

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING*
PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM SEBAGAI UPAYA MITIGASI
PERUBAHAN IKLIM BAGI SISWA SMP**

(Skripsi)

Oleh

**DANIEL RIYAN MARTUA LUBIS
NPM 1913022015**



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2024**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASED LEARNING* PADA MATERI PERUBAHAN IKLIM SEBAGAI UPAYA MITIGASI PERUBAHAN IKLIM BAGI SISWA SMP

Oleh

DANIEL RIYAN MARTUA LUBIS

Peningkatan emisi gas rumah kaca menimbulkan terjadinya perubahan iklim. Permasalahan akibat perubahan iklim berdampak terhadap aktivitas kehidupan manusia. Aksi mitigasi perubahan iklim upaya solusi peristiwa perubahan iklim. Dampak perubahan iklim merupakan tantangan yang perlu dihadapi, dan pendidikan berperan penting dalam mendorong aksi perubahan iklim di kalangan siswa usia sekolah. Namun, berdasarkan hasil observasi analisis kebutuhan guru dan peserta didik terbatasnya bahan ajar pada materi perubahan iklim. Dibutuhkannya pengembangan lembar kerja peserta didik berbasis *project based learning*. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang menggunakan *Design and Development Research* (DDR) yang dimodifikasi oleh Richey & Klein (2009) dan terdiri dari 4 tahapan seperti analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan kevalidan dan kepraktisan LKPD berbasis *Project Based Learning* untuk membantu peserta didik memahami topik perubahan iklim khususnya pada mitigasi perubahan iklim. Kevalidan produk dinilai oleh 3 orang ahli yang terdiri dari aspek penilaian materi dan konstruk serta aspek penilaian media dan desain dengan hasil skor rata-rata keseluruhan 3,58 dengan kategori sangat valid. Kepraktisan produk dinilai dari aspek keterbacaan dengan memperoleh persentase rata-rata keseluruhan sebesar 88% dengan kategori sangat praktis. Berdasarkan analisis hasil data disimpulkan bahwa produk hasil pengembangan LKPD berbasis *Project Based Learning* pada materi perubahan iklim telah valid dan praktis untuk menerapkan upaya mitigasi bagi peserta didik.

Kata kunci: Lembar Kerja Peserta Didik, *Project Based Learning*, Mitigasi, Perubahan Iklim.

**PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS *PROJECT BASE LEARNING* PADA
MATERI PERUBAHAN IKLIM SEBAGAI UPAYA MITIGASI
PERUBAHAN IKLIM BAGI SISWA SMP**

Oleh

DANIEL RIYAN MARTUA LUBIS

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar

SARJANA PENDIDIKAN

Pada

**Program Studi Pendidikan Fisika
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN

UNIVERSITAS LAMPUNG

BANDAR LAMPUNG

2024

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN LKPD BERBASIS
PROJECT BASED LEARNING PADA
MATERI PERUBAHAN IKLIM SEBAGAI
UPAYA MITIGASI PERUBAHAN IKLM
BAGI SISWA SMP**

Nama Mahasiswa : **Daniel Riyan Martua Lubis**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1913022015

Program Studi : Pendidikan Fisika

Jurusan : Pendidikan MIPA

Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Wayan Suana, S.Pd., M.Si.
NIP 19851231 200812 1 001

Anggreini, S.Pd., M.Pd.
NIP 19910501 201903 2 029

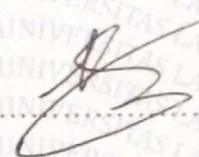
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

Dr. Nurhanurawati, M.Pd.
NIP 19670808 199103 2 001

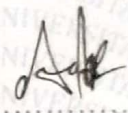
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

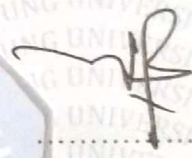
Ketua : Wayan Suana, S.Pd., M.Si.



Sekretaris : Anggreini, S.Pd., M.Pd.



Penguji Bukan Pembimbing : Dr. Viyanti, M.Pd.



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Prof. Dr. Sunyono, M.Si.
NIP. 19651230 199111 1 001



Tanggal lulus ujian skripsi: 3 Juli 2024

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini adalah:

Nama : Daniel Riyan Martua Lubis
NPM : 1913022015
Fakultas/Jurusan : KIP/Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika
Alamat : Jalan Abung Jaya, Kampung Baru, Kecamatan
Labuhan Ratu, Bandar Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebut dalam daftar pustaka.

Bandar Lampung,



Daniel Riyan Martua Lubis
1913022015

RIWAYAT HIDUP

Penulis memiliki nama lengkap Daniel Riyan Martua Lubis. Penulis dilahirkan di Jakarta pada tanggal 26 April 2001 sebagai anak kedua dari pasangan Bapak Budi Lubis. dan Ibu Robesta Situmorang.

Penulis mengawali pendidikan formal pada tahun 2006 di TK BKB Lestasi dan diselesaikan pada tahun 2008. Penulis melanjutkan pendidikan di SD Negeri 1 Parapat dan diselesaikan pada tahun 2013. Pada tahun 2013, penulis melanjutkan pendidikan di SMP Negeri 1 Kelapa Dua dan diselesaikan pada tahun 2016. Penulis melanjutkan pendidikan di SMA Negeri 11 Kota Tangerang dan diselesaikan pada tahun 2019. Pada tahun 2019 penulis diterima sebagai mahasiswa di Program Studi Pendidikan Fisika, Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan di Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) .

Selama menjadi mahasiswa penulis menjadi anggota divisi almafika Aliansi Mahasiswa Pendidikan Fisika (ALMAFIKA). Serta aktif mengikuti kepanitiaan dalam berbagai acara yang diadakan Almafika FKIP Unila. Pada tahun 2022 penulis mengikuti Kuliah Kerja Nyata (KKN) di Sangiang Tanjung, Kecamatan Kalanganyar, Kabupaten Lebak dan Pengenalan Lingkungan Persekolahan (PLP) di SMP Negeri 1 Kalanganyar, Kecamatan Kalanganyar, Kabupaten Lebak.

MOTTO

*“Aku ditolak dengan hebat sampai jatuh,
tetapi TUHAN menolong aku”*
(Mazmur 118:13)

*“Segala perkara dapat kutanggung di dalam
Dia yang memberi kekuatan kepada ku”*
(Filipi 4:13)

*“Serahkanlah segala kekuatiranmu kepada-NYA,
sebab ia yang memelihara kamu”*
(1 Petrus 5:7)

“Kau yang memulai, Kau juga yang harus mengakhiri”
(Daniel Riyan Martua Lubis)

PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada TUHAN memberikan kasih dan berkat-Nya semoga pujian dan penyembahan senantiasa tercurahkan kepada TUHAN Yesus Kristus. Penulis mempersembahkan karya sederhana ini dengan kerendahan hati sebagai tanda bukti dan kasih sayang yang tulus kepada:

1. Kedua orang tua, Bapak Budi Lubis dan Ibu Robesta Situmorang yang telah sepenuh hati membesarkan dan mendidik dengan penuh kasih sayang serta senantiasa mendoakan semua kelancaran kepada penulis. Semoga Tuhan selalu melimpahkan kesehatan dan memberikan jalan bagi penulis untuk dapat membahagiakan kalian.
2. Adik-adik tersayang, Samuel Yosafat Lubis dan Kevin Johannes Lubis yang telah memberikan doa dan semangat untuk segala perjuangan penulis.
3. Keluarga besar kedua orang tua.
4. Keluarga besar Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung;
5. Almamater tercinta, Universitas Lampung.

SANWACANA

Puji syukur penulis ucapkan kepada TUHAN Yesus Kristus karena atas kasih dan berkat-Nya penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis *Project Based Learning* Pada Materi Perubahan Iklim Sebagai Upaya Mitigasi Perubahan Iklim bagi Siswa SMP” sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan Fisika Universitas Lampung. Pujian dan penyembahan tak lupa disanjungkan kepada TUHAN yang dinantikan hadiranya sampai akhir kelak.

Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M, selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Prof. Dr. Sunyono, M.Si., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung;
3. Dr. Nurhanurawati, M.Pd., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung;
4. Dr. Viyanti, M.Pd., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung, selaku pembahas, selaku validator produk atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan saran, semangat, dan motivasi kepada penulis;
5. Wayan Suana, S.Pd., M.Si., selaku Pembimbing Akademik dan Pembimbing I, atas kesediaan memberikan bimbingan, saran, dan kritik, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;
6. Anggreini, M.Pd., selaku pembimbing II, atas kesediaan memberikan bimbingan, saran, dan kritik, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan skripsi;

7. Dimas Permadi, M.Pd., selaku validator produk atas kesediaan dan keikhlasannya memberikan bimbingan saran, semangat, dan motivasi kepada penulis;
8. Bapak dan Ibu Dosen serta Staf Program Studi Pendidikan Fisika dan Jurusan Pendidikan MIPA Universitas Lampung;
9. Ananda, S.Pd., Guru SMP Negeri 34 Bandar Lampung yang telah memberikan banyak bantuan dan kerja sama selama penelitian berlangsung;
10. Peserta didik kelas VII C yang telah membantu lancarnya proses pembelajaran;
11. Sahabat penulis Benyamin Sahat, Ester Julyana, Susannawati, Meita Putri, Intan Khasana, Mutiara Devina, Shafaryanida, Lisa Larasati yang sudah memberikan bantuan dan motivasi serta menemani penulis selama menjalani perkuliahan;
12. Teman seperbimbingan Wayan Suana, S.Pd., M.Si., yaitu Attikoh, Ririn, Umi yang telah memberikan masukan dan saran demi kelancaran penyelesaian skripsi;
13. Teman-teman KKN & PLP Sangiang Tanjung yang telah memberikan semangat dan menemani penulis masa KKN dan PLP;
14. Teman-teman seperjuangan SIGMA yang tidak bisa penulis sebutkan satu per satu;
15. Semua pihak yang terlibat dalam menyelesaikan skripsi ini.

Semoga TUHAN melimpahkan kasih dan berkat-Nya kepada kita semua, serta berkenan membalas segala kebaikan yang diberikan kepada penulis dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat di kemudian hari.

Bandar Lampung,
Penulis.

Daniel Riyan Martua Lubis
1913022015

DAFTAR ISI

DAFTAR ISI	ii
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Kajian Teori	7
2.1.1 Lembar Kerja Peserta Didik	7
2.1.2 Model <i>Project Base Learning</i>	9
2.1.3 Perubahan Iklim	13
2.1.4 Mitigasi	14
2.2 Penelitian Relevan	16
2.3 Kerangka Pemikiran	17
III. METODE PENELITIAN	20
3.1 Desain Penelitian.....	20
3.2 Prosedur Pengembangan Produk.....	20
3.2.1 Tahap Analisis	20
3.2.2 Tahap Desain.....	21
3.2.3 Tahap Pengembangan	22
3.2.4 Tahap Evaluasi	22
3.3 Instrumen Penelitian	25
3.4 Teknik Pengumpulan Data.....	26
3.5 Teknik Analisis Data.....	27
3.5.1 Data Untuk Kevalidtan	27
3.5.2 Data Untuk Kepraktisan.....	27
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil.....	29
4.1.1 Produk.....	29
4.1.2 Hasil Validasi	38
4.1.3 Hasil Kepraktisan.....	40

4.2 Pembahasan	41
4.2.1. Prosedur Penelitian	41
4.2.2 Kajian Produk	48
V. SIMPULAN DAN SARAN.....	51
5.1 Simpulan.....	51
5.2 Saran	51
DAFTAR PUSTAKA.....	52
LAMPIRAN.....	56

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Penelitian Relevan.....	16
2 Struktur Lembar Kerja Peserta Didik	21
3 Skala Likert pada Anget Uji Validitas	25
4 Skala Likert pada Keterbacaan.....	26
5 Konversi Penilaian Kevalidan Produk	27
6 Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk.....	28
7 Hasil Rerata Skor Uji Ahli	38
8. Rangkuman Saran dan Masukan Penilaian Uji Ahli Materi dan Desain	39
9. Hasil Uji Keterbacaan	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka pemikiran	19
2. Prosedur Pengembangan Produk.....	24
3. Rancangan Sampul.....	30
4. Rancangan Prakata	31
5. Rancangan Daftar isi	32
6. Rancangan Pentunjuk Belajar	32
7. Tampilan Capaian dan Tujuan Pembelajaran	33
8. Rancangan Pertanyaan Mendasar	34
9. Rancangan Perencanaan Proyek	34
10. Rancangan Penyusunan Jadwal.....	35
11. Rancangan Persentasi Hasil	36
12. Rancangan Evaluasi	37
13. Rancangan Daftar Pustaka	38
14. Hasil Rekapiulasi Skor Setiap Aspek Uji Validitas	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Angket Analisis Kebutuhan Guru	57
2. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Pada Guru	61
3. Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	65
4. Hasil Angket Analisis Kebutuhan Peserta Didik	67
5. LKPD berbasis PjBL.....	71
6. Angket Validasi LKPD	92
7. Hasil Lembar Validasi LKPD.....	95
8. Rekapitulasi Lembar Validasi LKPD	107
9. Angket Keterbacaan	108
10. Rekapitulasi Hasil Uji Keterbacaan.....	110
11. Modul Ajar	111
12. Surat Tanda Penelitian.....	125
13. Dokumentasi	126

I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara yang rawan terhadap bencana alam, seperti kebakaran, kerusakan ekosistem, pencemaran lingkungan, dan lain-lain. Salah satu bencana yang memerlukan perhatian khusus permasalahan lingkungan hidup yang utama saat ini adalah bencana pemanasan global (Finali *et al.*, 2022). Penyebab terjadinya pemanasan global antara lain adalah konsumsi energi bahan bakar fosil, dan sektor industri. Penyumbang emisi karbon terbesar, sektor transportasi merupakan penyumbang emisi karbon terbesar kedua. Pemanasan global dikaitkan dengan proses peningkatan suhu rata-rata permukaan bumi (Idayati, 2007). Sejak sekitar tahun 1980 hingga 2021, suhu meningkat dua kali lebih cepat dibandingkan periode sebelumnya. Hal ini terjadi secara global dan di Indonesia (Purwana, 2021). Meningkatnya kandungan gas rumah kaca di atmosfer menyebabkan terjadinya efek rumah kaca (Shahzad & Riphah, 2015). Pemanasan global akibat peningkatan emisi gas rumah kaca menyebabkan terjadinya peristiwa perubahan iklim global.

Permasalahan akibat perubahan iklim berdampak luas terhadap kehidupan dan aktivitas masyarakat di seluruh dunia (Luqmania dkk., 2022). Perubahan iklim berdampak pada perubahan pola curah hujan, frekuensi dan distribusi cuaca, mencairnya es di kutub, naiknya permukaan air laut, bencana alam, penyakit manusia, dan dampak negatif lainnya terhadap manusia, hewan, dan tumbuhan (Heshmati, 2020). Mengingat perubahan iklim mempunyai dampak negatif yang sangat besar terhadap aktivitas manusia dan kelangsungan hidup organisme lain, maka perlu dilakukan upaya untuk mengatasinya. Aksi mitigasi perubahan iklim merupakan upaya merespons peristiwa perubahan iklim yang

tidak dapat sepenuhnya dihindari (Lackner *et al.*, 2017). Mitigasi bentuk suatu kegiatan yang dilakukan sebelum terjadi bencana dan yang berfokus pada pengurangan dampak, serta kesiapan dan upaya mengurangi dampak bencana jangka panjang (Santoso dkk., 2019). Contoh tindakan mitigasi perubahan iklim yang dapat dilakukan seperti, mengurangi penggunaan bahan bakar karbon, menghindari pembakaran kayu, mengurangi penggunaan gas berfluorisasi, memanfaatkan informasi iklim dan cuaca, meningkatkan ketahanan tubuh, membuat resapan air, melakukan sistem tanam tumpang sari, memperbaiki sistem irigasi, dan tindakan lainnya (Aldrian dkk., 2011; Butarbutar, 2012; Muslim, 2013).

Dampak perubahan iklim merupakan tantangan yang perlu dihadapi, dan pendidikan berperan penting dalam mendorong aksi perubahan iklim di kalangan siswa usia sekolah melalui pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas (UNESCO, 2013). Isu perubahan iklim merupakan isu besar yang perlu diajarkan dan dipahami oleh peserta didik agar generasi mendatang memiliki sikap, pengetahuan dan keterampilan yang diperlukan dalam menghadapi dinamika akibat perubahan iklim (UNESCO, 2012). Adanya pengenalan mitigasi bencana pada sejak dini juga harus dilakukan lewat pendidikan terutama di sekolah, akan sangat baik jika dimasukkan ke dalam kurikulum pendidikan di tingkat dasar hingga menengah atas (Atmojo, 2020). Bidang pendidikan melalui kegiatan edukasi sadar bencana merupakan salah satu upaya untuk memberikan pengetahuan pengurangan risiko bencana (Pahleviannur, 2020).

