

# Pengembangan LKPD Pemodelan Matematika Menggunakan Konteks Perubahan Iklim pada Materi Menggunakan Data di Kelas VII Sekolah Menengah Pertama

Dwi Panggih Nugraheni Ningtyas<sup>1</sup>, Yusuf Hartono<sup>2</sup>, Nyimas Aisyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Magister Pendidikan Matematika, Universitas Sriwijaya, Indonesia

<sup>1</sup>dwiipanggih@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk: (1) menghasilkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik) berbasis pembelajaran pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim yang valid dan praktis, dan (2) memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa dari pengembangan LKPD berbasis pembelajaran pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim. Jenis penelitian yang digunakan adalah pengembangan. Subjek penelitian ini adalah LKPD berbasis pembelajaran pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim dengan responden siswa kelas VII.5 SMP Negeri 3 Batang Hari tahun ajaran 2022/2023 yang melibatkan 32 siswa. Metode penelitian pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Teknik pengumpulan data dengan *walkthrough*, observasi, wawancara, dan angket. Penelitian ini menghasilkan: (1) LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim yang valid dan praktis, dan (2) LKPD pemodelan matematika yang memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa.

**Kata Kunci:** Pengembangan, LKPD, Pemodelan Matematika, Perubahan Iklim.

## Pendahuluan

Pemodelan matematika adalah komponen penting untuk melatih profesional, yang mana sangat cocok di semua bidang terutama dalam pendidikan matematika (Bonotto, 2010). Hal ini tentunya dapat dijadikan pembelajaran yang perlu diberlakukan di sekolah. Untuk mempermudah pemecahan suatu permasalahan sehari-hari dapat dinyatakan dalam simbol-simbol matematika yang disebut sebagai model matematika dari masalah. Model matematika merupakan gambaran dari kondisi yang disajikan dari masalah sehari-hari menjadi masalah matematika. Bila suatu masalah dapat diterjemahkan ke dalam bahasa matematika maka disebut model matematika dari masalah. The mathematical model of a system is the collection of mathematical relationships which, for the purpose of developing a design or plan, characterize the set of feasible solutions of the system (Danzing & Thapa 1997).

Pemodelan matematika adalah suatu langkah-langkah yang dilakukan untuk memperoleh pemecahan masalah dengan memanfaatkan fungsi matematika melalui konteks dunia nyata. Model matematika yang dihasilkan dari suatu masalah terdiri dari fungsi tujuan dan beberapa batasan atau kendala dalam bentuk fungsi. Tujuan pemecahan model matematika adalah untuk mengoptimalkan (memaksimalkan atau meminimalkan) suatu tujuan. Beberapa tahap untuk pemodelan matematika, yaitu (1) mendefinisikan masalah, (2) identifikasi variabel dan parameter untuk mempermudah pemodelan, (3) formulasikan masalah ke dalam model matematika yang meliputi fungsi tujuan, kendala, dan syarat yang diperlukan, (4) selesaikan model (Hiller & Lieberman, 2005). Bila memungkinkan selesaikan model secara manual. Untuk mempermudah pemecahan model dapat digunakan software yang tersedia, seperti LINDO, LINGO, Microsoft

Office Excel Solver, atau lainnya, (5) implementasi hasil. Tahap ini menggambarkan ketercapaian optimalitas (minimum atau maksimum) tujuan. Sehingga dapat digunakan sebagai pengambilan keputusan untuk kebijakan selanjutnya.

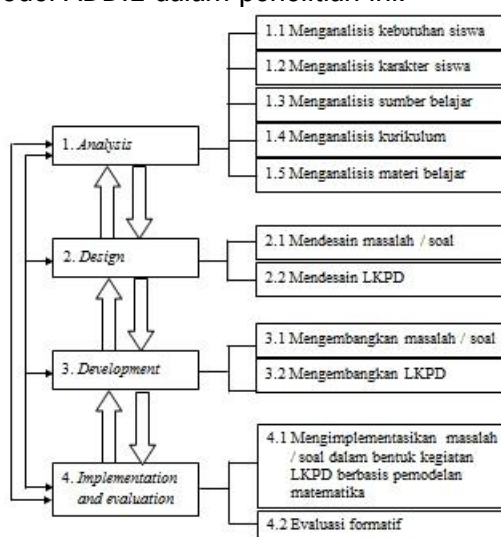
Perubahan suhu dan curah hujan mempengaruhi iklim suatu tempat. Pemanasan global (global warming) yang disebabkan oleh peningkatan konsentrasi gas rumah kaca telah memicu terjadinya perubahan iklim. Iklim digambarkan sebagai rata-rata atau variabilitas keadaan atmosfer seperti suhu, angin dan curah hujan (Thorpe, 2005). Beberapa penelitian melaporkan bahwa iklim telah berubah dari waktu ke waktu (Hinzman et al., 2005; Dyurgerov & Meier, 2000), yang disebabkan oleh faktor alami (nature) maupun ulah manusia (human-based) (Trenberth, 2011; Stern & Kaufmann, 2014). Iklim memegang peran penting dalam banyak aspek kehidupan bumi termasuk keamanan pangan, kesehatan dan energi yang tentunya juga akan berpengaruh ke aspek pendidikan. Dalam menciptakan iklim belajar yang efektif, tidak lepas dari peran guru dan peserta didik itu sendiri. Pembelajaran yang efektif adalah proses belajar mengajar yang bukan saja terfokus kepada hasil yang dicapai peserta didik namun bagaimana proses pembelajaran yang efektif itu mampu memberikan pemahaman kepada peserta didik, yang nantinya akan memberikan respon yang baik pula dari peserta didik serta dapat menunjang kemampuan-kemampuan lain bagi peserta didik itu sendiri. Perubahan iklim bisa dijadikan bahan ajar untuk peserta didik.

Konteks perubahan iklim ini tentunya bisa diadopsi kedalam pembelajaran matematika. Kenaikan dan penurunan suhu yang signifikan, curah hujan, durasi penyinaran matahari dapat dijadikan sebagai sekumpulan data yang dapat diolah menjadi sebuah data statistika tertentu. Materi menggunakan data erat kaitannya dengan statistika yakni mengumpulkan informasi atau keterangan yang berupa angka-angka yang disusun, ditabulasi, dan dikelompok-kelompokkan dapat memberikan informasi yang berarti mengenai suatu masalah atau gejala. Konsep statistika adalah salah satu konsep dasar dari matematika dan setiap ilmu kuantitatif. Statistika salah satu topik pada pembelajaran matematika yang wajib dibagikan kepada peserta didik pada satuan pendidikan sejak SMP/MTs. Statistika adalah bagian dari ilmu matematika yang termasuk kedalam terapan yaitu mengkaji mengenai pengumpulan, menaksirkan, menggolongkan, menjumlahkan, mendeskripsikan, mensintesa, menelaah, dan menguraikan data. Materi statistika sangat penting dikuasai oleh peserta didik karena statistika mempunyai kontribusi secara sarana penjabaran dan interpretasi, maka ditemukan suatu kesimpulan. Dengan kata lain, statistika adalah sarana berpikir ilmiah. Dimana data-data tersebut perlu adanya suatu penafsiran serta pengetahuan yang baik agar maksud dari pembuat data tersebut dapat dengan tepat diterima oleh pembaca. Namun, kegemaran peserta didik pada materi statistika sangat kurang menurut Yusuf, Titat, & Yuliawati (2017). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Niken, Susanto, Toto, & Setiawan (2013) bahwa kurangnya kegemaran peserta didik pada statistika sehingga ditemukan beberapa faktor peserta didik mendapat kekeliruan pada saat mengerjakan soal statistika, yaitu (1) peserta didik minim menguasai konsep materi statistika, (2) peserta didik tergesa-gesa, kurang fokus dan kurang telaten pada saat menyelesaikan soal, (3) peserta didik kurang mengerti pada cara menghitung matematika meliputi peserta didik kurang paham dalam operasi hitung aljabar, bentuk akar, perkalian, dan penjumlahan, (4) peserta didik condong menyerah sebelum berusaha mengerjakan soal. Pembelajaran statistika memiliki kaitan dengan kehidupan sehari-hari atau kontekstual. Pembelajaran statistika mampu memahami dan menyelesaikan permasalahan yang diberikan (Nugraha & Basuki, 2021). Selain itu, hasil penelitian oleh Yusuf, dkk (2017) mengatakan bahwa terdapat hambatan pada peserta didik ketika menyelesaikan persoalan statistika yang disajikan dalam bentuk diagram dan bentuk cerita.

