

## PENGEMBANGAN LKPD PEMODELAN MATEMATIKA SISWA SMP PADA MATERI ARITMATIKA

Hardian Mei Fajri<sup>1</sup>, Yusuf Hartono<sup>2\*</sup>, Cecil Hiltrimartin<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Universitas Sriwijaya, Palembang, Indonesia

\*Corresponding author. Jl. Sriwijaya Negara No.409, 30139, Palembang, Indonesia.

E-mail: [hardianmf@gmail.com](mailto:hardianmf@gmail.com)<sup>1)</sup>  
[yhartono@unsri.ac.id](mailto:yhartono@unsri.ac.id)<sup>2\*)</sup>  
[cecilhiltrimartin@fkip.unsri.ac.id](mailto:cecilhiltrimartin@fkip.unsri.ac.id)<sup>3)</sup>

Received 11 October 2022; Received in revised form 28 November 2022; Accepted 05 December 2022

### Abstrak

Tujuan penelitian ini ialah untuk menghasilkan LKPD pemodelan matematika siswa SMP pada materi aritmatika yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa. Penelitian ini merupakan penelitian *design research* tipe *development study* yang terdiri dari dua tahap, yaitu *preliminary* dan *formative evaluation* (*self-evaluation*, *expert reviews*, *one-to-one*, *small group*, dan *field test*). Siklus pemodelan yang digunakan pada penelitian ini ialah *DISUM-proyek*. Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX SMP Negeri 1 Palembang. Teknik analisis data dilakukan secara deskriptif terhadap hasil angket, hasil wawancara, dan hasil tes siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang telah dikembangkan memiliki karakteristik valid berdasarkan hasil *expert reviews* dan *one-to-one*, praktis terlihat dari hasil uji coba *small group*, serta memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika berdasarkan hasil tes siswa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD yang dikembangkan pada tahapan *field test*. Penilaian hasil tes siswa menunjukkan bahwa 93% dengan 62% siswa tergolong kategori sangat baik, 21% siswa tergolong kategori baik, dan 10% siswa tergolong kategori cukup. Hanya 7% yang belum mencapai ketuntasan minimal yang tergolong kedalam kategori kurang.

**Kata kunci:** LKPD berbasis pemodelan matematika; pemodelan *DISUM-proyek*; pemodelan matematika; pemodelan pemilihan transportasi.

### Abstract

*The purpose of this study was to produce mathematical student worksheets of mathematical modeling for junior high school students on arithmetic material that is valid, practical, and has a potential effect on students' mathematical modeling abilities. This research is a design research type of development study which consists of two stages, namely preliminary and formative evaluation (self-evaluation, expert reviews, one-on-one, small group, and field test). The modeling cycle used in this research is DISUM-project. The subjects of this study were grade IX students of SMP Negeri 1 Palembang. The data analysis technique was carried out descriptively qualitatively on the interview result, interview results, and student test results. The results showed that the LKPD that had been developed had valid characteristics based on the results of expert reviews and one-to-one, practically visible from the results of small group trials, and had a potential effect on mathematical modeling abilities based on student test results after learning using the LKPD developed in field test stage. Assessment of student test results showed that 93% with 62% of students belonging to the very good category, 21% of students belonging to the good category, and 10% of students belonging to the sufficient category. Only 7% who have not reached the minimum completeness are classified into the less category.*

**Keywords:** *DISUM-project modeling; mathematical modeling; modeling transportation selection modeling; student worksheets based on mathematical modeling.*



This is an open access article under the [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

## PENDAHULUAN

Dalam kurikulum merdeka belajar bahwa salah satu tujuan mata pelajaran matematika ialah dapat menyelesaikan masalah kontekstual atau permasalahan sehari-hari (Kemendikbud, 2022). Tetapi, kemampuan siswa masih rendah dalam memecahkan, menghubungkan konsep-konsep matematika, dan menginterpretasikan permasalahan berbagai macam situasi kehidupan sehari-hari (Hidayati, *et al.*, 2020; Riyatuljannah & Fatonah; 2021). Hal ini dikarenakan siswa Indonesia belum terbiasa dalam menyelesaikan masalah non-rutin atau masalah berpikir tingkat tinggi (Agustina & Zulkardi, 2021).

Pendekatan relevan yang dapat dijadikan untuk menghubungkan permasalahan sehari-hari dengan dunia matematika yaitu menggunakan pemodelan matematika (Gravemeijer, 2017). Pemodelan matematika merupakan proses penting dalam kerangka kerja pada kurikulum di sekolah terutama dalam menyelesaikan masalah non-rutin (Dawn, 2018; Safrudiannur & Benjamin Rott, 2019). Pemodelan matematika merupakan kompetensi penting yang harus di miliki siswa dari segala usia yang berguna sebagai metode untuk memahami dunia di sekitar kita yang penuh dengan matematika (Ferri, 2018). Pemodelan matematika adalah proses merumuskan, menganalisis, dan membuat model matematika yang mewakili fenomena dunia nyata melalui penggunaan rangkaian simbol, operasi, dan hubungan dalam matematika untuk diselesaikan (Dawn, 2018; Bliss & Libertini, 2016; Niss, *et al.*, 2007). Pandiangan & Zulkarnaen, 2021). Inti dari pemodelan matematika yaitu proses menterjemahkan masalah dunia nyata ke dalam model matematika dengan tujuan menemukan solusi untuk

masalah sehingga memperoleh pemahaman yang lebih baik dari masalah tersebut (Krawitz, *et al.*, 2022; Ang, 2019).

Pemodelan matematika sebagai proses penerapan matematika untuk memahami masalah yang realistis, menyiapkan model dan dikerjakan secara matematis sehingga mendapatkan solusi, kemudian memeriksa apakah solusi yang di peroleh masuk akal (Stillman, 2019; Maaß, 2010). Tujuan pemodelan matematika ialah untuk menggambarkan situasi dunia nyata menggunakan matematika sehingga memahami fitur-fitur utama dan properti dari aspek realitas yang dimodelkan, membangun representasi matematis dari realitas yang ditangkap untuk mensimulasikan, menjelaskan atau memprediksi fenomena dan proses, serta untuk menginformasikan pengambilan keputusan yang terkait (Tan & Ang, 2016; Pelesko, 2014; Geiger, *et al.*, 2022). Selanjutnya dengan pemodelan matematika akan memotivasi siswa untuk belajar matematika, menghargai kegunaan dan pentingnya matematika serta memberikan pengalaman siswa untuk menjadi pemodel mandiri yang mampu untuk memecahkan masalah dunia nyata yang menarik minat mereka (Stillman, 2019).

Karakteristik tugas/soal pemodelan matematika yaitu (1) soal terbuka; (2) kompleks; (3) realistik; (4) otentik; (5) masalah; dan (6) dapat diselesaikan melalui proses pemodelan (Maaß, 2007). Sedangkan pendapat lain menyatakan bahwa ciri-ciri soal pemodelan matematika ialah (1) interpretasi yang berbeda; (2) konteks berupa masalah kehidupan; (3) *open ended problem*; (4) dapat menggunakan bermacam strategi penyelesaian; (5) memiliki lebih dari satu solusi dan masuk akal (Lesh & Zawojeski, 2007).

