

**PENGEMBANGAN LKPD PEMODELAN MATEMATIKA  
PADA PEMBELAJARAN BARISAN GEOMETRI  
MENGUNAKAN KONTEKS KONVERSI ENERGI UNTUK  
SISWA SMA**

**TESIS**

oleh

**Akhmad Sumbandari**

**NIM: 06022682125009**

**Program Magister Pendidikan Matematika**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN**

**UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**2022**

**HALAMAN PENGESAHAN TESIS**

**PENGEMBANGAN LKPD PEMODELAN MATEMATIKA  
PADA PEMBELAJARAN BARISAN GEOMETRI  
MENGUNAKAN KONTEKS KONVERSI ENERGI UNTUK  
SISWA SMA**

**TESIS**

Oleh:

**Akhmad Sumbandari**

**NIM 06022682125009**

**Program Magister Pendidikan Matematika**

Mengesahkan,



**Dr. Yusuf Hartono, M. Sc.**  
**Pembimbing Pertama**  
**NIP. 196411161990031002**



**Dr. Somakim, M.Pd.**  
**Pembimbing Kedua**  
**NIP. 196304061991031003**

Mengetahui,

**Koordinator Program Studi Magister Pendidikan Matematika**



**Dra. Cecil Hiltrimartin, M. Si., Ph.**  
**NIP. 196403111988032001**

## HALAMAN PERSETUJUAN TESIS

# PENGEMBANGAN LKPD PEMODELAN MATEMATIKA PADA PEMBELAJARAN BARISAN GEOMETRI MENGUNAKAN KONTEKS KONVERSI ENERGI UNTUK SISWA SMA

## TESIS

oleh

**Akhmad Sumbandari**

**NIM: 06022682125009**

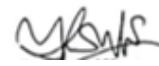
**Telah diujikan dan lulus pada:**

**Hari : Rabu**

**Tanggal : 28 Desember 2022**

### TIM PENGUJI

1. Ketua : Dr. Yusuf Hartono, M.Sc.
2. Sekretaris : Dr. Somakim, M.Pd.
3. Anggota : Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp., M.Sc.
4. Anggota : Dr. Darmawijoyo, M.Si.



**Palembang, Desember 2022**  
**Mengetahui,**  
**Koordinator Program Studi,**



  
**Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph.D.**  
**NIP 196403111988032001**

## HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Akhmad Sumbandari

NIM : 06022682125009

Program Studi : Program Magister Pendidikan Matematika

Menyatakan dengan ini bahwa tesis yang berjudul “Pengembangan LKPD Pemodelan Matematika Pada Pembelajaran Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi Untuk Siswa SMA” ini adalah benar-benar karya saya sendiri dan saya tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan dengan cara yang tidak sesuai etika keilmuan yang berlaku sesuai dengan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2010 tentang Pencegahan dan Penanggulangan Plagiat di Perguruan Tinggi. Apabila di kemudian hari, ada pelanggaran yang ditemukan dalam tesis ini dan/atau ada pengaduan dari pihak lain terhadap keaslian karya ini, saya bersedia menanggung sanksi yang dijatuhkan kepada saya.

Demikianlah pernyataan ini dibuat dengan sungguh-sungguh tanpa paksaan dari pihak manapun.

Palembang, Desember 2022

Yang membuat pernyataan,



Akhmad Sumbandari

NIM. 06022682125018

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rahmat Allah SWT, tesis ini kupersembahkan kepada:

- ❖ Allah SWT yang telah memberikan kemudahan dan Kelancaran sehingga tesis ini dapat diselesaikan dengan tepat waktu.
- ❖ Kedua orang tuaku yang tercinta dan tersayang Ayahanda (Aswandani) dan Ibunda (Azami Zuhriyah) yang senantiasa mendoakan, mengharapkan keberhasilanku setiap saat. Adikku (Fitriansyah) dan (Azyyati Ilyana) yang selalu dan senantiasa mengharapkan keberhasilanku, saya mengucapkan terima kasih atas segala do'a, nasehat, semangat, kasih sayang dan dukungan yang begitu besar demi keberhasilan dan cita-citaku.
- ❖ Keluarga besar, sahabat, dan teman seperjuangan angkatan 2021 Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya.
- ❖ Dosen pembimbing tesisku Bapak Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. dan Bapak Dr. Somakim, M.Pd. yang telah sabar membimbingku dalam penyusunan tesis ini.
- ❖ Teman-teman satu perantauan dan satu organisasiku, yaitu keluarga besar ISBA Palembang, terima kasih atas pengalaman, ilmu, semangat dan ide yang begitu besar untuk memajukan Bangka Belitung.
- ❖ Almamater kuning kebanggaanku.

## HALAMAN MOTTO

- **Jangan pernah menyamakan setiap kemudahan yang didapat orang lain terhadap diri kita sendiri. Karena setiap orang mempunyai rezeki, takdir, dan jalan hidup yang berbeda dengan kita.**
- **Setiap kesusahan yang kita lalui pasti ada hikmah yang lebih besar untuk menanti kita di masa yang akan datang.**
- **Selalu bekerja keras.**
- **Selalu bersikap sabar.**
- **Selalu tebarkan kebaikan.**

## RIWAYAT HIDUP



**AKHMAD SUMBANDARI.** Lahir di Kota Pangkalpinang, 7 Desember 1996, anak pertama dari 3 bersaudara beralamat di Jln. SDN 2 Dusun I RT/RW 003/001 Desa Petaling Banjar Kec. Mendo Barat, Kabupaten Bangka, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. Anak dari pasangan Bapak Aswandani dan Ibu Azami Zuhriyah. Penulis menamatkan Sekolah Dasar di SD Negeri 1 Mendo Barat dan selesai pada tahun 2009. Lalu, penulis

melanjutkan di Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMP Negeri 1 Mendo Barat dan selesai pada Tahun 2012. Kemudian, penulis melanjutkan pendidikan di Sekolah Menengah Atas (SMA) di SMA Negeri 3 Pangkalpinang dan selesai pada tahun 2015. Kemudian penulis melanjutkan Pendidikan Tinggi Program Strata-1 di Universitas PGRI Palembang Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Jurusan Pendidikan MIPA, Program Studi Pendidikan Matematika pada tahun 2016 dan selesai pada tahun 2021. Pada tahun yang sama peneliti langsung melanjutkan pendidikan Strata dua (S2) di Program Magister Pendidikan Matematika Universitas Sriwijaya dan dapat menyelesaikannya selama 3 semester setelah melakukan ujian tesis pada tanggal 28 Desember 2022.