Berdasarkan hasil observasi telah dilakukan melalui menyebarkan angket analisis kebutuhan guru terkait pembelajaran materi perubahan iklim di sekolah. Diperoleh data dari sekolah menengah pertama negeri 34 Bandar Lampung, diantaranya guru pada umumnya menggunakan model *Discovery Learning*, dengan menggunakan metode ceramah, diskusi dan metode demonstrasi dalam menyampaikan materi perubahan iklim. Kesulitan yang dialami guru dalam pembelajaran materi perubahan iklim adalah terbatasnya

bahan ajar. Sumber belajar yang digunakan untuk mempelajari perubahan iklim, masih terbatas pada sumber bacaan dari buku teks materi perubahan iklim yang diajarkan, Sehingga pengetahuan akan pentingnya melakukan mitigasi belum tersampaikan. Guru belum menggunakan LKPD sebagai acuan melatih para siswa menjadi kurang aktif pembelajaran pada aspek keterampilan yang menghasilkan sebuah karya atau proyek pembelajaran perubahan iklim.

Berdasarkan hasil observasi telah dilakukan melalui menyebarkan angket analisis kebutuhan peserta didik bahwa pembelajaran IPA selama di kelas cukup menyenangkan tetapi untuk memahami pembelajaran mengalami kesulitan. Penyebab dari penghambat dari kesulitan dalam pemahaman yaitu kurangnya sumber bahan ajar pembelajaran. Kesadaran akan dampaknya perubahan iklim belum terlaksanakan dalam pembelajaran, Sehingga upaya untuk memberikan pengetahuan pengurangan resiko akan bencana perubahan iklim terbilang belum maksimal.

Bahan ajar menjadi sumber penting untuk menunjang proses pembelajaran. Salah satu bahan ajar yang kreatif dan menarik bagi peserta didik yaitu LKPD. LKPD sangatlah penting untuk mendukung perkembangan pendidikan, agar pelaksanaan pembelajaran lebih efektif dan juga membantu peserta didik lebih memahami materi. Menurut Trianto (2009) LKPD merupakan sarana untuk membantu dan mempermudah kegiatan belajar mengajar sehingga terbentuk interaksi yang efektif antara peserta didik dengan pendidik, sehingga dapat meningkatkan aktifitas peserta didik.

Salah satu model yang dapat menumbuhkan kesadaran pengetahuan akan mitigasi perubahan adalah model pembelajaran *Project Based Learning* Menurut Sutirman (2013) pembelajaran berbasis proyek merupakan model pembelajaran yang melibatkan siswa secara aktif dalam merancang tujuan pembelajaran untuk menghasilkan produk atau proyek yang nyata

Pengembangan bahan ajar yang relevan dengan kegiatan pembelajaran yang berbasis pada model *Project Based Learning* umumnya diaplikasikan dengan bahan ajar LKPD. Lembar kerja peserta didik berperan dalam memaksimalkan pembelajaran dalam upaya mencapai indikator pada materi pembelajaran dengan tetap memberikan kemudahan bagi peserta didik untuk memahami konsep materi secara mandiri dengan disertai lembaran penugasan di dalamnya (Murkidah dkk. 2021). Lembar kerja peserta didik juga mampu memberikan kemudahan dalam kegiatan pembelajaran menggunakan model *Project Based Learning* yang mana mampu meningkatkan efisiensi pembelajaran, memotivasi dan mendorong pembelajaran, serta konsistensi pembelajaran yang berpusat pada siswa untuk mewujudkan kondisi pembelajaran yang lebih baik (Ibrahim dkk., 2017).

Beberapa pernyataan permasalahan yang telah disampaikan penulis, membutuhkan pengembangan terhadap bahan ajar yang digunakan dalam pembelajaran. Dimana pembelajaran materi perubahan iklim membutuhkan bahan ajar pendukung dengan menggunakan LKPD membantu peserta didik pentingnya memahami topik perubahan iklim pada mitigasi, peserta didik diberi kesempatan untuk membangun pengetahuan dengan melakukan kegiatan belajar yang aktif dan membuat hasil karya atau proyek upaya mitigasi. Oleh karena itu, penulis melakukan Pengembangan LKPD berbasis *Project Base Learning* pada materi perubahan iklim sebagai upaya mitigasi perubahan iklim.

1.2 Rumusan Masalah

Bedasarkan Latarbelakang di atas, maka rumusan masalah yang di ajukan dalam penelitian ini adalah :

1. Bagaimana LKPD berbasis *Project Base Learning* pada materi perubahan iklim yang valid sebagai upaya mitigasi perubahan iklim ?
2. Bagaimana kepraktisan LKPD berbasis *Project Base Learning* pada materi perubahan iklim sebagai upaya mitigasi perubahan iklim ?

1.3 Tujuan Penelitian

Bedasarkan rumusan masalah, disusun tujuan penelitian sebagai berikut

1. Mendeskripsikan LKPD berbasis *Project Base Learning* pada materi perubahan iklim yang valid sebagai upaya mitigasi perubahan iklim.
2. Mendeskripsikan kepraktisan LKPD berbasis *Project Base Learning* pada materi perubahan iklim sebagai upaya mitigasi perubahan iklim.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diperoleh dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Bagi Peserta Didik
Memberikan bahan ajar penunjang pembelajaran berupa LKPD berbasis *Project Base Learning* pada materi perubahan iklim sebagai upaya mitigasi perubahan iklim
- b. Bagi Guru
Memberikan sebuah solusi pembelajaran bagi guru yang mudah diakses dan dapat menciptakan suasana pembelajaran yang lebih bermakna dan upaya mitigasi.
- c. Bagi Sekolah
Memberikan pengalaman dalam proses belajar mengajar dengan melakukan sebuah pendekatan yang dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik dengan gaya belajar yang berbeda-beda.
- d. Bagi Dunia Pendidikan
Memberikan masukan dan pemikiran dalam upaya meningkatkan kualitas proses pembelajaran IPA bagi peserta didik.
- e. Bagi Peneliti Lain
Memberikan sebuah informasi terkait pembelajaran yang menggunakan LKPD untuk dapat meneruskan kembali penelitian dengan menggunakan variabel yang berbeda

1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. LKPD dikembangkan dengan tujuan sebagai upaya mitigasi perubahan iklim pada topik perubahan Iklim kurikulum Merdeka fase D.
2. LKPD dikembangkan dengan aktivitas pembelajaran model pembelajaran *Project Base Learning* menurut George Lucas Education Foundation (2005) yang terdiri 6 tahap yaitu *Start With the Essential Question, Design a Plan for the Project, Create a Schedule, Monitor the Students and Progress on the Project, Assess the Outcome* dan *Evaluate the Experience*.
3. Penelitian menggunakan model pengembangan *Design and Development* (DDR). Tahapan model pengembangan meliputi tahap analisis (*analysis*), tahap desain (*design*), tahap pengembangan (*develop*) dan tahap evaluasi (*evaluation*).
4. Validitas LKPD dinilai oleh 3 orang ahli yaitu 2 dosen Program Studi Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan 1 guru SMP melalui pengisian angket uji validitas yang terdiri dari validasi media dan desain serta validasi materi dan konstruk.
5. Kepraktisan LKPD ini diukur melalui uji keterbacaan oleh peserta didik terhadap kesesuaian LKPD diuji menggunakan lembar observasi pengguna, tujuannya yakni untuk mengetahui tingkat pemahaman peserta didik, dan daya tarik peserta didik untuk membacanya

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Lembar Kerja Peserta Didik

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) singkatan dari lembar kerja peserta didik sedangkan LKS singkatan dari lembar kerja siswa, dengan demikian LKPD memiliki pengertian yang sama dengan LKS. LKPD juga dapat disebut istilah dengan *student worksheet*. Menurut Adriantoni (2016) Lembar Kerja Peserta Didik merupakan media cetak berupa buku, berisi materi visual dan beberapa alat bantu pembelajaran. Secara umum, LKPD merupakan perangkat pembelajaran sebagai perlengkapan atau sarana untuk membantu melaksanakan suatu rencana pembelajaran. Lembar peserta didik berupa lembaran kertas yang berisi informasi dan pertanyaan (pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik).

Sedangkan menurut Prastowo (2016) LKPD merupakan bahan ajar cetak yang berupa lembaran kertas yang memuat tentang materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu kompetensi dasar yang harus dicapai, Kemudian menurut Majid (2014), LKPD adalah lembar yang berisi tugas-tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, lembar kegiatan berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyebutkan suatu tugas.

Dari uraian tersebut bahwa lembar kerja peserta didik adalah salah satu jenis bahan ajar yang berbentuk lembaran yang berisi tugas, materi, petunjuk, langkah-langkah, dan soal-soal yang harus diselesaikan siswa agar dapat memahami isi pelajaran.

Menurut Prastowo (2016), LKPD terdiri dari enam komponen utama: judul, petunjuk pembelajaran, kompetensi dasar atau materi pokok, tugas, langkah kerja, dan penilaian. Dalam hal format, LKPD harus memenuhi minimal delapan elemen: judul, kompetensi dasar yang menjadi tujuan pencapaian, waktu penyelesaian, bahan dan peralatan yang diperlukan, informasi, prosedur pengerjaan, tugas yang harus dilakukan, dan laporan.