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

Siklus pemodelan 4 langkah pada *DISUM-proyek* sangat cocok digunakan untuk siswa di sekolah karena mudah di pahami dan membantu siswa dalam memahami proses pemodelan (Blum & Leiß, 2007). Berikut siklus pemodelan *DISUM-proyek* (Ferri, 2018) yaitu (1) *understanding the task*; (2) *searching mathematics*; (3) *using mathematics*; dan (4) *explaining results*.

Pemodelan dan kemampuan pemecahan masalah memiliki kesetaraan seperti memahami masalah, pemilihan model dapat disamakan dengan menyiapkan rencana pemecahan masalah, memproduksi suatu model tentu sama dengan melaksanakan suatu rencana, sedangkan interpretasi dan validasi model adalah kegiatan melihat kembali (Hartono, 2020). Pemodelan matematika memberikan perspektif baru untuk pemecahan masalah, yaitu proses menafsirkan suatu situasi secara matematis yang sering melibatkan siklus iteratif mengungkapkan, menguji, dan merevisi interpretasi matematis dan kegiatan memilih, menyortir, mengintegrasikan, merevisi, dan menyempurnakan pengelompokan konsep matematika untuk topik di dalam dan di luar matematika (Lesh & Zawojewski, 2007).

Di dalam proses pembelajaran membutuhkan sumber belajar yang dapat membantu siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran, salah satunya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD memiliki peranan penting dalam proses pembelajaran, karena dapat meningkatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran, membantu mengembangkan konsep, melatih menemukan dan mengembangkan ketrampilan proses, serta sebagai pedoman dan membantu pendidik selama proses pembelajaran (Hilmi & Sapri, 2022; Muslimah, 2020). LKPD

yang digunakan haruslah berisi langkah-langkah atau petunjuk yang jelas sehingga membantu dan mempermudah siswa mengkonstruksi pengetahuannya yang berkaitan dengan kompetensi dasar yang ingin dicapai (Nurdiyanto, dkk., 2020; Septian, *et al.*, 2019). Dalam mengembangkan LKPD haruslah berfokus pada permasalahan atau konteks nyata yang ada disekitar siswa.

Konteks adalah suatu keadaan atau fenomena/kejadian alam yang berhubungan dengan konsep matematika yang sedang dipelajari (Yansen, *et al.*, 2019). Permasalahan matematika dengan menggunakan konteks kehidupan sehari-hari membantu siswa dalam belajar matematika karena dapat menyajikan masalah matematika yang abstrak ke dalam bentuk representasi yang mudah dipahami oleh siswa serta membuat siswa tertarik untuk menganalisis melalui konteks tersebut (Zulkardi, *et al.*, 2020; Putri & Zulkardi, 2020). Tak hanya itu, penggunaan konteks membuat pembelajaran yang dialami siswa menjadi lebih bermakna dan dapat memberikan dampak positif terhadap perkembangan kemampuan matematika siswa (Lisnani, 2019; Ramadhani, *et al.*, 2020). Penggunaan konteks dalam pelajaran matematika dapat disajikan kedalam bentuk contoh, masalah, ataupun soal latihan baik dalam bentuk soal rutin maupun dalam bentuk soal non-rutin.

Pada kurikulum merdeka, materi mata pelajaran matematika diorganisasikan kedalam elemen. Salah satu elemen matematika ialah elemen bilangan pada fase D, pada kurikulum Merdeka fase D (umumnya untuk kelas VII, VIII dan IX SMP/MTs/Paket B). Elemen matematika pada penelitian ini adalah fase D, domain mata pelajaran

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

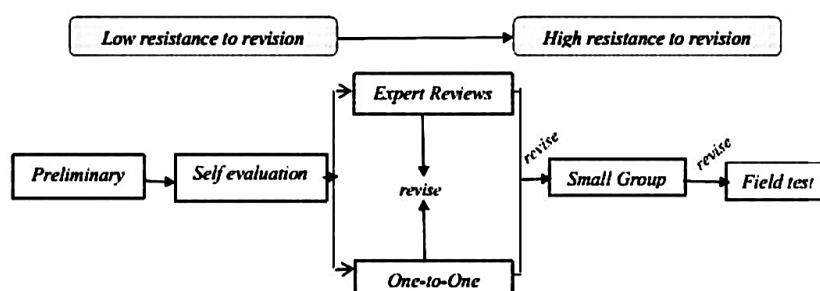
bilangan dengan capaian pembelajaran yang ingin dicapai adalah siswa dapat menentukan hasil dari operasi aritmatika dalam menyelesaikan masalah kontekstual yang ada pada bilangan (Kemendikbud, 2022).

Beberapa penelitian terdahulu tentang LKPD pemodelan matematika yaitu penelitian Riyanto (2021) mendapat temuan bahwa soal pemodelan menarik dan menantang siswa dalam mengerjakannya. Selanjutnya penelitian pengembangan LKPD pemodelan menggunakan konteks ojek online memberikan efek potensial yang positif terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa, juga selama proses pembelajaran siswa terlihat antusias untuk mengikuti pembelajaran (Saputi & Zulkardi, 2022). Berdasarkan uraian tersebut maka tujuan penelitian ini yaitu

menghasilkan LKPD pemodelan matematika siswa SMP pada materi aritmatika yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian *design research* tipe *development study*. Penelitian *design research* tipe *development study* terdiri dari dua tahap, yaitu tahap *preliminary* dan tahap *formative evaluation* yang meliputi *self-evaluation*, *prototyping* (*expert reviews*, *one-to-one*, dan *small group*), serta *field test* (Tessmer, 1993; Zulkardi, 2006). Adapun alur desain penelitian *design research* tipe *development study* ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Desain Penelitian Development (Tessmer, 1993; Zulkardi, 2006).

Siklus pemodelan yang digunakan pada penelitian ini ialah *DISUM-proyek* yang terdiri dari: (1) *understanding the task*; (2) *searching mathematics*; (3) *using mathematics*; dan (4) *explaining results* (Ferri, 2018). Subjek penelitian ini adalah siswa kelas IX.6 di SMP Negeri 1 Palembang yang terdiri dari 16 siswa laki-laki dan 16 siswa perempuan. Adapun *expert reviews* pada penelitian ini terdiri dari tiga pakar pemodelan matematika, satu dosen mengajar mata kuliah pokok pemodelan matematika, lima orang dosen

pendidikan matematika, dua orang dosen pendidikan bahasa dan sastra, dan seorang guru matematika yang memiliki pengalaman dalam penelitian pemodelan matematika.

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah angket, wawancara, dan tes. Teknik analisis data menggunakan metode analisis deskriptif, yaitu: (1) analisis angket dilakukan dua cara, yaitu secara deskriptif kualitatif berdasarkan komentar, saran, dan masukan dari pakar (*expert reviews*). Kemudian

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

secara deskriptif kuantitatif berdasarkan perhitungan skor penilaian yang diberikan pakar (*expert reviews*). Sehingga mendapatkan karakteristik LKPD pemodelan matematika pada materi aritmatika yang valid; (2) Analisis hasil wawancara kepada siswa pada tahap *one-to-one* dilakukan untuk mengetahui kesulitan siswa dalam penggunaan LKPD pemodelan matematika yang dikembangkan dan segi keterbacaan pertanyaan LKPD yang dikembangkan sehingga mendapatkan LKPD pemodelan matematika pada materi aritmatika yang valid. Kemudian analisis wawancara pada tahap *small group* dilakukan untuk menganalisis kepraktisan pertanyaan-pertanyaan pada LKPD *prototype 2* setelah dikerjakan siswa dengan cara kelompok kecil; (3) analisis jawaban siswa dari tes pada tahap *field test* untuk mengetahui efek potensial pada LKPD pemodelan matematika pada materi aritmatika terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### *Preliminary Stage*

Pada tahap *preliminary*, kegiatan menganalisis kurikulum yang digunakan dalam sekolah tersebut, analisis materi, melakukan tinjauan pustaka, mencari masalah dunia nyata yang dapat digunakan untuk pembelajaran pemodelan matematika siswa SMP, dan karakteristik tugas pemodelan matematika. Kemudian mendesain permasalahan dalam LKPD pemodelan matematika siswa SMP pada materi aritmatika berdasarkan tahapan pemodelan *DISUM-proyek* (Ferri, 2018), dan membuat instrumen seperti rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), kisi-kisi soal, kartu soal, dan rubrik penilaian.

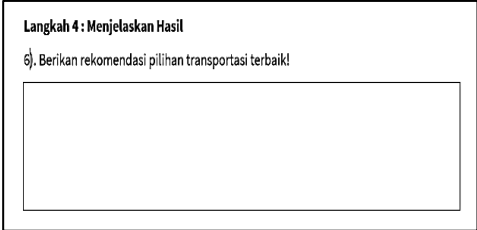
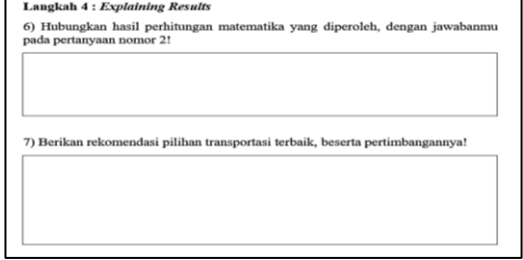
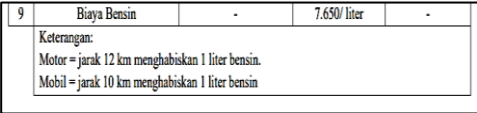
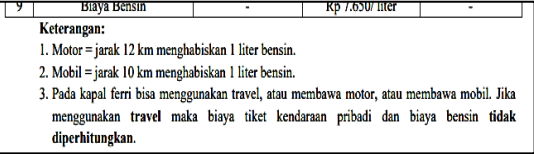
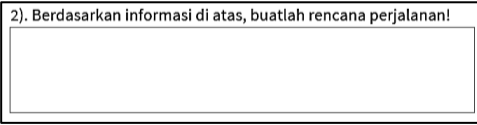
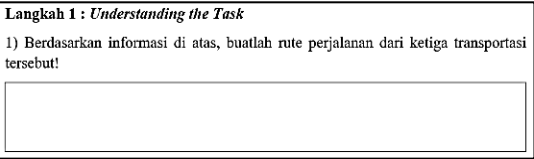
### *Formative Evaluation Stage*

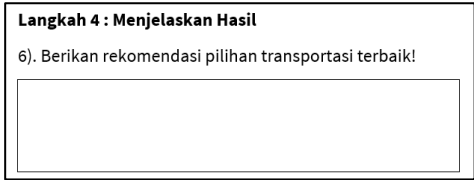
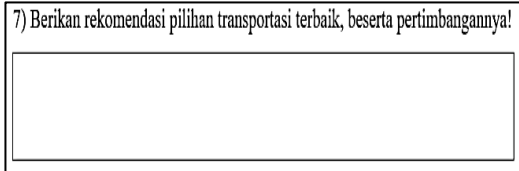
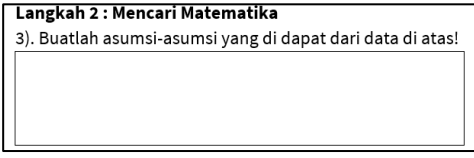
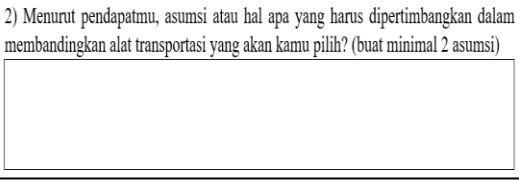
Tahap pertama dari *formative evaluation* yaitu self-evaluation, pada tahap ini merupakan kegiatan menganalisis masalah dalam tugas yang dirancang dan menghasilkan LKPD pemodelan matematika yang disebut *prototype 1*. Selanjutnya, prototipe I di validasi oleh *expert reviews* untuk melihat kevalidan dari LKPD yang dikembangkan, yaitu dari segi konstruk, konten dan bahasa. Karakteristik yang dilihat dari segi konstruk yaitu kesesuaian LKPD dengan tahapan pemodelan matematika *DISUM-proyek* (Ferri, 2018). Karakteristik yang dilihat dari segi konten yaitu kesesuaian materi dengan kurikulum merdeka belajar. Sedangkan dilihat dari segi bahasa, yaitu menggunakan bahasa baku sesuai dengan Ejaan Yang Disempurnakan (PUEBI) Bahasa Indonesia, kalimat yang digunakan mudah dimengerti, dan tidak menimbulkan kesalahan penafsiran.

Setelah dilakukan validasi oleh *expert reviews*, selanjutnya dilakukan uji *one-to-one* kepada 3 orang siswa dengan kemampuan tinggi, sedang, dan rendah untuk melihat validitas kelayakan produk yang telah dikembangkan apakah memenuhi kriteria validitas atau tidak, yang dilihat dari segi keterbacaan dan masalah dalam pertanyaan pada LKPD pemodelan matematika siswa SMP pada materi aritmatika. Setelah dilakukan validasi oleh *expert reviews* dan uji *one-to-one*. Selanjutnya membuat keputusan revisi berdasarkan hasil dari komentar *expert reviews* dan hasil uji *one-to-one* yang di dapat melalui pengamatan maupun wawancara tentang kesulitan yang dialami oleh siswa dalam mengerjakan LKPD, yang dapat di lihat pada Tabel 1.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

Tabel 1. Keputusan revisi berdasarkan komentar/saran *expert reviews* dan hasil uji coba *one-to-one*

