

SKRIPSI
PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI
BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI
BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA

Oleh:
YOGA TRISWANURI
NPM 2001082012



Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO

1445 H/ 2024 M

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI
BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI
BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA**

Diajukan dalam Rangka Mematuhi Tugas dan Sebagai Syarat Memperoleh Gelar
Sarjana Pendidikan (S.Pd)

**Oleh:
YOGA TRISWANURI
NPM. 2001082012**

Pembimbing: Tika Mayang Sari, M. Pd

**Program Studi Tadris Biologi
Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan**

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI (IAIN) METRO
1445 H/ 2024 M**



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.jain@metrouniv.ac.id

NOTA DINAS

Nomor : -
Lampiran : 1 (Satu) Berkas
Perihal : Permohonan Dimunaqosyahkan

Kepada Yth,
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Institut Agama Islam Negeri Metro

di-

Tempat

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Setelah kami mengadakan pemeriksaan dan bimbingan seperlunya, maka skripsi penelitian yang telah disusun oleh :

Nama : Yoga Triswanuri
NPM : 2001082012
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
Yang berjudul : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA

Sudah kami setujui dan dapat diajukan ke Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro untuk dimunaqosyahkan.

Demikian harapan kami dan atas perhatiannya saya ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

Mengetahui
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 19870418 201903 1 007

Metro, 14 Juni 2024
Dosen Pembimbing

Tika Mayang Sari, M.Pd
NIP. 19931130 201903 2 018

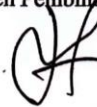
PERSETUJUAN

Judul : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
(LKPD) PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI
MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI
BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA
Nama : Yoga Triswanuri
NPM : 2001082012
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi

DISETUJUI

Untuk diajukan dalam sidang munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Metro.

Metro, 14 Juni 2024
Dosen Pembimbing



Tika Mayang Sari, M.Pd
NIP. 19931130 201903 2 018



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Kl. Hejar Dowantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

PENGESAHAN UJIAN SKRIPSI

No: 8-3243/ln.28.1/D/PP-00 9/01/2024

Skripsi dengan judul: **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA, NAMA: Yoga Triswanuri, NPM: 2001082012, Program Studi: Tadris Biologi (TBIO) telah diujikan dalam sidang Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan pada hari/tanggal: Kamis, 20 Juni 2024.**

TIM PENGUJI

Ketua/Moderator : Tika Mayang Sari, M.Pd

Penguji I : Nasrul Hakim, M.Pd

Penguji II : Asih Fitriana Dewi, M.Pd

Sekretaris : Anisatu Z Wakhidah, S.Si, M.Si

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Dr. Zulhairi, M.Pd
NIP. 19620612 198903 1 006

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA

**OLEH:
YOGA TRISWANURI**

Pengembangan bahan ajar berupa LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi pada materi perubahan lingkungan ini dilatar belakangi oleh kurangnya bahan ajar, sarana dan prasarana yang digunakan oleh guru dan peserta didik di SMA Negeri 01 Rawajitu Utara mengakibatkan turunnya motivasi belajar siswa dan terjadi kesulitan dalam proses pembelajaran. Sehingga perlunya inovasi bahan ajar berupa LKPD untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan dan membuat siswa aktif sesuai dengan kurikulum merdeka terkait mata pelajaran biologi khususnya materi perubahan lingkungan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan, LKPD pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan untuk siswa kelas X SMA. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian menggunakan metode penelitian *Research and Development* (R & D) dengan menggunakan metode pengembangan jenis ADDIE yang terdiri dari lima tahapan yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi).

Hasil validasi produk yang dikembangkan dinyatakan sangat layak untuk diujicobakan oleh validator dengan hasil validasi ahli materi 86 % dan hasil ahli media 92 %, sedangkan hasil uji coba produk yang dikembangkan dinyatakan “sangat baik” dengan hasil respon uji respon guru 95 % dan hasil uji coba peserta didik adalah 93,8 %.

Kata Kunci : LKPD, Limbah Jerami, Briket

ABSTRACT

DEVELOPMENT OF STUDENT WORKSHEETS (LKPD) USING RICE STRAW WASTE INTO A MATERIAL ALTERNATIVE FUEL AS A MATERIAL TEACHING CLASS X HIGH SCHOOL STUDENTS

**By:
YOGA TRISWANURI**

The development of teaching materials in the form of LKPD on the Utilization of Rice Straw Waste on environmental change material was hampered by the lack of teaching materials, facilities and infrastructure used by teachers and students at SMA Negeri 01 Rawajitu Utara resulting in a decrease in students' learning motivation and difficulties in the learning process. So there is a need for innovative teaching materials in the form of LKPD to create fun learning and make students active in accordance with the independent curriculum related to biology subjects, especially environmental change material.

The aim of this research is to develop LKPD on environmental change material that was developed for class X high school students. The method used in this research is research using the Research and Development (R & D) research method using the ADDIE type development method which consists of five stages, namely Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation (Evaluation).

The validation results of the product developed were declared very suitable for testing by validators with material expert validation results of 86% and media expert results of 92%, while the test results of the product developed were declared "very good" with teacher response test results of 95% and test results. students is 93.8%.

Keywords: LKPD, Straw Waste, Briquettes

HALAMAN ORISINILITAS PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Yoga Triswanuri
NPM : 2001082012
Program Studi : Tadris Biologi
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi ini secara keseluruhan adalah asli hasil penelitian saya kecuali bagian-bagian tertentu yang dirujuk dari sumbernya dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Metro, 20 Juni 2024

Yang menyatakan,



Yoga Triswanuri

Npm. 2001082012

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya.”

(QS Al Baqarah: 286)

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur allhamdulillah, sungguh sebuah perjuangan yang cukup panjang yang telah saya lalui untuk mendapatkan gelar sarjana ini. Rasa syukur dan bahagia yang saya rasakan saat ini saya persembahkan kepada orang-orang yang berarti dalam hidup dan perjalanan ini:

1. Bos besar dan panutanku, Ayahanda Parji dan pintu surgaku Ibunda Tuti, beliau sangat berperan penting dalam menyelesaikan program study Penulis, yang memberikan semangat motivasi serta doa yang selalu beliau berikan hingga Penulis mampu menyelesaikan studynya hingga sarjana.
2. Adikku tersayang Indri Priastuti dan Rintan Kusuma yang selalu memberikan semangat, doa serta dukungan kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
3. Bapak Nasrul Hakim, M.Pd selaku Ketua Program Studi Tadris Biologi
4. Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd selaku Pembimbing yang selalu ikhlas untuk memberikan segenap ilmunya sehingga peneliti bisa samapi tahap penyelesaian skripsi ini.
5. Segenap Dosen Tadris biologi IAIN Metro yang telah memberikan ilmunya dengan ikhlas.
6. Teman-teman yang selalu membuat tertawa Dea, Rindi dan Tamalla senantiasa memberikan dukungan kepada penulis, serta Santi Rosalina yang tidak henti-hentinya memberikan motivasi dan perhatian sebagai salah satu *support system* terbaik.
7. Almamater tercinta Institut Agama Islam Negri (IAIN) Metro

KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-nya, Sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini. Dengan kerendahan ini penulis mempersembahkan hasil studi ini kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Hj. Siti Nurjanah, M.Ag PIA selaku rektor IAIN Metro.
2. Bapak Dr. H. Zuhairi, M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Metro beserta staf pimpinan dan dosen Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan.
3. Bapak Nasrul Hakim, M.Pd selaku ketua program studi tadaris biologi IAIN Metro.
4. Ibu Tika Mayang Sari, M.Pd selaku dosen pembimbing Akademik Dan Pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan yang sangat berharga kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Ibu Dosen yang telah memberi ilmu pengetahuan kepada penulis selama melakukan studi di IAIN Metro.
6. Kepala sekolah SMA Negeri 01 Rawajitu Utara beserta staf dan dewan guru yang telah memberikan informasi serta bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
7. Kedua orangtua yang selama ini memberikan dukungan yang luar biasa, mendampingi serta mendoakan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Rekan –rekan tadaris biologi yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis hingga terselesainya skripsi ini.
9. Semua pihak yang turut membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Upaya dan terimakasih kepada semua pihak yang namanya tidak bisa disebutkan satu-persatu. Penulis hanya dapat memohon dan berdoa atas segala bantuan, dukungan, bimbingan, semangat dan masukan, dan do'a yang telah yang telah diberikan menjadi pintu datangnya ridho dan kasih sayang Allah SWT di dunia dan akhirat.

Penulis berharap semoga skripsi ini akan membawa manfaat yang sebesar besarnya khususnya bagi penulis dan bagi pembaca lainnya.

Metro, 15 Juni 2024

Peneliti,



Yoga Triswanuri
NPM. 2001082012

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN NOTA DNAS	iii
HALAMAN PERSETUJUAN	iv
HALAMAN PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
HALAMAN ORISINALITAS	vii
HALAMAN MOTTO	viii
HALAMAN PERSEMBAHAN	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	4
C. Batasan Masalah	5
D. Rumusan Masalah.....	5
E. Tujuan Pengembangan.....	5
F. Manfaat Produk yang Dikembangkan	6
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan	6
BAB II LANDASAN TEORI	9
A. Kajian Teori	9
1. Bahan Ajar	9
2. Jenis Bahan Ajar	10
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	10
a. Tujuan dan Fungsi	12
b. Kelebihan dan Kekurangan	13
4. Pengertian Briket.....	14
5. Pembuatan Briket Jerami Padi	15
6. Pendidikan Lingkungan Hidup	18
B. Kajian Studi yang Relevan.....	19
C. Kerangka Pikir	23
BAB III METODE PENELITIAN	25
A. Jenis Penelitian.....	25
B. Prosedur Pengembangan.....	25
C. Desain Uji Coba Produk	32
1. Desain Uji Coba	32

2. Subjek Uji Coba	32
D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	33
E. Teknik Analisis Data.....	39
BAB IV HASIL DAN PENGEMBANGAN	43
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	43
B. Hasil Validasi.....	46
C. Hasil Uji Coba Produk	55
D. Kajian Produk Akhir	64
E. Keterbatasan Penelitian.....	75
F. Keterbatasan Penelitian.....	84
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	86
B. Saran	87
DAFTAR PUSTAKA	87
LAMPIRAN-LAMPIRAN	90
RIWAYAT HIDUP	133

DAFTAR TABEL

2.1 Rekapitulasi Nilai Rata-rata Karakteristik Briket Arang Dari Berbagai Pencampuran Limbah Sekam dan Jerami Padi	17
3.1 Tabel Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi	35
3.2 Tabel Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media	36
3.3 Tabel Kisi-Kisi Instrumen Angket Penilaian Guru	37
3.4 Tabel Kisi-Kisi Instrumen Angket Uji Coba Produk untuk Peserta Didik	38
3.5 Tabel Kategori Penilaian untuk Skala <i>Likert</i>	40
3.6 Tabel Kategori Penilaian Validasi Ahli Media	41
3.7 Tabel Kategori Penilaian Guru dan Peserta Didik	42
4.1 Hasil Validasi Pertama Ahli Materi	56
4.2 Hasil Validasi Kedua Ahli Materi	57
4.3 Hasil Validasi Pertama Ahli Media.....	60
4.4 Hasil Validasi Kedua Ahli Media	61
4.5 Hasil Respon Uji Coba Guru Biologi	64
4.6 Hasil Respon Uji Coba Kelompok Kecil Peserta Didik.....	67
4.7 Hasil Revisi Ahli Materi	70
4.8 Hasil Revisi Ahli Media.....	72

DAFTAR GAMBAR

2.1	Kerangka Berfikir Penelitian.....	24
3.1	Bagan Pengembangan Model ADDIE	26
4.1	Cover Depan LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi	47
4.2	Kata Pengantar LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi.....	48
4.3	Kajian Al-Quran Pada LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi.....	49
4.4	Capaian Pembelajaran LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi.....	50
4.5	ATP Dalam LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi	51
4.6	Petunjuk LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi	52
4.7	Materi pada LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi	53
4.8	Langkah-langkah Pembuatan Briket pada LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi	54
4.9	Biografi Penulis pada LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi.....	55
4.10	Grafik Hasil Validasi Pertama dan Kedua Ahli Materi	58
4.11	Grafik Perbandingan Validasi Pertama dan Kedua Ahli Materi.....	59
4.12	Grafik Hasil Validasi Pertama dan Kedua Ahli Media.....	62
4.13	Grafik Perbandingan Validasi Pertama dan Kedua Ahli Media	63
4.14	Hasil Uji Respon Guru	65
4.15	Grafik Hasil Respon Guru Biologi dan Peserta Didik	68
4.16	Grafik Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk.....	69

DAFTAR LAMPIRAN

1. Surat Prasurvey	91
2. Surat Balasan Prasurvey.....	92
3. Surat Izin Research	93
4. Surat Tugas	94
5. Surat Balasan Research	95
6. Lembar Bimbingan Proposal.....	96
7. Lembar Bimbingan Skripsi	97
8. Surat Keterangan Bebas Pustaa IAIN	98
9. Surat Keterangan Bebas Pustaka Prodi Tadris Biologi.....	99
10. Hasil Analisis Kebutuhan Guru	100
11. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik.....	101
12. Lembar Validasi Ahli Materi Pertama	102
13. Lembar Validasi Ahli Materi Kedua.....	108
14. Lembar Validasi Ahli Media Pertama.....	113
15. Lembar Validasi Ahli Media Kedua	118
16. Hasil Respon Uji Coba Guru	124
17. Hasil Respon Uji Coba Peserta Didik	128
18. Dokumentasi Bukti Prasurvey	129
19. Dokumentasi Pembagian dan Pengisian Angket Kepada Peserta Didik..	130
20. Dokumentasi Bukti Uji Coba Guru.....	131
21. Dokumentasi Bukti Uji Coba Peserta Didik	132
22. Riwayat Hidup	133

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kurikulum terdiri dari seperangkat program pendidikan yang dibuat dan dilaksanakan untuk mencapai tujuan pendidikan, dan komponen-komponennya saling berkaitan dan saling mendukung.¹ Kurikulum Merdeka (2021) sebagaimana dipaparkan Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan menitik beratkan pada muatan esensial dan pengembangan keterampilan siswa pada setiap tahapannya, sehingga siswa dapat belajar lebih mendalam, bermakna, dan menyenangkan tanpa terburu-buru.