Oleh karena latar belakang tersebut, peneliti ingin mengembangkan LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim pada materi menggunakan data di kelas VII SMP. Rumusan masalah penelitian ini adalah bagaimana karakteristik LKPD pemodelan LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim pada materi menggunakan data di kelas VII SMP yang valid dan praktis serta bagaimana efek potensial LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim pada materi menggunakan data di kelas VII SMP terhadap persepsi matematika siswa? Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menghasilkan LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim pada materi menggunakan data di kelas VII SMP yang valid dan praktis serta memiliki efek potensial terhadap persepsi matematika siswa.

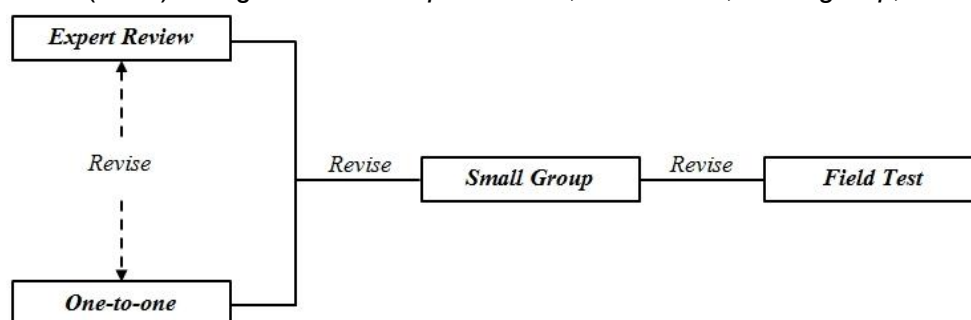
## Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan dengan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Pengembangan ini dilaksanakan di SMP Negeri 3 Batang Hari semester ganjil tahun ajaran 2023/2024. Subjek penelitian ini adalah LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim pada materi menggunakan data di kelas VII SMP dengan responden siswa kelas VII.5 SMP Negeri 3 Batang Hari. Berikut adalah bagan prosedur penelitian model ADDIE dalam penelitian ini.



Gambar 1. Alur desain model ADDIE modifikasi Suwansumrit, dkk (2011); Nadiah (2015)

Tahap evaluasi formatif menggunakan tahap-tahap evaluasi formatif menurut Tessmer (1993); Zulkardi (2006). Yang terdiri dari *expert review, one-to-one, small group, dan field test*.



Gambar 2. Alur desain *formatif evaluation* Tessmer (1993); Zulkardi (2006)

### **Teknik Pengumpulan Data**

Proses *walkthrough* dilakukan pada tahap *expert review* oleh 3 ahli sebagai validator yang terdiri dari dua dosen ahli pemodelan matematika dan satu orang guru matematika. Dalam pelaksanaan validasi digunakan lembar validasi yang bertujuan untuk melihat tolak ukur apakah LKPD tersebut valid secara konstruk, isi, dan bahasa. Validator memberikan komentar dan saran mengenai LKPD pada lembar validasi yang telah disiapkan oleh peneliti.

Observasi dilakukan dengan mengamati kegiatan peserta didik selama proses pembelajaran serta mengisi lembar observasi kegiatan peserta didik. Observasi yang dilakukan pada tahap *one-to-one* dan *small group* dilakukan untuk melihat keluhan dan kesulitan peserta didik selama mengerjakan LKPD yang kemudian dijadikan sebagai bahan untuk merevisi LKPD. Sedangkan pada tahap *field test*, observasi dilakukan untuk melihat kemampuan pemodelan matematika dengan cara memberi tanda centang pada indikator dan mencatat segala aktivitas yang dilakukan peserta didik dalam kelompok yang muncul pada saat mengerjakan LKPD serta menganalisis hasil jawaban peserta didik pada LKPD.

Angket digunakan untuk melihat persepsi peserta didik terhadap matematika menggunakan LKPD pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim yang telah dikembangkan. Angket ini difokuskan pada tiga kategori, yaitu pandangan peserta didik tentang manfaat matematika dalam kehidupan, kepercayaan diri peserta didik terhadap dan pandangan peserta didik terhadap pembelajaran matematika. Dalam penelitian ini, peneliti melakukan wawancara tidak terstruktur untuk tahap *one-to-one* dan *small group*, sedangkan untuk tahap *field test* peneliti melakukan wawancara terstruktur. Wawancara pada tahap *one-to-one* dan *small group* dilakukan setelah siswa mengerjakan LKPD. Sedangkan wawancara pada tahap *field test* dilakukan setelah siswa mengisi angket *post test* yang berfungsi sebagai data pelengkap angket untuk mengetahui efek potensial LKPD pemodelan matematika pemodelan matematika menggunakan konteks perubahan iklim terhadap persepsi matematika siswa.

### **Teknik Analisis Data**

Analisis data *walkthrough* digunakan untuk memperoleh kevalidan LKPD yang dikembangkan. Data *walkthrough* diperoleh dari komentar dan saran validator serta pemberian skor pada tiap aspek yang dinilai validator untuk LKPD prototype 1. Data tersebut dianalisis secara kuantitatif. Kevalidan LKPD dilihat dari perhitungan skor yang diberikan oleh validator untuk LKPD yang dikembangkan.

Analisis data observasi dilakukan untuk menganalisis hasil observasi dari observer yang berupa catatan mengenai deskripsi aktivitas siswa selama mengerjakan LKPD. Hasil observasi diperoleh dengan cara mengamati aktivitas siswa selama proses pembelajaran menggunakan LKPD berbasis pembelajaran pemodelan matematika. Analisis data dokumen siswa dilakukan pada hasil jawaban siswa dalam LKPD. Hasil jawaban siswa dianalisis dengan cara mengoreksi jawaban siswa berdasarkan dengan indikator kemampuan pemodelan matematika yang ingin dilihat oleh peneliti.

Analisis data angket dilakukan untuk melihat efek potensial pengembangan LKPD berbasis pembelajaran pemodelan matematika terhadap persepsi matematika siswa. Analisis data angket dilakukan setelah semua data dari responden terkumpul. Hasil wawancara pada tahap *one-to-one* dan *small group* terhadap siswa dianalisis secara deskriptif guna menggali informasi mengenai kesulitan siswa menggunakan LKPD dan kepraktisan menggunakan LKPD. Sedangkan hasil wawancara yang dilakukan pada tahap *field test* setelah pemberian angket dianalisis secara deskriptif sebagai data pelengkap hasil angket guna mengetahui efek potensial LKPD berbasis pembelajaran pemodelan matematika terhadap persepsi matematika siswa. Hasil wawancara yang dilakukan pada tahap *field test* setelah pemberian angket dilakukan terhadap

tiga orang siswa yang mewakili masing-masing siswa berpersepsi amat baik, baik, dan cukup. Perwakilan siswa yang diwawancarai tersebut dipilih berdasarkan skor angket yang telah dikategorikan berdasarkan tabel 4.

### **Prosedur Penelitian**

Prosedur penelitian pengembangan LKPD ini menggunakan model ADDIE yang terdiri dari 5 tahap, yaitu *analysis, design, development, implementation, and evaluation*. Pada tahap *analysis* (analisis), ada 5 komponen yang dianalisis oleh peneliti yaitu analisis kebutuhan siswa, analisis karakteristik siswa, analisis sumber belajar, analisis kurikulum, dan analisis materi belajar. Pada tahap *design* (desain/perancangan), ada 2 komponen yang dianalisis oleh peneliti yaitu mendesain masalah yang berupa soal dan mendesain LKPD. Pada tahap *development* (pengembangan), ada 2 komponen yang dikembangkan oleh peneliti yaitu mengembangkan masalah yang berupa soal atau pertanyaan dan mengembangkan LKPD berbasis pembelajaran pemodelan matematika. Pada tahap *implementation* (implementasi), masalah yang berupa soal atau pertanyaan diimplementasikan ke dalam format LKPD analitik berdasarkan tahap-tahap pemodelan matematika. Pada tahap *evaluation* (evaluasi), peneliti melakukan tahap evaluasi formatif. Tahap evaluasi formatif adalah tahap evaluasi LKPD yang dikembangkan yang terdiri dari *expert review, one-to-one, small group, dan field test* Tessmer 1993; Zulkardi, 2006).

## **Hasil**

### **Analisis**

Pada tahap analisis, peneliti melakukan analisis terhadap kebutuhan peserta didik, karakteristik peserta didik, sumber belajar, serta kurikulum dan materi yang berlaku di SMP N 3 Batanghari. Pada analisis kebutuhan peserta didik dalam hal penelitian ini diambil sampel kelas VII SMP N 3 Batanghari. Hal ini dikarenakan tingkat kognitifnya dapat diarahkan. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari sekolah rata-rata jumlah peserta didik kelas VII masing-masing 28 orang. Responden dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VII SMP. Adapun tahap operasional formal 11 Tahun keatas yakni karakteristik anak pada usia 11-15 tahun masuk dalam tahap formal operational yakni perkembangan ranah kognitif. Dalam tahap ini peserta didik telah memiliki kemampuan mengkoordinasikan baik secara simultan serentak maupun berurutan dua ragam kemampuan kognitif, yakni: 1) Kapasitas menggunakan hipotesis; 2) Kapasitas menggunakan prinsip-prinsip abstrak.

Analisis sumber belajar dilakukan untuk melihat sumber ajar pembelajaran matematika yang dipakai oleh peserta didik Kelas VII di SMP N 3 Batanghari. Sumber belajar yang digunakan adalah buku paket wajib kelas VII SMP Kurikulum Merdeka. Dalam buku tersebut terlihat bahwa peserta didik hanya diminta untuk menyelesaikan soal-soal sederhana tanpa pemodelan. Sehingga untuk memaksimalkan proses berpikir peserta didik, perlu adanya sebuah LKPD yang mampu menganalisis tingkat pemahaman peserta didik dengan soal-soal berbentuk pemodelan. Kurikulum yang digunakan di SMP N 3 Batanghari pada saat penelitian adalah kurikulum Merdeka. Berdasarkan hasil wawancara dengan guru, peserta didik masih sulit untuk menyelesaikan permasalahan dalam soal berbentuk pemodelan matematika. Salah satu materi yang belum terdapat pemodelan matematika adalah materi menggunakan data yang ada pada kelas VII SMP di Kurikulum Merdeka.

Adapun capaian pembelajaran pada materi menggunakan data di kurikulum Merdeka di Fase D, peserta didik dapat merumuskan pertanyaan, mengumpulkan, menyajikan, dan menganalisis data untuk menjawab pertanyaan. Mereka dapat menggunakan diagram batang dan diagram lingkaran untuk menyajikan dan menginterpretasi data. Mereka dapat mengambil

sampel yang mewakili suatu populasi untuk mendapatkan data yang terkait dengan mereka dan lingkungan mereka. Mereka dapat menentukan dan menafsirkan rerata (mean), median, modus, dan jangkauan (range) dari data tersebut untuk menyelesaikan masalah (termasuk membandingkan suatu data terhadap kelompoknya, membandingkan dua kelompok data, memprediksi, membuat keputusan). Mereka dapat menginvestigasi kemungkinan adanya perubahan pengukuran pusat tersebut akibat perubahan data. Peserta didik dapat menjelaskan dan menggunakan pengertian peluang dan frekuensi relatif untuk menentukan frekuensi harapan satu kejadian pada suatu percobaan sederhana (semua hasil percobaan dapat muncul secara merata).

### **Desain**

Pada tahap desain, peneliti mendesain masalah nyata dan mendesain LKPD yang dikembangkan terdiri dari Modul Ajar sebagai petunjuk bagi guru untuk menggunakannya dalam proses pembelajaran. Adapun langkah-langkah yang dilakukan dalam mendesain LKPD adalah Mengumpulkan materi, Menyusun Modul Ajar dan Menyusun LKPD. Adapun materi dalam penelitian ini adalah materi menggunakan data. Menggunakan data yang dikaitkan dengan perubahan iklim. Komponen-komponen Modul Ajar dirancang terdiri atas tujuan pembelajaran, capaian kompetensi, langkah-langkah pembelajaran, alokasi waktu, metode pembelajaran, sumber belajar, dan penilaian. Capaian Pembelajaran sesuai dengan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) Fase D.

Pada tahap menyusun LKPD diawali dengan menentukan kerangka LKPD kemudian mendesain LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim. Kerangka LKPD terdiri dari Judul, Peta Konsep, berisikan kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik yang disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran materi menggunakan data, Petunjuk Penggunaan, Daftar isi, dan sub materi yang ada di materi menggunakan data yang sesuai dengan buku paket peserta didik dari Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan yang menggunakan Kurikulum Merdeka. Setelah menganalisis sub materi yang ada pada materi menggunakan data, peneliti mendesain soal-soal pemodelan matematika yang sesuai dengan materi menggunakan data untuk peserta didik tingkat SMP. Adapun LKPD pemodelan matematika dimodifikasi agar lebih menarik dengan konteks perubahan iklim yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari peserta didik. Setelah mengetahui aspek-aspek yang terdapat di kerangka LKPD, penulis mulai mendesain mulai dari halaman depan LKPD yang dibuat semenarik mungkin. Selanjutnya adalah peta konsep, peta konsep berisikan skema kompetensi yang akan dicapai oleh peserta didik yang disesuaikan dengan Capaian Pembelajaran materi menggunakan data. Lalu petunjuk penggunaan yang berisi segala bentuk ketentuan dalam mengerjakan LKPD. Daftar isi untuk mempermudah peserta didik dalam mengakses LKPD serta sub materi yang ada di materi menggunakan data. LKPD dibuat semenarik mungkin untuk menarik minat belajar peserta didik. Mulai dari halaman pertama sampai dengan halaman terakhir dibuat dengan menggunakan warna yang menarik Soal-soal yang ada di LKPD merupakan kombinasi antara soal pemahaman konsep dan soal pemodelan matematika. Hal ini dilakukan untuk mengiring peserta didik agar dapat menyelesaikan persoalan pemodelan matematika dengan baik yang menyesuaikan level kognitif peserta didik di kelas VII SMP. Adapun tahapan-tahapan pemodelan matematika yakni: (1) mengidentifikasi dan menentukan masalah yang harus dipecahkan, (2) membuat asumsi dan mendefinisikan variabel penting, (3) mengerjakan secara matematika dan mendapatkan solusi, (4) menganalisis solusi, (5) mengulangi dan mengecek kembali, (6) interpret (menafsirkan). Keenam tahapan pemodelan matematika itu didesain dalam konteks perubahan iklim yang terjadi di lingkungan peserta didik.

## Pengembangan

Setelah melakukan tahap mendesain LKPD, peneliti melanjutkannya ke tahap pengembangan. LKPD berisikan soal-soal dengan pemodelan matematika berkonteks perubahan iklim di Kab. Batanghari. Pemodelan matematika disini adalah berupa permasalahan-permasalahan yang ada di lingkungan peserta didik. Sedangkan konteks perubahan iklim mencakup suhu, dan curah hujan yang ada di Kab. Batanghari.

Setelah LKPD dikembangkan menjadi prototipe 1. Selanjutnya setelah prototipe pertama dibuat, maka dilakukan validasi oleh kedua dosen pembimbing yakni Bapak Prof. Dr. Yusuf Hartono, M.Sc dan Ibu Nyimas Aisyah, M.Pd., Ph.D. Selain itu validasi juga dilakukan oleh 2 orang *expert review* yakni Bapak Dr. Budi Mulyono, S.Pd., M.Sc (Dosen Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya) dan Ibu Novita Sari, S.Pd., M.Pd. (Dosen Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya). Validasi dilakukan mulai tanggal 8 Agustus 2023. Selain itu peneliti juga melibatkan Guru Matematika SMP N 3 Batanghari yakni ibu Sri Hartina, S.Pd. Ketiga *expert review* tersebut memberikan komentar dan saran terhadap prototipe pertama LKPD. Adapun komentar dan saran yang diberikan oleh ketiga *expert review* meliputi konstruk, konten/isi, dan Bahasa. Setelah melakukan revisi terhadap LKPD, *expert review* melakukan penilaian secara kuantitatif untuk LKPD. Adapun hasil penilaian validator terhadap aspek konstruk, Konten/isi, dan Bahasa adalah sebagai berikut

Tabel 1. Hasil penilaian expert review

No	Aspek	Skor Rata-rata dari <i>Expert review 1</i>	Skor Rata-rata dari <i>Expert review 2</i>	Rata-rata
1	Isi	3.25	3.50	<b>3.42</b>
2	Konstruk	3.67	3.33	<b>3.44</b>
3	Bahasa	3.67	3.33	<b>3.56</b>

Berdasarkan hasil validasi tersebut terlihat bahwa ketiga aspek (isi, konstruk, dan Bahasa) dari tiga orang *expert review* dengan rata-rata diatas 3,4 (baik). Setelah melakukan validasi dengan *expert review* selanjutnya dilanjutkan ke tahap *one to one*. Pada tahap *one to one* akan dilihat keefektifan LKPD untuk dikerjakan oleh peserta didik. Selain melakukan validasi terhadap LKPD, *expert review* juga melakukan validasi terhadap lembar wawancara dan observasi. Adapun hasil penilaian validator terhadap lembar wawancara dan lembar observasi adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Hasil validasi lembar wawancara oleh expert review