**Kontak:**

**E-mail :** [akhmadtheraiz96@gmail.com](mailto:akhmadtheraiz96@gmail.com)

**WA :085758435154**

## **PRAKATA**

Tesis dengan judul “Pengembangan LKPD Pemodelan Matematika Pada Pembelajaran Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi Untuk Siswa SMA” disusun untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Magister Pendidikan (M.Pd.) pada Program Studi Magister Pendidikan Matematika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Sriwijaya. Untuk mewujudkan tesis ini, penulis telah mendapatkan bantuan dari berbagai pihak.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada Dr. Yusuf Hartono, M.Sc. dan Dr. Somakim, M.Pd. sebagai pembimbing atas segala bimbingan yang telah diberikan dalam penulisan tesis ini. Penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Dr. Hartono, M. A., selaku Dekan FKIP Unsri, Ketang Wiyono, S.Pd., M.Si., selaku ketua Jurusan Pendidikan MIPA, Drs. Kodri Madang, M.Si., Ph. D. dan Dra. Cecil Hiltrimartin, M.Si., Ph. D, selaku Koordinator Program Studi Pendidikan Matematika yang telah memberikan kemudahan dalam pengurusan administrasi selama penulisan tesis ini. Ucapan terima kasih juga ditujukan kepada Prof. Dr. Zulkardi, M.I.Komp, M.Sc. dan Dr. Darmawijoyo, M.Si. selaku anggota penguji yang telah memberikan sejumlah saran untuk perbaikan tesis ini. Lebih lanjut penulis juga mengucapkan terima kasih kepada Fir Azwar, S. Pd, M.M. selaku Kepala SMAN 6 Palembang dan Heni Yuliana, S.Si., M.Pd. selaku Guru Matematika SMAN 6 Palembang yang telah memberikan bantuan sehingga tesis ini dapat diselesaikan.

Akhir kata, semoga tesis ini dapat bermanfaat untuk pembelajaran bidang studi Matematika dan pengembangan ilmu pengetahuan, teknologi, dan seni.

Palembang, Desember 2022  
Penulis,

Akhmad Sumbandari



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN PENGESAHAN TESIS .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN PERSETUJUAN TESIS .....</b>	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN.....</b>	<b>iv</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>HALAMAN MOTTO .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>PRAKATA .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xv</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xvi</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>xvii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	5
<b>BAB II LANDASAN TEORI .....</b>	<b>7</b>
2.1 Pemodelan Matematika.....	7
2.2 Kriteria Soal Pemodelan Matematika .....	8
2.3 Kompetensi Pemodelan Matematika .....	9
2.4 Proses Pemodelan Matematika .....	9
2.5 <i>Problem Based Learning</i> .....	11
2.6 Prinsip Pengembangan Pemodelan Matematika.....	12
2.7 Penggunaan Konteks dalam Pemodelan Matematika.....	13
2.8 Materi Barisan Geometri .....	15
2.9 LKPD .....	17

2.10	LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi .....	19
2.11	Kriteria Produk yang Baik .....	21
2.11.1	Validitas .....	21
2.11.2	Praktis.....	22
2.11.3	Keefektifan.....	22
2.12	Persepsi Matematika Siswa .....	23
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>		<b>24</b>
3.1	Jenis Penelitian .....	24
3.2	Fokus Penelitian.....	24
3.3	Subjek Penelitian .....	25
3.4	Prosedur Penelitian .....	26
3.4.1	Tahap Analisis.....	26
3.4.2	Tahap Desain.....	27
3.4.3	Tahap Pengembangan .....	27
3.4.4	Tahap Implementasi dan Evaluasi .....	27
3.5	Teknik Pengumpulan Data.....	30
3.5.1	<i>Walkthrough</i> .....	31
3.5.2	Wawancara.....	32
3.5.3	Observasi.....	33
3.5.4	Tes .....	33
3.5.5	Angket.....	33
3.6	Teknik Analisa Data .....	34
3.6.1	<i>Walk Through</i> .....	34
3.6.2	Observasi.....	36
3.6.3	Wawancara.....	36
3.6.4	Tes .....	36
3.6.5	Angket.....	37
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>39</b>
4.1	Hasil Penelitian .....	39
4.1.1	Deskripsi Persiapan Penelitian.....	39