LKPD dapat dikembangkan dalam empat tahap, yaitu sebagai berikut (Praswoto, 2016) :

1. Melakukan analisis kurikulum

Tahap ini untuk menentukan materi-materi mana yang membutuhkan bahan ajar LKPD. Langkah analisis dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, dan materi yang akan diajarkan. Selanjutnya, harus mencermati kompetensi yang mesti dimiliki oleh peserta didik.

2. Menyusun peta kebutuhan LKPD

Peta kebutuhan LKPD diperlukan untuk mengetahui jumlah LKPD yang harus ditulis dan melihat sekuensi atau urutan LKPD-nya. Sekuensi LKPD sangat dibutuhkan dalam menentukan prioritas penulisan. Langkah ini diawali dengan analisis kurikulum dan analisis sumber belajar.

3. Menentukan judul-judul LKPD

Judul LKPD ditentukan dari kompetensi-kompetensi dasar, materi-materi pokok, atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Satu kompetensi dasar bisa digunakan sebagai judul LKPD apabila kompetensi tersebut tidak terlalu besar. Adapun besarnya kompetensi dasar dapat dideteksi melalui apabila

diuraikan ke dalam materi pokok mendapatkan maksimal 4 materi pokok, sehingga kompetensi tersebut dapat dijadikan sebagai satu judul LKPD.

4. Penulisan LKPD

Proses berikut dilakukan untuk menulis LKPD:

- a. Memilih kompetensi dasar lalu menurunkan rumusan langsung dari kurikulum yang berlaku.
- b. Menentukan alat penilaian. Penilaian dapat dilakukan proses kerja dan hasil kerja peserta didik.
- c. Menyusun materi ada hal penting yang harus diperhatikan yaitu materi LKPD sangat tergantung pada kompetensi dasar yang akan dicapai, materi LKPD berupa informasi pendukung, berupa gambaran umum materi yang akan dipelajari
- d. Memperhatikan struktur LKPD. Ada enam struktur LKPD yang harus dipahami, yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan dicapai, informasi pendukung, tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, serta penilaian.

2.1.2 Model *Project Base Learning*

Project Based Learning (PjBL) merupakan model yang memposisikan siswa sebagai pusat proses pembelajaran serta mempersiapkan siswa dalam kehidupan nyata dengan mengekspos siswa dalam masalah kehidupan nyata (Nurhadiyati *et al.*, 2020). Model pembelajaran *Project Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang berorientasi supaya siswa dapat belajar secara mandiri dalam memecahkan masalah yang sedang dialami sehingga dapat menghasilkan suatu proyek atau karya (Niswara dkk, 2019.). *Project Based Learning* adalah model yang menghasilkan sebuah proyek, dalam pembuatan proyek siswa akan membuat suatu produk, yang dimana dalam pembuatan produk dapat memberikan kebebasan kepada

siswa untuk membuat produk yang akan dipresentasikan. Model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL) dapat membantu siswa untuk melatih berpikir kritis, dan kreatif untuk membuat produk yang berkualitas. Harapannya ketika sedang belajar dan mengajar terlaksana dengan baik sehingga motivasi dan hasil belajar siswa meningkat (Relmasira & Tyas, 2019).

Bedasarkan pemaparan diatas bahwa model *Project Based Learning* adalah model yang dilakukan pada pembelajaran yang memusatkan siswa untuk memecahkan masalah dan melakukan pemecahan masalah melalui pembuatan proyek yang akan menghasilkan sebuah produk atau karya.

Dalam pelaksanaannya, model pembelajaran *Project Based Learning* memiliki langkah-langkah yang menjadi ciri khasnya, dikembangkan oleh The George Lucas Education Foundation (2005) antara lain :

1. Pertanyaan mendasar (*Start With the Essential Question*)

Pada langkah ini, menyiapkan pertanyaan atau penugasaan proyek, tahap ini merupakan langkah awal bagi peserta didik untuk mengikuti dan mengamati lebih dalam pertanyaan-pertanyaan yang timbul dari fenomena yang ada..

2. Perancangan langkah-langkah penyelesaian proyek (*Design a Plan for the Project*)

Kegiatan perancangan proyek ini berisikan aturan main dalam pelaksanaan tugas proyek, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung tugas proyek, pengintegrasian berbagai kemungkinan penyelesaian tugas proyek, perencanaan sumber/ bahan/ alat yang dapat mendukung penyelesaian tugas proyek dan kerja sama antaranggota kelompok.

3. Penyusunan jadwal pelaksanaan proyek (*Create a Schedule*)

Melalui pendampingan guru, siswa dapat melakukan penjadwalan semua kegiatan yang dirancangnya. Berapa lama proyek itu harus

diselesaikan tahap demi tahap.

4. Penyelesaian proyek dengan fasilitas dan monitoring guru (*Monitor the Students and Proges on the Project*)

Langkah ini merupakan langkah pengimplementasikan rancangan proyek yang telah dibuat. Aktivitas yang dapat dilakukan dalam kegiatan proyek, diantaranya: membaca, meneliti, observasi, interview, merekam, berkarya seni, mengunjungi objek proyek, atau akses internet. Sedangkan guru bertanggung jawab memonitor aktivitas siswa dalam menyelesaikan tugas proyek.

5. Penyusunan laporan dan presentasi hasil proyek (*Asses the Outcome*)

Hasil proyek dalam bentuk produk, baik itu berupa karya tulis, karya seni, atau karya teknologi/prakarya dipresentasikan kepada siswa yang lain dan guru.

6. Evaluasi proses dan hasil produk (*Evaluate the Exprerience*)

Guru dan siswa pada akhir proses pembelajaran melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil tugas proyek.

Menerapkan pembelajaran berbasis proyek dengan menggambarkan berbagai proses pembelajaran, berdasarkan pada pendapat diatas bahwa pendekatan pembelajaran ini menitik beratkan pada kemampuan peserta didik dalam mengembangkan proyek-proyek yang muncul dari permasalahan yang disajikan dalam proses pembelajaran. Kegiatan pembelajaran berbasis proyek ini berfokus pada kegiatan dan pengalaman belajar aktif dan mandiri. Penerapan apa yang telah dipelajari bersifat kolaboratif, dimana peserta didik bekerja sama dalam kelompok yang berbeda untuk mencari solusi dan mengembangkan inovasi untuk proyek yang mereka laksanakan. Pendidik berperan sebagai fasilitator kegiatan pembelajaran dan memberikan akses untuk meningkatkan dan mengembangkan proyek yang dikerjakan peserta didik.

Adapun kelebihan penerapan *Project Base Learning* (Nurfitriyanti, 2016: 155), yaitu:

1. Meningkatkan motivasi belajar siswa untuk belajar mendorong kemampuan mereka untuk melakukan pekerjaan penting, dan mereka perlu dihargai.
2. Meningkatkan kemampuan pemecahan masalah.
3. Membuat siswa menjadi lebih aktif dan berhasil memecahkan problem- problem yang kompleks.
4. Meningkatkan kolaborasi.
5. Mendorong siswa untuk mengembangkan dan mempraktikkan keterampilan komunikasi.
6. Meningkatkan keterampilan siswa dalam mengelola sumber.
7. Memberikan pengalaman kepada siswa untuk kegiatan pembelajaran dan praktik dalam mengorganisasi proyek dan membuat alokasi waktu dan sumber-sumber lain seperti perlengkapan untuk menyelesaikan tugas.
8. Menyediakan pengalaman belajar yang melibatkan siswa secara kompleks dandirancang berkembang sesuai dunia nyata.
9. Melibatkan para siswa untuk belajar mengambil informasi dan menunjukkan pengetahuan yang dimiliki, kemudian diimplementasikan dengan dunia nyata.
10. Membuat suasana belajar menjadi menyenangkan, sehingga peserta didik maupun pendidik menikmati proses pembelajaran.

Disamping keunggulan *Project Based Learning* ada beberapa kelemahan *Project Based Learning* (Istarani, 2016), antara lain:

1. Memerlukan banyak waktu untuk menyelesaikan masalah.
2. Membutuhkan biaya yang cukup banyak.
3. Banyak instruktur yang merasa nyaman dengan kelas tradisional, di mana instruktur memegang peran utama di kelas.
4. Banyak peralatan yang harus disediakan.
5. Siswa yang memiliki kelemahan dalam percobaan dan mengumpulkan informasi akan mengalami kesulitan.

6. Ada kemungkinan siswa yang kurang aktif dalam kerja kelompok.
7. Ketika topik yang diberikan kepada masing-masing kelompok berbeda, dikhawatir siswa tidak bisa memahami topik secara keseluruhan.