No	Aspek	Skor Rata-rata dari <i>Expert review 1</i>	Skor Rata-rata dari <i>Expert review 2</i>	Rata-rata
1	Isi	4.00	3.50	<b>3.75</b>
2	Konstruk	4.00	4.00	<b>4.00</b>
3	Bahasa	3.67	4.00	<b>3.83</b>

Tabel 8. Hasil validasi lembar observasi oleh expert review

No	Aspek	Skor Rata-rata dari <i>Expert review 1</i>	Skor Rata-rata dari <i>Expert review 2</i>	Rata-rata
1	Isi	4.00	4.00	<b>4.00</b>
2	Konstruk	4.00	4.00	<b>4.00</b>
3	Bahasa	4.00	4.00	<b>4.00</b>

Berdasarkan hasil validasi yang dilakukan oleh *expert review* maka diperoleh hasil validasi lembar *wawancara* dengan kategori baik dan amat baik. LKPD dan lembar wawancara yang telah tervalidasi selanjutnya diujicobakan ke tahap *one to one*.



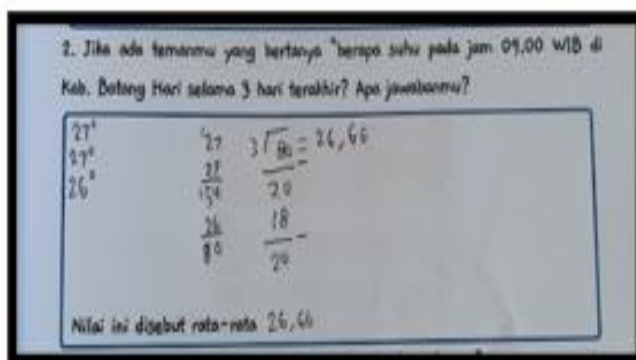
## Implementasi dan Evaluasi

Tahap implementasi dan evaluasi terdiri dari *one to one*, *small group*, dan *field test*. LKPD yang telah divalidasi sebelumnya diberikan secara bertahap melalui tahapan *one to one*, *small group*, hingga *field test*. Selain itu sejalan dengan pendapat Aldoobie (2015) Pada tahapan *evaluasi* ini yakni *one-to-one*, *small group*, dan *field test* pada tahapan evaluasi ini ada 2 bentuk evaluasi yakni evaluasi formatif dan sumatif. Evaluasi formatif dilakukan pada tahap *one-to-one* dan *small group*. Sedangkan evaluasi sumatif dilakukan pada tahap *field test*.

### One-to-one

Pada tahap ini diujicobakan pada 3 orang peserta didik di kelas VII yang telah mempelajari materi terdiri dari peserta didik berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah. Pengkategorian tersebut berdasarkan pada rekomendasi guru matematika. Adapun ketiga peserta didik tersebut yakni Asyifa Dinda Ramadhani, Nayla Husna, dan Alif Haikal. Peserta didik diminta untuk menyelesaikan LKPD prototipe pertama secara individu. Peneliti mengobservasi kesulitan-kesulitan yang dialami oleh ketiga peserta didik per item soal di LKPD.

Setelah menyelesaikan permasalahan peserta didik diminta untuk memberikan saran dan komentar terkait isi dari LKPD mulai dari kesulitan-kesulitan yang dialami, kejelasan Bahasa, dan pemahaman terhadap soal yang diberikan. Selanjutnya peneliti melakukan wawancara mengenai pengerjaan LKPD untuk mengetahui lebih dalam letak kesulitan yang dialami oleh peserta didik sebelum direvisi dan dilanjutkan ke prototipe 2.



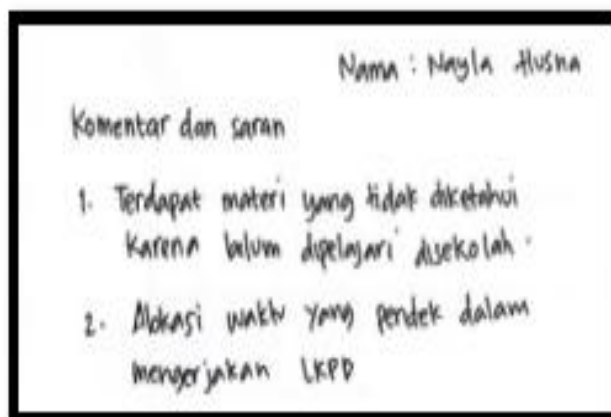
2. Jika ada temanmu yang bertanya "berapa suhu pada jam 09,00 WIB di Kab. Dotang Hari selama 3 hari terakhir? Apa jawabanmu?"

$27^{\circ}$	$27$	$3 \sqrt{80} = 24,66$
$27^{\circ}$	$27$	$20$
$26^{\circ}$	$15^{\circ}$	$18$
	$8^{\circ}$	$20$

Nilai ini disebut rata-rata  $26,66$

Gambar 3. Jawaban peserta didik pada LKPD tahap *one to one*

Setelah melaksanakan *one to one* test, terdapat beberapa kesulitan peserta didik sehingga harus dilakukan revisi lebih lanjut. Selain menyelesaikan LKPD peserta didik diminta untuk memberikan komentar dan saran terkait LKPD.



Nama: Nayla Husna

Komentar dan saran

1. Terdapat materi yang tidak diketahui karena belum dipelajari di sekolah.
2. Waktu yang pendek dalam mengerjakan LKPD

Gambar 4. Komentar dan saran dari peserta didik pada LKPD tahap *one to one*



Selain memberikan komentar dan saran, peserta didik diminta untuk melakukan wawancara dan mengisi angket terkait ketertarikan peserta didik dengan LKPD, materi di LKPD, dan Bahasa yang digunakan di LKPD. Adapun dialog wawancara dengan salah seorang peserta didik adalah sebagai berikut:

*P : Pada soal menentukan frekuensi relatif dan nilai pendekatan dan angka signifikan kenapa tidak dijawab sama sekali?*

*AH : Tidak pernah diajarkan bu saat belajar materi menggunakan data. Makanya kami tidak bisa menjawabnya karena memang tidak diajarkan oleh guru matematika*

*P : Apakah didalam buku paket ada materi itu dik?*

*AH : Setelah dicek di buku setelah mengisi LKPD ternyata ada bu, hanya saja sepertinya terlampaui materinya*

*P : Kalau setelah dilihat di buku paket, apakah alif mengerti cara memperolehnya?*

*AH : iya bisa bu*

*P : Apakah ada kesulitan lain yang alif temukan dalam penyelesaian soal?*

*AH : Mungkin kalimat pertanyaannya yang sulit dimengerti bu, seperti pada materi nilai representatif soal no 1*

Sedangkan untuk melihat respon peserta didik maka diberikan angket, tiga orang peserta didik diminta untuk mengisi angket masing-masing yang berisikan ketertarikan peserta didik terhadap LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim, materi yang ada di dalam LKPD, dan Bahasa yang digunakan dalam LKPD. Ketiga peserta didik yang berada pada tahap *one to one* ini memiliki lembar jawaban angket yang berbeda-beda. Adapun peserta didik yang memiliki kemampuan tinggi mengisi angket dengan nilai cenderung 5 untuk setiap aspeknya. Peserta didik dengan kemampuan sedang memiliki variasi nilai dalam menjawab yakni 3, 4 dan 5 untuk setiap aspek. Sedangkan peserta didik dengan kemampuan rendah cenderung mengisi nilai 3. Setelah dilakukan revisi berdasarkan hasil keputusan revisi dari validasi dengan *expert review* dan tahap *one to one*, hasil revisi prototipe pertama tersebut menghasilkan prototipe kedua yang akan diujicobakan ke dalam *small group*.

### *Small Group*

Setelah mengevaluasi hasil dari *one to one* dan *expert review* menjadi prototipe 2, pada tahap *small group* prototipe 2 diujicobakan kembali kepada *small group*. *Small group* terdiri dari 2 kelompok yang masing-masing terdiri dari 3 orang peserta didik. Kelompok pertama yaitu Wisal yos nia sanjaya, satriaji putro Widodo, dan Dara Arista putri. Sedangkan kelompok kedua yaitu Achmad Azka, Humaira Syanum, dan Abdurrahman. Uji coba tahap *small group* dilakukan untuk melihat kepraktisan LKPD yang dibuat. Uji coba ini dilakukan pada 21 September 2023. Kegiatan *small group* diawali dengan memberikan prototipe kedua LKPD kepada 2 kelompok yang terdiri dari 3 orang peserta didik. Peserta didik diminta untuk mengamati, menyelidiki, dan menyelesaikan masalah yang ada di LKPD. Selama proses pengerjaan LKPD peneliti mengamati proses pengerjaan LKPD yang dilakukan oleh peserta didik. Peneliti juga membimbing ketika peserta didik mengalami kesulitan-kesulitan dalam menyelesaikan LKPD. Selain mengerjakan LKPD, peserta didik juga diminta untuk menuliskan komentar terhadap LKPD yang dikerjakan dan melakukan wawancara terkait kesulitan-kesulitan yang dialami saat mengerjakan LKPD. Berikut adalah hasil pengerjaan prototipe 2 pada *small group*.

Selain dengan komentar dan saran yang dituliskan oleh peserta didik, peneliti juga mewawancarai peserta didik untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang mereka alami dan mengomentari tampilan LKPD. Hal ini menjadi bagian dari revisi yang akan dilakukan setelah menyelesaikan tahap *small group* ini. Adapun salah satu hasil wawancara adalah kesulitan

peserta didik dalam memahami tabel pada sub materi ketiga yakni bagaimana cara membaca kecenderungan data. Berikut cuplikan hasil wawancara antara peneliti dan peserta didik.

*P* : apakah yos merasa kesulitan dalam menyelesaikan soal di LKPD?

*WY* : tidak, hanya saja saya tidak memahami tabel 4.1 karena di dalam kepala tabel tertulis kelas (derajat celcius), kata-kata “kelas” ini yang tidak saya pahami bu.

Selanjutnya diberikan angket kepada 6 peserta didik tersebut. Hal yang akan dievaluasi dari angket pada tahap *small group* sama dengan angket yang diberikan kepada peserta didik pada tahap *one to one*. Adapun dari 2 kelompok peserta didik yang mengisi angket secara individu ditemukan rata-rata peserta didik menjawab pertanyaan yang ada di angket dengan skala 4.

Berdasarkan hasil pengerjaan LKPD, komentar dan saran, angket serta wawancara dengan peserta didik. Adapun perbaikan yang dilakukan dapat dilihat pada tabel 4.8.

Tabel 3. Hasil observasi dan Keputusan revisi LKPD tahap *small group*

Hasil Observasi	Keputusan Revisi
1. Judul LKPD tidak tertulis pemodelan matematika	1. Judul LKPD direvisi sehingga menggambarkan isi dalam LKPD
2. Peserta didik sulit memahami tabel suhu maksimum harian di Kab. Batanghari Agustus 2023 pada sub materi bagaimana membaca kecenderungan data	2. Bahasa pada tabel diperbaiki sehingga lebih mudah dipahami peserta didik.
3. Sulit untuk menemukan jawaban LKPD yang menggunakan pemodelan matematika	3. Memperkuat adanya pemodelan matematika dalam Bahasa LKPD, mulai dari judul sampai dengan permasalahan di LKPD
4. Terdapat pertanyaan berulang untuk menentukan nilai maksimum dan minimum	4. Pertanyaan berulang dihapuskan
5. Pada bagian sub materi penggunaan data dihapuskan karena cukup menghabiskan waktu dalam proses pengerjaannya dan pemodelan matematika tidak terlihat di dalam proses pengerjaannya	5. Sub Materi Penggunaan Data dihapuskan

### Field Test

Tahap ini adalah tahap terakhir dari pengembangan LKPD. Tahap *field test* ini dilakukan setelah dilakukan revisi perbaikan dari *expert review*, *one to one*, dan *small group*. LKPD pada tahap ini berbentuk prototipe tiga. Adapun tujuan dilakukan *field test* adalah untuk melihat efek potensial LKPD berbasis pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim. Responden pada tahap *field test* ini adalah peserta didik kelas VII.1 sebanyak 32 orang peserta di didik.

LKPD diberikan kepada peserta didik yang telah mempelajari materi menggunakan data. Pada saat *field test* dilakukan, hal pertama yang dilakukan oleh peneliti adalah membagikan peserta didik menjadi 8 kelompok yang terdiri dari 4 orang peserta didik di setiap kelompoknya. Selanjutnya peneliti membagikan LKPD kepada peserta didik. Setelah LKPD dibagikan, peneliti menjelaskan petunjuk penggunaan LKPD didepan kelas. Setelah itu peserta didik diminta untuk dapat mengerjakan LKPD dengan memberikan nama anggota kelompok di bagian depan LKPD. Selama proses pengerjaan berlangsung, peneliti membantu jika ada peserta didik yang mengalami kesulitan. Dalam proses pengerjaannya peneliti dibantu oleh 4 orang observer yakni Neni, Lovi, Merisa, dan Ika. Peserta didik dapat menyelesaikan LKPD dengan baik walaupun selama proses pengerjaan LKPD beberapa peserta didik tidak serius dalam mengerjakan LKPD.

Setelah LKPD selesai dikerjakan, peserta didik diminta untuk kembali ke tempat duduknya masing-masing dan peneliti memberikan angket kepada peserta didik secara individu. Setelah LKPD dan angket selesai dikerjakan maka proses pengembangan LKPD telah selesai dilakukan.

Deskripsi dan Analisis data Kemampuan Pemodelan Matematika

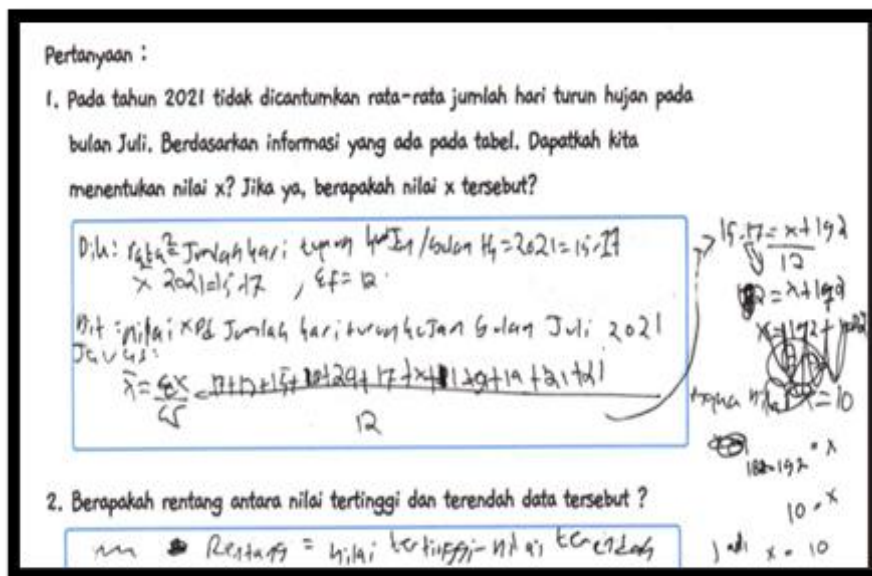
Analisis kemampuan pemodelan matematika peserta perlu dilakukan untuk melihat kemampuan pemodelan matematika peserta didik melalui observasi peserta didik.

Analisis Data Observasi

Tahapan proses observasi, peneliti dibantu oleh guru mata Pelajaran dan rekan peneliti berjumlah 4 orang untuk melihat kemampuan pemodelan matematika peserta didik pada tahapan observasi ini dilakukan selama proses *field test*. Tujuan observer yang berjumlah 4 orang adalah untuk melihat proses pengerjaan LKPD dengan maksimal, yakni 1 orang mengobservasi 2 kelompok. Berikut hasil observasi kemampuan pemodelan matematika peserta didik. Pada saat observasi, observer terdiri dari 4 orang termasuk peneliti, untuk melihat kemampuan pemodelan matematika peserta didik. Setiap observer bertugas untuk memperhatikan aktivitas 2 kelompok. Berdasarkan hasil observasi dari 8 kelompok peserta didik, terdapat 3 kelompok yang sampai ke tahap menafsirkan hasil, 3 kelompok lainnya sampai ke tahap menganalisis solusi, dan 2 kelompok sampai ke tahap mengerjakan secara matematika dan mendapatkan solusi dalam mengerjakan soal pemodelan matematika yang ada di LKPD.