4.1.2	Deskripsi Pengembangan LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi .....	40
4.1.3	Deskripsi Penggunaan LKPD Berbasis Pemodelan Matematika pada Pembelajaran Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi .....	68
4.1.4	Deskripsi dan Analisis Data Kemampuan Pemodelan Matematika.....	72
4.2	Pembahasan .....	76
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>		<b>80</b>
5.1	Kesimpulan .....	80
5.2	Saran .....	81
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>		<b>82</b>
<b>L A M P I R A N.....</b>		<b>89</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Prinsip Pengembangan Masalah Pemodelan Matematika .....	12
Tabel 2.2 CP, TP, dan ATP Pembelajaran Barisan Geometri.....	15
Tabel 3.1 Indikator dan Deskriptor LKPD Berbasis Pemodelan Matematika.....	24
Tabel 3.2 Gambaran Pelaksanaan Validasi Ahli.....	28
Tabel 3.3 Gambaran Pelaksanaan One to One.....	29
Tabel 3.4 Gambaran Pelaksanaan Validasi Small Group .....	29
Tabel 3.5 Indikator Validasi Ahli.....	31
Tabel 3.6 Indikator Persepsi Value Matematika .....	33
Tabel 3.7 Kriteria Skor Penilaian pada Lembar Validasi Ahli .....	35
Tabel 3.8 Kriteria Penilaian Validitas LKPD .....	35
Tabel 3.9 Rentang Skor Penilaian Validitas LKPD .....	36
Tabel 3.10 Kategori Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa.....	37
Tabel 3.11 Skor Penilaian Angket pada Skala Likert .....	37
Tabel 3.12 Kriteria Penilaian Angket Persepsi Matematika .....	38
Tabel 3.13 Tabel Kategori Skor Angket Persepsi Matematika.....	38
Tabel 4.1 Uraian Kegiatan Penelitian .....	39
Tabel 4.2 CP, TP, dan ATP.....	41
Tabel 4.3 Komentar dan Saran pada Tahap Expert Review .....	50
Tabel 4.4 Keputusan Revisi Tahap Expert Review .....	52
Tabel 4.5 Skor Pakar pada Aspek Konstruk .....	54
Tabel 4.6 Skor Pakar pada Aspek Konten .....	55
Tabel 4.7 Skor Pakar pada Aspek Bahasa.....	55
Tabel 4.8 Hasil Analisis pada Tahap One to One .....	56
Tabel 4.9 Keputusan Revisi pada Tahap One to One .....	59
Tabel 4.10 Keputusan Revisi Tahap Small Group.....	65
Tabel 4.11 Nilai Kemampuan Pemodelan Matematika Siswa.....	72
Tabel 4.12 Analisis Persepsi Value Matematika Setelah pembelajaran .....	74

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Proses Pemodelan Matematika untuk Ahli .....	10
Gambar 2.2 Proses Pemodelan Matematika untuk Peserta didik.....	10
Gambar 2.3 Artikel Berkaitan dengan Kebijakan Konversi Energi.....	14
Gambar 3.1 Tahap Formative Evaluation .....	24
Gambar 3.2 Prosedur Penelitian.....	26
Gambar 4.1 Artikel Mengenai Isu Konversi Energi .....	44
Gambar 4.2 Desain Soal Pemodelan pada LKPD .....	45
Gambar 4.3 Alur Penyelesaian Soal.....	46
Gambar 4.4 Prototype I LKPD Pemodelan Matematika.....	48
Gambar 4.5 Keputusan Revisi pada Tahap Expert Review .....	53
Gambar 4.6 Keputusan Revisi pada Tahap Expert Review .....	53
Gambar 4.7 Keputusan Revisi pada Tahap Expert Review .....	54
Gambar 4.8 Siswa Kemampuan Tinggi Membuat Model Matematika .....	57
Gambar 4.9 Siswa Kemampuan Sedang Membuat Model Matematika .....	57
Gambar 4.10 Siswa Kemampuan Rendah Membuat Model Matematika.....	58
Gambar 4.11 Komentar Siswa pada LKPD .....	59
Gambar 4.12 Keputusan Revisi pada Tahap One to One .....	60
Gambar 4.13 Keputusan Revisi pada Tahap One to One .....	60
Gambar 4.14 Revisi pada Tahap One to One.....	60
Gambar 4.15 Siswa Mengerjakan LKPD pada Evaluasi Small Group.....	61
Gambar 4.16 Jawaban Siswa pada Evaluasi Small Group.....	62
Gambar 4.17 Komentar dan Saran Siswa .....	64
Gambar 4.18 Komentar dan Saran Siswa .....	64
Gambar 4.19 LKPD Revisi pada Tahap Small Group .....	66
Gambar 4.20 LKPD Revisi pada Tahap Small Group .....	66
Gambar 4.21 LKPD Revisi pada Tahap Small Group .....	67
Gambar 4.22 LKPD Revisi pada Tahap Small Group .....	67
Gambar 4.23 Pelaksanaan Field Test .....	68
Gambar 4.24 Jawaban Siswa pada Tahap Understanding Task.....	69

Gambar 4.25 Jawaban Siswa pada tahap Searching Mathematics.....	70
Gambar 4.26 Jawaban Siswa pada Tahap Using Mathematics.....	71
Gambar 4.27 Jawaban Siswa pada Tahap Explaining Result .....	71
Gambar 4.28 Soal Evaluasi Pemodelan Matematika .....	72
Gambar 4.29 Jawaban Siswa pada Tes Evaluasi .....	73