Kurikulum Merdeka dalam proses pembelajaran menjadi lebih relevan dan interaktif melalui kegiatan proyek, memberikan lebih banyak kesempatan untuk terlibat aktif dalam isu-isu kehidupan nyata seperti isu lingkungan hidup dan kesehatan, serta mengembangkan karakter dan kemampuan siswa Pancasila. Tujuan dari pengajaran ini untuk memperkuat kemampuan literasi dan numerasi siswa serta pengetahuannya. Ada beberapa faktor yang bisa menjadikan sebuah pembelajaran itu menjadi kondusif dan memudahkan peserta didik dalam memahami pembelajaran yaitu diantaranya adalah bahan ajar.

¹ Kamiludin, K., & Suryaman, M. "Problematika pada pelaksanaan penilaian pembelajaran Kurikulum 2013." *Jurnal Prima Edukasia*, (2017).5(1).

Bahan ajar merupakan bagian dari sumber belajar. Yang dimaksud dengan sumber belajar ialah asal yang mendukung terjadinya belajar, termasuk sistem pelayanan, bahan pembelajaran dan lingkungan. Bahan ajar disusun berdasarkan tujuan pembelajaran khusus, karakteristik peserta didik dan strategi pembelajaran untuk setiap tujuan pembelajaran. Bahan Ajar merupakan komponen yang saling terkait erat dengan isi setiap mata pelajaran dan harus relevan dengan tujuan pembelajaran, karakteristik peserta didik, dan strategi pembelajaran. Bahan ajar berisi informasi baik cetak maupun (elektronik) yang digunakan oleh peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran. Hal ini mencakup materi-materi ajar untuk tujuan umum pembelajaran (penyampaian standar kompetensi dan kompetensi dasar yang sudah ditetapkan) dan beberapa materi tambahan sebagai pengayaan maupun untuk remedial. Bahan ajar adalah apa saja yang digunakan guru untuk diberikan kepada siswa agar dapat mencapai kompetensi atau kemampuan tertentu.²

Berdasarkan hasil prasurvei yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara diperoleh keterangan bahwa kondisi pembelajaran Biologi di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara kurang baik karena terdapat beberapa masalah dan kendala yang terjadi, diantaranya yaitu terbatasnya buku yang digunakan oleh guru membuat guru kesulitan untuk menyampaikan materi kepada peserta didik. Kurangnya sarana dan prasarana mengakibatkan minat belajar siswa menurun dan tidak maksimal dalam pembelajaran. Minimnya bahan ajar yang disediakan oleh sekolah

² Rahmat Arofah H.C. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Islamic Education Journal*. Vol 3. No 1. Halaman 35-43.

membuat guru kesulitan dalam menyampaikan materi khususnya pada mata pelajaran biologi.

Peneliti juga melakukan observasi mengenai Kabupaten Mesuji diketahui bahwa mesuji memiliki lahan pertanian khususnya persawahan seluas 30.611 yang dapat memproduksi hasil panen 262.269 ton sedangkan di Rawajitu Utara luas lahan 10.152 ha yang dapat memproduksi 89.428 ton setiap panen. Dari hasil panen padi menyisakan limbah berupa jerami, limbah jerami padi sebagian besar dibuang disungai yang bisa mencemari air dan menimbulkan bau. Penggunaan jerami padi dalam pembuatan bahan bakar alternatif briket ini dipilih karena jumlahnya melimpah, mudah didapatkan, dan pemanfaatannya belum optimal serta diharapkan mampu untuk mengurangi dampak pencemaran.

Peneliti telah membaca beberapa referensi terdahulu yang berkaitan dengan pembuatan briket dari limbah jerami padi, salah satunya adalah jurnal yang ditulis oleh Geremias. M. Dkk. (2017) yang berjudul “Optimaliasi Proses Pembuatan Briket Arang Dari Jerami Padi Menggunakan Teknologi *Slow Pylorisis*”, mengatakan briket arang dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti minyak tanah. Bahan baku pembuatan briket arang dapat dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya jerami padi.³ Dari jurnal tersebut maka peneliti ingin mengembangkan bahan ajar LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif berupa briket, karna briket memiliki beberapa manfaat yaitu

³ Geremias M, dkk (2017) dengan judul “Optimaliasi Proses Pembuatan Briket Arang Dari Jerami Padi Menggunakan Teknologi *Slow Pylorisis*”. Jurnal penelitian teknik sipil dan teknik kimia. Volume 1, Nomor 2.

mengurangi limbah jerami yang tidak dimanfaatkan dan briket bisa digunakan sebagai pengganti arang yang lebih cepat menyala dan tidak berasap.

Dari penjelasan yang telah ditemukan dapat disimpulkan bahwa banyak terdapat permasalahan dan kendala yang dihadapi oleh peserta didik maupun guru pada saat proses pembelajaran diantaranya yaitu kurangnya sarana dan prasarana yang disediakan oleh pihak sekolah khususnya pada bahan ajar yang digunakan, maka peneliti mengembangkan bahan ajar cetak berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) guna untuk lebih memudahkan peserta didik maupun guru dalam proses pembelajaran. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini juga diharapkan menjadi salah satu bahan ajar yang dapat membantu siswa dalam mengelola limbah jerami padi maupun limbah organik lainnya dengan baik dan menjadikan peserta didik menjadi generasi yang memiliki jiwa kreatif. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) ini memuat materi biologi untuk siswa kelas X SMA Negeri 1 Rawajitu Utara yaitu pada materi perubahan lingkungan, Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan dikembangkan diharapkan mampu dan dapat membantu peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran dikelas.

B. Identifikasi Masalah

1. Penggunaan bahan ajar disekolah masih terbatas berupa buku dari pemerintah.
2. Limbah jerami padi dari hasil panen selama ini tidak dimanfaatkan masyarakat.

3. Belum tersedia bahan ajar dalam pemanfaatan limbah bagi siswa.

C. Batasan Masalah

1. Peneliti ini berfokus pada pengembangan produk berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) untuk SMA Negeri 1 Rawajitu Utara
2. Materi LKPD yang dikembangkan adalah perubahan lingkungan, limbah dan daur ulang memanfaatkan limbah jerami
3. LKPD yang berisi prosedur pembuatan bahan bakar alternatif berupa briket arang dari limbah jerami

D. Rumusan Masalah

1. Bagaimana mengembangkan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA?
2. Bagaimana kelayakan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA?
3. Bagaimana respon siswa dan guru terhadap LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA?

E. Tujuan Pengembangan

1. Untuk mengembangkan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA
2. Untuk menganalisis kelayakan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA yang dikembangkan.

3. Untuk menganalisis respon siswa dan guru terhadap LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA yang dikembangkan.

F. Manfaat Produk yang Dikembangkan

1. Teoritis

Hasil penelitian ini dapat memberikan sumbangan ilmu yaitu LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA. Hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya atau menjadi dasar pijakan bagi penelitian yang mendalam berkenaan dengan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA.

2. Praktis

LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA dapat membantu menyediakan media pembelajaran bagi siswa dalam mengembangkan kreativitasnya serta mengajarkan siswa untuk memanfaatkan sekaligus memperhatikan keseimbangan ekosistem dan lingkungan sekitar.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA disusun untuk menyediakan bahan ajar bagi peserta didik. LKPD akan disusun dengan semenarik mungkin agar motivasi belajar siswa semakin meningkat. Berikut ini spesifikasi LKPD yang akan dikembangkan oleh peneliti.

1. Jenis Huruf

Jenis huruf yang akan digunakan adalah *Times New Roman* dengan ukuran huruf 12. Spasi yang akan digunakan 2 agar peserta didik akan lebih nyaman dan jelas membaca materi yang terdapat dalam LKPD.

2. Ukuran Kertas

LKPD akan di cetak menggunakan kertas HVS Sidu berukuran A4 75 GSM. Peneliti memilih kertas ini agar hasil cetakan LKPD dapat lebih maksimal. Kertas ini memiliki karakteristik yang halus,tebal,dan berdaya serap rendah sehingga hasil cetakan akan lebih cerah.

3. Jumlah Bab

LKPD disusun dalam 3 Bab, Bab 1 berisi tentang lingkungan hidup. Bab 2 berisi tentang materi limbah dan daur ulang. Bab 3 berisi tentang pembuatan bahan bakar alternatif berupa briket.

4. Isi

Produk berupa LKPD yang dikembangkan memuat:

- a. Judul/ *Cover*
- b. Capaian Pembelajaran
- c. Alur Capaian Pembelajaran
- d. Alur Tujuan Pembelajaran
- e. Ringkasan materi
- f. Alat dan bahan
- g. Langkah-langkah pembuatan superkarbon
- h. Tabel spesifikasi briket
- i. Waktu penyelesaian

- j. Dokumentasi pribadi dalam pembuatan briket
- k. Spesifikasi dan Foto superkarbon yang sudah jadi

5. Sumber Materi

Materi yang termuat dalam LKPD di dapatkan dari hasil kajian dari beberapa sumber yaitu buku dan jurnal nasional. Dalam cara pembuatan bahan bakar alternatif limbah jerami padi peneliti melakukan praktik sendiri dengan mengikuti panduan yang didapatkan dari jurnal penelitian yang relavan.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Kajian Teori

1. Bahan Ajar

Bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran. Bahan yang dimaksudkan dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Pandangan dari ahli lainnya mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta suatu lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa belajar.⁴ Bahan ajar dalam perannya sebagai pemberi informasi sangat dibutuhkan oleh pendidik maupun peserta didik. Pendidik harus mampu mengolah serta menelaah setiap informasi didalamnya agar dapat diserap secara tepat. Inovasi dalam penggunaan berbagai bahan ajar sangat penting untuk menambah wawasan peserta didik. Kebiasaan penggunaan bermacam-macam bahan ajar akan mempermudah mengembangkan kualitas yang diharapkan.

⁴ Endang Nuryasana dkk. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. Jurnal: Vol.1No.5Oktober 2020

Melihat penjelasan di atas, dapat kita ketahui bahwa peran seorang guru dalam merancang ataupun menyusun bahan ajar sangatlah menentukan keberhasilan proses belajar dan pembelajaran melalui sebuah bahan ajar.

2. Jenis Bahan Ajar

Bahan ajar memiliki beragam jenis yang terdiri dari bahan ajar cetak maupun non cetak. Bahan ajar cetak terdiri dari buku, handout, modul, brosur, dan lembar kerja siswa. Sedangkan bahan ajar non cetak meliputi bahan ajar dengar (audio) seperti kaset, radio, piringan hitam, dan compact disc audio. Adapula bahan ajar multimedia interaktif seperti CAI, *compact disk*(CD) multimedia pembelajaran interaktif, dan bahan ajar berbasis web (Lestari, 2013).⁵

3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu bahan ajar dan sumber belajar yang berperan sebagai penunjang dalam proses pembelajaran.⁶ LKPD atau yang lebih dikenal dengan sebutan lembar kerja siswa (LKS) akan membantu peserta didik untuk mendapatkan materi, ringkasan, dan tugas yang berkaitan dengan materi. Lembar kerja peserta didik (LKPD) memiliki 4 fungsi yaitu sebagai bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, namun lebih mengaktifkan peserta didik, sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik

⁵ Lisa Tania & Joni Susilowibowo. 2017. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi Smk Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*

⁶Ruly Septian.Dkk. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Berbasis Model *Realistik Mathematics Education*".*Jurnal Educatio* FKIP UNMA. (2019). 5(1) 56-67

untuk memahami materi yang diberikan, sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih, dan memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik. Adapun manfaat penggunaan LKPD dalam proses pembelajaran adalah dapat mengaktifkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu peserta didik dalam mengembangkan konsep, sebagai pedoman guru dan peserta didik dalam melaksanakan proses pembelajaran, membantu peserta didik memperoleh catatan tentang materi yang dipelajari melalui kegiatan belajar, dan membantu peserta didik untuk menambah informasi tentang konsep yang dipelajari melalui kegiatan belajar secara sistematis.⁷

LKPD sebenarnya lebih sederhana dibandingkan bahan ajar yang lainnya, namun lebih kompleks daripada buku. Unsur-unsur yang ada dalam pembuatan LKPD, Menurut Andi Prastowo LKPD terdiri atas 6 unsur utama yaitu:

- a. Judul.
- b. Capaian Pembelajaran yang akan dicapai.
- c. Waktu penyelesaian.
- d. Peralatan/bahan yang dipergunakan untuk menyelesaikan tugas.
- e. Informasi singkat.
- f. Langkah kerja.