2.1.3 Perubahan Iklim

Menurut Aldiran dkk (2011), perubahan iklim adalah perubahan pola dan intensitas unsur-unsur iklim dalam jangka waktu yang cukup lama (biasanya rata-rata 30 tahun). Perubahan iklim dapat berupa perubahan kondisi cuaca rata-rata atau perubahan distribusi peristiwa cuaca relatif terhadap kondisi rata-rata. Namun setidaknya ada empat indikator yang dapat digunakan untuk menjelaskan perubahan iklim di Indonesia menurut Aldiran dkk (2011). Keempat indikator tersebut dijelaskan di bawah ini.

1. Perubahan Suhu Daratan

Perubahan suhu daratan meliputi suhu rata-rata harian, suhu maksimum, dan suhu minimum. Suhu adalah derajat energi suatu benda. Semakin tinggi suhu maka semakin banyak energi yang dimiliki suatu benda.

2. Peningkatan Curah Hujan Ekstrem

Penyebab peningkatan curah hujan ekstrem adalah meningkatnya fenomena cuaca ekstrem seperti siklon tropis, banjir, dan kekeringan, berkurangnya jumlah hari hujan, dan bertambahnya jumlah hari hujan terus menerus.

3. Maju Mundurnya Musim

Perubahan iklim dapat menimbulkan dampak berupa perubahan waktu datangnya musim yang lebih awal dan lebih lambat. Dalam jangka panjang, bencana iklim ekstrem seperti banjir dan kekeringan dapat mengubah waktu terjadinya musim

4. Perubahan Jumlah Volume Hujan

Akumulasi curah hujan harian, bulanan, dan tahunan merupakan catatan iklim yang penting dan juga menunjukkan potensi kapasitas masuk sumber daya air.

Akibat berbagai indikator tersebut sehingga terjadinya perubahan iklim menimbulkan dampak untuk kelangsungan makhluk hidup. Adapun dampak pada perubahan iklim menurut Aldiran dkk (2011):

1. Banjir bandang
2. Kekeringan
3. Tanah longsor
4. Kebakaran hutan
5. Puting beliung
6. Rob dan abrasi

2.1.4 Mitigasi

Menurut Aldiran dkk (2011), mitigasi perubahan iklim sebenarnya juga telah menjadi bagian dari kehidupan sehari-harinya. Disadari atau tidak, mereka telah melakukan mitigasi dengan berbagai cara. Mitigasi adalah berbagai tindakan aktif untuk mencegah atau memperlambat terjadinya perubahan iklim atau pemanasan global melalui upaya penurunan emisi GRK dan atau peningkatan penyerapan GRK. Dalam hal ini upaya mitigasi dilakukan untuk menghindari permasalahan yang tidak dapat dikelola di kemudian hari. Pemanasan global dan perubahan iklim adalah masalah yang sulit untuk dikelola di kemudian hari sehingga perlu dilakukan mitigasi untuk mengurangi penyebabnya. Ringkasnya, mitigasi adalah upaya mengatasi penyebab. Mitigasi dilakukan untuk mengurangi risiko dan dampak pemanasan global dan perubahan iklim di masa depan

Beberapa upaya praktis yang dapat Anda lakukan untuk melakukan mitigasi agar laju perubahan iklim dan pemanasan global dapat direm adalah sebagai berikut:

1. Mengonsumsi barang berdasarkan kebutuhan, bukan menurut kemauan.
2. Menanam pohon.
3. Melestarikan keanekaragaman hayati.
4. Hemat air.
5. Hemat energi (kurangi penggunaan listrik dan BBM).
6. Menggunakan pemanas air bertenaga surya.
7. Menggunakan sumber energi yang ramah lingkungan.
8. Hindari posisi stand by pada alat-alat elektronik (televisi, AC, DVD, tape, radio, dan lain-lain). Karena itu cabut saja kabel yang menghubungkan alat-alat tersebut dengan sumber listriknya. Menonaktifkan AC, oven, setrika, dan kompor beberapa menit sebelum waktunya.
9. Menggunakan moda transportasi massal (seperti bus dan kereta api) atau moda transportasi tanpa BBM seperti sepeda. Kalau pun menggunakan kendaraan pribadi (mobil), jangan sendirian ajaklah penumpang lain dalam satu mobil.
10. Mengurangi (reduce) sampah secara terbuka.
11. Jangan membakar sampah.
12. Hindari pembakaran hutan dan lahan.
13. Berbelanjalah di lingkungan sekitar, jangan jauh-jauh agar hemat energi.
14. Membawa tas belanja yang bisa dipakai ulang (reuse).
15. Melakukan daur ulang (recycle) dan memakai barang atau alat dengan usia yang lebih panjang.
16. Memanfaatkan tanaman sisa pertanian sebagai pakan ternak.
17. Membuat pupuk organik.

Dimitroulopoulou *et al.* (2011) telah mengembangkan 4 indikator kemampuan mitigasi sebagai berikut :

1. **Tingkat Kesiapan**
Seberapa cepat dan efisien suatu organisasi atau sistem dapat merespons terhadap ancaman atau bencana yang mungkin terjadi.
2. **Kapasitas Pemulihan**
Seberapa baik suatu organisasi atau sistem dapat memulihkan operasinya setelah terjadi gangguan atau bencana.
3. **Efektivitas Rencana Mitigasi**
Seberapa baik rencana mitigasi yang telah ditetapkan dapat diterapkan dan mengurangi risiko.
4. **Pemantauan dan Evaluasi**
Seberapa baik suatu organisasi atau sistem dapat memantau dan mengevaluasi efektivitas langkah-langkah mitigasi yang telah diimplementasikan.

2.2 Penelitian Relevan

Tabel 1. Penelitian Relevan

Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Geacelyn dkk, 2021)	Prosiding Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021	Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) elektronik berbasis <i>project based learning</i> materi ekosistem kelas X SMA	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Elektronik berbasis <i>Project Based Learning</i> memiliki tingkat kevalidan yang tinggi, tingkat kepraktisan sangat praktis dan tingkat reliabilitas dengan kategori sempurna
(Meisya Ariana dkk., 2022.)	Jurnal <i>Education and development</i> Institut Pendidikan Tapanuli Selatan	Pengembangan LKPD Berbasis <i>Project Based Learning</i> Pada Materi Pencemaran Air di SMP Pontianak	LKPD berbasis PjBL pada materi Pencemaran Air di SMP Pontianak menunjukkan bahwa tingkat kelayakan sebesar 97% dengan dikategorikan sangat valid. Respon peserta didik mendapatkan persentase rata-rata

Nama Peneliti	Nama Jurnal	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Ningsih et al., 2023)	Prosiding Seminar Nasional Fisika (<i>E-Journal</i>)	Pengembangan LKPD berbasis <i>stem-project based learning</i> pada materi induksi elektromagnetik	sebesar 88% dengan dikategorikan sangat baik dan respon pendidik mendapatkan persentase rata-rata sebesar 89% dengan dikategorikan sangat baik lembar kerja peserta didik berbasis STEM- <i>Project Based Learning</i> sebagai media pembelajaran untuk memahami konsep Induksi Elektromagnetik dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar siswa
(Safitri dkk., 2020.)	Jurnal pendidikan dan pembelajaran	Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis <i>Project Based Learning</i> Materi Perubahan Fisika dan Kimia	Hasil pengolahan data menunjukkan bahwa LKPD berbasis <i>Project-based learning</i> yang dikembangkan sangat layak (89,68%) hasil perhitungan angket respon peserta didik terhadap LKPD berbasis <i>Project-based learning</i> yang dikembangkan sangat baik (85,50%).