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Blanko Perbaikan Seminar Proposal .....	90
Lampiran 2. Surat Keputusan Pembimbing Tesis.....	91
Lampiran 3. Surat Izin Penelitian.....	93
Lampiran 4. Surat Keterangan Telah Selesai Melaksanakan Penelitian.....	95
Lampiran 5. Kartu Bimbingan Tesis .....	96
Lampiran 6. Lembar Angket Validasi Expert Review.....	100
Lampiran 7. Hasil Validasi Prof. Edi Cahyono.....	104
Lampiran 8. Hasil Validasi Assoc. Prof. Dr. Nila Kesumawati, M.Si.....	108
Lampiran 9. Hasil Validasi Dr. Nyiayu Fahriza Fuadiah, M.Pd.....	112
Lampiran 10. Hasil Validasi Dr. Bambang Riyanto, M.Pd. ....	116
Lampiran 11. Hasil Validasi Dr. Refi Elfira Yuliani, M.Pd .....	120
Lampiran 12. Hasil Validasi Dr. Eka Fitri Puspa Sari, M.Pd. ....	125
Lampiran 13. Komentar dan Saran Siswa pada Tahap Small Group.....	129
Lampiran 14. LKPD Prototype I.....	131
Lampiran 15. Kartu soal, Kunci Jawaban, dan Rubrik LKPD Protoype I.....	139
Lampiran 16. LKPD Prototype II .....	143
Lampiran 17. Kartu soal, Kunci Jawaban, dan Rubrik LKPD Protoype II.....	149
Lampiran 18. LKPD Prototype III .....	153
Lampiran 19. Kartu soal, Kunci Jawaban, dan Rubrik LKPD Protoype III .....	159
Lampiran 20. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) .....	163
Lampiran 21. Soal, Kunci Jawaban, dan Rubrik Tes Kemampuan Pemodelan..	167
Lampiran 22. Nilai Akhir Tes dan Kategori Kemampuan Pemodelan Siswa.....	169
Lampiran 23. Nilai Angket Persepsi Matematika Siswa .....	171
Lampiran 24. Daftar Nama Siswa Uji One to One, Small Group, dan Field Test .....	174
Lampiran 25. Bukti Letter of Acceptance (LOA) Jurnal .....	175
Lampiran 26. Jurnal .....	176
Lampiran 27. Blanko Perbaikan Tesis .....	190
Lampiran 28. Hasil Pengecekan Turnitin.....	191

## ABSTRAK

Penelitian ini adalah penelitian *design research* tipe *development study* menggunakan model *ADDIE* dan pada tahap implementasi dan evaluasi mengikuti alur *formative evaluation* Tessmer. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan LKPD berbasis pemodelan matematika pada materi pola barisan geometri menggunakan konteks konversi energi yang valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan dan persepsi matematika siswa. Teknik pengumpulan data terdiri dari *walkthrough*, observasi, wawancara, tes dan angket. Analisis observasi dan wawancara dilakukan secara deskriptif dengan mengamati kesulitan dan temuan dari proses pengerjaan LKPD siswa. Analisis *walk through* dilakukan dengan cara menganalisis secara deskriptif yaitu merevisi berdasarkan catatan validator. Tes dilakukan setelah pembelajaran untuk melihat efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika dari LKPD yang dikembangkan. Angket digunakan untuk melihat persepsi matematika siswa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa LKPD yang dihasilkan telah valid, praktis, dan memiliki efek potensial terhadap kemampuan pemodelan matematika siswa. Persentase skor pada saat tes evaluasi menunjukkan 40,62 % terkategori sangat baik, 46,87% terkategori tinggi, dan 13 % terkategori cukup. LKPD juga menghasilkan persepsi matematika yang terkategori baik oleh siswa.

***Kata Kunci:*** Barisan Geometri, Konversi Energi, LKPD, Pemodelan Matematika.



## ABSTRACT

This research is a type of design research for development research using the ADDIE model, and in the implementation and evaluation stages, it follows Tessmer's formative evaluation flow. This study aims to produce worksheet based on mathematical modeling of geometric sequence pattern material in the context of energy conversion, which is valid, practical, and has the potential to influence students' mathematical perceptions and modeling abilities. Data collection techniques consisted of walkthroughs, observations, interviews, tests, and questionnaires. The analysis of observations and interviews was carried out descriptively by observing the difficulties and findings from the process of working on student worksheets. A walk-through analysis was carried out by analyzing descriptively, namely revising based on the validator's notes. After learning, tests were performed to determine the potential impact on the developed worksheet mathematical modeling abilities. The questionnaire is used to assess students' attitudes toward mathematics. The results of the study show that the resulting worksheet is valid, practical, and has the potential to influence students' mathematical modeling abilities. The percentage of scores at the time of the evaluation test showed that 40.62% were in the "very good" category, 46.87% were in the "high" category, and 13% were in the "sufficient" category. worksheet also produces students' perceptions of mathematics in a good category.

**Keywords:** *Geometric Sequence, Energy Conversion, Worksheet, Mathematical Modeling*

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Rendahnya capaian ranking literasi matematika siswa oleh PISA dikarenakan siswa yang tidak terbiasa mengerjakan soal non rutin dan siswa mengalami kesulitan dalam menyelesaikan soal yang menggunakan konteks dan mengubahnya dalam masalah matematika (Wijaya, Heuvel-Panhuizen, Doorman, & Robitzsch, 2014; Nizar, Putri, & Zulkardi, 2018). Pemecahan masalah adalah salah satu kompetensi yang harus dikuasai sebagai sarana utama proses belajar, karena dalam penyelesaiannya siswa diperbolehkan menggunakan kemampuan dan pengalaman yang harus mereka terapkan dalam memecahkan masalah non-rutin (Saragih dan Habeahan, 2014; Siagian, Saragih, & Sinaga, 2019). Inti dari hasil studi TIMSS dan PISA adalah kelemahan siswa dalam penalaran matematis untuk menghubungkan konsep matematika formal dengan masalah yang sebenarnya, sehingga dibutuhkan alat untuk membantu mereka dalam menghadapi masalah yang sebenarnya (Jumainisa, Darmawijoyo, & Hartono, 2019).