⁷ Novi Indriani & Lazulva. Desain dan Uji coba LKPD Interaktif dengan Pendekatan *Scaffolding* Pada Materi Hidrolisis Garam. *Journal Of Natural Science and Integration*. Vol 3 No 1, April 2020.

- g. Tugas yang harus dilakukan.
- h. Laporan yang dikerjakan.⁸

a. Tujuan dan Fungsi

LKS atau LKPD pada setiap mata pelajaran memiliki konten yang berbeda-beda. Misalnya pada pembelajaran IPA LKS berisi tentang petunjuk eksperimen, tabel data, dan permasalahan yang harus dipecahkan peserta didik dari data percobaan. Pada mata pelajaran bahasa LKS berisi tentang latihan yang berkaitan dengan membaca, menulis, mendengar, dan berbicara. Begitupun dengan LKS pada mata pelajaran lain yang berbeda-beda kontennya, karena berhubungan dengan tujuan dan indikator pembelajaran di setiap mata pelajarannya.

LKPD dalam membantu untuk menunjang pembelajaran memiliki tujuan dan fungsinya. Tujuan LKPD yaitu:

- 1) melatih peserta didik untuk berpikir lebih matang lagi dalam pembelajaran,
- 2) mengembangkan minat peserta didik dalam pembelajaran, misalnya dengan guru mengembangkan LKPD yang lebih berwarna dan bergambar sehingga menjadi interaktif untuk peserta didik,
- 3) menguatkan tujuan dalam pembelajaran untuk mencapai indikator pembelajaran, dan membantu peserta didik untuk

⁸ Ega Ayu Lestari. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Eksperimen IPA Kelas V SD/MI. Skripsi Fakultas tarbiyah dan Keguruan Universitas Negeri Raden Intan Lampung (2018).

mencapai tujuan pembelajaran. Fungsi dari LKPD yaitu membantu peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran dan untuk memudahkan dalam pelaksanaan pembelajaran.

b. Kelebihan dan Kekurangan

1) Kelebihan LKPD

- a. Peserta didik dapat menjadi lebih aktif dikarenakan harus mengerjakan LKPD menurut langkah-langkah atau prosedur penguasaan materi.
- b. Dapat melatih dan mengembangkan kemandirian belajar peserta didik.
- c. Guru dapat mengetahui pencapaian peserta didik dengan melalui LKPD yang dikoreksi.

2) Kekurangan LKPD

- a. Bahan ajar yang belum memenuhi badan standar nasional pendidikan (BSNP)
- b. Kegiatan belajar hanya sebatas mengerjakan soal pada LKPD.⁹

⁹ Dwi Lindawati. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Projek *Based Learning* Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA/MA. Skripsi Institusi Agama Islam Negeri Metro, 2023.

4. Pengertian Briket

Briket merupakan sebuah blok bahan padat yang dapat dibakar untuk digunakan sebagai bahan bakar alternatif atau pengganti bahan bakar minyak, kayu yang berasal dari limbah pabrik maupun limbah perkotaan dengan metode mengkonversi bahan baku padat menjadi suatu bentuk konvaksi yang lebih efektif, efisien dan mudah digunakan.¹⁰

Proses pembuatan briket adalah teknologi pemadatan residu atau limbah pertanian untuk meningkatkan densitas dan menurunkan kadar air limbah tersebut dan membuat bentuk dan ukuran yang seragam agar lebih mudah dalam penanganan, transportasi dan penyimpanan. Briket dapat didefinisikan sebagai produk yang dibentuk dari konversi fisik-mekanikal dari material dengan atau tanpa pengikat dengan bentuk dan ukuran yang berbeda. Pembriketan bertujuan untuk memperoleh suatu bahan bakar yang berkualitas yang dapat digunakan untuk semua sektor sebagai sumber energi pengganti.¹¹

¹⁰Nasution Lita dan arifah Rena Simbolon."Pengembangan Enegi Alternatif dengan Briket Arang Melalui Pemanfaatan Sampah Organik". Umsu Press,2022.

¹¹Lailan Ni'mah. Pembuatan Briket dari Kulit Buah Langsung.*Buletin Profesi Insinyur*. (2020). 3(2), 103-108

5. Pembuatan Briket Jerami Padi

Briket merupakan bahan bakar padat yang dapat menghasilkan api dalam jangka waktu yang cukup lama.¹² Briket dapat dibuat dari berbagai bahan sisa secara organik, bahan-bahan tersebut melimpah di lingkungan sekitar dan penggunaan bahan-bahan tersebut masih sangat sedikit. Satu dari bahan baku yang dapat dibuat menjadi briket adalah jerami padi. Pemilihan jerami padi sebagai bahan baku utama karena kuantitasnya sangat banyak dan tidak optimal dalam pemanfaatannya.

Adapun peralatan yang digunakan adalah: Parang, sekop, alat penumbuk, ember, plastik peneduh dan drum, saringan kawat 40 dan 60 mesh, pipa paralon, satu unit mesin kempa briket, nampang plastik, kompor, panci dan pengaduk.

Proses pembuatan briket dari limbah jerami padi terbagi menjadi beberapa langkah yaitu:

- a. Penyiapan bahan baku berupa Jerami
- b. Mengeringakan bahan baku di bawah sinar matahari selama 72 jam (3 hari).
- c. Menyiapkan drum pembakaran dan di bagian tengah drum dipasang pipa paralon secara tegak lurus.

¹²Jusuf Haurissa, H. R. Analisa Konveksi Paksa (Pemaksaan Udara Masuk) Pada Proses Pembakaran Briket Ampas Sagu. (2020)., 339–345.

- d. Memasukkan bahan baku ke dalam drum secara bertahap berdasarkan tingkat kekeringannya sampai $\frac{3}{4}$ dari volume drum terisi penuh, lakukan pemadatan pada isi drum tersebut.
- e. Setelah bahan baku pada drum padat selanjutnya pipa paralon dicabut secara perlahan sehingga terbentuk lubang pada pusat tungku. Selanjutnya pada lubang tersebut dimasukkan umpan bakar dapat berupa kain atau kayu yang dibasahi dengan minyak tanah, kemudian dilakukan proses pengarangan dengan penyalaan umpan bakar lubang pada bagian dasar drum dibuka dan lubang yang lainnya ditutup. setelah bagian bawah drum menjadi bara merah, lubang udara bagian bawah ditutup dan lubang udara bagian atasnya dibuka. Proses pengarangan berakhir jika asap yang keluar dari cerobong sudah berkurang dan berwarna kebiru-biruan. Biarkan menjadi dingin, kemudian tungku drum dibuka dan diambil arangnya.
- f. Perekat dibuat dari pencampuran 12,5 gram tapioka dengan 90 ml air diaduk hingga tercampur sambil dipanaskan diatas kompor sampai larutan tepung mengental dan berubah warna.
- g. Arang ditumbuk hingga menjadi serbuk, selanjutnya disaring dengan saringan 40 mesh, disaring lagi dengan saringan 60 mesh. Arang yang dijadikan bahan dasar briket merupakan serbuk yang Tidak lolos dari saringan 60 mesh.
- h. Selanjutnya serbuk arang dicampur dengan perekat dan dicetak dengan menggunakan mesin kempa briket.

- i. Briket arang yang dihasilkan dikeringkan dalam oven pada suhu 60 derajat celcius selama 24 jam atau dijemur di bawah terik matahari sampai kering (± 3 hari).
- j. Mengemas briket arang yang sudah jadi.

Tabel 2.1 Rekapitulasi Nilai Rata-Rata Karakteristik Briket Arang dari Berbagai Pencampuran Limbah Sekam dan Jerami Padi.

Perlakuan	Kadar Air	Nilai Kalor	Kerapatan	Kadar Abu	Kadar Zat Terban g	Kadar Karbon Terikat
Jerami 100%	25,4400	2729,33	0,7102	27,3367	47,0167	2,3524
Sekam 100%	18,2130	3492,14	0,7642	29,8367	39,3633	12,5870

Dari tabel diatas dapat dilihat kadar air jerami padi 25,4400% dan kadar air sekam padi 18,2130% dimana secara keseluruhan kadar air briket yang dihasilkan melebihi nilai penetapan kadar air sesuai dengan ASTM D 5142-02 (*American standart Testing and material*) yaitu sebesar $\leq 6,2$ %, maupun Standar Nasional Indonesia (SNI) sebesar ≤ 8 %Tingginya nilai kadar air ini akan menyebabkan rendahnya nilai kalor yang dihasilkan. Sulaiman (2016) dalam jurnal yang ditulis oleh Fonny Rianawati dkk (2021) menyatakan bahwa semakin kecil nilai kadar air maka semakin bagus juga nilai kalornya dan sebaliknya jika nilai kada airnya tinggi maka nilai kalor yang dihasilkannya juga akan rendah yang tentunya akan berpengaruh terhadap kualitas briket. Nilai

kalor briket arang yang dihasilkan ini masih dibawah standar sesuai dengan standar Inggris, USA dan Jepang yaitu sebesar 7.289 kal/gr, 6.230 kal/gr dan 6000 – 7000 kal/gr.¹³

6. Pendidikan Lingkungan Hidup

Masalah lingkungan disebabkan karena ketidak-mampuan mengembangkan sistem nilai sosial, gaya hidup yang tidak mampu membuat hidup kita selaras dengan lingkungan. Membangun gaya hidup dan sikap terhadap lingkungan agar hidup selaras dengan lingkungan bukan pekerjaan mudah dan bisa dilakukan dalam waktu singkat. Oleh karena itu jalur pendidikan merupakan sarana yang tepat untuk membangun masyarakat yang menerapkan prinsip keberlanjutan dan etika lingkungan. Jalur pendidikan yang bisa ditempuh mulai dari tingkat Taman Kanak-kanak sampai dengan Perguruan Tinggi. Oleh karena itu tujuan jangka panjang PLH adalah mengembangkan warga negara yang memiliki pengetahuan tentang lingkungan biofisik dan masalahnya yang berkaitan, menumbuhkan kesadaran agar terlibat secara efektif dalam tindakan menuju pembangunan masa depan yang lebih baik, dapat dihuni dan membangkitkan motivasi untuk mengerjakannya.

¹³ Fonny Rianawati, Dkk. (2021). Kajian Karakteristik Briket dari Pencampuran Jerami dan Sekam Padi dari Limbah Pasca Panen di Lahan Gambut. Jurnal Hutan Tropis. Volume 9 No1. Halaman 23-29.

Peran dalam kehidupan yang paling menonjol adalah bagaimana lingkungan hidup ikut pula mempengaruhi pendidikan. Pendidikan yang merupakan salah satu aspek penting dalam kehidupan menjadi salah satu sorotan penting dalam pengembangan lingkungan hidup. Khususnya tentang pendidikan lingkungan hidup (PLH). Pendidikan menyediakan tempat khusus bagi lingkungan untuk dapat ikut berperan dalam memajukan taraf hidup manusia sehingga saat ini selalu dicanangkan dalam pendidikan bagaimana menjaga dan merawat lingkungan.¹⁴

B. Kajian Studi yang Relevan

Pembelajaran biologi memiliki banyak kumikan dalam setiap materi yang diajarkan, salah satunya dalam materi pendidikan lingkungan hidup. Banyak bentuk media pembelajaran yang dikembangkan untuk membuat peserta didik lebih tertarik untuk mempelajari setiap materi yang diajarkan. Bahan ajar yang dapat digunakan untuk membantu proses belajar mengajar salah satunya adalah dengan menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD). Dalam hal ini peneliti ingin mengembangkan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA materi pendidikan lingkungan hidup siswa SMA. Pengembangan LKPD ini diharapkan mampu untuk membantu guru dalam menyediakan media pembelajaran yang lebih kreatif dan inovatif serta dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mempelajari materi pendidikan lingkungan hidup. Untuk melengkapi kajian teori yang diatas,

¹⁴ Yossa Istiadi. Pendidikan Lingkungan Hidup Terlupakan Dalam Kurikulum. 2018

peneliti sajikan beberapa hasil kajian studi yang sesuai dengan penelitian ini.