No	Komentar/Saran	Revisi
1	Tambahkan pertanyaan interpretasi sebelum validasi	Pertanyaan interpretasi di tambahkan
	 <p>Gambar 2. Pertanyaan Sebelum direvisi</p>	 <p>Gambar 3. Penambahan Pertanyaan Interpretasi Setelah direvisi</p>
2	Setiap langkah dapat dinilai dengan paling banyak tiga atau dua level (0/1/2 atau 0/1), yang akan membuat menandai solusi siswa jauh lebih mudah dikelola	Rubrik penilaian menggunakan penilaian (0/1/2)
3	Informasi tentang kendaraan yang tidak di perlukan dapat diberikan, sehingga siswa sendiri harus menyederhanakan informasi mana yang penting	Ditambahkan keterangan informasi mengenai kendaraan yang tidak diperlukan, jika menggunakan kendaraan tertentu
	 <p>Gambar 4. Keterangan Informasi Kendaraan Sebelum direvisi</p>	 <p>Gambar 5. Keterangan Informasi Kendaraan Setelah direvisi</p>
4	Pertanyaan “membuat rencana perjalanan” seperti keputusan akhir, saya berasumsi itu seperti memetakan rute perjalanan	Pertanyaan tersebut akan di perbaiki menjadi “Berdasarkan informasi di atas, buatlah rute perjalanan dari ketiga transportasi tersebut!”
	 <p>Gambar 6. Pertanyaan Sebelum direvisi</p>	 <p>Gambar 7. Pertanyaan Setelah direvisi</p>
5	Pertanyaan membuat asumsi harus berada sebelum tabel informasi, karena asumsi kunci yang diperlukan untuk memberi tahu kita data apa yang dibutuhkan	Pertanyaan membuat asumsi di masukan pada tahap 1 ( <i>Understanding the Task</i> ) dan tabel informasi akan dimasukan ke dalam tahap 2 ( <i>Searching Mathematics</i> )

No	Komentar/Saran	Revisi
6	<p>Pertanyaan “berikan rekomendasi pilihan transportasi terbaik!” disarankan untuk menambahkan “dengan alasan”</p>  <p>Gambar 8. Pertanyaan Sebelum direvisi</p>	<p>Saran diterima</p>  <p>Gambar 9. Pertanyaan Setelah direvisi</p>
7	<p>Siswa tidak mengerti pertanyaan dan kesulitan dalam memahami perintah membuat asumsi</p>	<p>Kalimat pertanyaan pada perintah membuat asumsi akan di perbaiki</p>
8	<p>Pada tahapan membuat asumsi sebaiknya diminta ada minimal/maksimal berapa asumsi yang harus dibuat oleh siswa</p>  <p>Gambar 10. Pertanyaan Sebelum direvisi</p>	<p>Ditambahkan minimal 2 asumsi yang harus dibuat peserta didik</p>  <p>Gambar 11. Pertanyaan Setelah direvisi</p>
9	<p>Perbaiki kalimat-kalimat pertanyaan sehingga siswa mudah mengerti</p>	<p>Kalimat pertanyaan diperbaiki</p>

Komentar dan saran *expert reviews* dan pengetahuan *one-to-one* tentang masalah dan keterbacaan pertanyaan, desain awal atau *prototype 1* disertifikasi valid secara kualitatif (Zulkardi, *et al.*, 2020). Validitas isi ditinjau dari kesesuaian konstruk berdasarkan dengan tahapan-tahapan pemodelan *DISUM-proyek* (Ferri, 2018). Sedangkan dari segi bahasa, penulisan kalimat pertanyaan haruslah mengikuti sistem Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI) dan kalimat yang digunakan tepat dan jelas (Zulkardi, *et al.*, 2020). Setelah dilakukan perbaikan maka menghasilkan LKPD *prototype 2*.

Selanjutnya dilakukan tahap uji *small group* untuk melihat aspek kepraktisan dari LKPD yang dikembangkan. *Prototype 2* diuji cobakan ke 1 kelompok siswa dengan kemampuan tinggi dan sedang, dan 1 kelompok siswa dengan kemampuan sedang dan rendah, yang sama-sama terdiri dari 4 orang siswa. Pada tahap ini siswa berdiskusi dalam menyelesaikan permasalahan pada LKPD. Setelah selesai mengerjakan, siswa diminta memberikan komentar terkait pertanyaan soal yang sulit dipahami. Kemudian dilakukan wawancara berdasarkan hasil jawaban dan komentar siswa. Temuan pada tahap *small group* dapatkan bahwa (1) siswa

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

tidak mengetahui bahwa pelabuhan untuk pemberangkatan kapal ferri dan *jetfoil* itu berbeda; (2) siswa bingung pada perintah “buatlah rumus untuk menghitung biaya masing-masing dari tiga pilihan transportasi tersebut!” itu pulang-pergi atau tidak; (3) pada pertanyaan membuat asumsi, jawaban siswa sudah terarah tetapi siswa menjawabnya disertai dengan penjabaran alasan; (4) pada pertanyaan “Berikan rekomendasi pilihan transportasi terbaik, beserta alasannya!” siswa memberikan komentar mengenai kriteria apa dalam memilih.

Hasil wawancara menjadi bahan masukan dalam melakukan perbaikan LKPD yang dikembangkan sehingga diperoleh LKPD *prototype* 3 yang praktis. LKPD yang dikembangkan dinyatakan praktis apabila siswa dapat memahami perangkat LKPD yang dikembangkan dengan baik, mudah dibaca, dan tidak menimbulkan penafsiran yang beragam (Akker, 2012)

Tahap selanjutnya ialah *field test*, uji coba LKPD *prototype* 3 dilaksanakan pada siswa kelas IX SMP Negeri 1 Palembang yang dilakukan dalam 2 pertemuan. Pada tahap *field test* yang melaksanakan pengajaran adalah guru model sedangkan peneliti sebagai

observer. Pada pertemuan pertama dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD pemodelan yang sudah dikembangkan, sedangkan pada pertemuan kedua merupakan tes untuk melihat kemampuan pemodelan matematika siswa terkait dengan materi operasi aritmatika.

### Deskripsi Penggunaan LKPD Pemodelan Matematika Pada Pembelajaran

Pembelajaran diawali dengan guru menjelaskan permasalahan sederhana yang terkait dengan materi operasi aritmatika. Kemudian guru memberikan LKPD untuk dikerjakan oleh siswa. Selama pembelajaran berlangsung siswa terlihat aktif berdiskusi dengan anggota kelompoknya dalam menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD sesuai dengan tahapan-tahapan yang ada. Kemudian ketika guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil pekerjaannya di depan kelas, terlihat siswa sangat antusias dan juga aktif dalam menanggapi hasil jawaban dari kelompok lain. Salah satu hasil jawaban kelompok dalam LKPD pada tahap *field test* disajikan pada Gambar 12 sampai Gambar 14.

#### Langkah 1 : *Understanding the Task*

1) Berdasarkan informasi di atas, buatlah rute perjalanan dari ketiga transportasi tersebut!