Analisis Data Jawaban Peserta didik

Pada analisis data jawaban peserta didik ini berdasarkan pada indikator kemampuan pemodelan matematika yakni: (1) mengidentifikasi dan menentukan masalah yang harus dipecahkan, (2) membuat asumsi dan mendefinisikan variabel penting, (3) mengerjakan secara matematika dan mendapatkan solusi, (4) menganalisis solusi, (5) mengulangi dan mengecek kembali, (6) interpret (menafsirkan). Berdasarkan 8 kelompok yang menyelesaikan LKPD pada tahap *field test*, terlihat bahwa 8 kelompok dengan 3 kategori berbeda (kelompok sampai ke tahap menafsirkan hasil, kelompok sampai ke tahap menganalisis solusi, dan kelompok sampai ke tahap mengerjakan secara matematika dan mendapatkan solusi). Berikut adalah bentuk jawaban peserta didik sampai dengan kategori amat baik. Soal yang diamati adalah soal dengan bentuk pemodelan matematika. Masing-masing sub bab yang ada di dalam materi LKPD memiliki 1 soal pemodelan matematika.



Gambar 5. Jawaban peserta didik pada soal pemodelan matematika

Berdasarkan soal diatas terlihat bahwa peserta didik telah mampu mengidentifikasi dengan menuliskan apa yang diketahui dan ditanyakan, membuat asumsi dan mendefinisikan

variabel penting untuk memperoleh jawaban yang ditanyakan, mengerjakan secara matematika dan mendapatkan solusi dengan proses perhitungan, menganalisis solusi dalam memecahkan permasalahan, mengulangi dan mengecek kembali (dalam hal ini peserta didik tidak menuliskan secara tertulis, akan tetapi menurut observer peserta didik telah melakukan pengecekan perhitungan yang dikerjakan), interpret (menafsirkan) dengan memberikan kesimpulan.

### Analisis Data Angket

Setelah mengerjakan LKPD, peserta didik diminta untuk mengisi angket. Angket ini diberikan bertujuan untuk melihat persepsi peserta didik terhadap LKPD yang diberikan. Adapun angket yang diberikan adalah angket dengan skala 1-5. Adapun skalanya adalah skala 5 jika sangat setuju, skala 4 jika setuju, skala 3 jika ragu-ragu, skala 2 jika tidak setuju, dan skala 1 jika sangat tidak setuju. Peserta didik dikategorikan menjadi 4 kriteria yakni amat baik, baik, cukup, dan kurang. Kriteria amat baik jika peserta didik cenderung memiliki skala 5 dan 4 untuk kategori setiap indikator angket. Kriteria baik jika peserta didik cenderung memiliki skala 4 dan 3 untuk kategori setiap indikator angket. Kriteria cukup jika peserta didik cenderung memiliki skala 3 dan 2 untuk kategori setiap indikator angket. Sedangkan kriteria kurang jika peserta didik cenderung memiliki skala 2 dan 1 untuk kategori setiap indikator angket. Berikut adalah lembar angket pengerjaan LKPD.

Tabel 4. Persentase jawaban angket peserta didik dalam pengerjaan LKPD berdasarkan kriteria peserta didik dalam 3 kategori

<b>Kategori 1</b> (Pandangan siswa tentang manfaat matematika dalam kehidupan)		<b>Kategori 2</b> (Kepercayaan diri siswa terhadap pembelajaran matematika)		<b>Kategori 3</b> (Pandangan siswa terhadap pembelajaran matematika)		<b>Keseluruhan</b>	
<b>kriteria</b>	<b>persentase</b>	<b>kriteria</b>	<b>persentase</b>	<b>kriteria</b>	<b>persentase</b>	<b>kriteria</b>	<b>persentase</b>
Amat Baik	37,5	Amat Baik	3,1	Amat Baik	12,5	Amat Baik	17,7
Baik	56,3	Baik	81,3	Baik	68,8	Baik	68,8
Cukup	6,3	Cukup	15,6	Cukup	18,8	Cukup	13,5
Kurang	0	Kurang	0	Kurang	0	Kurang	0

### Analisis Data Wawancara

Setelah menyelesaikan LKPD dan pengisian angket, peserta didik dibagi menjadi 3 kategori, yakni amat baik, baik, cukup, dan kurang. Untuk menggali informasi lebih lanjut peneliti melakukan wawancara kepada ketiga orang peserta didik perwakilan dari masing-masing kriteria.

Wawancara pertama dilakukan terhadap peserta didik dengan kemampuan amat baik. Pada kriteria ini peserta menjawab angket dengan nilai 4 dan 5 yakni setuju dan sangat setuju. Kriteria ini disebut kriteria peserta didik dengan kemampuan amat baik. Dari jumlah peserta didik sebanyak 32 orang peserta didik yang hadir, dipilih 1 orang berdasarkan hasil analisis angket yang mereka kerjakan. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik berkategori amat baik, diperoleh bahwa peserta didik mampu mengetahui manfaat dari belajar materi menggunakan data dalam kehidupan sehari-hari. Peserta didik juga lebih mampu memahami materi yang dikemas dengan konteks perubahan iklim yang ada disekitarnya. Hal ini juga memberikan daya tarik lebih dalam mengerjakan permasalahan terkait materi menggunakan data.

Selanjutnya dilakukan wawancara untuk peserta didik berkemampuan baik. Peserta didik berkemampuan baik adalah yang memiliki skala 3 (ragu-ragu) dan 4 (setuju) untuk pertanyaan positif dan tidak setuju pada pertanyaan negatif pada angket yang diberikan. Untuk tahap

wawancara dipilih perwakilan dari peserta didik berkategori baik. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik berkategori baik, diperoleh bahwa meskipun peserta didik mengatakan bahwa ia mengetahui manfaat dari mempelajari materi menggunakan data, akan tetapi jawaban peserta didik tidak lah signifikan kepada manfaat penggunaan materi ke kehidupan sehari-hari. Peserta didik menyatakan bahwa konteks perubahan iklim yang digunakan sangat menarik perhatian peserta didik dalam memahami permasalahan yang diberikan.

Pada kategori terakhir yang diwawancara adalah peserta didik dengan kategori cukup. Peserta didik berkemampuan cukup adalah yang memiliki skala 2 (tidak setuju untuk pertanyaan positif atau setuju untuk pertanyaan negatif) dan 3 (ragu-ragu) untuk pertanyaan positif dan negatif pada angket yang diberikan. Untuk tahap wawancara dipilih perwakilan dari peserta didik berkategori cukup. Berdasarkan hasil wawancara dengan peserta didik berkategori cukup, diperoleh peserta didik belum mengetahui manfaat mempelajari materi penggunaan data. Untuk menyelesaikan permasalahan terkait pemodelan matematika peserta didik belum sepenuhnya mampu menjelaskan secara rinci bentuk penyelesaian yang diperkirakan. Hal ini dikarenakan banyak materi yang terlupa, sehingga menyulitkan dalam menyelesaikan permasalahan. Sedangkan untuk tampilan LKPD peserta didik sangat menyukainya karena LKPD yang diberikan penuh dengan warna sehingga membuat peserta didik tidak jenuh dalam menyelesaikan LKPD.

Dari ketiga hasil wawancara tersebut, terlihat perbedaan yang cukup signifikan antara peserta didik dengan kriteria amat baik, baik, dan cukup. Hal ini dapat dilihat dari kategori pandangan peserta didik terhadap manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari, kepercayaan diri peserta didik terhadap pembelajaran matematika maupun pandangan peserta didik terhadap pembelajaran matematika.

## Pembahasan

Dalam pembahasan akan dilihat karakteristik dan efek potensial dari LKPD yang valid dan praktis. Adapun proses pengembangan dari LKPD ini adalah menggunakan model pengembangan ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation). Pada tahap Analysis, aspek yang dianalisis adalah analisis kebutuhan peserta didik, analisis karakter peserta didik, analisis sumber belajar, dan analisis kurikulum dan materi. Pada analisis kebutuhan peserta didik ditemukan bahwa peserta didik masih kemampuan pemodelan matematika peserta didik yang masih rendah. Hal ini terlihat dari hasil observasi dan wawancara sebelum penelitian terhadap peserta didik dan guru. Pada tahap analisis karakter peserta didik diketahui bahwa rentang usia peserta didik adalah 11-13 tahun. Dalam usia ini termasuk dalam tahap formal *operational* yakni perkembangan ranah kognitif. Dalam tahap ini peserta didik telah memiliki kemampuan untuk mengkoordinasikan baik secara simultan serentak maupun berurutan dua ragam kemampuan kognitif yakni kapasitas menggunakan hipotesis dan kapasitas menggunakan prinsip-prinsip abstrak. Hal ini tentunya sangat diperlukan dalam pemecahan masalah berbentuk pemodelan matematika. Sedangkan untuk tahap analisis sumber belajar, kurikulum yang digunakan pada kelas VII SMP N 3 Batanghari adalah kurikulum Merdeka sehingga diharapkan LKPD ini dapat memaksimalkan proses berpikir peserta didik khususnya dalam menyelesaikan permasalahan dengan pemodelan matematika. Lalu pada tahap kurikulum dan materi berdasarkan hasil wawancara dengan guru, peserta didik masih sulit untuk menyelesaikan permasalahan dalam soal berbentuk pemodelan matematika. Salah satu materi yang belum terdapat pemodelan matematika adalah materi menggunakan data yang ada pada kelas VII SMP di Kurikulum Merdeka. Untuk itu pengembangan LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim ini diharapkan mampu menjawab permasalahan tersebut. Pengembangan LKPD pemodelan matematika ini diawali dengan mendesain LKPD yang menarik