Sugeng Riyanto, (2019) dengan judul “Uji Kualitas Fisik dan Uji Kinetika Pembakaran Briket Jerami Padi Dengan Dan Tanpa Bahan Pengikat” Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kualitas optimum dari sifat-sifat fisik briket biomasa jerami padi dan sifat kinetika reaksi pembakaran dari briket optimum tersebut. Sifat fisik yang diteliti adalah densitas awal dan densitas setelah relaksasi, relaksasi volume, ketahanan, kuat tekan aksial, dan ketahanan terhadap air. Sifat kinetika pembakaran yang diteliti adalah energi aktivasi (E), dan faktor pre-eksponensial (A). Tekanan pembriketan divariasikan sebesar 200 kg/cm², 400 kg/cm², 600 kg/cm², 800 kg/cm², dan 1000 kg/cm². Proses pembriketan menggunakan pengikat tetes tebu 10% dan tanpa menggunakan pengikat. Pengujian kinetika pembakaran dilakukan pada temperatur reaktor 400°C dengan variasi kecepatan udara 2 m/s dan 0,05 m/s. Hasil pengujian menunjukkan briket biomasa jerami padi memiliki kualitas optimum pada tekanan pembriketan 1000 kg/cm² untuk variasi tanpa menggunakan pengikat maupun dengan menggunakan pengikat. Nilai sifat fisik mengalami kenaikan seiring dengan kenaikan tekanan pembriketan. Secara umum, penggunaan pengikat dalam briket biomasa jerami padi menyebabkan penurunan sifat-sifat fisik, hal ini terlihat pada sifat densitas, relaksasi, dan ketahanan. Pada kecepatan udara masuk 2 m/s dan 0,05 m/s energi aktivasi briket biomasa jerami padi dengan menggunakan bahan pengikat adalah

11,3 kJ/mol dan 13,5 kJ/mol, sedangkan pada briket biomasa jerami padi tanpa menggunakan bahan pengikat adalah 13,3 kJ/mol dan 15,6 kJ/mol.¹⁵

Geremias M, dkk (2017) dengan judul “Optimaliasi Proses Pembuatan Briket Arang Dari Jerami Padi Menggunakan Teknologi Slow Pylorisis”. Minyak bumi adalah energi yang tidak dapat diperbarui, sedangkan minyak masih menjadi pilihan utama sehingga akan mengakibatkan menipisnya cadangan minyak bumi. Salah satu energi yang perlu mendapatkan perhatian untuk dikembangkan adalah biomassa sebagai energi alternatif. Teknologi alternatif untuk memanfaatkan limbah biomassa adalah teknologi pembuatan arang dengan proses pirolisis. Briket arang dapat digunakan sebagai energi alternatif pengganti minyak tanah. Bahan baku pembuatan briket arang dapat dibuat dari berbagai macam bahan, misalnya jerami padi. Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah jerami padi bertujuan untuk mengetahui pengaruh ukuran partikel dan kuat tekan terhadap nilai kalor dan lama waktu uji nyala dari briket arang jerami padi. Jerami padi merupakan bahan yang kurang begitu bagus untuk dijadikan bahan briket arang, sesuai dengan hasil penelitian nilai kalor tertinggi adalah 3,100 kal dan waktu uji nyala terlama yaitu 10501 detik atau 1: 52 menit. Sedangkan kadar kalor yang paling tinggi hanya 2.913. Sehingga untuk pengganti energi alternatif kurang begitu baik menurut SNI 1-6235-200.¹⁶

¹⁵ Sugeng Riyanto, (2019). “Uji Kualitas Fisik dan Uji Kinetika Pembakaran Briket Jerami Padi Dengan Dan Tanpa Bahan Pengikat”. Skripsi:Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.

¹⁶ Geremias M, dkk (2017) dengan judul “Optimaliasi Proses Pembuatan Briket Arang Dari Jerami Padi Menggunakan Teknologi *Slow Pylorisis*”. Jurnal penelitian teknik sipil dan teknik kimia. Volume 1, Nomor 2.

Abi Febriansyah, (2021) dengan judul “Pengembangan LKPD Briket Tongkol Jagung Berbasis *Ecopreneurship* Sebagai Media Ajar Materi Pendidikan Lingkungan Hidup Siswa SMA”. Model pengembangan pada penelitian ini adalah model pengembangan 4D dengan empat tahap pengembangan yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran). Jenis penelitian yang digunakan adalah jenis penelitian pengembangan R & D (*Research and Development*) yaitu jenis penelitian dengan mengembangkan suatu produk baru. Teknik pengambilan data yang digunakan adalah teknik pengambilan data berupa observasi dan wawancara. Hasil penilaian terhadap produk yang dikembangkan dinyatakan bahwa penelitian ini layak digunakan dalam pembelajaran berdasarkan observasi uji validasi dan uji coba kelompok kecil dengan memperoleh penilaian dari validasi ahli materi 95%, ahli media 85%, sedangkan uji coba kelompok kecil memperoleh nilai 87,5 % dan respon guru mata pelajaran biologi memperoleh nilai 87,25%. Dengan adanya media pembelajaran tersebut maka layak dan praktis digunakan agar siswa mendapat tambahan referensi bacaan sehingga memperkaya wawasan yang dimiliki peserta didik.¹⁷

¹⁷ Abi Febriansyah. Pengembangan LKPD Briket Tongkol Jagung Berbasis *Ecopreneurship* Sebagai Media Ajar Materi Pendidikan Lingkungan Hidup Siswa SMA. Skripsi: Institut agama islam negeri Metro,2021

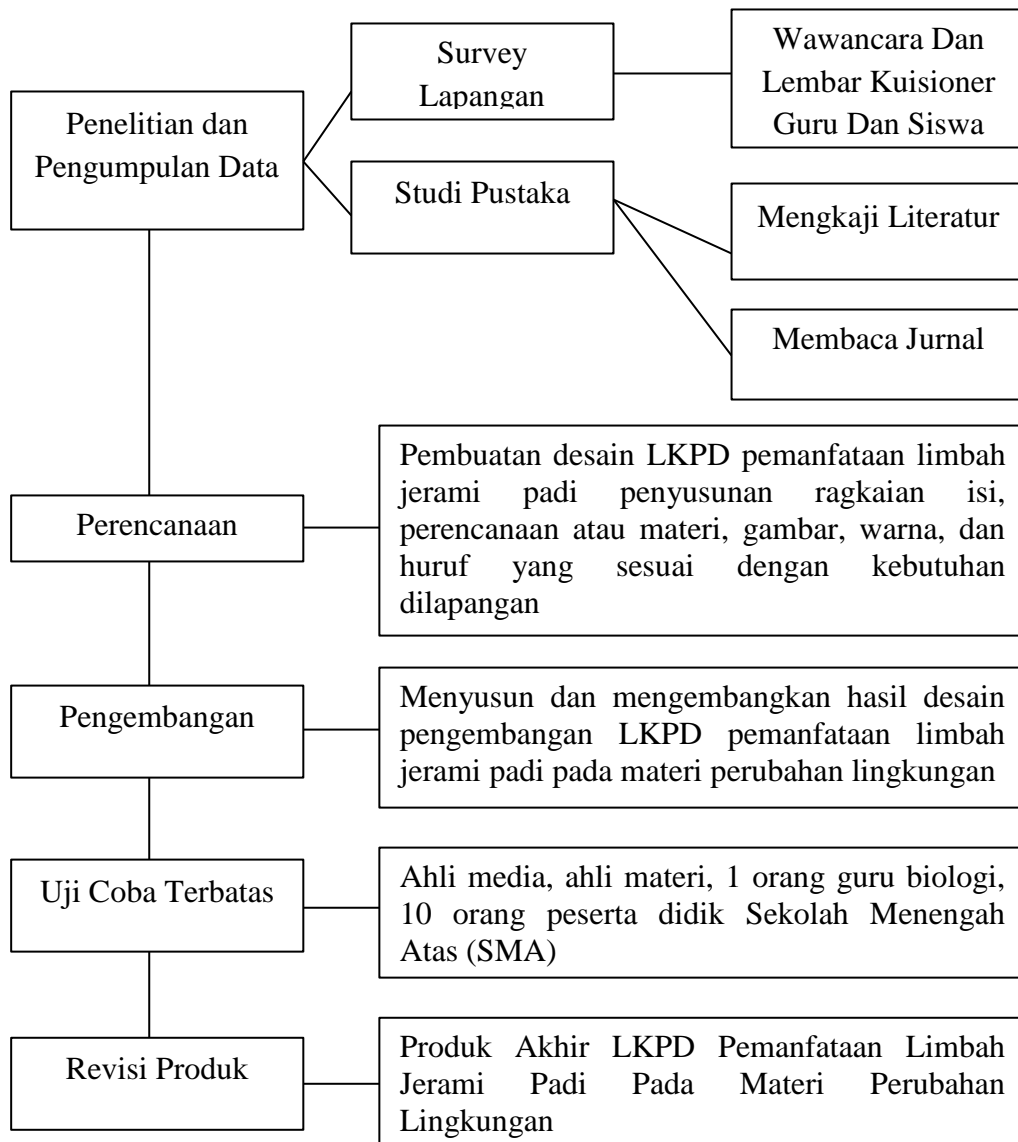
Susan Aprilia Dwi Sari, (2021) “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Literasi Sains Dengan Tema Klasifikasi Makhluk Hidup Dan Benda Tak Hidup Untuk Kelas VII SMP”. Teknik pengumpulan data penelitian ini adalah dengan melakukan observasi awal dan wawancara, angket guru dan angket siswa. Hasil dari penelitian ini 88,33% hasil uji validasi bahasa, 89,09% hasil uji validasi materi, 82,96% hasil uji validasi desain/media dengan kategori layak untuk digunakan. Sedangkan data dari analisis angket respon pendidik pada setiap komponen yaitu mendapatkan nilai 94,48% (kategori sangat sangat layak) serta untuk data analisis angket peserta didik 82,46% (kategori sangat sangat layak). Dari hasil data tersebut dapat disimpulkan bahwa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis literasi sains telah layak dan siswa setuju untuk digunakan sebagai media pembelajaran dalam menunjang proses belajar mengajar pada materi dengan tema klasifikasi makhluk hidup dan benda tak hidup untuk SMP/MTs kelas VII.¹⁸

C. Kerangka Pikir

Pengembangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA materi pendidikan lingkungan hidup siswa SMA materi pendidikan lingkungan hidup siswa SMA dilakukan untuk menyediakan media pembelajaran yang kreatif dan inovatif bagi siswa serta untuk memanfaatkan limbah jerami padi yang selama ini masih sangat minim pemanfaatannya. Peneliti ingin mengembangkan bahan ajar berupa LKPD ini berdasarkan hasil dari

¹⁸ Susan Aprilia Dwi Sari. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Literasi Sains Dengan Tema Klasifikasi Makhluk Hidup Dan Benda Tak Hidup Untuk Kelas VII SMP”. skripsi:IAIN Bengkulu,2021

analisis kebutuhan yang telah dilakukan di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara. Hasil dari analisis kebutuhan tersebut kemudian peneliti susun menjadi kerangka pikir dalam mengembangkan LKPD sebagai bahan ajar materi pendidikan lingkungan hidup siswa SMA. Kerangka pikir pengembangan LKPD ini dapat dilihat dalam gambar berikut:



Gambar. Kerangka Pikir

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian dan pengembangan (*Research and Development* atau biasa disingkat R & D). *Research and Development* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji kualitas produk tersebut..¹⁹ LKPD yang dikembangkan adalah LKPD valid dari segi bahasa, grafis, isi. Hal ini sesuai melalui proses/metode yang digunakan untuk memvalidasi dan mengembangkan produk.²⁰

Penelitian pengembangan (*R & D*) adalah suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau menyempurnakan produk yang telah ada. Dalam penelitian ini peneliti akan mengembangkan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA materi perubahan lingkungan hidup siswa SMA.

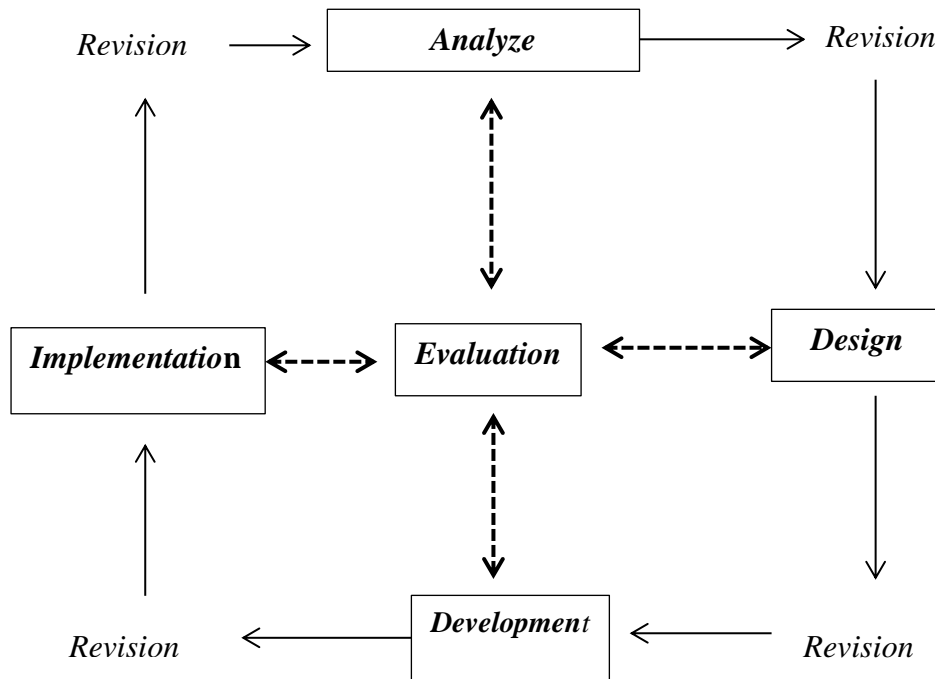
B. Prosedur Pengembangan

Penelitian ini menggunakan prosedur pengembangan model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation, And Evaluation*). Pada tahap ini prosedur pengembangan pada tahap implementasi dilakukan atau dibatasi oleh kelompok kecil. Hal ini bertujuan untuk menguji kepraktisan atau kelayakan produk yang

¹⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D* (Bandung: Alfabeta, 2022), 297.