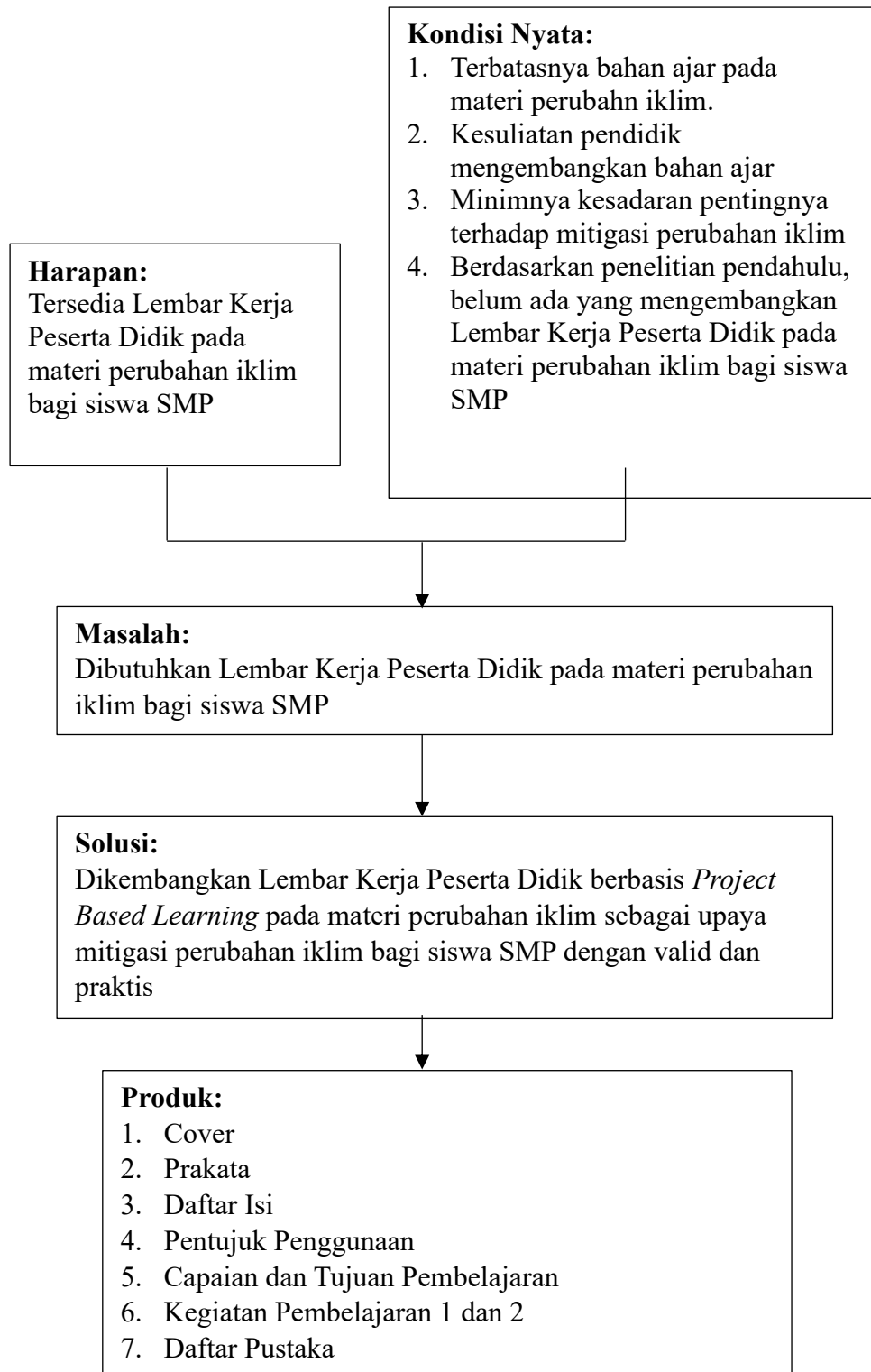
2.3 Kerangka Pemikiran

Bahan ajar yang baik adalah yang dapat membangkitkan minat dan motivasi siswa, serta relevan dengan situasi kehidupan nyata siswa. Permasalahan umum dalam dunia pendidikan adalah kurangnya pengembangan materi pendidikan yang disusun langsung oleh pendidik untuk diterapkan dalam proses pembelajaran dan disesuaikan dengan karakteristik dan kebutuhan peserta didik. Menilai ketersediaan bahan ajar yang biasa digunakan dalam

kegiatan pembelajaran, yaitu buku. Dalam kegiatan pembelajaran saat ini salah satu bahan ajar adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD). LKPD ini didasarkan pada model pembelajaran *Project Based Learning*. Dengan memasukkan pendekatan pembelajaran berbasis PjBL yang terdapat pada LKPD diharapkan mampu memahami upaya mitigasi pada materi perubahan iklim

Fase pada LKPD membangun peserta didik secara sosial dengan belajar dalam kelompok kecil. Fase pertama yaitu tahap pertanyaan mendasar, guru memberikan fenomena dampak perubahan iklim dan membimbing peserta didik mengamati fenomena untuk merangsang rasa ingin tahu melalui suatu pernyataan dan membuat pertanyaan mendasar tentang upaya yang dilakukan untuk mengatasi perubahan iklim sehingga peserta didik dapat menstimulasi kemampuan mitigasi pada indikator tingkat kesiapan. Fase 2, yaitu tahap perencanaan proyek dapat menstimulasi kemampuan mitigasi yaitu efektivitas rencana, aktivitas ini dapat dilihat ketika peserta didik melakukan perencanaan alat bahan, desain proyek dan prosedur pembuatan proyek.

Fase 3 yaitu penyusunan jadwal, peserta didik diorganisasikan untuk melakukan menyusun jadwal pengerjaan proyek terdiri dari tanggal/hari, pemilihan lokasi tempat, serta kegiatan apa saja yang dilakukan. Pada tahap ini menstimulus kemampuan mitigasi yaitu efektivitas rencana. Selanjutnya yaitu fase presentasi hasil, membantu peserta didik menyajikan hasil proyek dan hasil analisis penyelidikan yang telah diperoleh kemudian membandingkan data hasil dengan pertanyaan mendasar, Sehingga dapat menstimulus kemampuan mitigasi kapasitas pemulihan. Pada fase terakhir evaluasi, peserta didik memberikan kesan dan pesan, kesulitan dan antisipasi kesalahan selama pengerjaan proyek yang telah dilakukan. Pada tahap ini menstimulus indikator pemulihan dan evaluasi. Jenis penelitian ini adalah *Design and Development Research (DDR)*. Tahapan model pengembangan DDR meliputi tahap analisis, tahap desain, tahap pengembangan dan tahap evaluasi. LKPD yang dikembangkan harus memenuhi dua kriteria yaitu validitas dan praktis.



Gambar 1 Kerangka pemikiran

III. METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini dirancang dengan menggunakan model *Design and Development Research* (DDR), kategori penelitian pengembangan produk yang dimodifikasi dari Richey & Klein (2009). Pendekatan ini sistematis dan mencakup beberapa proses, seperti proses desain dan pengembangan, serta evaluasi yang didasarkan pada penelitian empiris.

3.2 Prosedur Pengembangan Produk

Penelitian pengembangan ini menggunakan model (DDR), kategori penelitian pengembangan produk, yang dimodifikasi oleh Richey & Klein (2009) dan terdiri dari 4 tahapan. seperti analisis, desain, pengembangan, dan evaluasi.

3.2.1 Tahap Analisis

Tahap analisis diambil untuk menganalisis kebutuhan dan menentukan ketersediaan produk yang sedang dikembangkan. Beberapa guru mata pelajaran IPA materi Perubahan Iklim di beberapa SMP di provinsi Lampung diberikan angket analisis kebutuhan untuk melakukan analisis kebutuhan. Analisis kebutuhan dilakukan untuk mengidentifikasi peluang dan masalah sekolah. Informasi yang diperoleh berdasarkan analisis kebutuhan menjadi dasar peneliti dalam melakukan penelitian.

3.2.2 Tahap Desain

Tahap kedua dalam proses pengembangan produk adalah tahap desain yaitu produk dirancang berdasarkan hasil analisis dan indikator yang akan dicapai. Peneliti akan membuat rancangan desain produk LKPD untuk siswa SMP kelas VII selama semester genap.

Tahap desain ini dilakukan untuk mendesain LKPD berbasis aktivitas model PjBL pada materi perubahan iklim. Desain LKPD ini dibuat oleh peneliti karena LKPD terkait materi perubahan iklim umumnya belum ada di SMP. Berikut ini merupakan kerangka struktur LKPD

Tabel 2 Struktur Lembar Kerja Peserta Didik

Bagian LKPD		Deskripsi
Pembuka	Sampul	Terdapat Judul LKPD, Logo unila dan identitas LKPD
	Prakata	Terdapat rasa syukur penulis kepada Maha Kuasa dan segala pihak yang terlibat
	Daftar Isi	Terdapat daftar isi LKPD
	Capaian dan tujuan pembelajaran	Terdapat Capaian dan tujuan pembelajaranyang dicapai peserta didik
	Pentunjuk belajar	Terdapat Pentunjuk belajar menggunakan LKPD
Isi	<p>Fase 1 Peserta didik mengamati fenomena yang diberikan lalu membuat pertanyaan sebagai penggiring proyek</p> <p>Fase 2 Peserta didik menentukan proyek perencanaan bedasarkan alat bahan, desain proyek dan prosedur proyek</p> <p>Fase 3 Peserta didik menyusun penjadwalan penyelesaian pengerjaan proyek</p>	

Bagian LKPD		Deskripsi
		Fase 4 Peserta didik menyajikan hasil proyek dan hasil analisis kemudian berdiskusi tanya saling tanya jawab
		Fase 5 Peserta didik memberikan kesan dan pesan selama pengerjaan proyek, kendala dan antisipasi untuk kesalahan proyek
Penutup	Daftar Pustaka	Terdapat rujukan yang menunjang di dalam LKPD ini