dan memuat pemodelan matematika dalam materi menggunakan data di kelas VII SMP. Selanjutnya LKPD divalidasi oleh *expert review* sebelum digunakan pada tahap evaluasi. LKPD divalidasi oleh 2 orang dosen Pendidikan matematika Universitas Sriwijaya untuk melihat kevalidan LKPD dari segi isi, konstruk, dan bahasa. Peneliti mendesain sesuai dengan langkah-langkah pemodelan matematika. LKPD berisikan permasalahan yang mampu memaksimalkan kemampuan pemodelan matematika untuk peserta didik kelas VII SMP. Selain bentuk soal pemodelan matematika, peneliti juga membuat soal penguatan konsep dan mengingat materi terdahulu sebelum soal berbentuk pemodelan matematika.

LKPD yang telah didesain selanjutnya LKPD yang telah didesain dikembangkan dan diuji cobakan. LKPD yang telah dikembangkan diimplementasikan ke dalam format LKPD berbasis pembelajaran pemodelan matematika. Tahap berikutnya yaitu tahap evaluasi, evaluasi yang digunakan adalah evaluasi formatif dan sumatif yang terdiri dari tahap one-to-one, small group dan field test. Evaluasi formatif yakni one-to-one dan small group, sedangkan evaluasi sumatif adalah tahap field test. Hal ini sejalan dengan pendapat Branch (2009) bahwa evaluasi formatif yakni berupa proses pengumpulan data yang dapat digunakan untuk merevisi sebuah produk (dalam hal ini LKPD) sehingga membuatnya menjadi lebih efektif dalam bentuk ujicoba. Sedangkan evaluasi sumatif adalah proses pengumpulan data untuk menentukan sejauh mana produk dapat digunakan.

Tahap one to one yang diuji cobakan kepada 3 orang peserta didik (berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah) LKPD juga dilakukan untuk melihat kevalidan dari segi kemudahan dan respon peserta didik terhadap LKPD. LKPD yang digunakan pada tahap expert review dan one to one disebut prototype 1. Selanjutnya LKPD direvisi setelah melihat hasil dari expert review dan one to one menjadi prototype 2.

Setelah mendapatkan LKPD prototype 2, tahap selanjutnya adalah tahap small group. Pada tahap ini LKPD diujikan kedalam 2 kelompok peserta didik yang terdiri dari 3 orang untuk setiap kelompok. Berdasarkan hasil small group LKPD kembali mengalami revisi ringan. Sedangkan dari segi kepraktisan berdasarkan angket yang diberikan, LKPD telah memenuhi kriteria. Selanjutnya revisi dari hasil small group LKPD berbentuk prototype 3. Prototype 3 adalah bentuk akhir dari LKPD yang sudah valid. Sehingga dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yakni tahap field test. Pada tahap ini peneliti melihat efek potensial dari LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim yang telah dikembangkan.

### **Karakteristik LKPD**

#### **Kevalidan**

LKPD dinyatakan valid berdasarkan hasil ekspert review dan *one to one*. Selain itu LKPD juga dinyatakan valid dari segi isi, konstruk dan Bahasa sesuai dengan tahapan pengembangan LKPD. Dari sisi isi, LKPD telah sesuai dengan capaian pembelajaran pada kurikulum Merdeka. Dari sisi konstruk, LKPD yang telah dikembangkan telah memuat bentuk pemodelan matematika. Hal ini sesuai dengan tahapan proses pemodelan matematika oleh Bliss & Libertiny (2016) yakni mengidentifikasi dan menentukan masalah yang harus dipecahkan, membuat asumsi dan mendefinisikan variabel penting, mengerjakan secara matematika dan mendapatkan solusi, menganalisis solusi, mengulangi dan mengecek kembali, dan interpret (menafsirkan). Selanjutnya dari segi Bahasa, LKPD menggunakan Bahasa Indonesia yang tidak memberikan pengertian yang ambigu untuk setiap pernyataannya. Sehingga peserta didik tidak ada yang salah pengertian terhadap isi dari LKPD. Berdasarkan saran dari dosen pembimbing, ekspert review, guru matematika SMP N 3 Batanghari, dan peserta didik, LKPD mengalami beberapa kali revisi yakni dari prototipe 1 sampai dengan prototipe 3. Validasi ini dilakukan secara paralel dengan uji coba *one to one* dan pakar dalam bidang matematika (Tessmer, 1993). Kevalidan

LKPD yang dikembangkan adalah LKPD yang menggunakan pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim yang terjadi di kehidupan sehari-hari peserta didik.

### **Kepraktisan**

Kepraktisan LKPD dilihat dari hasil observasi dan wawancara peserta didik. Observasi dan wawancara peserta didik ini dilihat pada tahap *small group*. LKPD yang dikembangkan telah memenuhi kriteria praktis setelah melakukan beberapa kali revisi. Berdasarkan hasil observasi dan wawancara, peserta didik terlihat mampu memahami LKPD yang diberikan. Hasil jawaban peserta didik menunjukkan tidak ada kendala yang berarti dalam proses pengerjaan LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim. Meskipun terdapat beberapa peserta didik yang perlu bertanya ulang dalam memastikan pemahamannya. Dalam tahapan expert review, one-to-one dan *small group* didapat LKPD yang valid dan praktis.

### Efek Potensial LKPD Berbasis Pembelajaran dengan menggunakan Konteks Perubahan Iklim

Untuk melihat efek potensial LKPD dapat dilihat dari tahap *field test*. Dalam tahapannya peserta didik diminta untuk mengisi angket persepsi peserta didik setelah menyelesaikan LKPD.

### Efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika

Setelah menyelesaikan LKPD, pada soal berkonteks pemodelan matematika terlihat bahwa peserta didik dapat mengerjakan soal penalaran yang membutuhkan pemodelan matematika didalamnya. Peserta didik mampu menentukan apa yang harus dicari ketika seseorang bertanya suhu pada jam tertentu jika diberikan 3 suhu yang berbeda. Selain itu peserta didik mampu menentukan nilai yang hilang jika diketahui rata-ratanya dan dapat menentukan perubahan nilai jika terdapat perbedaan rata-ratanya. Kemampuan pemodelan matematika tentunya sangat dibutuhkan dalam menyelesaikan permasalahan seperti ini. Hal ini tentunya sesuai dengan langkah-langkah penyelesaian soal pemodelan matematika berdasarkan Bliss & Libertiny (2016:12) yakni mengidentifikasi dan menentukan masalah, membuat asumsi dan menentukan variabel penting, mengerjakan secara matematika, mendapatkan solusi, mengevaluasi model, dan menafsirkan hasil. Berdasarkan hasil *field test*, diperoleh bahwa LKPD yang dikembangkan dapat membantu peserta didik dalam memahami matematika pada masalah yang terjadi di kehidupan sehari-hari. Selain beberapa kelebihan LKPD yang dibuat, juga terdapat beberapa kelemahan dari LKPD yakni alokasi waktu yang kurang sesuai untuk mencapai semua capaian pembelajaran yang ada di materi menggunakan di Kurikulum Merdeka.

### Efek Potensial terhadap persepsi peserta didik terhadap matematika

Hal yang dilihat dari potensial terhadap persepsi peserta didik terhadap matematika adalah pandangan peserta didik terhadap manfaat dari mempelajari matematika dalam kehidupan sehari-hari, kepercayaan diri peserta didik terhadap matematika dan pandangan peserta didik terhadap pembelajaran matematika. Dalam pemberian angket kepada peserta didik pada efek potensial manfaat matematika dalam kehidupan sehari-hari terdapat 12 orang peserta didik dengan kriteria amat baik, 18 peserta didik dengan kriteria baik, dan 2 orang peserta didik dengan kriteria cukup. Sedangkan untuk kategori 2 yakni kepercayaan diri peserta didik terhadap matematika terdapat 1 orang dengan kriteria amat baik, 26 orang dengan kriteria baik, dan 5 orang dengan kriteria cukup. Selanjutnya pada kategori ketiga yakni pandangan peserta didik terhadap pembelajaran matematika terdapat 4 peserta didik dengan kriteria amat baik, 22 peserta didik dengan kriteria baik, dan 6 peserta didik dengan kriteria cukup.