- a. Kapal Ferri = Berangkat dari pelabuhan Tanjung Api - Api → Kapal berlabuh di pelabuhan Muntok → Ditanjutkan naik travel untuk sampai ke Pangkal Pinang
- b. Pesawat = Berangkat dari bandara Sultan Mahmud Badaruddin II → Pesawat mendarat di bandara Depati Amir Pangkal Pinang
- c. Jetfoil = Berangkat dari pelabuhan Boom Baru → Kapal berlabuh di pelabuhan Muntok → Ditanjutkan naik travel untuk sampai ke Pangkal Pinang

2) Menurut pendapatmu, asumsi atau hal apa yang harus dipertimbangkan dalam membandingkan alat transportasi yang akan kamu pilih? (buat minimal 2 asumsi)

- Berikut adalah asumsi yang dapat dipertimbangkan dalam memilih alat transportasi:
- 1) Mempertimbangkan waktu yang ditempuh
  - 2) Mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan
  - 3) Mempertimbangkan waktu dan biaya

Gambar 12. Jawaban langkah 1 LKPD pada tahap *field test*



DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

**Langkah 3 : Using Mathematics**

5) Hitunglah biaya yang dibutuhkan untuk pulang pergi berdasarkan rumus yang sudah kamu buat!

**Menggunakan Transportasi Pesawat**

$$\begin{aligned} \text{Pesawat} &= (\text{Biaya tiket} + \text{Biaya bandara}) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 607.900 + \text{Rp } 10.000) \times 2 \\ &= \text{Rp } 617.900 \times 2 \\ &= \text{Rp } 1.235.800 \end{aligned}$$

**Menggunakan Transportasi Ferri**

Menggunakan Travel

$$\begin{aligned} \text{Ferri Travel} &= (\text{Biaya tiket} + \text{Travel 1} + \text{Travel 2}) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 51.000 + \text{Rp } 70.000 + \text{Rp } 80.000) \times 2 \\ &= \text{Rp } 201.000 \times 2 \\ &= \text{Rp } 402.000 \end{aligned}$$

**Membawa Motor**

$$\begin{aligned} \text{Ferri Motor} &= (\text{Biaya tiket} + \text{Biaya motor} + \text{Bensin}) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 51.000 + \text{Rp } 120.000 + \left(\frac{\text{Jarak ke PP}}{\text{Jarak 1 liter}} \times \text{harga bensin}\right)) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 51.000 + \text{Rp } 120.000 + \left(\frac{230}{12 \text{ km}} \times \text{Rp } 10.000\right)) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 171.000 + \text{Rp } 191.666) \times 2 \\ &= 362.666 \times 2 \\ &= \text{Rp } 725.332 \end{aligned}$$

**Membawa Mobil**

$$\begin{aligned} \text{Ferri Mobil} &= (\text{Biaya tiket} + \text{Biaya kendaraan} + \text{Bensin}) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 51.000 + \text{Rp } 909.000 + \left(\frac{\text{Jarak ke PP}}{\text{Jarak 1 liter}} \times \text{harga bensin}\right)) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 51.000 + \text{Rp } 909.000 + \left(\frac{230}{10 \text{ km}} \times \text{Rp } 10.000\right)) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 960.000 + \text{Rp } 230.000) \times 2 \\ &= \text{Rp } 1.190.000 \times 2 \\ &= \text{Rp } 2.380.000 \end{aligned}$$

**Menggunakan Transportasi Jetfoil**

$$\begin{aligned} \text{Jetfoil} &= (\text{Biaya tiket} + \text{Travel}) \times 2 \\ &= (\text{Rp } 222.000 + \text{Rp } 80.000) \times 2 \\ &= \text{Rp } 312.000 \times 2 \\ &= \text{Rp } 624.000 \end{aligned}$$

Gambar 13. Jawaban langkah 3 LKPD pada Tahap *Field Test*

**Langkah 4 : Explaining Results**

6) Hubungkan hasil perhitungan matematika yang diperoleh, dengan jawabannya pada pertanyaan nomor 2!

sesuai dengan asumsi yang telah dibuat dan hasil perhitungan yang telah diperoleh maka dapat dihubungkan bahwa:

- 1) kita dapat memilih pesawat bila mempertimbangkan waktu yang ditempuh. Karena waktu yang harus ditempuh adalah 80 menit/lebih pendek dibandingkan transportasi lain.
- 2) kita dapat memilih travel dengan kapal ferri jika mempertimbangkan biaya yang dikeluarkan. Karena travel hanya membutuhkan Rp 402.000 untuk pulang pergi / lebih murah dibandingkan alat transportasi lain.
- 3) kita dapat memilih kapal jetfoil jika mempertimbangkan biaya dan waktu. karena kapal jetfoil hanya mengeluarkan biaya sebesar Rp 624.000 dalam waktu 3 jam.

7) Berikan rekomendasi pilihan transportasi terbaik, beserta pertimbangannya!

Menurut kami transportasi terbaik adalah pesawat. Meskipun harga yang harus dikeluarkan tidaklah murah, namun fasilitas yang dikeluarkan sangat sepadan dengan harga yang ditentukan dan waktu yang ditempuh tidaklah lama.

Gambar 14. Jawaban langkah 4 LKPD pada tahap *field test*

Berdasarkan hasil jawaban siswa pada Gambar 12 sampai Gambar 14, terlihat bahwa siswa dapat membuat rute perjalanan berdasarkan informasi

pada soal, mampu membuat asumsi atau hal yang harus dipertimbangkan dalam menentukan alat transportasi, mampu membuat formula dan menggunakannya

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

dalam menghitung biaya yang akan dikeluarkan dari masing-masing alat transportasi, dan siswa dapat menginterpretasi serta memvalidasi untuk menjawab permasalahan nyata tersebut. Siklus pemodelan 4 langkah membantu siswa memahami proses pemodelan dalam menyelesaikan permasalahan nyata dan cocok digunakan untuk siswa disekolah karena mudah dipahami (Blum & Leiß, 2007).

### Tes Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa

Setelah pelaksanaan pembelajaran pada pertemuan pertama menggunakan LKPD yang sudah dikembangkan, kemudian diberikan soal tes pada pertemuan kedua untuk melihat efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa. Hasil tes diperiksa berdasarkan rubrik penskoran berdasarkan indikator pemodelan matematika. Selanjutnya hasil tes siswa dikonversikan kedalam pengkategorian pencapaian kompetensi sesuai dengan kurikulum 2013 revisi 2017 (Kemendikbud, 2017). Pengkategorian nilai hasil tes kemampuan pemodelan matematika siswa dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Pengkategorian nilai kemampuan pemodelan matematika siswa

Nilai	Kategori	Frekuensi	%
88-100	Sangat baik	18	62%
74-87	Baik	6	21%
60-73	Cukup	3	10%
< 60	Kurang	2	7%
<b>Total</b>		<b>29</b>	

Dapat dilihat pada Tabel 2 bahwa sebanyak 27 siswa (93%) mampu mencapai ketuntasan minimal dengan 62% siswa tergolong kategori baik, 21% siswa tergolong kategori baik, dan 10% siswa tergolong kategori cukup. Hanya 2 siswa (7%) yang belum mencapai ketuntasan minimal yang tergolong kedalam kategori kurang. Berdasarkan hal tersebut, menunjukkan bahwa LKPD pemodelan matematika yang telah dikembangkan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa.

Kemudian analisis kemampuan pemodelan matematika siswa berdasarkan ketercapaian tahapan siklus pemodelan matematika, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Ketercapaian siklus Pemodelan Matematika Siswa

No	Siklus Pemodelan	Hasil Akhir	Kategori
1	<i>Understanding the Task</i>	85,34	Baik
2	<i>Searching Mathematics</i>	94,83	Sangat Baik
3	<i>Using Mathematics</i>	91,38	Sangat Baik
4	<i>Explaining Results</i>	81,03	Baik
<b>Rata-Rata</b>		<b>88,15</b>	<b>Sangat Baik</b>

Tabel 3 menunjukkan bahwa ketercapaian siklus pemodelan matematika tergolong sangat baik dengan rata-rata hasil akhir sebesar 88,15. Ketercapaian hasil akhir tertinggi siswa pada siklus pemodelan yaitu pada tahapan *searching mathematics*, pada

tahap tersebut siswa mencari hubungan matematika dari data-data yang diketahui sehingga mampu membuat formula atau rumus untuk menyelesaikan permasalahan. Sedangkan tahapan *explaining results* mendapatkan hasil akhir terendah dari

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

siklus pemodelaan lainnya, pada siklus tersebut siswa menginterpretasikan dan memvalidasi solusi yang diperoleh untuk menjawab permasalahan nyata.

Salah satu hasil jawaban siswa terhadap soal tes kemampuan pemodelan matematika disajikan pada Gambar 15 .

Rule: Pesawat = Berangkat dari Bandara Sultan Mahmud Badaruddin II → Mendarat di Bandara Depati Amir Pangkal Pinang  
Kapal Ferri = Berangkat dari pelabuhan Tanjung Api-Api → Berlabuh di pelabuhan Muatok → Dilanjutkan naik travel untuk sampai ke Pangkal Pinang  
Jetfoil = Berangkat dari pelabuhan Boem Baru → Berlabuh di pelabuhan Muatok → Dilanjutkan naik travel untuk sampai ke Pangkal Pinang

Asumsi: 1) Menurut saya, saya akan memilih transportasi yang harganya ekonomis  
2) Dan saya akan memilih transportasi yang Waktu perjalanannya paling singkat  
3) Saya juga akan mempertimbangkan banyak penumpang, karena penumpangnya berjumlah 3 orang

Rumus:  $((\text{Biaya tiket} \times \text{jumlah penumpang}) + (\text{Biaya LRT} \times \text{jumlah penumpang})) \times \text{pulang pergi Pesawat}$   
Kapal Ferri: Mobil =  $((\text{Biaya tiket} \times \text{jumlah penumpang}) + \text{biaya tiket kendaraan} + \text{biaya bensin}) \times \text{pulang pergi}$   
Travel =  $((\text{Biaya tiket} \times \text{jumlah penumpang}) + (\text{Biaya Travel} \times \text{jumlah penumpang})) \times \text{pulang pergi}$   
Jetfoil =  $((\text{Biaya tiket} \times \text{jumlah penumpang}) + (\text{Biaya travel} \times \text{jumlah penumpang})) \times \text{pulang pergi}$

Perhitungan: Pesawat =  $((Rp107.900 \times 3) + (Rp18.000 \times 3)) \times 2$   
=  $(Rp1.823.700 + Rp30.000) \times 2$   
=  $Rp1.853.700 \times 2$   
=  $Rp3.707.400$

Kapal Ferri: Mobil =  $((Rp51.000 \times 3) + Rp909.000 + (\frac{\text{Jarak menuju Pangkal Pinang}}{\text{Jarak 1 liter}} \times \text{Biaya bensin})) \times 2$   
=  $((Rp153.000 + Rp909.000 + (\frac{220}{10000} \times 10000)) \times 2$   
=  $(Rp1.292.000 \times 2$   
=  $Rp2.584.000$

Travel =  $((Rp51.000 \times 3) + (Rp70.000 \times 3) + (Rp80.000 \times 3)) \times 2$   
=  $(Rp153.000 + Rp210.000 + Rp240.000) \times 2$   
=  $Rp603.000 \times 2$   
=  $Rp1.206.000$

Jetfoil =  $((Rp232.000 \times 3) + (Rp80.000 \times 3)) \times 2$   
=  $(Rp696.000 + Rp240.000) \times 2$   
=  $Rp936.000 \times 2$   
=  $Rp1.872.000$

Rekomendasi:  
Dari biaya yang telah diketahui dan kenyamanan yang bisa penumpang dapatkan, saya merekomendasikan menaiki mobil pribadi karena penumpang bisa berhenti di tempat-tempat selama perjalanan sesuai hati. Penumpang juga lebih terbiasa untuk mengobrol karena hanya ada anggota keluarganya di mobil tersebut. Namun rekomendasi ini hanya dapat direalisasikan untuk penumpang di bawah 7 orang. Jika penumpang 7 orang atau lebih, saya merekomendasikan untuk menaiki pesawat. Meskipun harganya mahal, namun fasilitas yang diberikan juga sepadan dengan harganya.

Gambar 15. Hasil Jawaban Tes Siswa

Berdasarkan Gambar 15, dapat disimpulkan bahwa setelah dilakukan pembelajaran menggunakan LKPD pemodelan matematika, siswa bisa menyelesaikan permasalahan kehidupan nyata menggunakan siklus pemodelan tanpa adanya langkah-langkah pemodelan seperti pada LKPD yang telah dikembangkan. Siswa dapat memahami permasalahan. Siswa mampu membuat asumsi-asumsi

penting untuk menjawab permasalahan. Siswa mampu membuat formula dan menyelesaikan perhitungan matematika dengan benar, serta siswa menginterpretasi jawaban yang diperoleh untuk menyelesaikan permasalahan dunia nyata. Hal ini sejalan dengan Disum-proyek (Freri, 2018) bahwa kegiatan pemodelan adalah

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

(1) *understanding the task* yaitu kegiatan membaca teks dengan tepat dan membayangkan situasinya dengan jelas serta membuat sketsa; (2) *searching mathematics* yaitu kegiatan mencari data yang dibutuhkan untuk membuat asumsi jika diperlukan dan mencari hubungan matematika antara data tersebut; (3) *using mathematics* yaitu kegiatan menggunakan prosedur matematika yang sesuai; (4) *explaining results* yaitu kegiatan menghubungkan hasil jawaban dengan permasalahan dan jika diperlukan lakukan kembali proses tersebut kemudian menuliskan jawaban yang benar.

Dalam permasalahan pemodelan memerlukan beberapa komponen, selain aspek yang berkaitan dengan pemodelan yaitu: (1) kesempatan bagi siswa untuk menunjukkan bahwa mereka mempertimbangkan berbagai kemungkinan pertanyaan yang disarankan pada permasalahan; (2) untuk pertanyaan, harus memiliki alasan untuk dipilih; (3) asumsi dan variabel yang dihasilkan menjadi pusat perumusan model yang dihasilkan; (4) bagaimana dan mengapa informasi tertentu diperoleh untuk tujuan model, misalnya menggunakan sumber internet untuk mengidentifikasi nilai parameter yang sesuai atau informasi numerik lainnya; (5) kualifikasi yang terkait dengan mempercayai/menggunakan keluaran model; (6) seringkali berguna untuk meminta siswa mengakhiri dengan menulis satu atau dua paragraf yang menjelaskan apa yang telah mereka lakukan untuk mengatasi masalah pemodelan.

Pendesainan tugas pemodelan perlu terus dilakukan dan ditingkatkan lagi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran matematika. Dengan pemodelan matematika pembelajaran menjadi lebih inovatif (Ozulu, 2021).

Pembelajaran matematika haruslah berdasarkan masalah nyata yang relevan dan menarik bagi siswa dan juga dengan pemodelan matematika mendukung guru dalam menyajikan permasalahan dari fenomena dunia nyata sehingga siswa dapat menggunakan matematika secara kreatif (Geiger *et al.*, 2018). Selain itu, tugas pemodelan memerlukan kreativitas dan memberikan pengalaman bagi siswa bahwa terdapat keterkaitan konsep matematika ketika penyelesaiannya (Anhalt *et al.*, 2018). Pelaksanaan pembelajaran menggunakan pendekatan pemodelan matematika berkontribusi dalam menyiapkan dan melatih siswa sehingga mampu menggunakan matematika di luar sekolah (Frejd, 2014). Tujuan dari proses pemodelan (atau matematisasi) tidak selalu untuk mendeskripsikan dan memahami dunia nyata melalui penggunaan matematika tetapi juga untuk mengubah dunia (Niss, 2015).

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan yang telah dilakukan, maka penelitian ini telah menghasilkan LKPD pemodelan matematika siswa SMP pada materi aritmatika yang valid dan praktis. Penggunaan LKPD pemodelan matematika pada saat pembelajaran membantu siswa dalam memahami proses pemodelan dalam menyelesaikan masalah nyata. Hal ini terbukti bahwa LKPD menumbuhkan efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika berdasarkan penilaian hasil belajar bahwa 93% orang siswa mampu mencapai ketuntasan minimal dengan ketercapaian siklus pemodelan matematika tergolong sangat baik dengan rata-rata hasil akhir sebesar 88,15.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

Pemilihan masalah yang dekat dengan siswa membuat pembelajaran menjadi menarik, menyenangkan, dan lebih bermakna. LKPD pemodelan matematika siswa SMP pada materi aritmatika dapat dijadikan sebagai bahan ajar dalam pembelajaran matematika. Diharapkan dapat memberikan pengalaman bagi siswa untuk menjadi pemodel mandiri yang mampu untuk memecahkan masalah dunia nyata, memotivasi siswa untuk belajar matematika, dan menumbuhkan rasa bagi siswa untuk menghargai mengenai kegunaan dan pentingnya matematika, sehingga meningkatkan minat mereka untuk belajar matematika.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada para siswa SMP Negeri 1 Palembang yang telah menjadi subjek dalam penelitian ini, Ibu Apriya Maryati S.Pd selaku guru model dalam penelitian ini. Kepada Prof. Dr. Werner Hans-Joachim Blum., Prof. Peter Lawrence Galbraith., Ph.D, Prof. Dr. Gilbert Greefrath., Dr. Nila Kesumawati, M.Si., Dr. Yenny Puspita, M.Pd., Dr. Bambang Riyanto, M.Pd., Muhammad Kharis M.Si., Dr. Eka Fitri Puspa Sari, M.Pd., Dr. Santi Oktarina, S.Pd., M.Pd., Dr. Nyiyayu Fahriza Fuadiah, S.Si., M.Pd., Dr. Refi Elfira Yuliani, S.Si., M.Pd., Dr. Muhammad Win Afgani, S.Si., M.Pd., yang telah memberikan komentar, saran, dan bersedia menjadi validator dalam penelitian ini.

#### DAFTAR PUSTAKA

Agustina, A., & Zulkardi. (2021). Improving PISA-Like Questions Through Trialmusi Video Context: LRT, Damri and Transmusi. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 15(1), 91-102.

- Akker, J. V. (2012). Principles and Method of Development Research. In J. v. Akker, R. M. Branch, K. Gustafson, N. Nieveen, & T. Plomp, *Design Approaches and Tools in Education and Training* (pp. 1-14). Dordrecht: Springer. doi:doi.org/10.1007/978-94-011-4255-7
- Ang, K. C. (2019). *Mathematical Modelling for Teachers Resources, Pedagogy and Practice*. New York: Routledge.
- Anhalt, C. O., Cortez, R., & Bennett, A. B. (2018). The Emergence of Mathematical Modeling Competencies: An Investigation of Prospective Secondary Mathematics Teachers. *Mathematical Thinking And Learning*, 20(3), 202–221. doi:https://doi.org/10.1080/10986065.2018.1474532
- Bliss, K., & Libertini, J. (2016). *GAIMME: Guidelines For Assessment & Instruction In Mathematical Modeling Education*. United States of America: Consortium for Mathematics and Its Applications COMAP, Inc. & Society for Industrial and Applied Mathematics SIAM.
- Blum, W., & Leiß, D. (2007). How do Students and Teachers Deal with Modelling Problems? *Mathematical Modelling Education: Engineering and Economics–ICTMA 12* (pp. 222-231). Chichester: Horwood. doi:doi.org/10.1533/9780857099419.5.221
- Dawn, N. K. (2018). Towards a professional development framework for mathematical modelling: the case of Singapore

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

- teachers. *ZDM Mathematics Education*, 287–300 .  
doi:<https://doi.org/10.1007/s11858-018-0910-z>
- Ferri, R. B. (2018). Theoretical Competency: For Your Practical Work. *Learning How to Teach Mathematical Modelling in School and Teacher Education* (pp. 13-38). Switzerland: Springer International Publishing AG.  
doi:[doi:doi.org/10.1007/978-3-319-68072-9](https://doi.org/10.1007/978-3-319-68072-9)
- Frejd, P. (2014). *Modes of Mathematical Modelling: An analysis of how modelling is used and interpreted in and out of school settings*. Sweden: (Doctoral dissertation) Linköping University.
- Geiger, V., Galbraith, P., Niss, M., & Delzoppo, C. (2022). Developing a Task Design and Implementation Framework For Fostering Mathematical Modelling Competencies. *Educational Studies in Mathematics*, 313-336.  
doi:[doi:doi.org/10.1007/s10649-021-10039-y](https://doi.org/10.1007/s10649-021-10039-y)
- Geiger, V., Stillman, G., Brown, P. J., Galbraith, P., & Niss, M. (2018). Using mathematics to solve real world problems: the role of enablers. *Mathematics Education Research Journal*, 30(1), 7-19.  
doi:[doi:10.1007/s13394-017-0217-3](https://doi.org/10.1007/s13394-017-0217-3)
- Gravemeijer, K., Stephan, M., Julie, C., Lin, F.-L., & Ohtani, M. (2017). What Mathematics Education May Prepare Students for the Society of the Future? *International Journal of Science and Mathematics Education*, 105–123.  
doi:[doi:doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6](https://doi.org/10.1007/s10763-017-9814-6)
- Hartono, Y. (2020). Mathematical Modelling in Problem Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-6. doi:[doi:10.1088/1742-6596/1480/1/012001](https://doi.org/10.1088/1742-6596/1480/1/012001)
- Hidayati, V. R., Wulandari, N. P., Mauliyda, M. A., Erfan, M., & Rosyidah, A. N. (2020). Literasi Matematika Calon Guru Sekolah Dasar Dalam Menyelesaikan Masalah Pisa Konten Shape And Space. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 3(3), 185-194.
- Hilmi, N., & Sapri. (2022). The Development Of Student Worksheets (LKPD) Based On Islamic Characteristics In Mathematics Fractional Materials In Elementary School. *BASICEDU*, 6(2), 2222-2230.
- Kemendikbud. (2017). *Panduan Penilaian Oleh Pendidik Dan Satuan Pendidikan: Sekolah Menengah Pertama*. Jakarta: Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Pertama.
- Kemendikbud. (2022, Agustus 20). *Capaian Pembelajaran Pada Pendidikan Anak Usia Dini, Jenjang Pendidikan Dasar, Dan Jenjang Pendidikan Menengah Pada Kurikulum Merdeka*. Retrieved from [https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/unduh/CP\\_2022.pdf](https://kurikulum.kemdikbud.go.id/wp-content/unduh/CP_2022.pdf)
- Krawitz, J., Chang, Y.-P., Yang, K.-L., & Schukajlow, S. (2022). The role of reading comprehension in mathematical modelling: improving the construction of a

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

- real-world model and interest in Germany and Taiwan. *Educational Studies in Mathematics*, 337–359.
- Lesh, R., & Zawojewski, J. S. (2007). *Problem Solving and Modeling*. In: Lester, F., Ed., *Second Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning*. Greenwich: NC: Information.
- Lisnani. (2019). Pengaruh Penggunaan Konteks Daun terhadap Hasil Belajar Siswa. *Mosharafa: Jurnal Pendidikan Matematika*, 8(3), 423-433.
- Maaß, K. (2007). What do We Want the Students to Learn? In C. G. Haines, *Mathematical Modelling in Class*. Chichester: Horwood Publishing.
- Maaß, K. (2010). Classification Scheme for Modelling Tasks. *J Math Didakt*, 31, 285–311. doi:doi.org/10.1007/s13138-010-0010-2
- Muslimah. (2020). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *Social, Humanities, and Educational Studies (SHEs): Conference Series*, 3(3), 1471–1479.
- Niss, M. (2015). Prescriptive modelling-challenges and opportunities. In G. A. Stillman, W. Blum, & M. S. Biembengut, *Mathematical modelling in education, research and practice: Cultural, social, and cognitive influences* (pp. 67–79). Cham: Springer.
- Niss, M., Blum, W., Galbraith, P. L., & Henn, H. W. (2007). Modelling and Applications in Mathematics Education. *The 14th ICMI Study*. 10, pp. 3–32.
- Boston: Springer US. doi:doi.org/10.1007/978-0-387-29822-1\_1
- Nurdiyanto, T., Hartono, Y., & Indaryanti. (2020). Pengembangan LKPD Materi Trigonometri Berbasis Generative Learning di Kelas X. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 51-66.
- Ozulu, Y. E. (2021). Investigation of middle school seventh-and eighth-grade students' modelling skills. *International Journal of Learning and Teaching*, 13(2), 69-93. doi:10.18844/ijlt.v13i2.5742
- Pandiangan, L. V., & Zulkarnaen, R. (2021). Keterkaitan Pemodelan Matematis Dalam Penyelesaian Soal Cerita. *JPMI: Jurnal Pembelajaran Matematika Inovatif*, 4(3), 559-570. doi:10.22460/jpmi.v4i3.559-570
- Pelesko, J. A. (2014). Initial Thoughts On The Mathematical Perspective. *Proceedings of the 38th Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education and The 36th Conference of the North American Chapter of the Psychology of Mathematics Education* (pp. 145-172). Canada: Springer. Retrieved from <http://www.pme38.com/wp-content/uploads/2014/05/RF-Cai-et-al.pdf>
- Putri, R. I., & Zulkardi. (2020). Designing Pisa-Like Mathematics Task Usingasian Games Context. *Journal on Mathematics Education*, 11(1), 135-144.

DOI: <https://doi.org/10.24127/ajpm.v11i4.6248>

- Ramadhani, R., Farid, F., Lestari, F., & Machmud, A. (2020). Improvement of Creative Thinking Ability through Problem-Based Learning with Local Culture Based on Students' Gender and Prior Mathematics Ability. *Al-Jabar: Jurnal Pendidikan Matematika*, 11(1), 61 – 72.
- Riyanto, B. (2021). Designing Mathematical Modeling Tasks for Learning Mathematics. *2nd National Conference on Mathematics Education 2021 (NaCoME 2021)* (pp. 39-46). Palembang: Atlantis Press.
- Riyatuljannah, T., & Fatonah, S. (2021). Analisis Kemampuan Literasi Matematika Siswa Pada Penyelesaian Soal Berorientasi Konten Quantity. *EDU-MAT: Jurnal Pendidikan Matematika*, 9(1), 59 – 68.
- Safrudiannur, & Rott, B. (2019). The different mathematics performances in PISA 2012 and a curricula comparison: enriching the comparison by an analysis of the role of problem solving in intended learning processes. *Mathematics Education Research Journal*, 175–195.
- Saputri, N. N., & Zulkardi. (2022). Pengembangan LKPD Pemodelan Matematika Siswa SMP Menggunakan Konteks Ojek Online . *Jurnal Pendidikan Matematika*, 14(1), 1-14.
- Septian, R., Irianto, S., & Andriani, A. (2019). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Matematika Berbasis Model Realistic Mathematics Education. *Jurnal Educatio FKIP UNMA*, 5(1), 59-67.
- Stillman, G. A., & Brown, J. P. (2019). *Lines of Inquiry in Mathematical Modelling Research in Education*. Hamburg: Springer Cham. doi:doi.org/10.1007/978-3-030-14931-4
- 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*, 399–432. doi:doi.org/10.1007/s10857-015-9305-z
- Tessmer, M. (1993). *Planing And Conducting Formative Evaluations: Improving The Quality of Education And Training*. London: Kogan page.
- Yansen, Putri, R. I., Zulkardi, & Fatimah, S. (2019). Developing Pisa-Like Mathematicsproblems On Uncertainty And Data Using Asian Games Football Context. *Journal on Mathematics Education*, 10(1), 37-46.
- Zulkardi. (2006, April 2). *Formative Evaluation: What, Why, When, and How*. Retrieved from Online: <http://www.geocities.com/zulkardi/books.html>,
- Zulkardi, Meryansumayeka, Putri, R. I., Alwi, Z., Nusantara, D. S., Ambarita, S. M., . . . Puspita, L. (2020). How Students Work With Mathematical Tasks Using COVID-19 context. *Journal on Mathematics Education*, 11(3), 405-416. doi:10.22342/jme.11.3.12915.405-416