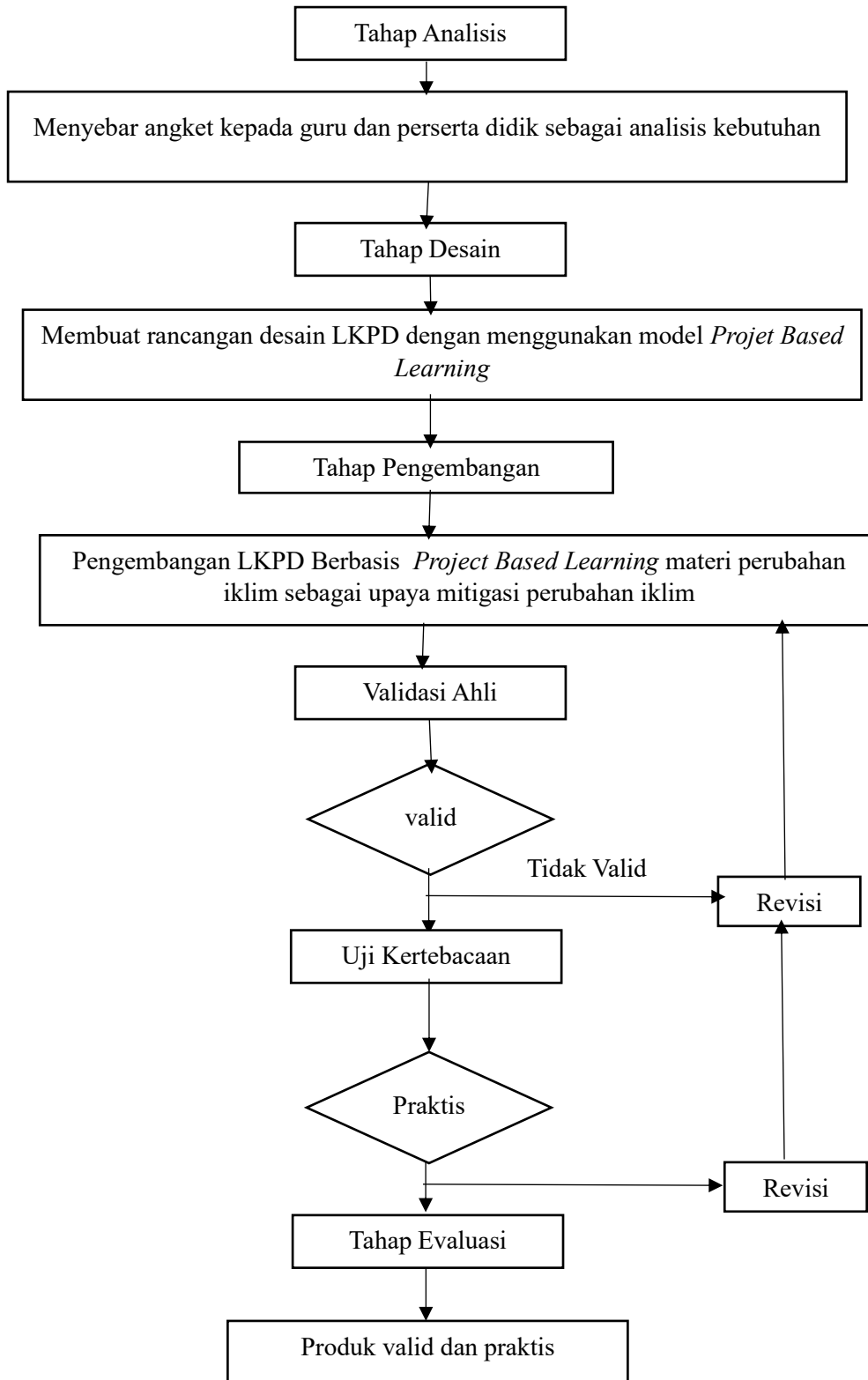
3.2.3 Tahap Pengembangan

Setelah mendesain, langkah selanjutnya yaitu pelaksanaan pengembangan desain LKPD pada materi perubahan iklim. Tahap pengembangan merupakan tahap pengembangan produk sesuai dengan rancangan yang telah dibuat pada tahap desain. Tahap pengembangan dilakukan berdasarkan desain produk LKPD yang telah dibuat oleh peneliti, kemudian peneliti melakukan uji validitas dengan tujuan untuk dapat mengetahui kelayakan produk yang dikembangkan sebagai bahan ajar pembelajaran. Proses validasi menggunakan tim ahli materi untuk menguji indikator materi yang digunakan dalam LKPD tersebut, pada materi Perubahan Iklim dan tim ahli desain untuk menguji rangkaian LKPD. Apabila telah dinyatakan valid maka dapat dilanjutkan dengan uji kepraktisan dari keterbacaan. Uji kepraktisan bertujuan untuk mengetahui respon keterbacaan kelompok kecil peserta didik dengan hasil pengembangan produk memungkinkan untuk diterapkan dalam proses pembelajaran nyata di kelas.

3.2.4 Tahap Evaluasi

Analisis, desain, dan tahap pengembangan diikuti oleh tahap evaluasi. Hasil evaluasi digunakan sebagai masukan untuk revisi atau perbaikan

produk. Evaluasi dilakukan setelah analisis masalah, perbaikan desain, dan proses validasi oleh tim ahli dan respons siswa. Diagram alur prosedur pengembangan produk, yang ditunjukkan pada Gambar 2 memberikan penjelasan lebih lanjut tentang penelitian pengembangan ini.



Gambar 2 Prosedur Pengembangan Produk

3.3 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian ini yaitu angket. Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa daftar pertanyaan yang diberikan kepada responden untuk mendapatkan keterangan dari responden mengenai suatu masalah. Data dalam penelitian ini diperoleh dengan menggunakan instrumen angket berupa angket analisis kebutuhan guru dan peserta didik, angket uji validitas dan angket uji kepraktisan.

a. Angket Analisis Kebutuhan

Angket ini berupa daftar pertanyaan yang disajikan dalam bentuk google form, yang dilakukan pada studi pendahuluan, hal ini dilakukan untuk mengungkapkan perilaku guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran. Angket ini juga digunakan untuk dapat memperoleh informasi mengenai penggunaan LKPD di 1 sekolah SMP 34 Bandar Lampung tersebut

b. Angket Uji Validitas

Uji validitas produk diisi oleh tiga validator yaitu dua dosen Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan satu guru SMP. Angket uji validitas bertujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan produk sehingga LKPD yang dikembangkan oleh peneliti dapat digunakan oleh guru sebagai media pembelajaran di sekolah. Penskoran pada angket uji validasi ini menggunakan skala likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurens (2011) yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Skala Likert pada Angket Uji Validitas

Presentase	Kriteria
Sangat Valid	4
Valid	3
Kurang Valid	2
Tidak Valid	1

c. Angket Keterbacaan

Angket keterbacaan diuji menggunakan lembar observasi pengguna yang tujuannya yakni untuk mengetahui keterbacaan produk LKPD yang dikembangkan oleh peneliti. Sistem penskoran menggunakan skala Likert yang diadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011) yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Skala Likert pada Keterbacaan

Presentase	Kriteria
Sangat Praktis	4
Praktis	3
Kurang Praktis	2
Tidak	1

3.4 Teknik Pengumpulan Data

a. Validasi LKPD

Pada pengumpulan data validitas instrumen yang digunakan adalah lembar kerja kevaliditan produk. Subjek yang dituju dua dosen ahli Pendidikan Fisika Universitas Lampung dan satu guru IPA SMP. Lembar validasi untuk memperoleh masukan data tentang penilaian para ahli yang melakukan validasi terhadap produk yang dibuat

b. Kepraktisan LKPD

Pada pengumpulan data kepraktisan LKPD instrumen yang digunakan adalah angket keterbacaan. Subjek yang dituju kelompok kecil peserta didik. Data uji kepraktisan untuk mengetahui apakah produk hasil penelitian dapat digunakan dalam kegiatan pembelajaran .

3.5 Teknik Analisis Data

Teknik analisis data dalam penelitian ini menggunakan metode kualitatif dibagi menjadi 2 data kevalidan dan data kepraktisan.

3.5.1 Data Untuk Kevalidan

Uji validitas ahli mengumpulkan data untuk kevalidan dari angket uji ahli materi dan konstruk, serta angket uji ahli media dan desain. Hasil uji validasi ahli digunakan untuk menganalisis data, dan persamaan digunakan untuk menghitung teknik analisis data.

$$p = \frac{\text{Rerata yang didapat}}{\sum \text{Total}}$$

Setelah melakukan penilaian hasil yang dihitung ditafsirkan untuk menentukan kualitas produk yang dikembangkan. Penafsiran skor mengadaptasi dari Ratumanan & Laurent (2011) seperti yang terlihat pada Tabel 5

Tabel 5 Konversi Penilaian Kevalidan Produk

Interval Skor Hasil Penilaian	Kriteria
3,25 < skor < 4,00	Sangat Valid
2,50 < skor < 3,25	Valid
1,75 < skor < 2,50	Kurang Valid
1,00 < skor < 1,75	Tidak Valid

Berdasarkan Tabel 5, Peneliti menetapkan batasan bahwa produk LKPD yang dikembangkan oleh peneliti hanya dapat digunakan jika mencapai skor minimal 2,50 dari kriteria valid.

