta LKPD yang dikembangkan peneliti adalah LKPD yang mengarahkan siswa untuk melakukan tahap pemodelan matematika yang terbukti mempunyai efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa kelas VII.4 SMP Negeri 33 Palembang, berdasarkan hasil belajar lebih dari 70% siswa atau sebesar 72% siswa yang mencapai rata-rata nilai ketuntasan minimal yang artinya memiliki efek positif terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa setelah menggunakan LKPD yang dikembangkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada para siswa SMP Negeri 33 Palembang yang telah menjadi subjek dalam penelitian ini, kepada Bapak Jeri Araiku, M.Pd, Ibu Weni Dwi Pratiwi, S.Pd., M.Sc., Bapak Bambang Riyanto, M.PD. dan Ibu Siti Maryamah, S.Pd yang telah bersedia menjadi validator dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Arseven, A. (2015). Mathematical modelling approach in mathematics education. *Universal Journal of Educational Research*, 3(12), 973-980. <https://doi.org/10.13189/ujer.2015.031204>.
- Astuti, P., Hartono, Y., Bunayati, H., & Indaryanti. (2017). Pengembangan LKS berbasis pendekatan pemodelan matematika untuk melatih kemampuan koneksi matematis siswa SMP kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 61-78. <https://doi.org/10.22342/jpm.11.2.4613.61-78>
- Bliss, K., & Libertini, J. (2016). *Guidelines for Assessment & Instruction in Mathematical Modeling Education: What is Mathematical Modeling?*. USA: Comap, Inc & Siam.
- Blum W. (2011). *Can Modelling Be Taught and Learnt? Some Answers from Empirical Research*. In Kaiser G., Blum W., Borromeo Ferri R., Stillman G. (Eds.) *Trends in Teaching and Learning of*

- Mathematical Modelling*. International Perspectives on the Teaching and Learning of Mathematical Modelling, vol 1. Dordrecht: Springer. https://doi.org/10.1007/978-94-007-0910-2_3.
- Blum W. (2015). Quality teaching of mathematical modelling: What do we know, what can we do?. In: Cho S. (eds). *Proc. 12th International Congress on Mathematical Education*. (pp. 73-96). Cham: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-12688-3_9.
- Dewi, A.I.C., Zulkardi, & Yusuf, M. (2017). Kesulitan siswa dalam menyelesaikan soal-soal PISA tahun 2012 level 4, 5, dan 6 di SMP N 1 Indralaya. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(2), 1-15. <https://doi.org/10.22342/jpm.11.2.4643.1-15>
- Kadir, & Masi, L. (2014). Penggunaan konteks dan pengetahuan awal matematika dalam pembelajaran keterampilan berpikir kreatif siswa. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 5(1), 52-66. <http://doi.org/10.36709/jpm.v5i1.2041>
- Karoliandiki, L. (2017). Pengembangan LKS Berbasis *Mathematical Modelling* pada Materi Turunan di Sekolah Menengah Atas. *Skripsi*. Inderalaya: FKIP Unsri.
- Kemendikbud. (2014). Lampiran Permendikbud No.104 tentang Penilaian Hasil Belajar oleh Pendidik pada Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Kemendikbud.
- Nadiah. (2015). Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Pemodelan Matematika pada Materi Sistem Persamaan Linear Di SMAN 18 Palembang. *Skripsi*. Inderalaya: FKIP Unsri.
- OECD. (2016). *PISA 2015: Result in focus*. Paris: OECD Publishing.
- Putri, R.I.I. (2015). Pengaruh interaksi pendekatan pembelajaran dan bentuk tes formatif terhadap hasil belajar matematika. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*, 22(1), 69-75.
- Putri, R.I.I., Dolk, M., & Zulkardi. (2015). Professional development of PMRI teachers for introducing social norms. *Journal on Mathematics Education*, 6(1), 11-19. <http://doi.org/10.22342/jme.61.11>.
- Tan, L. S. & Ang, K. C. (2016). A school-based professional development programme for teachers of mathematical modelling in Singapore. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 19(5), 399-432. <http://doi.org/10.1007/s10857-015-9305-z>.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: Kogsn Page Limited.
- Sari, D.P., Darmawijoyo, & Santoso, B. (2018). Pengaruh pendekatan pemodelan matematika terhadap kemampuan koneksi matematis siswa kelas VIII MTs Aisyiyah Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika Kreatif-Inovatif*, 9(1), 71-77. <http://doi.org/10.15294/kreano.v9i1.12330>.
- Saxena, R., Shrivastava, K., & Bhardwaj, R. (2016). Teaching mathematical modeling in mathematics education. *Journal of Education and Practice*, 7(11), 34-44.
- Selvia, F.R., Darmawijoyo, & Yusuf, M. (2014). Penerapan pembelajaran pemodelan matematika menggunakan pendekatan konstruktivisme terhadap kemampuan pemecahan masalah untuk siswa kelas VIII SMP. *Aksioma*, 3(1). 66-74.

- Wake, G., Foster, C., & Swan M. (2015). Understanding issues in teaching mathematical modelling: Lessons from lesson study. *Proc. CERME 9 - Ninth Congress of the European Society for Research in Mathematics Education*. (pp. 937-943). Prague: Charles University.
- Wati, E.H., & Murtiyasa, B. (2016). Kesalahan siswa SMP dalam menyelesaikan soal matematika berbasis PISA pada konten *change and relationship*. Makalah disajikan pada Konferensi Nasional Penelitian Matematika dan Pembelajarannya (KNPMP I) UMS 2016.
- Widiati, I. (2015). Mengembangkan kemampuan representasi matematis siswa sekolah menengah pertama melalui pembelajaran kontekstual. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 20(2), 106-111. <http://doi.org/10.18269/jpmipa.v20i2.571>
- Wijaya, A., et.al. (2014). Difficulties in solving context-based PISA mathematics task: An analysis of student's errors. *The Mathematics Enthusiast*, 11(3), 555-584.
- Wulandari, W., Darmawijoyo, & Hartono, Y. (2016). Pengaruh pendekatan pemodelan matematika terhadap kemampuan argumentasi siswa kelas VIII SMP Negeri 15 Palembang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 10(1), 111-123. <https://doi.org/10.22342/jpm.10.1.3292.111-123>.
- Zulkardi. (2006). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*. (Online), (<http://www.geocities.com/zulkardi/books.html>), diakses pada 10 April 2018.
- Zulkardi. (2013). Designing joyful and meaningful new school mathematics using Indonesian realistic mathematics education. *Southeast Asian Mathematics Education Journal*, 3(1), 17-25.
- Zulkardi, & Kohar, A.W. (2018). Designing PISA-like mathematics tasks in Indonesia: Experiences and challenges. *Journal of Physics: Conference Series*, 947(1). <https://doi.org/10.1088/1742-6596/947/1/012015>
- Zulkardi, & Putri, R.I.I. (2010). Pengembangan blog support untuk membantu siswa dan guru matematika Indonesia belajar pendidikan matematika realistik Indonesia (PMRI). *Jurnal Inovasi dan Perekayasa Pendidikan*, 2(1), 1-24.