Penelitian yang dilakukan oleh Kanthawat, Supap, dan Klin-eam (2019) menyatakan bahwa dalam pemodelan matematika pada pembelajaran barisan geometri, literasi matematika siswa tidak berjalan karena kurangnya refleksi bagi guru untuk memberikan intervensi yang membantu siswa dalam memahami masalah dalam pemodelan matematika. Kesulitan seperti ini dikarenakan pemodelan tak terpisahkan dengan kompetensi matematika lainnya seperti membaca, berkomunikasi, merancang, menerapkan strategi pemecahan masalah, atau bekerja secara matematis (Niss M. , 2003; Blum & Ferri, 2009). Penelitian yang dilakukan Riyanto, et al (2019) pada pemodelan dalam membandingkan masalah harga jenis taksi dengan menggunakan barisan bilangan belum terlihat urgensinya bagi pembelajaran pemodelan karena masih terlihat seperti matematika terapan biasa.

Dari hal tersebut, peneliti merasa penting untuk mengembangkan suatu LKPD pemodelan matematika yang membantu siswa untuk memecahkan permasalahan sehari-hari melalui pemodelan matematika.

Hartono (2020) menyatakan bahwa masalah matematis bukanlah masalah jika siswa hanya perlu menemukan formula atau walaupun memerlukan banyak prosedur untuk menyelesaikannya. Setiap masalah pemodelan adalah “masalah” dalam arti tidak dapat diselesaikan dengan algoritma yang diketahui dan memerlukan strategi untuk menyelesaikannya (Lesh, 2003). Ferri (2018) menyatakan bahwa masalah matematis sangat terfokus pada aspek matematika dan konteksnya, tetapi masalah pemodelan didefinisikan sebagai pertanyaan dari masalah dunia nyata dan kita tidak bisa berbicara masalah pemodelan matematika tanpa adanya konteks nyata. Masalah dunia nyata tidak dapat diselesaikan dengan matematika sebelum diterjemahkan dalam model matematika, proses inilah yang disebut pemodelan matematika (Blum & Niss, 1991; Lange, 2006; Hartono, 2020).

Pentingnya pemodelan dalam pembelajaran matematika adalah berkaitan dengan fakta matematika memainkan peran yang sangat penting dalam memahami dan berurusan dengan dunia sekitar, serta untuk menawarkan interpretasi, makna, pemahaman yang tepat, dan retensi berkelanjutan dari konsep, hasil, metode, dan teorinya (Niss & Blum, 2020). Model yang dihasilkan juga bisa menjadi suatu alat untuk memahami masalah melalui simulasi untuk membuat prediksi (Hartono, 2020). Pemodelan matematika berfokus pada proses untuk sampai pada representasi yang sesuai dari fisik atau situasi dunia nyata, oleh karena itu masalah mungkin muncul secara interdisipliner yang berkaitan dengan disiplin ilmu lain (Ang, 2001). Dalam pembelajaran pemodelan yang berkualitas harus ada keseimbangan yang permanen antara bimbingan guru (minimal) dan kemandirian siswa (maksimal) dalam memperoleh kompetensi matematika dan membangun koneksi dalam dan luar matematika (Blum & Leiß, 2008; Blum & Ferri, 2009).

Situasi pemodelan menuntut kita untuk memeriksa beberapa aspek yang mungkin tidak muncul dalam pembelajaran matematika seperti beberapa pertanyaan yang akan mempengaruhi akurasi dari solusi, hal tersebut adalah bagian dari pemodelan yang harus diabaikan atau dipertahankan (Pollak & Garfunkel,

2013). Dalam pembelajaran pemodelan, diagnostik terhadap masalah yang mungkin siswa hadapi dalam pemodelan harus datang satu langkah sebelum guru memberikan intervensi dan hanya mungkin terjadi jika guru memiliki pengetahuan konten dan pedagogis yang kuat dalam memahami tugas pemodelan yang diberikan (Ferri, 2013). Oleh karena itu intervensi yang bersifat metakognisi dengan pertanyaan yang mendorong aktivitas kognitif siswa sangat dibutuhkan untuk mendorong kemandirian siswa dalam pembelajaran pemodelan (Blum & Ferri, 2009).

Menurut Blum (2011) siklus pemodelan dengan empat langkah yang dikembangkan oleh Proyek-DISUM yaitu, memahami masalah, mencari matematika, menggunakan matematika, dan menjelaskan hasil lebih cocok digunakan pada pembelajaran karena dapat membantu siswa yang mungkin mengalami kesulitan dalam proses penyelesaian. Pembelajaran pemodelan mengundang motivasi siswa untuk tertarik dalam belajar matematika karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pemodelan dan fokus pada pembelajaran dengan menggunakan konteks yang dekat dengan mereka (Sari & Darmawijoyo, 2019). Lembar kerja peserta didik (LKPD) merupakan salah satu sarana untuk membantu dan mempermudah kegiatan belajar dengan membentuk interaksi yang efektif antara peserta didik, sehingga dapat meningkatkan aktivitas peserta didik dalam peningkatan prestasi belajar (Umbaryati, 2016).

Dengan mengintegrasikan masalah pemodelan dalam pembelajaran matematika dapat membantu siswa dalam meningkatkan kompetensi pemodelan, yaitu kemampuan siswa dalam menyelesaikan masalah sehari-hari menggunakan pemodelan matematika (Kaiser & Grunewald, 2015). Tetapi pemodelan juga masih menjadi kesulitan bagi siswa karena pemodelan melibatkan matematika dan realitas di dua arah yang berarti pengetahuan dunia nyata dan kompetensi lainnya juga dibutuhkan (Blum, 2011). Telah banyak penelitian terdahulu yang mengembangkan suatu Lembar Kerja Peserta didik berbasis pemodelan menggunakan berbagai konteks, seperti Jumainisa, Darmawijoyo, dan Hartono (2019) menggunakan konteks kesehatan, Sari dan Darmawijoyo (2019) menggunakan konteks keuangan, Anastasya dan Darmawijoyo, (2019)

menggunakan konteks transportasi. Berdasarkan penelitian terdahulu di atas peneliti ingin mengembangkan LKPD yang berfokus pada pembelajarannya, dalam hal ini yaitu pembelajaran barisan geometri. Sebagai *starting point* peneliti menggunakan permasalahan sederhana yang berkaitan dengan *current issue* kebijakan konversi kompor listrik untuk mengurangi konsumsi gas elpiji nasional.

Oleh karena itu peneliti ingin mengintegrasikan konteks konversi energi dengan pembelajaran barisan geometri yang melibatkan prinsip anuitas dalam menentukan pertumbuhan dalam matematika yang melibatkan persentase sebagai rasionya. Dalam hal ini siswa akan diberikan aktivitas yang mengikuti tahapan pemodelan matematika dan dituntut agar mampu membuat model matematika yang tepat dari permasalahan yang disajikan. Kemampuan pemodelan matematika siswa dan persepsi matematika siswa diharapkan dapat menjadi suatu efek potensial yang baik setelah menggunakan LKPD yang peneliti kembangkan. Penelitian ini akan memaparkan proses Pengembangan LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi untuk Siswa SMA.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun yang menjadi masalah dalam penelitian ini berdasarkan latar belakang di atas adalah:

1. Bagaimana karakteristik LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi untuk Siswa SMA yang valid dan praktis?
2. Bagaimana efek potensial LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi untuk Siswa SMA terhadap Kemampuan Pemodelan Matematika dan Persepsi Matematika Siswa?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi untuk Siswa SMA yang valid dan praktis.
2. Untuk mengetahui efek potensial LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi untuk Siswa SMA terhadap Kemampuan Pemodelan Matematika dan Persepsi Matematika Siswa.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangsih bagi:

##### **1. Siswa**

- a. LKPD berbasis pemodelan matematika yang dikembangkan dapat dijadikan sebagai pengalaman bagi siswa untuk menyelesaikan permasalahan barisan geometri yang lebih menantang.
- b. LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi dapat dijadikan sebagai latihan untuk meningkatkan kemampuan pemodelan matematika siswa.

##### **2. Guru**

- a. Membiasakan Guru untuk mengembangkan dan melatih LKPD berbasis pemodelan matematika sebagai pengayaan untuk mematangkan pemahaman siswa dalam pembelajaran barisan geometri.
- b. Menambahkan ragam LKPD untuk melatih siswa dalam melakukan pemodelan matematika dan berimplikasi pada kemampuan pemodelan matematika siswa.

##### **3. Sekolah**

Sebagai masukan agar menggunakan LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi untuk memperoleh gambaran kemampuan pemodelan matematika dan persepsi matematika siswa, sehingga sekolah dapat menyusun

kurikulum yang dapat memfasilitasi pemodelan matematika dalam pembelajaran.

#### **4. Peneliti Lain**

LKPD Berbasis Pemodelan Matematika Materi Barisan Geometri Menggunakan Konteks Konversi Energi dapat menjadi suatu pedoman bagi peneliti lain untuk mengembangkan lebih banyak lagi masalah pemodelan yang autentik dan menarik bagi siswa.

## DAFTAR PUSTAKA

- Allen, D. E., Donham, R. S., & Bernhardt, S. A. (2011). Problem Based Learning. *New Directions for Teaching and Learning, Vol. 2011, No. 128*, 21 - 29.
- Amir, M. T. (2009). *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning (Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pembelajar di Era Pengetahuan)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Anastasya, Y., & Darmawijoyo, D. (2019). *Pengembangan LKPD Berbasis Pembelajaran Pemodelan Matematika Menggunakan Konteks Transportasi Materi Pertidaksamaan Linier Satu Variabel untuk Siswa Kelas VII*. Palembang: Undergraduate Thesis, Sriwijaya University.
- Ang, C. K. (2001). Teaching Mathematical Modelling in Singapore Schools. *The Mathematics Educator, Vol. 6, No. 1*, 63-75.
- Apertha, F. K., Zulkardi, Z., & Yusup, M. (2018). Pengembangan LKPD Berbasis Open-Ended Problem pada Materi Segiempat Kelas VII. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 47-62.
- Astuti, P., Hartono, Y., Bunayati, H., & Indaryanti, I. (2017). Pengembangan LKPD Berbasis Pendekatan Pemodelan Matematika untuk Melatih Kemampuan Koneksi Matematis Siswa SMP Kelas VIII. *Jurnal Pendidikan Matematika, Vol. 11, No. 2*, 61-77.
- Bliss, K., & Libertini, J. (2016). *What is Mathematical Modelling?. in GAIMME: Guidelines for Assesment & Instruction in Mathematical Modeling Education*. Bedford: COMAP. Inc.
- Blum, W. (2011). Can Modelling Be Taught and Learn? - Some Answers from Empirical Research In G. Kaiser et al. (eds), *Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling. Trends in Teaching and Learning of Mathematical Modelling ICTMA14* (hal. 15-30). New York: Springer. DOI: 10.1007/978-94-007-0910-2.
- Blum, W. (2015). Quality Teaching of Mathematical Modelling: What Do We Know, What Can We Do? *The Proceedings of the 12th International Congresson Mathematical Education* (hal. 73-96). Cham: Springer.



- Blum, W. (2020). *Workshop on Mathematical Modelling for Indonesian Mathematics Teachers*.
- Blum, W., & Ferri, R. B. (2009). Mathematical Modelling: Can it Be Taught And Learnt? *Journal of Mathematical Modelling and Application*, Vol. 1, No. 1, 45-58.
- Blum, W., & Niss, M. (1991). Applied Mathematical problem Solving, Modelling, Applications, and Links to Other Subjects- State, Trends, and Issues in Mathematics Instruction. *Educational Studies in Mathematics*, 22, 37-68.
- Branch, R. M. (2009). *Instructional Design : The ADDIE Approach*. New York: Springer. DOI: 10.1007/978-0-387-09506-6.
- Cheng, A. K. (2001). Teaching Mathematical Modelling in Singapore Schools. *The Mathematics Educator*, Vol. 6, No. 1, 63-75.
- Clarke, D., & Roche, A. (2018). Using Contextualized Tasks to Engage Students in Meaningful and Worthwhile Mathematics Learning. *Journal on Mathematical Behaviour*, Vol. 51, 95-108.
- Dawn, N. K. (2018). Towards a Professional Development Framework for Mathematical Modelling: The Case of Singapore Teacher. *ZDM Mathematics Education*, 50, 287-300.
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Direktorat Pembinaan SMA. (2010). *Juknis Penyusunan Perangkat Penilaian Afektif di SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA.
- Ferri, R. B. (2013). Mathematical Modeling-The Teacher's Responsibility. *Conference on Mathematical Modeling* (hal. 26-31). New York: Program in Mathematics and Education, Teacher College, Columbia University.
- Ferri, R. B. (2018). *Learning How to Teach Mathematical Modeling in School and Teacher Education*. Cham, Switzerland: Springer. ISBN: 978-3-319-68072-9.
- Galbraith, P. (2007). *Dreaming a "Possible Dream": More Windmills to Conquer*. In C. Haines, P. Galbraith, W. Blum, & S. Khan (Eds.), *Mathematical Modelling: Education, Engineering and Economics*. (44-62). Chichester, UK: Horwood.

- Hartono, Y. (2020). Mathematical Modelling in Problem Solving. *Journal of Physics: Conference Series*, 1480, 1 - 6.
- Hung, W., Jonassen, D. H., & Liu, R. (2008). *Problem Based Learning. in Handbook of Research on Educational Communications and Technology*. New York: Routledge.
- Jumainisa, S., Darmawijoyo, D., & Hartono, Y. (2019). On Mathematical Modelling Task Using Health Context for Grade 5. *Journal of Physics: Conference Series*, 1166 012024, 1-9. DOI: 10.1088/1742-6596/1166/012024.
- Jupri, A., & Drijvers, P. (2016). Student Difficulties in Mathematizing Word Problems in Algebra. *Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education*, 12 (9), 2481-2502.
- Kaiser, G., & Grunewald, S. (2015). Promotion of Mathematical Modelling Competency in The Context of Modelling Project. In L. Ng. hoe & N. K. E. Dawn (Eds). *Series on Mathematics Education Vol. 8, Mathematical Modelling from Theory to Practice* (hal. 21-39). Toh Tuck Link: World Scientific Publishing Co.Pte.Ltd.
- Kanthawat, C., Supap, W., & Klin-eam, C. (2019). The Development of Grade 11 Students' Mathematical Literacy on Sequences and Series Using Mathematical Modelling. *Journal of Physics: Conference Series. Vol 1157, No. 2*, 1-7.
- Khasanah , B. A., & Fadila, A. (2018). Pengembangan LKPD Geometri Transformasi dengan Motif Tapis Lampung. *Jurnal Edumath, Vol. 4, No. 2*, 59-64.
- Kunwar, R. (2021). A Study on Low Performing Students Perception Towards Mathematics: A Case of Secondary Level Community Students of Nepal. *Researcher, Vol. 5, No. 1*.
- Lange, J. D. (2006). Mathematical Literacy for Living from OECD-PISA Perspective. *Tsukuba Journal of Educational Study in Mathematics, Vol. 25*, 13-35.

- Lesh, R. (2003). *Beyond Constructivism: A Models and Modelling Perspective on Mathematics Problem Solving, Learning, and Teaching*. Mahwah: Lawrence Erlbaum Associates. ISBN: 9780805838220.
- Lutrell, V. R., Callen, B. W., Allen, C. S., Wood, M. D., Deeds, D. G., & Richard, D. C. (2010). The Mathematics Value Inventory for General Education Students: Development and Initial Validation. *Education and Psychological Measurement, Vol. 70, No. 1*, 142 - 160 .
- Najichun, M., & Widodo, W. (2016). Hubungan Persepsi Siswa tentang Guru Matematika dengan Hasil Belajar Matematika Siswa. *Jurnal Psikologi UNZIP, Vol. 5, No. 2*, 139-146.
- Nieveen, N. (2013). *Formative Evaluation in Educational Design Research: in. An Introductory to Educational Design Research. (89-102)*. Enschede: Netherlands: SLO. Netherlands Institute fo Curriculum Development.
- Nieveen, N. M. (1999). *Prototyping to Reach Product Quality. In Design Approaches and Tools in Education and Training*. Dordrecht: Kluwer.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). *The Learning and Teaching of Mathematical Modelling*. London & Newyork: Routledge. ISBN: 978-1-138-73067-0.
- Niss, M., & Blum, W. (2020). *The Learning and Teaching of Mathematical Modelling*. London & New York: Routledge.
- Niss, M., & Højgaard, T. (2011). *Competencies and Mathematical Learning: Ideas and Inspiration for The Development of Mathematical Teaching and Learning in Denmark*. Roskilde University: IMFUFA. Emglish Translation of Danish Original (2022).
- Niss, M., & Jensen, T. H. (2005). *Kompetencer og matematiklaering. ideer og inspiration til udvikling af matematikundervisning i danmark. uddannelsesstyrelsens temahafteserie nr. 18*. Copenhagen: The Ministry of Education.
- Nizar, A., Putri, R. I., & Zulkardi, Z. (2018). Developing PISA-Like Mathematics Problem Using The 2018 Asian Games Football and Table Tennis Context. *Journal on Mathematics Education, Vol. 9, No. 2*, 183-194.

- Nursanti, R., Sugiarno, & Hartoyo, A. (2015). Pengembangan Media Pembelajaran Berbasis ICT untuk Meningkatkan Kemampuan Representasi Matematis Siswa dalam Materi SPLDV. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa*, 4 (5).
- OECD. (2016). *PISA 2015 Financial Literacy Framework in PISA 2015 Assessment and Analytical Framework: Science, Reading, Mathematics and Financial Literacy*. Paris: OECD Publications.
- Oktiningrum, W., Zulkardi, Z., & Hartono, Y. (2016). Developing PISA-like Mathematics Task with Indonesia Natural and Cultural Heritage as Context to Assess Students Mathematical Literacy. *Journal on Mathematics Education, Vol. 7, No. 1*, 1-8.
- Özdemir, E., & Üzel, D. (2012). Student Opinions on Teaching Based on Mathematical Modelling. *Procedia – Social and Behavioral Sciences, Vol. 55*, 1207-1214.
- Pangaribuan, F. (2018). Students' Abstraction in Solving System of Linear Equations with Two Variables. *Journal of Physics: Conference Series*, 1-7.
- Plomp, T., & Nieveen, N. (2010). *An Introduction to Educational Design Research. Proceedings of Seminar Conducted at The East China Normal University, Shanghai (PR China)*. Netherland: SLO Netherland Institute for Curriculum Development.
- Pollak, H., & Garfunkel, S. (2013). A View of Mathematical Modelling in Mathematics Education. *Conference on Mathematical Modeling* (hal. 6-12). New York: Program in Mathematics and Education, Teacher College, Columbia University.
- Prastowo, A. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Rahmawati, D., Darmawijoyo, & Hapizah. (2018). Desain Pembelajaran Materi Fungsi Linier Menggunakan Pemodelan Matematika. *Aksioma, Vol. 7, No. 1*, 65-79.

- Riyanto, B., Zulkardi, Z., Putri, R. I., & Darmawijoyo, D. (2019). Senior High School Mathematics Learning Through Mathematical Modelling Approach. *Journal on Mathematics Education*, 425-444.
- Santoso, T., Nafis, H. L., & Oktama, M. Y. (2019). Analyzing Students' Error in Problem Solving of Two-Variable Linier Equation System: A Case Study of Grade Eight Students of Indonesian Junior High School. *International Journal of Learning, Teaching and Educational Research*, Vol. 18, No. 11, 283-296.
- Saputri, N. W., & Zulkardi, Z. (2020). Pengembangan LKPD Pemodelan Matematika Siswa SMP Menggunakan Konteks Ojek Online. *Jurnal Pendidikan Matematika*, Vol. 14, No. 1, 1-14. DOI: <https://doi.org/10.22342/jpm.14.1.6825.1-14>.
- Saragih, S., & Habeahan, W. L. (2014). The Improving of Mathematical Problem Solving Ability and Students' Creativity by Using Problem Based Learning in SMP Negeri 2 Siantar. *Journal of Education and Practice*, Vol. 5, No. 35, 123-132.
- Sari, F. M., & Harini, E. (2015). Hubungan Persepsi Siswa terhadap Mata pelajaran Matematika, Minat Belajar, dan Kemandirian Belajar dengan Hasil Belajar Matematika. *UNION: Jurnal Pendidikan Matematika UNION*, Vol. 3, No. 1, 61-68.
- Sari, F., & Darmawijoyo, D. (2019). Learning Mathematics Modelling Through Student Worksheet In Senior High School: Using Financial Context. *The 1st National Conference on Mathematics Education 2019*, Vol. 1, No. 1 (hal. 10-13). Palembang: Universitas Sriwijaya. ISBN : 978-602-17465-3-0.
- Siagian, M. V., Saragih, S., & Sinaga, B. (2019). Development of Learning Materials Oriented on Problem-Based Learning Model to Improve Students' Mathematical Problem Solving Ability and Metacognition Ability. *International Electronic Journal Of Mathematics Education*, Vol. 14, No. 2, 331-340. e-ISSN: 1306-3030.
- Supriyadi, E., Sabandar, J., & Yogaswara, M. (2017). Peningkatan Kemampuan Pemahaman Matematis Menggunakan Desain Didaktis Berdasarkan

- Kesulitan Belajar Pada Materi Sistem Persamaan Linier Dua Variabel.  
*Jurnal Pendidikan Matematika*.
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: Kogan Page Limited (Online).
- Tessmer, M. (1993). *Planning and Conducting Formative Evaluations*. London: Routledge. DOI: 10.4324/9780203061978.
- Umbaryati, U. (2016). Pentingnya LKPD pada Pendekatan Scientific Pembelajaran Matematika. *PRISMA, Prosiding Seminar Nasional Matematika* (hal. 217-225). Semarang: UNNES.
- Wahyu, W., Indaryanti, I., Hiltrimartin, C., & Hartono, Y. (2021). Mathematics Modelling Ability in The Materials of Relations and Functions in Class VIII Junior High School with Problem-Based Learning Model. *2nd National Conference on Mathematics Education 2021 in Advance in Social Science, Education and Humanities Research, Vol. 656* (hal. 231-237). Palembang: Atlantis Press.
- Widoyoko, E. P. (2012). *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Wijaya, A., Van den Heuvel-Panhuizen, M., & Doorman, M. (2015). Opportunity-To Learn Context-Based Task Provided by Mathematics Textbook. *Educational Studies in Mathematics, Vol. 89, No. 1*, 41-65.
- Wijaya, W., Heuvel-Panhuizen, M., Doorman, M., & Robitzsch, A. (2014). Difficulties in Solving Context Based (PISA). *Journal The Mathematics Enthusiast, Vol. 11, No. 3*, 555-584.