3.5.2 Data Untuk Kepraktisan

Data kualitatif yang digunakan untuk mengetahui kepraktisan produk diperoleh dari pengisian angket keterbacaan. Hasil dari angket ini akan dianalisis melalui analisis presentase. berdasarkan rumus berikut (Sudjana, 2005):

$$\%X = \frac{\sum \text{skor yang diperoleh}}{\sum \text{skor maksimum}} 100 \%$$

Data uji keterbacaan dari angket dievaluasi menggunakan standar yang dimodifikasi dari Arikunto (2011) seperti pada Tabel 6

Tabel 6 Konversi Skor Penilaian Kepraktisan Produk

Presentase	Kriteria
0,00% -20 %	Kepraktisan sangat rendah
20,1% - 40%	Kepraktisan rendah
40,1% - 60%	Kepraktisan Sedang
60,1% - 80%	Kepraktisan tinggi
80,1% - 100%	Kepraktian sangat tinggi

V. SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. LKPD berbasis *Project Base Learning* sebagai upaya mitigasi perubahan iklim dinyatakan valid dengan skor rata-rata sebesar 3,58 dengan kategori sangat valid.
2. LKPD berbasis *Project Base Learning* sebagai upaya mitigasi perubahan iklim untuk peserta didik SMP kelas VII berdasarkan penilaian yang didapat dari uji keterbacaan dengan persentase sebesar 88% dengan kategori sangat praktis.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, maka peneliti memberikan saran sebagai berikut:

1. Berdasarkan hasil yang diperoleh dari pengembangan produk, tahap berikutnya sebagaimana tahapan pengembangan pada model pengembangan DDR dapat dilanjutkan dengan mengukur efektivitas sebagai upaya mitigasi perubahan iklim bagi peserta didik.
2. Untuk penelitian pengembangan selanjutnya agar dapat mengembangkan LKPD IPA lainnya dengan variasi-variasi lain untuk menghasilkan LKPD IPA yang lebih baik dan menarik, sehingga dapat membuat peserta didik untuk termotivasi dan tertarik dalam belajar IPA.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriantoni, S. 2016. *Kurikulum dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rajagrafindo Persada.
- Aldrian, E., Karmini, M., & Budiman. 2011. *Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim di Indonesia*. Jakarta: Pusat Perubahan Iklim dan Kualitas Udara Kedepujian Bidang Klimatologi Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG).
- Arikunto, S. 2011. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktek*. Bandung: Bumi Aksara
- Atmojo, M. E. 2020. Pendidikan Dini Mitigasi Bencana. *Jurnal Abdimas BSI: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2).
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Butarbutar, T. 2012. Agroforestri Untuk Adaptasi dan Mitigasi Perubahan Iklim. *Jurnal Analisis Kebijakan Kehutanan*, 9(1).
- Dimitroulopoulou, C., & Ziomas, I. 2011. Update of indicators for climate change mitigation in Greece. *Energy policy*, 39(10).
- Finali, Z., Zulfatul, M. A., Adi Yunanto, R., Keguruan dan Ilmu Pendidikan, F., Jember, U., & Keperawatan, F. 2022. Pelatihan Mitigasi Bencana Pada Santri Usia Sekolah Di Yayasan Subulus Salam Kabupaten Jember. *Jurnal Pengabdian Masyarakat IKM*, 3(2).
- Geacelyn, G., Anwar, Y., & Slamet, A. 2021. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) elektronik berbasis project based learning materi ekosistem kelas X SMA. *In Seminar Nasional Pendidikan IPA Tahun 2021* 1, (1).
- Heshmati, H. M. 2020. *Impact of Climate Change on Life*. London: IntechOpen
- Ibrahim, I., Kosim, K., & Gunawan, G. 2017. Pengaruh model pembelajaran conceptual understanding procedures (CUPs) berbantuan LKPD terhadap

- kemampuan pemecahan masalah fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Teknologi*, 3(1).
- Idayati, R. 2007. Pengaruh Pemanasan Global (Global Warming) Terhadap Lingkungan dan Kesehatan. *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*, 7(1).
- Istarani. 2016. *58 Model Pembelajaran Inovatif*. Medan: Media Persada
- Kosasih, E. 2021. *Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta Timur: PT. Bumi Aksara.
- Lackner, M., Chen, W-Y., & Suzuki, T. 2015. *Handbook of Climate Change Mitigation and Adaptation*. New York: Springer Science+Business Media
- Luqmania, D., Sunani, A., Septiani, A., Riyanto, F. A. D., Santoso, M. B., & Raharjo, S. T. 2022. Mas Klimis (Masyarakat Peduli Iklim Yang Harmonis) Kendaraan Pt Pjb Up Gresik Dalam Mewujudkan Tujuan Sustainable Development Goals (sdgs). *Share: Social Work Jurnal*, 12(1).
- Majid, A. 2014. *Strategi Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Meisya A, R., Rasmawan, R., Putra S, R., Erlina, dan, & Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Tanjungpura Pontianak, F. (2021). Pengembangan LKPD Berbasis Project Based Learning pada Materi Pencemaran Air Di SMP Pontianak. *Jurnal Education and development*.10(2).
- Mudrikah, S., Pahleviannur, M. R., Surur, M., Rahmah, N., Siahaan, M. N., & Wahyuni, F. S. 2021. *Perencanaan Pembelajaran di Sekolah Sukoharjo: Pradina Pustaka*.
- Muslim, C. 2013. Mitigasi perubahan iklim dalam mempertahankan produktivitas tanah padi sawah (studi kasus di kabupaten indramayu). *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*, 13(3).
- Ningsih, A. F., Wibowo, F. C., & Astra, I. M. 2023. Pengembangan Lkpd Berbasis Stem-Project Based Learning Pada Materi Induksi Elektromagnetik. *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*. 11(1).
- Niswara, R., Muhajir, M., & Untari, M. F. A. 2019. Pengaruh model project based learning terhadap high order thinking skill. *Mimbar PGSD Undiksha*, 7(2).
- Nurhadiyati, A., Rusdinal, R., & Fitria, Y. 2020. Pengaruh Model Project Based Learning (PJBL) terhadap Hasil Belajar Siswa di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*, 5(1).

- Nurfitriyanti, M. 2016. Model pembelajaran project based learning terhadap kemampuan pemecahan masalah matematika. *Formatif: Jurnal Ilmiah Pendidikan MIPA*, 6(2).
- Pahleviannur, M. R. 2020. Edukasi sadar bencana melalui sosialisasi kebencanaan sebagai upaya peningkatan pengetahuan siswa terhadap mitigasi bencana. *Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial*, 29(1).
- Prastowo, A. 2016. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Purwana, P. 2021. Begini Dahsyatnya Dampak Pemanasan Global. *CNBC Indonesia*. Diakses dari <https://www.cnbcindonesia.com/opini/20211022102830-14-285742/beginidahsyatnya-dampak-pemanasan-global>.
- Ratumanan, T. G., & Laurens, T. 2011. *Penilaian Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan (2nd ed.)*. Surabaya: Unesa University Press.
- Relmasira, S. C., & Tyas Asri Hardini, A. 2019. Meningkatkan Motivasi dan Hasil Belajar IPA dengan Menggunakan Model Pembelajaran Project Based Learning (PjBL) A R T I C L E I N F O. *Journal of Education Action Research*. 3(1).
- Richey, R. C., & Klein, J. D. 2009. *Design and Development Methods, Strategies, and Issues*. New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- Safitri, Y. F., Melati, H. A., & Lestari, I. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Project Based Learning Materi Perubahan Fisika Dan Kimia. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran Khatulistiwa (JPPK)*, 9(9).
- Santoso, M. B., Buchari, A., & Darmawan, I. 2019. Mekanisme Masyarakat Lokal Dalam Mengenali Bencana Di Kabupaten Garut. *Share : Social Work Journal*, 8(2).
- Shahzad, U., & Riphah. 2015. Global Warming: Causes, Effects and Solutions. *Durreesamin Journal*, 1(4).
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika (6th ed.)*. Bandung: PT Tarsito Bandung.
- Sutirman. 2013. *Media & Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Yogyakarta: Graha Ilmu.

- The George Lucas Educational Foundation. 2005. *Instructional Module Project Based Learning*. (Online). (<http://www.edutopia.org/modules/PBL>)
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif Progresif*. Jakarta: Kencana Perdana Media Group.
- UNESCO. 2012. *Education for Sustainable Development Sourcebook*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.
- UNESCO. 2013. *Climate Change Education*. Paris: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization.