

Pengembangan Bahan Ajar Pemodelan Matematika dan Efek Potensialnya Terhadap Persepsi Matematika Siswa SMA: Studi Kasus

Mira Nurhayati¹, Darmawijoyo²✉

^{1,2} Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya
Jl.Raya Palembang-Prabumulih KM 32, Indralaya, Indonesia
darmawijoyo@unsri.ac.id

Abstract

This research aims to produce teaching materials for mathematical modeling that are valid, practical, and have a potential effect on students' mathematical perceptions. The teaching material developed in this study is in the form of a student worksheet where the context used is the evacuation context. This research is development research using the ADDIE model (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Data collection techniques consisted of walkthroughs, questionnaires, observations, and interviews. The subjects in this study were students of class XI SMA Negeri 3 Prabumulih. The validity of teaching materials was seen based on the results at the expert review stage and one-to-one. Teaching materials are declared valid at the expert review stage from the aspects of construct, content, and language. The average percentage of validity is 79.3% which is categorized as valid. Besides that, Teaching materials are declared valid based on the clarity and legibility of students at the one-to-one stage. Teaching materials are stated to be practical based on the results at the small group and field test stages. Teaching materials were stated to have a potential effect on students' mathematical perceptions based on questionnaire data at the field test stage. The potential effects obtained in this study were 87% very good category and 17% good category. Based on the results it was found that the use of mathematical modeling teaching materials with the evacuation context had a positive effect on mathematical perceptions in terms of interest and usefulness for students.

Keywords: Design Research, evacuation context, mathematical modeling, teaching materials.

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar pemodelan matematika yang valid, praktis, serta memiliki efek potensial terhadap persepsi matematis peserta didik. Bahan ajar yang dikembangkan pada penelitian ini berupa LKPD dimana konteks yang digunakan adalah konteks evakuasi. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE (Analyze, Design, Develop, Implement, and Evaluate). Teknik pengumpulan data terdiri atas walkthrough, angket, observasi dan wawancara. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Prabumulih. Kevalidan bahan ajar dilihat berdasarkan hasil pada tahap expert review serta one to one. Bahan ajar dinyatakan valid pada tahap expert review dari aspek konstruk, konten serta bahasa. Persentase rata-rata kevalidan sebesar 79,3% yang terkategori valid. Selain itu, bahan ajar dinyatakan valid berdasarkan kejelasan serta keterbacaan peserta didik pada tahap one to one. Bahan ajar dinyatakan praktis berdasarkan hasil pada tahap small group dan field test. Bahan ajar dinyatakan memiliki efek potensial terhadap persepsi matematis peserta didik berdasarkan data angket pada tahap field test. Efek potensial yang diperoleh dalam penelitian ini adalah kategori amat baik 87% dan kategori baik 17%. Berdasarkan hasil yang didapatkan bahwa penggunaan bahan ajar pemodelan matematika dengan konteks evakuasi memberikan efek positif pada persepsi matematis dari segi ketertarikan serta kebermanfaatannya bagi peserta didik.

Kata kunci: bahan ajar, konteks evakuasi, pemodelan matematika, pengembangan

Copyright (c) 2023 Mira Nurhayati, Darmawijoyo

✉ Corresponding author: Darmawijoyo

Email Address: darmawijoyo@unsri.ac.id

Received 02 May 2023, Accepted 22 August 2023, Published 22 August 2023

DoI: <https://doi.org/10.31004/cendekia.v7i3.2432>

PENDAHULUAN

Pemodelan matematika merupakan satu dari lima kemampuan dasar matematis yang harus dimiliki peserta didik (NCTM, 2000). Bahkan negara bagian barat telah melakukan reformasi pada kurikulum yang digunakan dengan menjadikan pemodelan matematika menjadi salah satu elemen

penting dalam proses pembelajaran matematika (Blomhoj, 2009). Menurut Niss & Blum (2020), pemodelan matematika merupakan suatu proses dimana matematika digunakan untuk menyelesaikan masalah dunia nyata. Selain itu, pemodelan matematika dapat merepresentasikan, menganalisis, serta membuat prediksi dari fenomena yang ada di dunia nyata (COMAP & SIAM, 2019). Masalah yang terdapat pada pemodelan matematika merupakan masalah yang menggunakan konteks dunia nyata atau dengan kata lain masalah tersebut memang terjadi di kehidupan sehari-hari (Tan & Ang, 2016). Penggunaan konteks dunia nyata dalam pemodelan matematika juga sejalan dengan tujuan pembelajaran pada kurikulum 2013 yaitu pembelajaran matematika di sekolah lebih berorientasi pada fenomena dunia nyata (Kemendikbudristek, 2022). Ketercapaian tujuan pembelajaran matematika serta kemampuan pemodelan matematika dalam dilihat pada soal-soal PISA (Kaiser & Schawrz, 2006).

Berdasarkan hasil PISA 2018, skor rata-rata Indonesia masih berada pada kategori rendah. Indonesia menempati posisi ke-73 dari 79 negara yang berpartisipasi dengan skor 379 (OECD, 2019). Seperti yang disampaikan oleh Stacey & Turner (2015) bahwa soal PISA memiliki kaitan erat dengan pemodelan matematika. Dalam menyelesaikan soal-soal PISA terdapat tahapan yang ada pada pemodelan matematika seperti merumuskan model matematika, menggunakan matematika untuk memperoleh solusinya serta menginterpretasikan hasil yang telah diperoleh ke dunia nyata. Sehingga dari skor PISA dapat dilihat bahwa kemampuan pemodelan matematika peserta didik masih terkategori rendah karena tingkat kesulitan dalam soal pemodelan matematika telah relevan dengan tingkat kesulitan soal PISA (Hoogland & Stelwagen, 2011).

Rendahnya kemampuan pemodelan matematika disebabkan oleh beberapa hambatan dalam proses pembelajaran. Hambatan yang terjadi dalam pembelajaran diantaranya masih jarangya penggunaan konteks dunia nyata dalam pembelajaran yang menyebabkan peserta didik tidak terbiasa. Kemudian, penguasaan materi, motivasi serta persepsi matematis peserta didik juga menjadi salah satu penyebabnya (Niss & Blum, 2020). Selain itu, ketidakpahaman mengenai makna soal juga menyebabkan rendahnya kemampuan pemodelan matematika (Burkhardt, 2017). Peserta didik mengalami kesulitan untuk menghubungkan pengetahuan matematika yang dimilikinya dengan permasalahan dalam dunia nyata. Hal ini menyebabkan rendah kemampuan pemodelan matematika karena peserta didik tidak memahami situasi masalah (Hoogland et al, 2018). Selain itu, dalam proses pembelajaran guru cenderung memberikan soal dari buku paket dimana soal tersebut jarang menggunakan konteks dunia nyata (Lusiana, Armiami, & Yerizon, 2022).

Kesulitan yang dialami peserta didik dalam pembelajaran pemodelan matematika membuat guru perlu melakukan suatu tindakan untuk menyelesaikan masalah ini. Salah satunya dengan memberikan fasilitas kepada peserta didik dalam pembelajaran seperti bahan ajar (Niss & Blum, 2020). Melalui bahan ajar peserta didik dibimbing untuk menyelesaikan masalah dunia nyata. Dalam menyelesaikan masalah dunia nyata digunakan tahapan pemodelan matematika yang tepat untuk

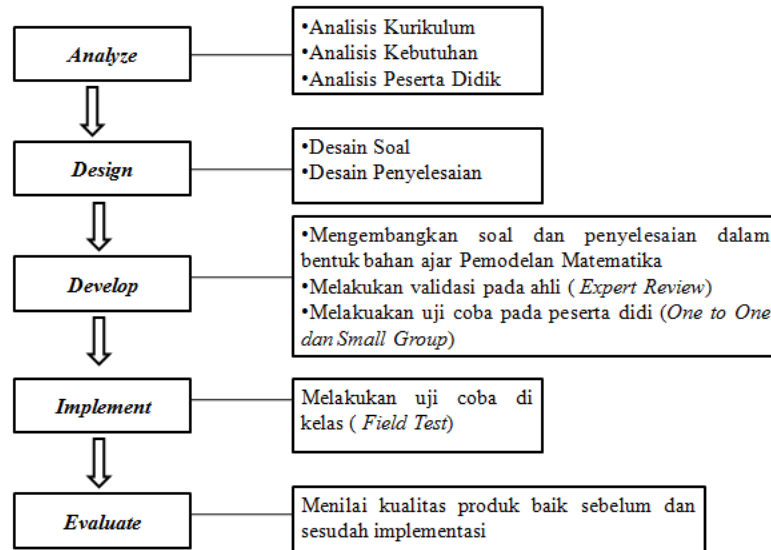
peserta didik yaitu *understanding task*, *searching mathematics*, *using mathematics*, dan *explaining result* (Blum, 2020).

Selain itu untuk mengatasi rendahnya kemampuan pemodelan matematika peserta didik adalah penggunaan konteks permasalahan dunia nyata dalam bahan ajar. Penggunaan konteks dunia nyata seperti ojek online dapat memberikan efek positif terhadap kemampuan pemodelan matematika peserta didik (Saputri & Zulkardi, 2020). Dengan adanya bahan ajar menggunakan konteks dunia nyata menyebabkan adanya peningkatan hasil belajar peserta didik dikarenakan peserta didik terbantu dan bisa lebih memahami permasalahan yang ada. Sejalan dengan ini, pengembangan bahan ajar menggunakan konteks dunia nyata dapat meningkatkan keefektifan pembelajaran matematika peserta didik serta dapat membuat persepsi positif peserta didik terhadap pembelajaran matematika (Anastasya & Darmawijoyo, 2020).

Penggunaan konteks dunia nyata pada pemodelan matematika memiliki banyak manfaat yang bisa diterapkan oleh siswa. Konteks yang digunakan merupakan hal yang ada disekitar siswa dan mudah untuk mereka amati dan bahkan pernah mereka alami (Burkhardt, 2017). Salah satu konteks dalam dunia nyata yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran matematika adalah konteks evakuasi. Konteks evakuasi merupakan suatu permasalahan yang cukup serius. Dengan penggunaan konteks evakuasi dapat memberikan pengetahuan kepada peserta didik mengenai cara yang tepat dalam menghadapi kondisi darurat yang mengharuskan adanya evakuasi (Sukarna, Amiruddin, & Ginanjar, 2021). Berdasarkan uraian di atas, penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar pemodelan matematika yang valid, praktis serta memiliki efek potensial terhadap persepsi matematis peserta didik.

METODE

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan. Model penelitian yang digunakan adalah ADDIE yang terdiri dari *Analyze*, *Design*, *Develop*, *Implement*, and *Evaluate* (Branch, 2009). Pada tahap implementasi dan evaluasi, peneliti menggunakan evaluasi formatif yang terdiri atas *expert review*, *one to one*, *smallgroup*, dan *field test* (Tessmer, 1993). Tujuan penelitian ini adalah menghasilkan bahan ajar pemodelan matematika yang valid, praktis serta memiliki efek potensial terhadap persepsi matematis peserta didik. Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Kota Prabumulih. Penelitian ini dilaksanakan pada semester ganjil tahun ajaran 2022/2023 di SMA Negeri 3 Kota Prabumulih. Adapun prosedur pada penelitian ini disajikan pada gambar berikut.



Gambar 1. Prosedur Penelitian

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini terdiri dari walkthrough, wawancara, observasi serta angket.

Walkthrough

Pengumpulan data *walkthrough* dilakukan dari hasil validasi bahan ajar pada tahap *expertreview*, Validasi yang dilakukan difokuskan pada aspek konten, konstruk dan bahasa. Saran serta komentar dari validator ini dijadikan sebagai masukan untuk memperbaiki produk yang telah dirancang. Pada tahap *expert review*, peneliti melakukan validasi bersama lima ahli yaitu Ibu Fitriana Yuli Saptaningtyas, S.Pd. M.Si, Bapak Adi Satrio Ardiansyah, S.Pd., M.Pd., Ibu Nurina Hidayah S.Pd., M.Pd, Ibu Nurina Hidayah S.Pd., M.Pd, serta Ibu Rika Ismah Niar, S.Pd. Pada lembar validasi skor penilaian yang diberikan berada pada interval 1 – 5. Setelah skor penilaian validasi diperoleh kemudian skor tersebut dikategorikan untuk menentukan kevalidan dari bahan ajar. Berikut kategori kevalidan berdasarkan skor yang diperoleh.

Tabel 1. Kriteria Kevalidan

Tingkat Validasi (%)	Kategori
82% – 100%	Sangat valid
63% – 81%	Valid
44% – 62%	Kurang Valid
25% – 43%	Tidak Valid

(Sugiono, 2016)

Wawancara

Wawancara dilakukan bersama peserta didik pada tahap implementasi dan evaluasi. Pada tahap one to one wawancara dilakukan untuk mengetahui keterbacaan dan kejelasan dari bahan ajar yang dikembangkan. Hasil wawancara pada tahap one to one digunakan sebagai bahan untuk memperbaiki bahan ajar yang dikembangkan. Sementara pada tahap field test wawancara dilakukan untuk mengetahui efek potensial terhadap persepsi matematika peserta didik dari bahan ajar yang

dikembangkan setelah penggunaan bahan ajar pada pembelajaran. Wawancara dilakukan oleh peneliti bersama peserta didik.