Pada ketiga kategori efek potensial terhadap persepsi peserta didik kriteria yang diperoleh adalah amat baik, baik, dan cukup. kategori kurang tidak terdapat pada rata-rata ketiga



kategori. Dalam keseluruhannya persentase kriteria amat baik adalah 17,7%, kriteria baik 68,8% dan kriteria cukup 13,5%. Hal ini tentunya memberikan makna bahwa LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim mampu mempengaruhi pemahaman peserta didik. Tahap *one to one* yang diuji cobakan kepada 3 orang peserta didik (berkemampuan tinggi, sedang, dan rendah) LKPD juga dilakukan untuk melihat kevalidan dari segi kemudahan dan respon peserta didik terhadap LKPD. LKPD yang digunakan pada tahap *expert review* dan *one to one* disebut prototype 1. Selanjutnya LKPD direvisi setelah melihat hasil dari *expert review* dan *one to one* menjadi prototype 2.

Setelah mendapatkan LKPD prototype 2, tahap selanjutnya adalah tahap *small group*. Pada tahap ini LKPD diujikan kedalam 2 kelompok peserta didik yang terdiri dari 3 orang untuk setiap kelompok. Berdasarkan hasil *small group* LKPD kembali mengalami revisi ringan. Sedangkan dari segi kepraktisan berdasarkan angket yang diberikan, LKPD telah memenuhi kriteria. Selanjutnya revisi dari hasil *small group* LKPD berbentuk prototype 3. Prototype 3 adalah bentuk akhir dari LKPD yang sudah valid. Sehingga dapat dilanjutkan ke tahap selanjutnya yakni tahap *field test*. Pada tahap ini peneliti melihat efek potensial dari LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim yang telah dikembangkan.

## Kesimpulan

Kesimpulan yang diambil adalah bahwa LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim yang dikembangkan telah valid dan praktis. Proses pengembangan dari LKPD ini adalah menggunakan model pengembangan ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*). Karakteristik LKPD ini tentunya menggunakan konteks perubahan iklim yang ada di sekitar peserta didik. Sehingga membuat peserta didik memahami bahwa pembelajaran menggunakan data dapat digunakan dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Penggunaan pemodelan matematika dapat membuat peserta didik menyelesaikan permasalahan dengan runtut dan sistematis. Selanjutnya, Efek potensial dari penggunaan LKPD pemodelan matematika dengan konteks perubahan iklim terdapat 2 efek potensial. Pertama, efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika peserta didik, dan kedua efek potensial terhadap pembelajaran matematika. Efek potensial ini dapat dilihat dalam tahap *field test* berdasarkan wawancara dan angket yang diberikan peneliti setelah mengerjakan LKPD.

## References

- Akker, J. V. D., dkk (1999). *Principle and Method of Development Research*. London: Kluwer Academic Publisher .
- Arseven, Ayla. (2015). *Mathematical Modelling Approach in Mathematics Education*. Universal Journal of Educational Research, 3(12): 973-980.
- Bahmai, Farzad. (2011). *Mathematical Modelling in Primary School, Advantages and Challenges*. Journal of Mathematical Modelling and Application 2011. Vol.1, No. 9, 3-13.
- Baihaqi Ahmad (2019). *Ketidakpastian dalam Pemodelan Perubahan Iklim*. Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. Oseana, Volume 44, Nomor 1 Tahun 2019 : 38 - 53 p-ISSN: 0216-1877, e-ISSN: 2714-7185
- Blis, K., & Libertiny, J. (2016). *What is Mathematical Modelling?. USA: Society for Industrial and Applied Mathematics*.
- Blum, Werner & Ferri, R. Borromeo;. (2009). *Mathematical Modelling: Can It Be Taught And Learnt?. Journal of Mathematical Modelling and Application 2009*. Vol.1, No. 1, 45-58. Bonotto

- BMKG (Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika). (2011). *Evaluasi cuaca dan sifat hujan Bulan Agustus 2011 serta prakiraan cuaca dan sifat hujan Bulan September 2011*. Bulletin Meteorologi. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika Stasiun Meteorologi Otorita Batam 1:39 .
- Branch, R. M. (2009). *Instructional design: The ADDIE approach* (Vol. 722). Springer Science & Business Media.
- Cinzia. (2010). *Engaging Students in Mathematical Modelling and Problem Solving Activities*. *Journal of Mathematical Modelling and Application* 2010, Vol.1, No. 3, 18-32. Brookhart.
- Cheng, A. K. (2001). *Teaching Mathematical Modelling in Singapore School*. *The Mathematics Educator* 2001, Vol. 6, No. 1, 63-75.
- Cheng, A. K. (2006). *Mathematical Modelling Technology and H3 Mathematic*. Singapore: Nanyang Technological University. *The Mathematics Educator* 2006, Vol. 9. No. 2, 33-47.
- Danzing, G.B., & Thapa, M. N. (1997). *Linear Programming*. Springer.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Dyurgerov, M. B. and M. F. Meier. 2000. *Twentieth century climate change: Evidence from small glaciers*. *Pnas* 97: 1406–1411.
- English, L. D. (2006). *Mathematical Modelling in the Primary School*. Australia: Queensland University of Technology.
- Fitriyah (2019). *Pengembangan LKPD Berbasis Pembelajaran Pemodelan Matematika Menggunakan Konteks Sains untuk Peserta didik Kelas X*. Skripsi Palembang: FKIP Unsri.
- Goosse, H., P. Y. Barriat, W. Lefebvre, M. F. Loutre and V. Zunz. 2010. *Introduction to Climate Dynamics and Climate Change*. Online book available at [www.climate.be/textbook/](http://www.climate.be/textbook/)
- Hidiroglu, G. N & Guzel (2016). *The Conseptualization of the Mathematical Modelling Process in Technology-Aidea environment*. Turkey: *International Journal of Technology in Mathematics Education*, Vol. 24, No. 1.
- Hillier., F. S., & Lieberman, G. J. (2005). *Introduction to Operation Research* (8th Edition). New York: The McGraw-Hill Companies. Inc
- Hinzman, L.D., N.D. Bettez, W. R. Bolton, F. S. Chapin, M. B. Dyurgerov, C. L. Fastie, B. Griffith, R. D. Hollister, A. Hope, H. P. Huntington, A. M. Jensen, G. J. Jia, T. Jorgensen, D. L. Kane, D. R. Klein, G. Kofinas, A. H. Lynch, A. H. Lloyd, A. D. McGuire, F. E. Nelson, W. C. Oechel, T. E. Oesterkamp, C. H. Racine, V. E. Romanovsky, R. S. Stone, D.
- A. Stow, M. Sturm, C. E. Tweedie , G. L. Vourlitis, M. D. Walker, D. A. Walker, P. J. Webber, J. M. Welker, K. S. Winker and K.Yoshikawa. (2005). *Evidence and Implications of Recent Climate Change in Northern Alaska and Other Arctic Regions*. *Climate Change* 72: 251-298.
- Intergovernmental Panel of Climate Change (IPCC) (2007). *Synthesis Report*. Geneva: Intergovernmental Panel on Climate Change.
- Kemendikbud. (2017). *Matematika SMA/MA/SMK/MAK Kelas X Edisi Revisi 2017*. Jakarta: Balitbang, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. 129- 132.
- Nadiah, Darmowijoyo & Aisyah. N. (2015). *Pengembangan LKS Berbasis Pendekatan Pemodelan Matematika Pada Materi Sistem Persamaan Linear Di SMN 18 Palembang*. Skripsi, Inderalaya: FKIP Unsri.
- Nieven, N. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality*. Dalam J.v.d Akker (Ed). *Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht: Kluwer Academic Publisher, hlm. 125-135.
- NCTM. (2000). *Principle and Standars for School Mathematics*.

Nursyarifah, N., Suryana, Y., & Lidinillah, D. A. (2016). *Penggunaan Pemodelan Matematika untuk Meningkatkan Kemampuan Pemecahan Masalah Aritmatika Sosial Peserta didik Sekolah Dasar.*

Parsons, L.S. and W. H Lear. 2001. *Climate variability and marine ecosystem impacts: A north Atlantic perspective.* Progress in Oceanography 49: 167–18