Observasi

Observasi dilakukan untuk mengamati peserta didik dalam mengerjakan bahan ajar. Pada tahap one to one dan small group dilakukan observasi untuk mengetahui kesulitan yang dialami peserta didik dalam mengerjakan bahan ajar. Selain itu, pada tahap *small group* observasi juga dilakukan untuk mengetahui kepraktisan dari bahan ajar yang dikembangkan. Kepraktisan bahan ajar diketahui saat melakukan observasi apakah peserta didik membutuhkan waktu yang lebih sedikit untuk menyelesaikan bahan ajar serta apakah peserta didik dapat menyelesaikan bahan ajar dengan sedikit kesalahan atau tidak. Sementara pada tahap *field test* observasi dilakukan untuk mengetahui persepsi matematis peserta didik setelah menggunakan bahan ajar. Hasil observasi kemudian dianalisis dan dievaluasi untuk dijadikan bahan revisi terhadap bahan ajar yang dikembangkan.

Angket

Pada penelitian ini menggunakan angket dimana angket yang digunakan bertujuan untuk mengetahui efek potensial dari bahan ajar yang dikembangkan terhadap persepsi matematis peserta didik. Angket persepsi matematis peserta didik terdiri dari 10 butir pernyataan. Skala yang digunakan adalah skala likert dengan skor 1-5. Angket diberikan kepada peserta didik setelah ujicoba bahan ajar di kelas saat *field test*. Setelah data angket diperoleh maka data tersebut akan dianalisis untuk menentukan kategori persepsi matematis peserta didik berdasarkan kriteria persepsi matematis peserta didik seperti yang disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 2. Kategori Persepsi Matematis Peserta Didik

Kategori	Interval skor
Amat baik	$40 \leq X \leq 50$
Baik	$30 \leq X < 40$
Cukup	$19 \leq X < 30$
Kurang	$10 \leq X < 19$

(DirektoratPembinaanSMA, 2010)

HASIL DAN DISKUSI

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar pemodelan matematika yang valid dan praktis serta memiliki efek potensial terhadap persepsi matematis peserta didik. Model yang digunakan dalam penelitian adalah model ADDIE yang terdiri atas tahap analisis, desain, pengembangan, implementasi dan evaluasi (Branch, 2009). Pada tahap pengembangan dan implementasi juga menggunakan formatif evaluasi yang terdiri atas empat tahapan yaitu *expert review*, *one-to-one*, *small group* dan *field test* (Tessmer, 1993).

Tahap Analisis

Dalam penelitian ini, peneliti melakukan analisis kurikulum, analisis kebutuhan, dan analisis peserta didik. Pertama, peneliti melakukan analisis kurikulum di SMA Negeri 3 Prabumulih, dimana

kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 3 Prabumulih saat ini adalah kurikulum 2013 untuk kelas XI. Kemudian peneliti menganalisis materi dan kompetensi dasar untuk mengetahui kemampuan yang dimiliki oleh peserta didik. Peneliti memperoleh bahwa salah satu materi yang dimiliki peserta didik yaitu materi barisan aritmetika. Materi barisan aritmetika ini juga memiliki kaitan dengan masalah dalam dunia nyata.

Setelah itu peneliti melakukan analisis kebutuhan serta analisis peserta didik. Menurut hasil wawancara bersama guru serta peserta didik di SMA Negeri 3 Prabumulih, diperoleh bahwa dalam proses pembelajaran peserta didik belum pernah menggunakan bahan ajar untuk menunjang pembelajaran matematika di sekolah. Peserta didik terbiasa mengerjakan soal matematika biasa yang ada pada buku paket. Soal yang terdapat di dalam buku paket pun sangat jarang mengenai soal yang berkaitan dengan masalah dunia nyata. Kemudian, peneliti juga mewawancarai peserta didik mengenai soal matematika yang pernah diselesaikan di sekolah. Peserta didik cenderung menyelesaikan soal matematika yang biasa seperti soal mengenai penerapan rumus saja. Peserta didik belum pernah menyelesaikan soal yang berkaitan dengan masalah dalam kehidupan sehari – hari.

Tahap Desain

Setelah melakukan analisis, peneliti kemudian melanjutkan pada tahap desain. Berdasarkan hasil pada tahap analisis, peserta didik di SMA Negeri 3 Prabumulih membutuhkan soal yang berkaitan dengan masalah dunia nyata untuk membiasakan peserta didik agar dapat menyelesaikan soal pemodelan matematika. Oleh karena itu, peneliti mengembangkan bahan ajar pemodelan matematika berupa LKPD. Sebelum mengembangkan bahan ajar, peneliti terlebih dahulu merancang soal pemodelan matematika. Dalam penelitian ini, soal pemodelan matematika yang dirancang menggunakan konteks evakuasi. Dimana soal tersebut merupakan soal hasil modifikasi dari soal pemodelan matematika yang berjudul *Evacuating* yang telah disesuaikan dengan situasi nyata yang terdapat disekitar peserta didik. Berikut ini merupakan desain awal soal pemodelan matematika menggunakan konteks evakuasi.



Gambar 2. Desain Awal Soal Pemodelan Matematika

Pada Gambar 2 menunjukkan bahwa soal pemodelan matematika yang dirancang juga telah disesuaikan dengan kriteria soal pemodelan matematika menurut Blum (2020) yaitu soal yang dirancang menggunakan permasalahan yang sesuai dengan kehidupan sehari – hari yaitu mengenai evakuasi penghuni hotel. Kemudian soal didesain menggunakan konteks evakuasi dimana konteks tersebut mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu dalam proses pengerjaan soal ini melibatkan matematika serta dalam menyelesaikannya bisa dengan beberapa cara. Namun dalam penelitian ini lebih berfokus menyelesaikan soal dengan tahapan pemodelan matematika. Setelah mendesain soal pemodelan matematika, peneliti juga membuat penyelesaian dari soal yang telah dirancang secara sistematis berdasarkan tahapan pemodelan matematika menurut Blum (2020) yang terdiri atas *understanding task*, *searching mathematics*, *using mathematics*, dan *explaining result*.

Tahap Pengembangan

Setelah soal dan penyelesaiannya didesain, peneliti kemudian mengembangkan soal pemodelan matematika tersebut dalam bentuk bahan ajar berupa LKPD. Untuk membantu peserta didik agar lebih memahami sistem evakuasi yang terdapat pada soal maka diberikan video yang berisikan simulasi dari masalah evakuasi yang terdapat pada bahan ajar. Kemudian peserta didik dibimbing untuk menyelesaikan permasalahan evakuasi penghuni hotel yang tersusun dari beberapa pertanyaan yang dapat membantu peserta didik memperoleh solusi dari masalah yang diberikan. Pertanyaan – pertanyaan tersebut disusun secara sistematis berdasarkan tahapan pemodelan matematika menurut Blum (2020) yang terdiri atas *understanding task*, *searching mathematics*, *using mathematics*, dan *explaining result*.

Setelah bahan ajar dirancang kemudian bahan ajar divalidasi pada tahap *expert review* dan *one-to-one*. Setelah itu untuk mengetahui kepraktisan bahan ajar dilakukan tahap *small group*. Kemudian bahan ajar direvisi berdasarkan komentar dan saran pada tahap *expert review*, *one-to-one*, dan *small group*.

1. Expert Review

Bahan ajar ditinjau dan divalidasi oleh empat orang ahli yang telah berpengalaman dalam bidang pemodelan matematika serta satu ahli yang berpengalaman dalam bidang pengajaran di sekolah. Adapun hasil evaluasi berupa saran dan komentar yang diperoleh pada tahap expert review disajikan pada tabel berikut ini.

Tabel 3. Komentar dan Saran pada Tahap Expert Review

Nama Ahli	Perbaikan berdasarkan pada Komentar dan Saran
Fitriana Yuli Saptaningtyas, S.Pd. M.Si.	Memperbaiki gambar 2 dengan mengganti kata “lantai terakhir” menjadi lantai duabelas serta informasi mengenai banyaknya anak tangga dan kecepatan sebaiknya diluar sketsa agar tidak membuat bingung
	Kata “waktu tunda” pada sketsa lebih diperjelas lagi dengan menambahkan kata “waktu antri”
Adi Satrio Ardiansyah, S.Pd., M.Pd	Tujuan pembelajaran yang terdapat pada LKPD disesuaikan dengan rumus ABCD serta pembelajaran pemodelan matematika
	Mengganti kata wacana menjadi “bacaan” pada permasalahan evakuasi penghuni hotel agar lebih dipahami peserta didik

Nurina Hidayah S.Pd., M.Pd	Menambahkan informasi mengenai setelah menuruni anak tangga orang pertama langsung bisa keluar gedung atau tidak sehingga ditambahkan informasi bahwa setelah menuruni semua anak tangga orang para penghuni langsung bisa keluar gedung.
Nikenasih Binatari, S.Si., M.Si.	Perlu diperhatikan penggunaan asumsi di dalam pemodelan matematika sehingga ditambahkan asumsi untuk membantu menentukan penyelesaian seperti jumlah setiap penghuni hotel tiap lantainya itu dianggap sama.
Rika Ismah Niar, S.Pd	Pertimbangkan kembali alokasi waktu dalam menyelesaikan LKPD ini

Berdasarkan komentar dan saran yang diperoleh dari para ahli, maka bahan ajar diperbaiki sesuai hasil yang diperoleh pada tahap *expert review*. Selain memberikan komentar dan saran, tiga dari lima ahli juga memberikan penilaian pada lembar validasi yang diberikan. Berikut ini adalah persentase rata – rata yang diperoleh dari hasil validasi bersama para ahli.

Tabel 4. Persentase Rata-Rata dari Hasil Validasi LKPD

No	Aspek	Persentase rata-rata	Kategori
1.	Konstruk	75,23 %	Valid
2.	Konten	86,7 %	Sangat valid
3.	Bahasa	76 %	Valid
Keseluruhan		79,3 %	Valid

Berdasarkan hasil validasi yang disajikan pada Tabel 4 dapat diketahui bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah terkategori valid dari aspek konstruk, konten serta bahasa. Hal ini dapat dilihat dari persentase rata-rata yang diperoleh yaitu 79,3% yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan terkategori valid. Setelah bahan ajar divalidasi oleh para ahli dan juga direvisi berdasarkan komentar dan saran yang didapatkan maka bahan ajar diujicobakan kepada peserta didik pada tahap *One-to-One*.

2. One-to-One

Setelah melakukan validasi pada tahap *expert review*, peneliti melakukan ujicoba bahan ajar yang telah direvisi kepada tiga peserta didik pada tahap *one-to-one*. Tahap *one-to-one* dilakukan untuk mengetahui keterbacaan dan kejelasan bahan ajar menurut sudut pandang peserta didik. Peserta didik yang mengevaluasi bahan ajar pada tahap *one-to-one* adalah tiga peserta didik yang berasal dari kelas XI.IPA.1 Ketiga peserta didik tersebut memiliki kemampuan matematika yang berbeda berdasarkan rekomendasi dari guru matematika. Peneliti memberikan bahan ajar kepada peserta didik untuk dikerjakan dan kemudian peserta didik diwawancara mengenai keterbacaan dan kejelasan dari bahan ajar yang diberikan.

Berdasarkan hasil wawancara dan observasi peserta didik kemampuan tinggi, peserta didik tersebut telah memahami masalah serta sketsa gambar yang diberikan. Peserta didik berkemampuan tinggi mengalami kesulitan pertanyaan mengenai cara menentukan rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh setiap penghuni hotel. Peserta didik tersebut mengalami kebingungan mengenai maksud dari pertanyaan tersebut. Selanjutnya wawancara dilakukan pada peserta didik dengan kemampuan

sedang. Peserta didik berkemampuan sedang juga mengalami kesulitan dalam menjawab pertanyaan yang berkaitan dengan menentukan formulasi. Namun peserta didik berkemampuan sedang telah memahami masalah dengan cukup baik hanya saja peserta didik tersebut masih kebingungan mengenai simbol pada sketsa gambar yang diberikan.

Sementara itu, hasil wawancara bersama peserta didik berkemampuan rendah menunjukkan bahwa peserta didik tersebut secara keseluruhan telah memahami makna dari pertanyaan-pertanyaan yang ada namun peserta didik kebingungan mengenai bagaimana cara menjawabnya. Peserta didik berkemampuan rendah sering mengalami kesulitan mulai bagian *searching mathematics*. Untuk tahap *understanding task* peserta didik telah memahami mengenai masalah yang diberikan namun ia bingung bagaimana cara menentukan solusinya. Berdasarkan hasil wawancara bersama ketiga peserta didik, peneliti melakukan perbaikan pada bahan ajar yang mengacu pada hasil wawancara serta observasi pada tahap *one-to-one*.

3. Small Group

Pada tahap *small group*, peneliti mengujicobakan bahan ajar yang telah diperbaiki berdasarkan hasil pada tahap *expert review* serta *one to one*. Pada tahap *small group*, bahan ajar diujicobakan kepada dua kelompok kecil yang setiap kelompoknya terdiri dari tiga orang. Setiap peserta didik dalam kelompok memiliki kemampuan matematika yang berbeda – beda. Keenam peserta didik pada tahap *small group* merupakan peserta didik kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 3 Prabumulih. Peserta didik yang melakukan tahap *small group* ini merupakan para peserta didik yang direkomendasikan oleh guru matematika yang mengajar di SMA Negeri 3 Prabumulih. Peserta didik berdiskusi bersama kelompoknya masing-masing untuk mendapatkan penyelesaian dari bahan ajar yang diberikan.

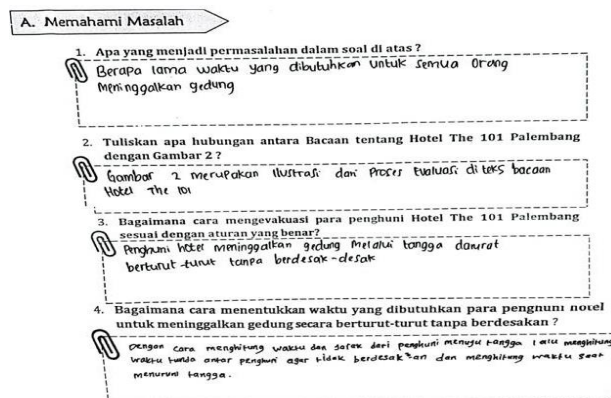
Berdasarkan hasil observasi pada tahap *small group*, secara keseluruhan peserta didik dapat menggunakan bahan ajar serta memahami masalah yang ada pada bahan ajar meskipun peserta didik masih mengalami sedikit kesulitan dalam menjawab serta terdapat kesalahan dalam jawaban peserta didik. Waktu yang dibutuhkan peserta didik pun lebih cepat dari sebelumnya. Peserta didik juga dapat mengerjakan bahan ajar bersama kelompoknya masing-masing tanpa bantuan guru. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis karena secara keseluruhan peserta didik dapat memahami dan menggunakan bahan ajar dengan baik (Nieveen, 2010). Kemudian bahan ajar diperbaiki berdasarkan hasil pada tahap *small group* sebelum diujicobakan kembali kepada peserta didik pada tahap *field test*.

Tahap Implementasi

Bahan ajar yang telah direvisi berdasarkan pada tahap sebelumnya. Bahan ajar digunakan oleh peserta didik sesuai dengan kondisi kelas sesungguhnya pada tahap *field test*. Berikut ini rincian yang dilakukan pada tahap *field test*.

1. Field Test

Berdasarkan kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 3 Prabumulih yaitu kurikulum 2013 dimana dalam kurikulum tersebut bahan ajar yang dikembangkan ditujukan kepada peserta didik kelas XI. Sehingga pada tahap *field test*, peserta didik yang menggunakan bahan ajar ini adalah peserta didik kelas XI IPA 2 di SMA Negeri 3 Prabumulih. Pengerjaan bahan ajar dilakukan secara berkelompok. Setiap kelompok terdiri atas 4 – 5 orang. Peserta didik berdiskusi bersama kelompoknya untuk memperoleh jawaban dari bahan ajar yang diberikan. Pada bahan ajar, pertanyaan- pertanyaan disusun secara berurutan sesuai dengan tahap pemodelan matematika dimana hal ini dilakukan untuk membimbing peserta didik untuk mendapatkan penyelesaian dari masalah evakuasi penghuni hotel the 101 Palembang. Pada bahan ajar terdiri dari lima bagian yaitu A sampai E. Berikut ini adalah jawaban peserta didik terhadap bahan ajar yang diberikan.



Gambar 3. Jawaban Peserta Didik pada Bagian *Understanding Task*

Pada Gambar 3 dapat dilihat jawaban salah satu peserta didik yang menunjukkan bahwa peserta didik telah memahami masalah yang diberikan. Peserta didik bisa menjawab dengan baik bagian ini. Peserta didik dapat mengetahui permasalahan yang terdapat pada soal. Memahami permasalahan dengan baik merupakan bagian terpenting untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Apabila peserta didik telah mengetahui permasalahannya maka peserta didik dapat menentukan bagaimana cara untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan. Selain itu, peserta didik juga telah memahami informasi yang diberikan pada bacaan sketsa gambar dan video simulasi yang ada pada bahan ajar.

Menentukan Waktu Yang Dibutuhkan Oleh Penghuni Lantai Pertama Untuk Keluar Gedung

Pada tahap ini, untuk menghitung waktu yang dibutuhkan oleh penghuni lantai pertama, kita perlu menjawab pertanyaan nomor 5-8.

5. Berapa waktu yang dibutuhkan penghuni pertama setiap lantai untuk menuju tangga?
10 detik

6. Berapa waktu tunda antar penghuni berturut-turut saat bergerak?
1 detik

7. Berapa banyak penghuni yang ada pada lantai pertama (jika jumlah penghuni setiap lantai sama banyak)?
17 orang atau 16 orang

8. Berapa banyak anak tangga yang harus dilalui oleh para penghuni lantai pertama untuk keluar gedung (jika jumlah anak tangga setiap lantai sama)?
18 atau 19 anak tangga

9. Berapa rata-rata waktu yang dibutuhkan oleh setiap penghuni hotel apabila waktu tunda dan waktu menuju tangga?

$$\frac{10 + 16}{2} = 13 \text{ s}$$

$$\frac{10 + 17}{2} = 13.5 \text{ s}$$

$$\frac{10 + 18}{2} = 14 \text{ s}$$

$$\frac{10 + 19}{2} = 14.5 \text{ s}$$

10. Berapa total waktu yang dibutuhkan oleh orang pertama lantai pertama keluar hotel?
 Dik: t menuju tangga = 10 s
 n (jumlah penghuni) = 17
 v (waktu antar penghuni) = 0.5 detik/s
 Dit: t total
 Jawab: t menuju tangga + n
 $= 10 + 16$
 $= 26 \text{ s}$

11. Berapa waktu yang dibutuhkan orang terakhir lantai pertama menuju tangga hingga terdapat waktu tunda?
 Dik: (n) jumlah orang = 16 - 1 = 15
 (t) menuju tangga = 10 s
 t tunda = 1 x 1 = 1 s
 Dit: t menuju tangga + t tunda
 Jawab: $10 + 1 = 11 \text{ s}$

12. Berapa total waktu yang dibutuhkan oleh semua penghuni lantai pertama agar dapat keluar hotel?

$$S_{16} = \frac{16}{2} (2(10) + (16-1) \cdot 1)$$

$$= 8(20 + 15) = 8(35) = 280 \text{ s}$$

$$U_{16} = 10 + 15 = 25 \text{ s}$$

C. Menghitung Total Waktu Tunda Antar Penghuni Berturut-Turut Saat Bergerak Sampai Penghuni Terakhir Keluar Hotel

Pada tahap ini, sesuai aturan evakuasi yang telah ditentukan bahwa para penghuni hotel dapat meninggalkan gedung secara berturut-turut tanpa berdesakan, maka kita terlebih dahulu menentukan rumus kemudian menghitung waktu tunda antar semua penghuni hotel.

13. Berapa total waktu tunda antar semua penghuni hotel berturut-turut saat bergerak sampai penghuni terakhir keluar?

$$S_{16} = \frac{16}{2} (0 + 15)$$

$$= 8(15)$$

$$= 120 \text{ s}$$

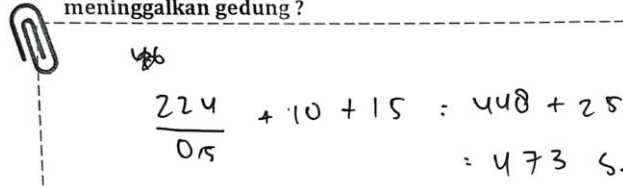
Gambar 4. Jawaban Peserta Didik pada Bagian *Searching Mathematics*

Gambar 4 merupakan jawaban peserta didik pada bagian *searching mathematics* dimana pada bagian terdiri dari dua bagian yaitu B dan C. Pada bagian B peserta didik diminta untuk menentukan waktu yang dibutuhkan oleh penghuni lantai pertama untuk keluar gedung. Sebelum menentukan waktu tersebut peserta didik menemukan beberapa informasi terlebih dahulu yang dapat membantu dalam menentukan waktu yang dibutuhkan oleh penghuni lantai pertama untuk keluar gedung yang. Namun masih terdapat peserta didik yang mengalami kekeliruan dalam menjawab bagian B ini diantaranya peserta didik melakukan kesalahan pada soal nomor 9 yaitu menentukan rata-rata waktu yang dibutuhkan penghuni pada lantai pertama untuk menuruni tangga. Mereka telah memahami maksud dari pertanyaan yang berikan namun mengalami kekeliruan dalam perhitungannya. Selanjutnya, pada bagian C peserta didik sudah memahami bagaimana cara menentukan total waktu tunda semua penghuni hotel saat bergerak sesuai dengan aturan evakuasi yaitu berturut-turut tanpa berdesakan namun terlihat pada jawaban peserta didik melakukan kekeliruan mengenai jumlah penghuni hotelnya. Pada jawaban peserta didik terlihat bahwa untuk menentukan total waktu tunda tersebut mereka menerapkan materi barisan aritmetika. Namun, pada jawaban peserta didik terdapat dua versi jawaban yang menunjukkan bahwa peserta didik mengalami keraguan dengan jawabannya. Pada jawaban peserta didik terlihat bahwa untuk menentukan total waktu tunda tersebut mereka menerapkan materi barisan aritmetika.

D. Menghitung Total Waktu Yang Dibutuhkan Untuk Semua Penghuni Hotel Untuk Meninggalkan Gedung

Total waktu yang dibutuhkan untuk mengevakuasi semua penghuni hotel adalah sama dengan waktu yang dibutuhkan oleh penghuni terakhir lantai terakhir untuk keluar gedung.

14. Berapa total waktu yang dibutuhkan untuk semua penghuni hotel untuk meninggalkan gedung?



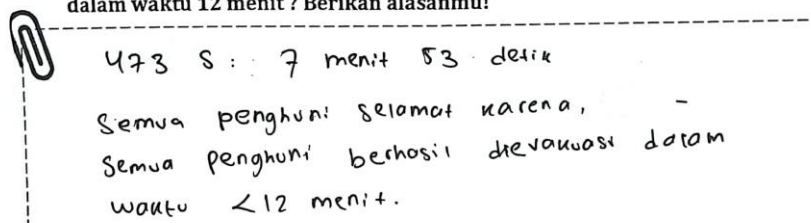
$$\frac{224}{05} + 10 + 15 = 448 + 25 = 473 \text{ s.}$$

Gambar 5. Jawaban Peserta Didik pada Bagian *Using Mathematics*

Pada Gambar 5 merupakan jawaban peserta didik pada bagian *using mathematics*. Peserta didik menggunakan informasi serta formulasi yang telah didapatkan pada tahap *Searching Mathematics* untuk mendapatkan penyelesaian masalah pada bahan ajar. Pada Gambar 5 ditunjukkan bahwa untuk memperoleh total waktu yang dibutuhkan semua penghuni hotel agar dapat keluar gedung, peserta didik menggunakan informasi waktu menuju tangga, total waktu tunda, serta jumlah seluruh anak tangga. Namun jawaban peserta didik masih kurang tepat. Hal ini disebabkan karena peserta didik kurang tepat dalam menentukan waktu tunda seluruh penghuni. Meskipun peserta didik mengalami kekeliruan dalam menentukan total waktu yang dibutuhkan semua penghuni akan tetapi semua peserta didik telah memahami makna dari soal tersebut dalam berusaha mencari jawaban sesuai yang mereka bisa. Karena hasil pada bagian *using mathematics* digunakan untuk menjawab bagian selanjutnya yaitu *explaining result*.

E. Menjelaskan Hasil

15. Bagaimana keadaan semua penghuni hotel jika bom tersebut akan meledak dalam waktu 12 menit? Berikan alasanmu!



473 s : 7 menit 53 detik
 Semua penghuni selamat karena,
 semua penghuni berhasil dievakuasi dalam
 waktu < 12 menit.

Gambar 6. Jawaban Peserta Didik pada Bagian *Explaining Result*

Pada Gambar 6 menunjukkan bahwa peserta didik telah mampu mengaitkan atau menjelaskan penyelesaian yang telah didapatkan dengan situasi dunia nyata. Pada Gambar 6 terlihat bahwa peserta didik dapat menjawab dengan baik pertanyaan tersebut. Peserta didik beranggapan bahwa apabila bom pada hotel tersebut akan meledak sekitar 12 menit setelah pemberitahuan maka keadaan semua penghuni hotel akan selamat walaupun waktu total yang didapatkan masih kurang tepat.

Dengan demikian, berdasarkan hasil jawaban peserta didik didapatkan bahwa sebagian besar peserta didik dapat menyelesaikan setiap tahapan pemodelan matematika yang telah diberikan dengan baik meskipun masih ada kekeliruan dalam perhitungan. Hasil analisis dari keseluruhan jawaban peserta didik, sebagian peserta didik telah menunjukkan kompetensi pemodelan matematika melalui penggunaan bahan ajar yang telah dikembangkan.

Berdasarkan hasil observasi terhadap peserta didik pada tahap *field test*, saat mengerjakan bahan ajar peserta didik bertanya kepada guru untuk memastikan pemahaman mengenai pertanyaan. Selain itu terdapat peserta didik yang mengalami kebingungan dalam mengerjakannya bahkan ada satu kelompok yang hanya mengerjakan sampai bagian *searching mathematics* saja. Selanjutnya, peserta didik diberikan angket mengenai persepsi matematis setelah menggunakan bahan ajar pemodelan matematika menggunakan konteks evakuasi. Adapun hasil persentase persepsi matematis peserta didik disajikan pada Tabel 5 .

Tabel 5. Persentase Persepsi Matematis Peserta Didik

Kategori	Banyak Siswa	Persentase
Amat Baik	19	83%
Bagus	4	17%
Total	23	100%

Berdasarkan Tabel 5, persepsi matematis peserta didik Kelas XI IPA 2 setelah melaksanakan pembelajaran dengan bahan ajar pemodelan matematika menggunakan konteks evakuasi secara keseluruhan menunjukkan bahwa peserta didik memiliki persepsi matematis yang amat baik. Hasil angket persepsi matematis ini didukung dengan hasil wawancara bersama peserta didik mengenai efek potensial dari bahan ajar yang dikembangkan terhadap persepsi matematis peserta didik. Hasil angket juga didukung dengan hasil wawancara bersama kedua peserta didik didapatkan bahwa kedua peserta didik dapat melihat kegunaan matematika dalam kehidupan sehari-hari bahkan mereka bisa menerapkannya pada kehidupan sehari-hari. Selain itu, berdasarkan hasil wawancara bersama peserta didik setelah *tahap field test* menunjukkan bahwa peserta didik merasakan ketertarikan dalam mengerjakan soal-soal pemodelan matematika karena soal tersebut menggunakan konteks dunia nyata. Peserta didik juga lebih serius dalam mengerjakan soal meskipun terkadang masih mengalami kesulitan dalam memperoleh solusinya.

Tahap Evaluasi

Tahap evaluasi dilakukan untuk menilai produk yang dikembangkan baik sebelum dan sesudah tahap pengimplementasikan. Penilaian bahan ajar didasarkan pada kriteria produk yang dikembangkan. Pada penelitian ini, kriteria produk yang dikembangkan yaitu valid, praktis, dan efek potensial. Kevalidan bahan ajar dinilai berdasarkan hasil pada tahap *expert review* dan *one to one*. Berdasarkan dari hasil validasi bersama para ahli diperoleh bahwa skor validasi sebesar 79,3%. Sehingga, LKPD yang telah dikembangkan telah valid.

Berdasarkan hasil obervasi pada tahap *small group*, secara keseluruhan peserta didik dapat menggunakan bahan ajar serta memahami masalah yang ada pada bahan ajar meskipun peserta didik

masih mengalami sedikit kesulitan dalam menjawab serta terdapat kesalahan dalam jawaban peserta didik. Waktu yang dibutuhkan peserta didik pun lebih cepat dari sebelumnya. Peserta didik juga dapat mengerjakan bahan ajar bersama kelompoknya masing-masing tanpa bantuan guru. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis karena secara keseluruhan peserta didik dapat memahami dan menggunakan bahan ajar dengan baik.

Selanjutnya untuk kriteria efek potensial diperoleh berdasarkan hasil angket setelah penggunaan LKPD. Setelah dilakukan analisis pada hasil angket persepsi matematis peserta didik didapatkan bahwa 87% terkategori amat baik dan 13% terkategori baik. Berdasarkan hasil ini didapatkan bahwa dari penggunaan LKPD yang telah dikembangkan memiliki efek potensial yang baik terhadap persepsi matematis peserta didik.

Diskusi

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan bahan ajar pemodelan matematika menggunakan konteks evakuasi yang valid dan praktis serta memiliki efek potensial terhadap persepsi matematis peserta didik. Dalam mengembangkan bahan ajar pada penelitian ini peneliti menggunakan Model ADDIE menurut Branch (2009) dimana pada tahap Implemtasi dan Evaluasi menggunakan evaluasi formatif menurut Tessmer (1993). Untuk mengetahui apakah tujuan dalam penelitian telah tercapai maka peneliti melakukan analisis apakah bahan ajar yang telah dikembangkan telah sesuai dengan kriteria produk menurut Nieveen (2010) yaitu valid, praktis dan memiliki efek potensial.

Sebelum diujicobakan kepada peserta didik, bahan ajar divalidasi terlebih dahulu pada tahap *expert review* serta *one to one*. Menurut Nieveen (2010), suatu produk dikatakan valid apabila memenuhi kriteria yaitu valid dari aspek konten dan aspek konstruk. Berdasarkan dari hasil validasi bersama para ahli skor yang didapatkan menunjukkan bahwa bahan ajar yang telah dikembangkan telah valid. Pada penelitian ini juga selain melihat kevalidan dari aspek konten dan konstruk peneliti juga melihat kevalidan dari aspek bahasa. Untuk skor validitas aspek bahasa juga menunjukkan kategori valid dengan skor sebesar 76%. Selain memberikan skor validasi para validator juga memberikan komentar dan saran terhadap bahan ajar yang dikembangkan. Kevalidan bahasa juga dilihat pada tahap *one to one*. Tujuan tahap *One to One* adalah untuk mengetahui kejelasan, keterbacaan dan kelengkapan bahan ajar dari pandangan peserta didik. Kebanyakan peserta didik mengalami kesulitan karena peserta didik belum memahami makna kata atau simbol yang terdapat pada soal seperti simbol pada sketsa evakuasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Gooding (2009) yang menyatakan bahwa peserta didik sering mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal pemodelan matematika karena mereka belum memahami makna kata atau simbol dalam soal. Setelah itu peneliti melakukan perbaikan pada bahan ajar berdasarkan hasil pada tahap *expert review* dan *One to One* dimana hasil perbaikan tersebut merupakan bahan ajar yang valid.

Selanjutnya tahap *small group* bertujuan untuk mengetahui kepraktisan dari bahan ajar yang dikembangkan. Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan selama tahap *small group*, peserta didik

telah dapat menggunakan bahan ajar yang diberikan dengan baik dan telah sesuai dengan tujuan dan harapan peneliti. Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah dikatakan praktis karena bahan ajar yang dikembangkan dapat digunakan oleh peserta didik serta dalam proses pengerjaannya telah sesuai yang diharapkan dan sesuai dengan keadaan sebenarnya (Nieveen, 2010). Berdasarkan hasil wawancara, para peserta didik jarang mengerjakan soal yang menggunakan masalah dunia nyata. Hal ini sesuai dengan penelitian Magfirah dkk (2019) bahwa kesulitan yang dialami peserta didik disebabkan karena belum terbiasa dengan penggunaan masalah dunia nyata. Penggunaan masalah dunia nyata yang masih jarang digunakan di sekolah merupakan salah satu hambatan dalam proses pemodelan matematika (Niss & Blum, 2020).

Pada saat *field test*, situasi kelas dirancang sesuai dengan situasi nyata serta peserta didik diberikan kesempatan untuk aktif. Tahap *field test* bertujuan untuk mengetahui efek potensial dari bahan ajar yang dikembangkan terhadap persepsi matematis peserta didik. Berdasarkan hasil angket yang disajikan pada Tabel 5 yang menunjukkan bahwa setelah dilakukannya pembelajaran menggunakan bahan ajar pemodelan matematika menggunakan konteks evakuasi, secara keseluruhan peserta didik memiliki persepsi yang amat baik terhadap matematika. Hasil angket ini juga didukung dengan hasil wawancara bersama perwakilan peserta didik. Hasil wawancara bersama peserta didik menunjukkan setelah pembelajaran menggunakan bahan ajar pemodelan matematika menggunakan konteks evakuasi, peserta didik bisa mengetahui bahwa matematika bisa digunakan untuk menyelesaikan permasalahan dunia nyata. Sehingga dari hasil angket dan wawancara menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan memiliki efek potensial yang positif terhadap persepsi matematis peserta didik. Hal ini sejalan dengan penelitian Anastasya & Darmawijoyo (2020) yang menyatakan bahwa dengan mengembangkan bahan ajar pemodelan matematika memberikan pengaruh terhadap persepsi matematis peserta didik.

KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan bahan ajar pemodelan matematika menggunakan konteks evakuasi yang valid, praktis, serta memiliki efek potensial terhadap persepsi matematis peserta didik. Skor kevalidan dari bahan ajar sebesar 79,3% yang terkategori valid. Kepraktisan bahan ajar dilihat berdasarkan observasi yang menunjukkan bahwa waktu yang digunakan peserta didik lebih sedikit dibandingkan tahap sebelumnya yaitu *one-to-one*. Efek potensial dari bahan ajar yaitu menunjukkan 87% terkategori amat baik dan 13% terkategori Penggunaan konteks evakuasi menjadi daya tarik bagi peserta didik. Hal ini dikarenakan konteks yang digunakan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Selain itu, penggunaan bahan ajar ini juga menimbulkan motivasi bagi peserta didik untuk belajar. Peserta didik mendapati bahwa penggunaan matematika memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Selain itu, penggunaan prinsip pengembangan pemodelan matematika dalam merancang bahan ajar sangat efektif. Hal ini dibuktikan dari hasil jawaban peserta didik yang menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan dapat membimbing peserta didik untuk

menentukan solusi dari permasalahan yang diberikan menggunakan tahapan pemodelan matematika.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih saya ucapkan kepada dosen pembimbing Bapak Dr. Darmawijoyo, M.Si yang telah membimbing saya dalam penelitian ini. Terima kasih juga kepada Ibu Rika Ismah Niar, M.Pd serta siswa SMA Negeri 3 Prabumulih yang telah membantu dalam penelitian ini.

REFERENSI

- Anastasya, Y., & Darmawijoyo. (2020). The development of math model student worksheet using transportation context of one variable linear inequality. *Journal of Physics* , 1-9.
- Blomhoj, M. (2009). Different Perspectives In Research On The Teaching And Learning Mathematical Modelling - Categorising The Tsg21 Papers. *IMFUFA*, (pp. 1-2). Mexico.
- Blum, W. (2020). Workshop on Mathematical Modelling for Indonesian Mathematics Teachers.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design: The ADDIE Approach*. New York: Springer.
- Burkhardt, H. (2017). Ways to teach modelling a 50 year study. *Springer* , 61-65.
- COMAP, & SIAM. (2019). *GAIMME: Guidelines for Assessment & Instruction in Mathematical Modelling (Second Edition)*. USA: COMAP, Inc. & SIAM.
- Gooding, S. (2009). Children's difficulties with mathematical word Problems. *Proceedings of the British Society for Research into Learning Mathematics* , 31-36.
- Hoogland, K., & Stelwagen, R. (2011). A New Dutch numeracy framework. *Adults Learning Mathematics (ALM)* .
- Kaiser, G., & Schawrz, B. (2006). Mathematical Modelling as Bridge between School and University. *ZDM* , 197-207.
- Kemendikbudristek. (2022). *Kementerian Pendidikan, Kebudayaan, Riset, dan Teknologi*. Retrieved Juli 26, 2022, from <https://www.kemdikbud.go.id/>
- Lusiana, Armianti, & Yerizon. (2022). Kemandirian Belajar dan Persepsi Siswa Mengenai Guru terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematis Siswa SMK. *Mosharafa : Jurnal Pendidikan Indonesia* , 155-156.
- Magfirah, Maidiyah, E., & Suryawati. (2019). Analisis Kesalahan Siswa Dalam Menyelesaikan Soal Cerita Matematika Berdasarkan Prosedur Newman. *Lentera Sriwijaya* , 1-12.
- NCTM. (2000). *Principle and Standards for School Mathematics*.
- Nieveen, N. (2010). Formative Evaluation in Educational Design Research. In *An Introduction to Educational Design Research* (pp. 89-99). Enschede: Netzdruk.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). *The Learning and Teaching of Mathematical Modelling*. New York: Routledge.
- OECD. (2019). *PISA 2018 Mathematics Framework in PISA 2018 Assesment and Analytical*

Framework. Paris: OECD Publishing.

Saputri, N. W., & Zulkardi. (2020). Pengembangan Lkpd Pemodelan Matematika Siswa Smp Menggunakan Konteks Ojek Online. *Jurnal Pendidikan Matematika* , 1-14.

Stacey, K., & Turner, R. (2015). The Evolution and Key Concepts oh the PISA Mathematics Framework. *Assesing Mathematics Literacy* , 15-24.

Sugiono. (2016). *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitaitaif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

Sukarna, R., Amiruddin, & Ginanjar, S. (2021). Peningkatan Pengetahuan Dan Keterampilan Kelompok Pedagang Tentang Evakuasi Korban Tenggelam di Belitung. *Journal of Community Helath Development* , 72-76.

Tan, L., & Ang, K. (2016). A school-based professional development programme for teachers of mathematical modelling in Singapore. *Journal of Mathematics Teacher Education* , 399-403.

Tessmer, M. (1993). *Plainning and conducting formative evaluations*. London: Kogan Page.