²⁰ Lifda Sari dkk. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Menggunakan Model PJBL Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. Vol 4 No 4 (2020). 813-820

dikembangkan saat penelitian. Skema model ADDIE yang dikembangkan seperti pada gambar dibawah:



Gambar 3.1 Bagan Pengembangan Model ADDIE

Tahap – tahap penelitian pengembangan model ADDIE dalam penelitian ini adalah:

1. Tahap analisis (*analysis*)

Pada tahap pertama adalah tahap analisis yaitu peneliti menganalisis kebutuhan pembelajaran Biologi di SMA Negeri 01 Rawajitu Utara yang dilaksanakan melalui tahap prasurvey. Hasil dari prasurvey tersebut dianalisis dan dijadikan sebagai pedoman untuk menyusun latar belakang pengembangan produk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi pada materi perubahan lingkungan.

Adapun hal yang harus dilakukan pada tahap analisis tersebut adalah sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Analisis ini dilakukan terlebih dahulu untuk mengetahui keadaan bahan ajar yang digunakan sebagai informasi utama dalam proses pembelajaran serta ketersediaan bahan ajar atau bahan ajar lain yang mendukung proses pembelajaran biologi. Analisis ini juga dilakukan untuk mengetahui kesulitan-kesulitan yang dialami pada saat pembelajaran biologi, baik pada peserta didik maupun pada guru. Pada tahap ini ditentukan bahan ajar yang cocok untuk melengkapi kekurangan pada proses pembelajaran. Analisis kebutuhan pada penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 01 Rawajitu Utara yaitu dengan cara penyebaran angket kepada para peserta didik dan wawancara secara langsung pada guru biologi.

b. Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum dilakukan dengan memperhatikan kriteria kurikulum yang sedang digunakan di sekolah. Kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara adalah Kurikulum Merdeka, sehingga kemudian dilakukan analisis terhadap Capaian Pembelajaran (CP) untuk merumuskan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Materi yang digunakan dalam pengembangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi adalah materi perubahan lingkungan di kelas X semester genap. Materi

ini sesuai dengan kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 01 Rawajitu Utara.

- 1) Capaian Pembelajaran (CP) yang digunakan pada jenjang SMA Kelas X meliputi:

Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan. Melalui keterampilan proses tersebut, dilakukan Pemahaman Biologi dan profil elajar pancasila khususnya bernalar kritis, Mandiri, dan Kreatif.

- 2) Sedangkan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang digunakan ialah sebagai berikut:

- a) 11.1 Peserta didik dapat menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerahnya.
- b) 11.2 Peserta didik dapat mengidentifikasi jenis-jenis limbah penyebab berbagai pencemaran.
- c) 11.3 Peserta didik dapat memprediksi dampak negatif dari pencemaran udara di atmosfer terhadap bumi.
- d) 11.4 Peserta didik dapat mengemukakan penanganan berbagai jenis limbah (cair, gas, padat, dan B3).

- e) 11.5 Peserta didik dapat menganalisis dan mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan di daerahnya.

2. *Design*/Perancangan

Tahap kedua yaitu perancangan. Pada tahap ini akan dimulai perancangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif yang akan dikembangkan sesuai dengan analisis yang telah digunakan sebelumnya. Tahap-tahap perancangan yang dilakukan adalah sebagai berikut:

a) Pengumpulan Refrensi

Pengumpulan referensi dan unsur-unsur pendukung dalam penyusunan dan penulisan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan alternatif, antara lain materi yang akan disampaikan dalam LKPD, petunjuk dan langkah-langkah, gambar-gambar yang mendukung, serta ukuran dan jenis huruf yang akan digunakan dalam LKPD.

b) Pembuatan Bahan Bakar Alternatif Briket Jerami Padi

Pembuatan bahan bakar alternatif mengikuti petunjuk dan pedoman dari artikel dan jurnal nasional.

c) Pembuatan Desain LKPD

Pembuatan seluruh rancangan komponen LKPD mulai dari sampul penentuan warna, dan susunan isi yang didesain dengan menggunakan *software Canva*.

3. *Development/Pengembangan*

Tahap pengembangan ini peneliti menghasilkan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan alternatif sebagai bahanajar siswa SMA. LKPD yang dikembangkan telah melalui proses revisi sesuai saran validator, yaitu validasi ahli materi dan validasi ahli media. Pengujian validasi ini akan dilakukan oleh ahli perangkat perangkat pembelajaran, dalam hal ini yaitu dosen Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro.

Setelah dilakukan penilaian oleh validator ahli materi dan juga ahli media, kemudian dilakukan perbaikan atau revisi sesuai saran dan masukan, dan dilakukan pengukuran kelayakan menggunakan instrumen penilaian. Validasi dilakukan sampai produk benar-benar layak diujicobakan kepada guru biologi dan peserta didik.

Tahap implementasi pada tahap ini dilakukan uji secara nyata terbatas di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara. dengan uji kelompok kecil sebanyak 10 peserta didik. Setelah proses implementasi, LKPD diterapkan di kelas dan materi LKPD di sampaikan dengan isi produk yang telah dikembangkan. Kemudian kelompok kecil tersebut mengisi angket yang berisi pernyataan.

4. Tahap Implementasi (*implementation*)

Pada tahap ini produk hasil revisi kemudian diujicobakan kepada guru mata pelajaran biologi terhadap produk majalah biologi pada materi perubahan lingkungan limbah dan daur ulang yang telah dikembangkan.

a. Uji coba kepada guru mata pelajaran biologi

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui respon guru mata pelajaran biologi terhadap produk majalah biologi pada materi perubahan lingkungan yang telah dikembangkan. Setelah itu, guru mata pelajaran biologi akan diberikan lembar angket yang berisi kolom penilaian, saran, dan komentar terhadap produk yang telah dikembangkan demi perbaikan atau kesempurnaan produk majalah biologi pada materi perubahan lingkungan limbah dan daur ulang. Uji coba ini dilakukan oleh guru mata pelajaran biologi.

a. Uji coba kepada peserta didik

Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap produk LKPD yang dikembangkan pada materi perubahan lingkungan. Uji coba ini dilakukan pada kelompok kecil, yaitu peserta didik kelas X SMA Negeri 01 Rawajitu Utara yang berjumlah 10 peserta didik. Kemudian peserta didik akan dibagikan lembar angket yang berisi kolom penilaian, saran, dan komentar terhadap produk LKPD pada materi perubahan lingkungan yang telah dikembangkan.

5. Tahap Evaluasi

Hasil uji coba produk kepada guru mata pelajaran biologi dan peserta didik terlepas adanya kekurangan, maka produk majalah biologi pada materi perubahan lingkungan limbah dan daur ulang yang telah dikembangkan perlu direvisi atau diperbaiki dan disempurnakan. Setelah selesai, maka produk tersebut siap digunakan.

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Desain uji coba produk yang dilakukan adalah validasi uji coba produk untuk mengukur tingkat kelayakan bahan ajar yang dikembangkan. Validasi uji coba produk dilakukan oleh validator ahli materi dan ahli media dengan mengisi angket validasi untuk menilai produk bahan ajar yang telah dikembangkan, agar peneliti memperoleh data secara kualitatif dan kuantitatif. Setelah itu dilakukan revisi dan penyempurnaan produk yang dikembangkan. Uji coba produk di lapangan dilakukan dengan menggunakan angket untuk mengetahui respons guru dan respons peserta didik terhadap penggunaan LKPD yang dikembangkan.

2. Subjek Uji Coba

Subjek coba dalam penelitian ini yaitu, guru mata pelajaran biologi dan peserta didik. Penelitian ini menggunakan instrument berupa angket yang berfungsi sebagai alat bantu pengambilan data, angket ini nantinya akan diisi oleh guru mata pelajaran dan peserta didik. Uji coba oleh peserta didik dilakukan dalam kelompok kecil

dengan jumlah 10 orang, peserta didik yang akan diuji coba adalah peserta didik sudah pernah belajar tentang materi pendidikan lingkungan hidup.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik yang digunakan untuk memperoleh data mengenai tanggapan siswa terhadap penggunaan berupa LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA adalah wawancara dan observasi. Wawancara digunakan untuk melakukan studi pendahuluan serta menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga juga untuk mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam. Informasi yang didapatkan dari hasil wawancara digunakan sebagai acuan dalam mengembangkan media pembelajaran berupa LKPD.

Instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah angket. Angket berfungsi untuk mengumpulkan data dengan memberi beberapa pernyataan kepada responden. Angket digunakan saat produk akan divalidasi dan diuji coba, angket validasi akan diberikan kepada validator ahli media dan validator ahli materi. Angket uji coba produk diberikan kepada guru mata pelajaran dan peserta didik dalam uji coba kelompok kecil. Beberapa instrumen disusun sebagai berikut berdasarkan tujuan penelitian:

1. Instrumen Analisis Kebutuhan

Instrumen analisis kebutuhan berupa lembar wawancara yang akan diberikan kepada guru dan peserta didik. Instrumen ini disusun sedemikian rupa untuk mengetahui dan mendapatkan informasi tentang kebutuhan bahan ajar yang sesuai serta dapat digunakan untuk memberikan saran dalam mengembangkan lembar kerja peserta didik (LKPD) pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA.

1. Instrumen validasi Ahli

a. Instrumen validasi ahli materi

Instrumen yang digunakan adalah angket validasi, angket ini memuat beberapa pernyataan mengenai kelayakan materi, bahasa yang digunakan, penyajian dan kesesuaian pembelajaran dengan materi yang termuat dalam kurikulum. Angket validasi ahli materi juga dapat digunakan untuk memberi saran dalam mengembangkan lembar kerja peserta didik pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA. Kisi-kisi angket validasi ahli materi dapat dilihat dalam tabel 3.1 berikut ini:

Tabel 3.1 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Indikator	No.Butir Penilaian	Jumlah Item
1	Materi	Kesesuaian dengan kurikulum, TP, ATP dan ACP.	8	1
		Kelengkapan materi	7	1
		Keluasan materi	6	1
		Kedalaman materi	5	1
		Keakuratan Materi	5	1
2	Bahasa	Kesesuaian kaidah bahasa	7	1
		Kejelasan bahasa	7	1
		Kejelasan kalimat	6	1
		Penulisan tanda baca	8	1
		Penggunaan istilah	5	1
3	Penyajian	Kesesuaian gambar	4	1
		Urutan isi materi	7	1
		Penyampaian materi	6	1
		Kemudahan memahami materi	8	1
4	Pembelajaran	Kesesuaian capaian pembelajaran	9	1
		Kesesuaian tujuan pembelajaran	8	1
		Materi yang disajikan dapat menambah wawasan	7	1

Sumber: Skripsi Aby Febriansyah, 2021 (dimodifikasi)

b. Instrumen validasi ahli media

Angket validasi ahli media digunakan sebagai lembar penilaian terhadap media pembelajaran yang dikembangkan. Angket ini memuat beberapa aspek pernyataan mengenai kemenarikan fisik, aspek tampilan, dan aspek pembelajaran yang terdapat dalam media. Angket validasi ahli media juga dapat

digunakan untuk memberi saran dalam mengembangkan media LKPD. Kisi-kisi angket validasi ahli media dapat dilihat dalam tabel 3.2 berikut ini:

Tabel 3.2 Kisi-Kisi Instrumen Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	No.Butir Penilaian	Jumlah Item
1	Aspek kemenarikan fisik	Kualitas fisik LKPD	1	1
		Cover depan	2	1
2	Aspek tampilan	Tata letak tulisan	4	1
		Kesesuaian jenis huruf	5	1
		Kesesuaian ukuran huruf	6	1
		Kemenarikan sajian gambar	7	1
		Desain menarik	9	1
		Kesesuaian gambar dengan materi	10	1
		Warna dan huruf	12	1
3	Aspek pembelajaran	Keterkaitan dengan materi	8	1
		Kejelasan materi dan petunjuk	10	1
		Pendukung pembelajaran	10	1

Sumber: Skripsi Aby Febriansyah, 2021 (dimodifikasi)

2. Instrumen Uji Coba Produk

Setelah produk didesain dan dikembangkan serta telah divalidasi oleh validator (ahli materi dan ahli media), produk kemudian siap untuk diuji cobakan. Responden diberikan bahan ajar ajar pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) pemanfaatan

limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA yang telah dibuat, kemudian responden diminta untuk mengisi angket agar peneliti mendapatkan saran untuk perbaikan LKPD yang telah dibuat.

a. Instrumen Uji Coba Produk untuk Guru

Instrumen uji coba produk ini untuk mengetahui respons guru terhadap LKPD yang telah dikembangkan. Instrumen ini terkait pada ketertarikan, isi materi, aspek pembelajaran, serta masukan terhadap LKPD yang dikembangkan. Kisi-kisi instrumen uji coba produk untuk guru dapat dilihat pada tabel 3.3 berikut:

Tabel 3.3 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk untuk Guru

No	Aspek	Indikator	No.Butir Penilaian	Jumlah Item
1	Ketertarikan	Tampilan LKPD	1	1
		Kepraktisan LKPD	2	1
		Kemudahan Penggunaan	3	1
		Ketepatan jenis huruf	4	1
		Ketepatan ukuran huruf	5	1
		Pemilihan warna yang sesuai	6	1
		Keakuratan gambar	7	1
2	Isi materi	Kesesuaian materi dengan capaian pembelajaran	9	1
		Kesesuaian materi dengan alur tujuan pembelajaran	10	1
		Kejelasan uraian materi	11	1
		Kemudahan materi untuk dipahami	12	1
		Materi dapat menambah wawasan	14	1

3	Aspek pembelajaran	Mempermudah peserta didik dan pendidik dalam pelaksanaan pembelajaran serta menumbuhkan nilai kewirausahaan memanfaatkan limbah dan menambah pemahaman peserta didik terhadap materi perubahan lingkungan.	13	1
---	--------------------	--	----	---

Sumber: Skripsi Aby Febriansyah, 2021 (dimodifikasi)

b. Kisi-kisi angket uji coba kelompok kecil

Instrumen uji coba produk dilakukan untuk mengetahui respons peserta didik terhadap pengembangan LKPD pada materi perubahan lingkungan. Instrumen ini terkait pada ketertarikan, isi materi, aspek pembelajaran, serta masukan terhadap LKPD yang dikembangkan. Kisi-kisi instrumen uji coba produk untuk peserta didik dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut:

Tabel 3.4 Kisi-Kisi Instrumen Uji Coba Produk untuk Peserta Didik

No	Aspek	Indikator	No.Butir Penilaian	Jumlah Item
1	Ketertarikan	Tampilan LKPD menarik	1	1
		Mengurangi kebosanan dalam pembelajaran	8	1
		Kemudahan LKPD untuk digunakan	9	1
		Mendukung penguasaan materi	3	1
2	Isi materi	Kemudahan materi untuk dipahami	4	1

		Urutan materi yang disajikan dalam media pembelajaran	5	1
		Kemudahan materi untuk dipelajari mandiri	5	1
		Gambar yang digunakan sesuai	4	1
3	Aspek pembelajaran	Kalimat dan paragraf jelas	6	1
		Bahan ajar dapat memotivasi agar lebih inovatif dalam mengolah limbah dan dapat meningkatkan kreativitas dalam pembelajaran	8	1

Sumber: Skripsi Aby Febriansyah, 2021 (dimodifikasi)

E. Teknik Analisis Data

Data yang diperoleh dalam penelitian ini adalah data hasil validasi dari validator ahli materi, validator ahli media, serta respon guru mata pelajaran dan respon siswa dalam uji coba kelompok kecil. Data yang didapatkan dari hasil wawancara dengan guru dan peserta didik digunakan sebagai analisis kebutuhan dalam penyusunan pendahuluan dan latar belakang masalah. Data tersebut juga digunakan untuk mengidentifikasi kebutuhan yang berguna dalam menentukan spesifikasi produk.

1. Analisis Data Kualitatif

Data yang bersifat kualitatif adalah isian angket berupa komentar dan saran dari validator yang dijelaskan secara deskriptif dalam perbaikan LKPD pemanfaatan limbah jerami

padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA.

2. Analisis Data Kuantitatif

Data kuantitatif adalah data penilaian yang diberikan oleh validator dan responden terhadap media yang dibuat dalam bentuk angket. Data yang didapat dianalisis dan diolah menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* adalah sebuah tipe skala psikometri yang menggunakan angket dan menggunakan skala yang lebih luas dalam penelitian survei. Penelitian ini menggunakan pernyataan sikap positif dengan pilihan respon skala empat, dapat dilihat dalam tabel dibawah ini:

Tabel 3.5 Kategori Penilaian untuk Skala Likert

No	Kategori	Skor
1	Sangat baik	5
2	Baik	4
3	Cukup baik	3
4	Kurang Baik	2
5	Tidak Baik	1

Sumber: Skripsi Lidya Cindy Lestari, 2023 (dimodifikasi)

Analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Kelayakan Bahan Ajar

Data yang diperoleh dari angket validasi produk terhadap kelayakan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menggunakan uji deskriptif yang dilakukan dengan membandingkan jumlah skor yang diperoleh ($\sum x$) dengan jumlah skor maksimal pada angket validasi (n). Validasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kevalidan

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh setiap kriteria

n = Jumlah skor maksimal

Untuk kategori penilaian validator ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada tabel 3.6 berikut ini:

Tabel 3.6 Kategori Penilaian Validasi Ahli Materi dan Media

No.	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Tingkat Validasi
1.	81 – 100 %	Sangat Baik	Sangat Layak
2.	61 – 80 %	Baik	Layak
3.	41 – 60 %	Cukup Baik	Kurang Layak
4.	21 – 40 %	Kurang Baik	Tidak Layak
5.	< 20 %	Sangat Kurang Baik	Sangat Tidak Layak

Sumber: Skripsi Lidya Cindy Lestari, 2023 (dimodifikasi)

b. Analisis Respon Guru dan Peserta Didik

Data yang didapatkan dari masing-masing angket guru dan peserta didik terhadap kelayakan produk LKPD dianalisis menggunakan deskriptif persentase sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kevalidan

$\sum x$ = Jumlah skor yang diperoleh setiap kriteria

n = Jumlah skor maksimal

Untuk kategori penilaian pada respons guru dan respons peserta didik dapat dilihat pada tabel 3.7 di bawah ini:

Tabel 3.7 Kategori Penilaian Guru dan Peserta Didik

No.	Tingkat Pencapaian	Kualifikasi	Tingkat Validasi
1.	81 – 100 %	Sangat Baik	Sangat Layak
2.	61 – 80 %	Baik	Layak
3.	41 – 60 %	Cukup Baik	Kurang Layak
4.	21 – 40 %	Kurang Baik	Tidak Layak
5.	< 20 %	Sangat Kurang Baik	Sangat Tidak Layak

Sumber: Skripsi Lidya Cindy Lestari, 2023 (dimodifikasi)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Pengembangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa SMA dikembangkan menggunakan model pengembangan ADDIE. Berdasarkan prosedur pengembangan yang telah dilaksanakan pada model ADDIE, maka dapat diperoleh hasil sebagai berikut:

1. *Analyze* (Analisis)

Tahapan yang dilakukan pada tahap analisis ada tiga, yaitu analisis kebutuhan (*Need Analyze*) dan analisis kurikulum (*Curriculum Analyze*).

a. Hasil Analisis Kebutuhan

Berdasarkan hasil analisis kebutuhan melalui kegiatan prasurvey pada tanggal 13 September 2023 di SMA Negeri 01 Rawajitu Utara (Lampiran 11), pada saat wawancara dengan guru biologi didapatkan hasil bahwa media pembelajaran yang digunakan guru terbatas yaitu hanya menggunakan buku paket, sehingga guru menjadi kesulitan dalam menyampaikan materi dan siswa juga sulit untuk memahami materi. Untuk itu perlunya media pembelajaran yang bisa menunjang para siswa bahkan guru untuk lebih memudahkan dalam pembelajaran berupa media cetak agar semua siswa bisa menggunakannya. Angket yang telah diberikan kepada para peserta didik dan guru mata pelajaran Biologi didapatkan hasil,

yaitu seluruh peserta didik menjawab perlunya media pembelajaran yang mudah dipahami dan menarik sehingga mereka bisa lebih mudah dalam memahami materi, sekaligus belajar dan praktek untuk mengelola limbah khususnya limbah organik. Untuk guru mata pelajaran biologi juga sangat antusias dan mendukung karena majalah biologi akan memudahkan beliau dalam menjelaskan materi perubahan lingkungan. Seluruh peserta didik menyetujui apabila peneliti mengembangkan media pembelajaran berupa LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi.

b. Hasil analisis Kurikulum

Berdasarkan hasil analisis kurikulum melalui prasurvey di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara (Lampiran 11), Kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara adalah Kurikulum Merdeka, sehingga kemudian dilakukan analisis terhadap Capaian Pembelajaran (CP) untuk merumuskan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Materi yang digunakan dalam pengembangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi adalah materi perubahan lingkungan di kelas X semester genap. Materi ini sesuai dengan kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara.

1) Capaian Pembelajaran (CP) yang digunakan pada jenjang SMA Kelas X meliputi:

Peserta didik memiliki kemampuan menciptakan solusi atas permasalahan-permasalahan berdasarkan isu lokal, nasional atau global terkait pemahaman keanekaragaman makhluk hidup

dan peranannya, virus dan peranannya, inovasi teknologi biologi, komponen ekosistem dan interaksi antarkomponen serta perubahan lingkungan. Melalui keterampilan proses tersebut, dilakukan Pemahaman Biologi dan profil pelajar pancasila khususnya bernalar kritis, Mandiri, dan Kreatif.

2) Sedangkan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP) yang digunakan ialah sebagai berikut:

- a) 11.1 Peserta didik dapat menganalisis, penyebab dan dampak mengemukakan gagasan terkait pemecahan masalah perubahan lingkungan.
- b) 11.2 Peserta didik mampu menjelaskan pengertian dan penyebab pencemaran lingkungan.
- c) 11.3 Peserta didik mampu menyebutkan jenis-jenis limbah.
- d) 11.4 Peserta didik mampu mendaur ulang limbah dilingkungan sekitar.
- e) 11.5 Peserta didik mampu mengidentifikasi serta memecahkan permasalahan pencemaran dilingkungan sekitar.

2. Deskripsi Hasil pengembangan Produk Awal

Spesifikasi hasil Prototype produk “ Pengembangan Majalah Biologi Peduli Lingkungan sebagai sumber belajar pada materi perubahan lingkungan limbah dan daur ulang kelas X SMA/MA” sebagai berikut:

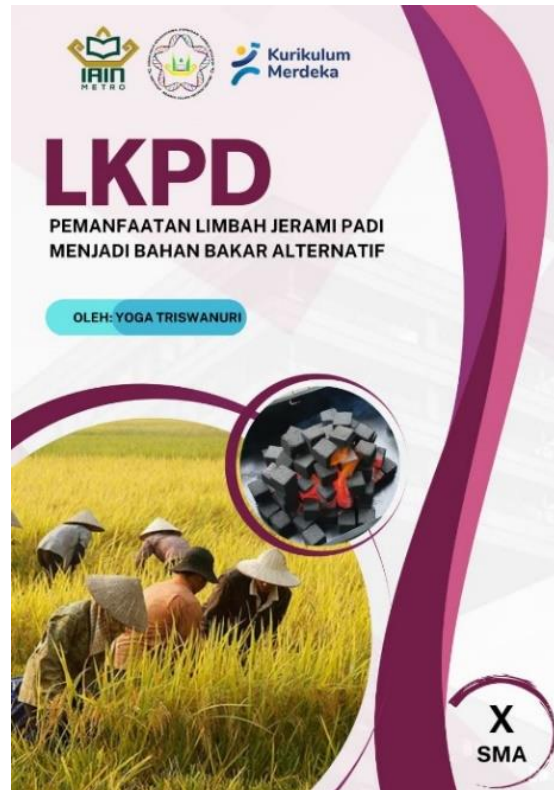
a. Identitas Produk

- 1) Bentuk : cetak
- 2) Judul: LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Menjadi Bahan Bakar Alternatif
- 3) Nama Penulis: Yoga Triswanuri
- 4) Tahun Pembuatan: 2024
- 5) Jumlah Halaman: 46

B. Deskripsi Produk

1) *Cover* Depan

Cover depan LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi terdiri atas judul yang disesuaikan dengan pokok bahasan yang dikembangkan, yaitu “LKPD” dan diberi *background* gambar atau foto nuansa putih dengan foto jerami padi dan briket. Tujuan dari pemberian *Background* tersebut agar pembaca dapat mengetahui makna judul sebelum membuka isi LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi. Berikut *cover* depan dari LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi seperti pada Gambar 4.1 berikut:



Gambar 4.1 Cover Depan LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi

2) Kata Pengantar

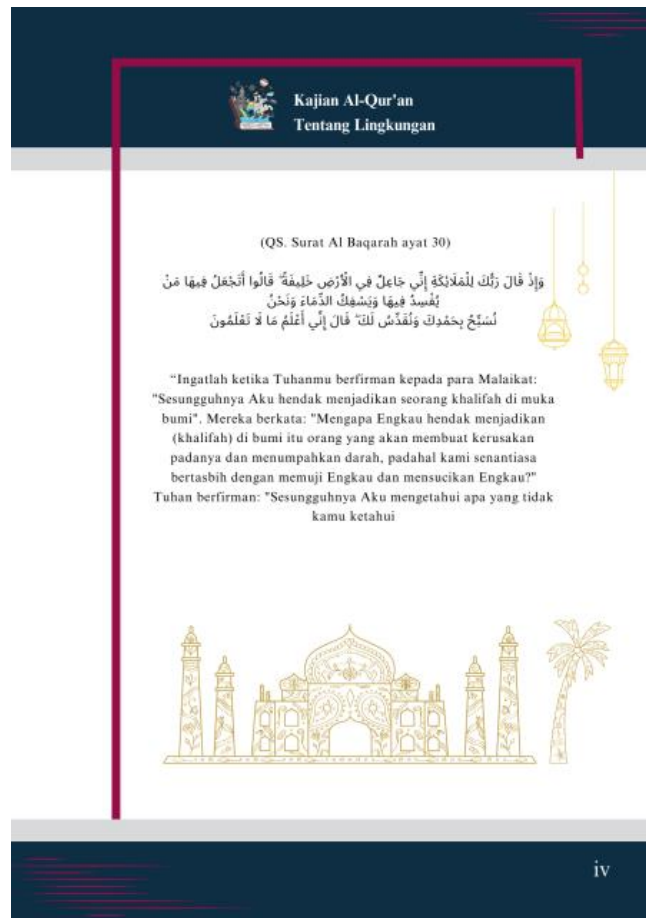
Kata pengantar berisi pembuka komunikasi penulis dan pembaca juga terdapat ucapan syukur kepada Allah swt dan pihak-pihak yang sudah membantu dan mendukung penulis dalam mengembangkan produk. Adapun kata pengantar pada LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi seperti pada Gambar 4.2 berikut:



Gambar 4.2 Kata Pengantar LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi

3) Kajian Al-Quran

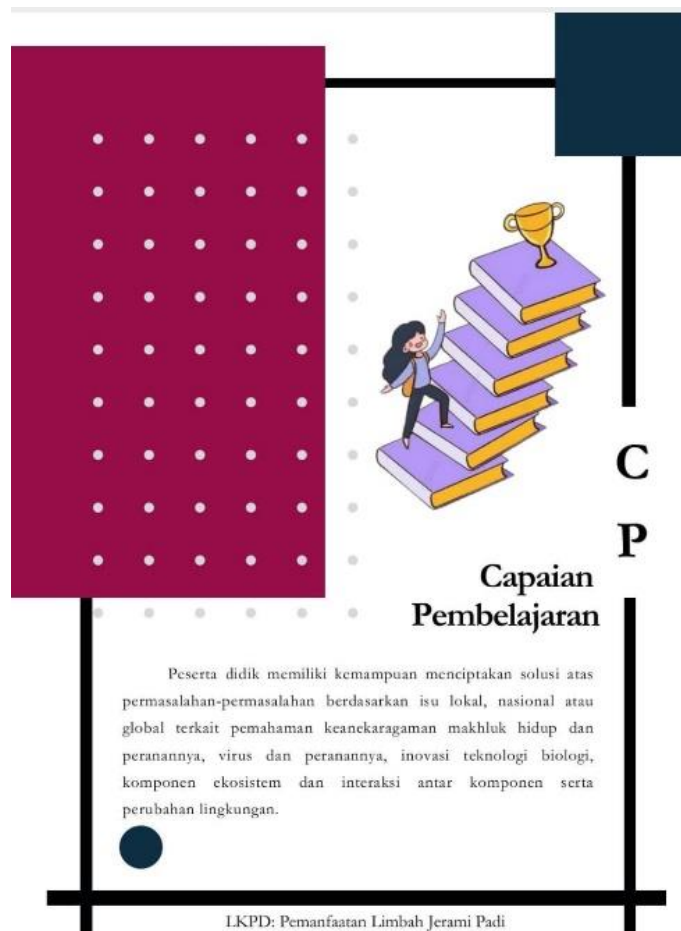
Kajian Al-Qur'an dan Hadist ini berisi tentang ayat-ayat Al-Qur'an dan Hadist mengenai manusia sebagai khalifah pemimpin dimuka bumi yang mana berkaitan dengan adanya pelestarian atau kerusakan dibumi. Adapun tampilan dari kajian Al-Qur'an dan Hadist pada LKPD pemanfaatan limbah jerami padi seperti pada Gambar 4.3 sebagai berikut:



**Gambar 4.3 Kajian Al-Qur'an pada LKPD
pemanfaatan limbah jerami padi**

4) Capaian Pembelajaran

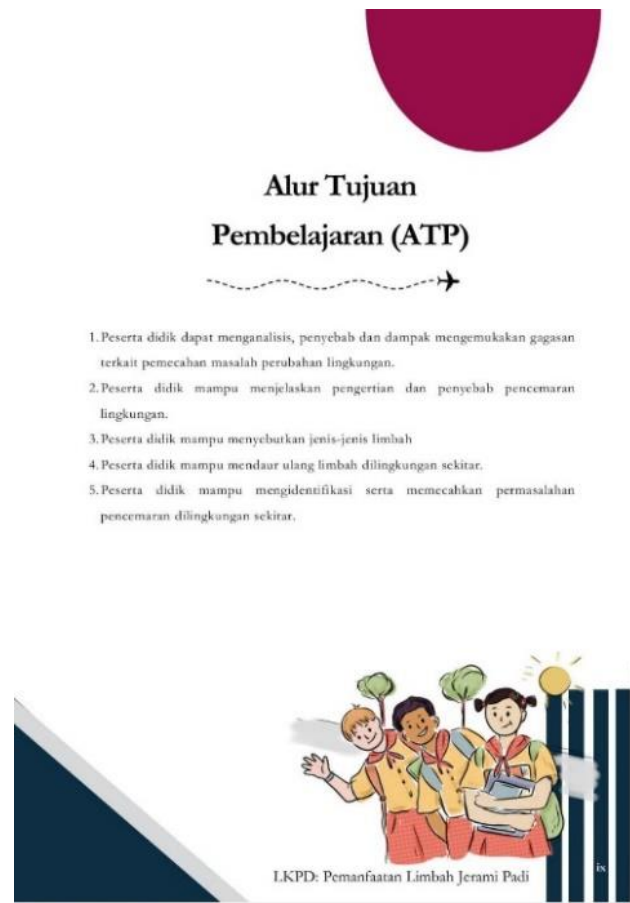
Capaian pembelajaran biasanya digunakan untuk menentukan tingkat kerangka kualifikasi, menetapkan standar kualifikasi, menjelaskan program dan kursus, mengarahkan kurikulum. Berikut CP dari LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi seperti pada Gambar 4.4 berikut:



Gambar 4.4 Capaian Pembelajaran LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi

5) Alur Tujuan Pembelajaran

Alur Tujuan Pembelajaran bertujuan untuk menyampaikan rangkaian pembelajaran yang akan dipelajari saat pembelajaran yang tersusun secara sistematis dan logis dari awal hingga akhir suatu fase. Adapun tampilan dari alur tujuan pembelajaran pada LKPD pemanfaatan limbah jerami padi seperti pada Gambar 4.5 berikut:



Gambar 4.5 ATP dalam LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi

6) Petunjuk LKPD

Petunjuk LKPD berisi panduan sebelum memulai menggunakan LKPD bertujuan untuk menyampaikan langkah-langkah rangkaian pembelajaran yang akan dipelajari saat pembelajaran dari awal hingga akhir suatu fase pembelajaran. Adapun tampilan dari petunjuk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi seperti pada Gambar 4.6 berikut:



Gambar 4.6 Petunjuk LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi

7) Materi

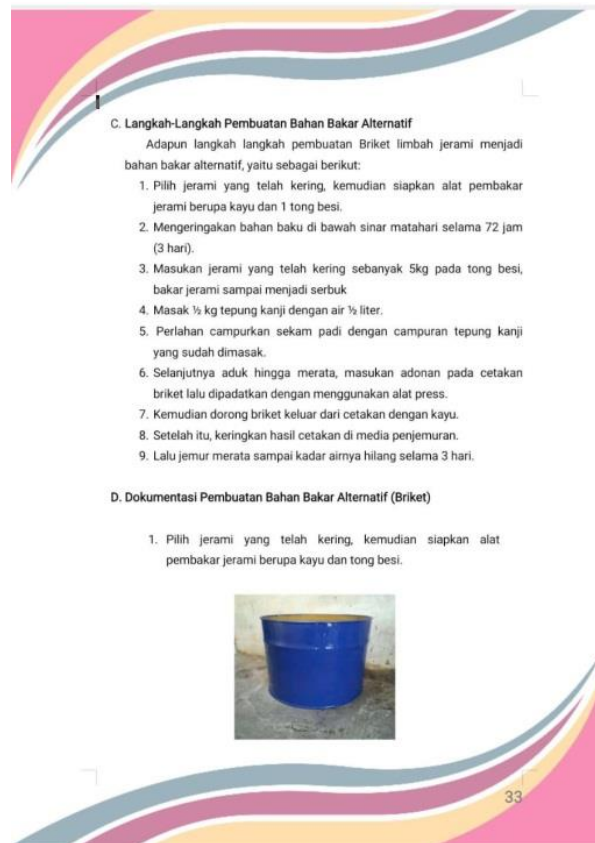
Materi yang terdapat pada LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif disajikan dengan kalimat yang jelas, singkat dan gambar atau ilustrasi yang menarik serta disesuaikan dengan kaidah penulisan. Adapun tampilan dari materi LKPD pemanfaatan limbah jerami padi seperti pada Gambar 4.7 sebagai berikut:



Gambar 4.7 Materi pada LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif

8) Langkah-langkah pembuatan bahan bakar alternatif

Halaman ini berisikan langkah-langkah pembuatan bahan bakar alternatif briket berbahan limbah jerami padi. Langkah ini memuat bahan dan alat yang digunakan dalam proses pembuatan briket limbah jerami padi serta memuat tentang cara atau langkah-langkah pembuatan briket. Adapun tampilan dari langkah-langkah pembuatan bahan bakar alternatif briket berbahan limbah jerami padi seperti pada Gambar 4.8 berikut:



Gambar 4.8 Langkah-langkah pembuatan Briket pada LKPD pemanfaatan limbah jerami padi

9) Biografi Penulis

Biografi penulis berisi tentang biodata atau profil penulis LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif yang berisi nama lengkap penulis, tempat tanggal lahir, alamat dan riwayat pendidikan. Adapun tampilan dari biografi penulis pada LKPD pemanfaatan limbah jerami padi seperti pada Gambar 4.9 sebagai berikut:



Gambar 4.9 Biografi Penulis pada LKPD pemanfaatan limbah jerami padi

C. Hasil Validasi

Validasi ialah tahap penilaian yang bertujuan untuk dapat mengetahui kelayakan serta kekurangan dari produk yang dikembangkan. Aspek yang divalidasi dari produk yang dikembangkan ialah aspek materi dan aspek media. Oleh karena itu, pada tahap validasi ini melibatkan dua orang validator yaitu ahli materi dan ahli media. Berikut hasil validasi yang disajikan pada data berikut:

1. Hasil Validasi Ahli Materi

Validasi ahli materi dilakukan untuk dapat mengetahui kelayakan kekurangan isi materi dari produk yang dikembangkan. Pada tahapan ini validator memberikan saran dan masukan untuk perbaikan terhadap kekurangan materi pada LKPD yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, ahli materi yang melakukan validasi bahan ajar LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif pada materi perubahan lingkungan adalah Bapak Nasrul Hakim, M.Pd. Hasil validasi pertama dilihat pada (Lampiran 12), hasil yang diperoleh pada validasi tahapan pertama dijelaskan pada tabel 4.1 berikut:

Tabel 4.1 Hasil Validasi Pertama Ahli Materi

No.	Indikator	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase
1	Aspek Materi	20	35	57,1 %
2	Aspek Bahasa	12	25	48 %
3	Aspek Pembelajaran	19	40	47,5 %
Total		51	100	
Persentase Skor		51 %		
Kategori		Kurang Layak		

Berdasarkan tabel 4.1 dapat diketahui bahwa hasil validasi pertama oleh ahli materi diperoleh persentase sebesar 50% dengan kualifikasi “Cukup baik” dan tingkat validasi “Kurang layak”. Dari hasil persentase masih perlu dilakukan revisi sesuai saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli materi. Setelah revisi selesai dilakukan, produk diserahkan kembali kepada validator ahli

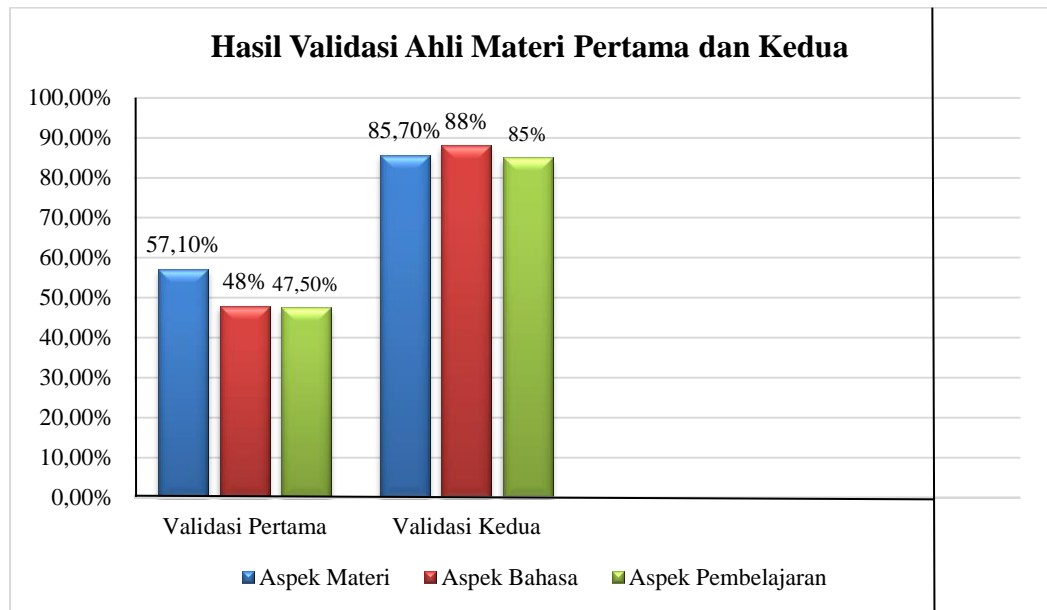
materi untuk divalidasi kembali. Diperoleh hasil validasi kedua oleh ahli materi yang dapat dilihat pada tabel 4.2 berikut:

Tabel 4.2 Hasil Validasi Kedua Ahli Materi

No.	Indikator	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase
1	Aspek Materi	30	35	85 %
2	Aspek Bahasa	22	25	88 %
3	Aspek Pembelajaran	34	40	85 %
Total		86	100	
Persentase Skor		86 %		
Kategori		Sangat Layak		

Berdasarkan tabel 4.2 dapat diketahui bahwa hasil validasi kedua yang telah dilakukan oleh ahli materi diperoleh persentase sebesar 86% dengan kualifikasi “Sangat Baik” dan tingkat validasi “Sangat layak”. Hasil persentase ini menunjukkan bahwa terjadi peningkatan kelayakan produk dari 51% menjadi 86%. Hasil penilaian produk pada validasi kedua tidak ditemukan saran dan perbaikan dari ahli materi, sehingga produk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif dinyatakan tingkat validasinya “Sangat Layak” diujicobakan di lapangan tanpa adanya revisi. Berdasarkan persentase hasil validasi tahap pertama dan kedua, diperoleh grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.10 berikut:

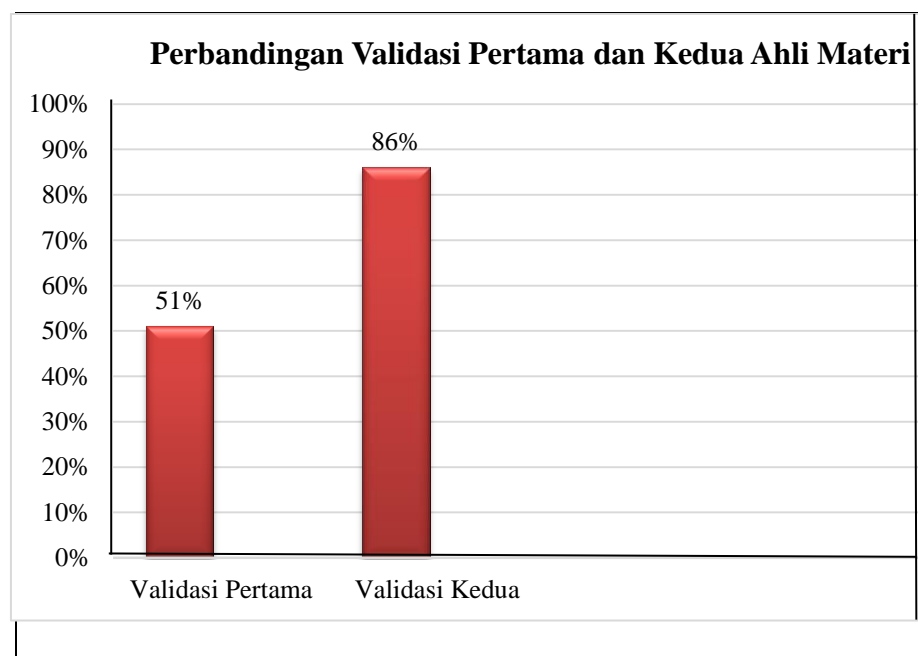




Gambar 4.10 Grafik Hasil Validasi Pertama dan Kedua Oleh Ahli Materi

Berdasarkan gambar 4.10 hasil validasi pertama oleh ahli materi diperoleh data : (1) aspek materi mendapatkan rata-rata skor 57,1 % dengan kategori “Kurang Layak”, (2) aspek Bahasa mendapatkan rata-rata skor 48 % dengan kategori “Kurang Layak” , (3) aspek pembelajaran mendapatkan rata-rata skor 47 % dengan kategori “Kurang Layak”. Maka diperoleh skor nilai dari validasi ahli materi pertama adalah 51 % dengan kategori “Kurang Layak” . Sedangkan untuk validasi kedua oleh ahli materi diperoleh hasil (1) aspek materi mendapatkan rata-rata skor 85,7 % dengan kategori “Sangat Layak”, (2) aspek Bahasa mendapatkan rata-rata skor 88 % dengan kategori “Sangat Layak” , (3) aspek pembelajaran mendapatkan rata-rata skor 85 % dengan kategori “Sangat Layak”. Maka diperoleh skor nilai dari validasi ahli materi kedua adalah 86% dengan kategori “Sangat Layak” .

Berdasarkan validasi kedua oleh ahli materi tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi dikategorikan “Sangat Layak”. Hasil penilaian produk pada validasi kedua sudah tidak mendapatkan saran dan komentar dari ahli materi. Maka, produk majalah biologi peduli lingkungan dinyatakan telah layak digunakan tanpa revisi. Berdasarkan persentase validasi tahap pertama, kedua dan ketiga maka diperoleh perbandingan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.11 berikut:



Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Validasi Pertama dan Kedua Oleh Ahli Materi

Berdasarkan Gambar 4.11 hasil validasi tahap satu dan dua oleh ahli materi menunjukkan adanya peningkatan kelayakan pada produk dari validasi pertama 51% menjadi 86% dengan kesimpulan produk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi Bahan bakar alternatif sebagai Bahan ajar siswa kelas X SMA yang dikembangkan

layak digunakan tanpa revisi dan dapat dilanjutkan pada tahap uji coba.

2. Hasil Validasi Ahli Media

Validasi ahli media dilakukan untuk dapat mengetahui kelayakan dan kekurangan tampilan dari produk yang dikembangkan. Pada tahapan ini validator memberikan saran dan masukan untuk perbaikan terhadap kekurangan media pada LKPD yang dikembangkan. Dalam penelitian ini, ahli media yang melakukan validasi Bahan Ajar LKPD pada materi perubahan lingkungan adalah Ibu Vifty Octanarlia Narsan, M.Pd. Tahapan validasi oleh ahli media dilakukan sebanyak empat kali dan hasil yang diperoleh pada validasi tahapan pertama dijelaskan pada tabel 4.3 berikut:

Tabel 4.3 Hasil Validasi Pertama Ahli Media

No.	Indikator	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase
1	Aspek Kemenarikan Fisik	11	15	73,3 %
2	Aspek Tampilan	48	70	68,5 %
3	Aspek Pembelajaran	11	15	73,3 %
Total		70	100	
Persentase Skor		70 %		
Kategori		Layak		

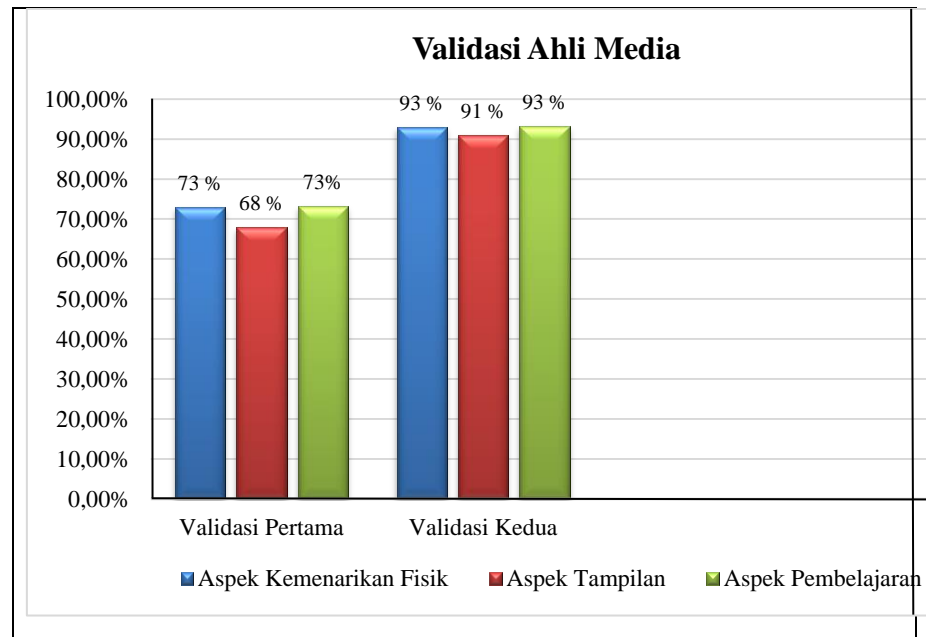
Berdasarkan tabel 4.3 dapat diketahui bahwa hasil validasi pertama oleh ahli media diperoleh persentase sebesar 70% dengan kualifikasi “Baik” dan tingkat validasi “layak”. Sehingga untuk dapat diujicobakan di lapangan dan perlu dilakukan revisi sesuai saran dan

masukan yang diberikan oleh validator ahli media. Setelah revisi selesai dilakukan, produk diserahkan kembali kepada validator ahli media untuk divalidasi kembali. Diperoleh hasil validasi kedua oleh ahli media yang dapat dilihat pada tabel 4.4 berikut:

Tabel 4.4 Hasil Validasi Kedua Ahli Media

No.	Indikator	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase
1	Aspek Kemerarikan Fisik	14	15	93,3 %
2	Aspek Tampilan	64	70	91,4 %
3	Aspek Pembelajaran	14	15	93,3 %
Total		92	100	
Persentase Skor		92 %		
Kategori		Sangat Layak		

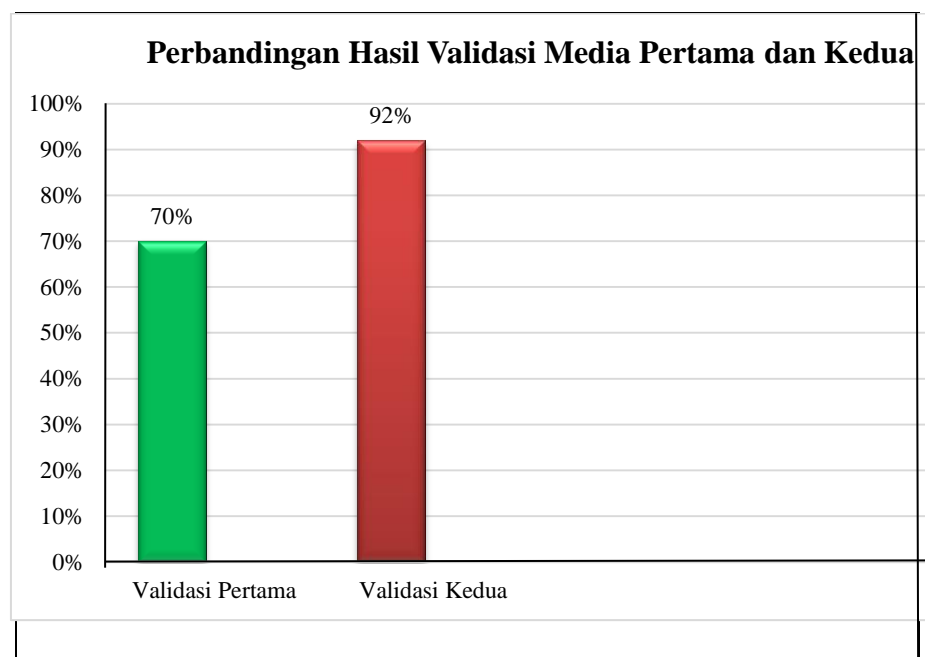
Berdasarkan Tabel 4.4 dapat diketahui bahwa hasil validasi keempat oleh ahli media yang terdiri dari 3 aspek diantaranya yaitu aspek kemenarikan fisik, aspek tampilan, dan aspek pembelajaran, dapat diketahui bahwa aspek kemenarikan fisik mendapatkan persentase skor 93,3%, aspek tampilan mendapatkan persentase 91,4 %, dan aspek pembelajaran dengan persentase 93,3% dengan total persentase 92% dengan kategori “Sangat Layak” untuk diujocokan. Untuk lebih jelas hasil validasi pertama, dan kedua oleh ahli media dapat dilihat pada Gambar 4.12 berikut:



Gambar 4.12 Grafik Hasil Validasi Pertama dan Kedua Oleh Ahli Media

Berdasarkan gambar 4.12 hasil validasi pertama oleh ahli materi diperoleh data : (1) aspek kemenarikan fisik mendapatkan rata-rata skor 73 % dengan kategori “Layak”, (2) aspek tampilan mendapatkan rata-rata skor 68 % dengan kategori “Layak” , (3) aspek pembelajaran mendapatkan rata-rata skor 73 % dengan kategori “Layak”. Maka diperoleh skor nilai dari validasi ahli materi pertama adalah 70 % dengan kategori “Layak” . Sedangkan untuk validasi kedua oleh ahli materi diperoleh hasil (1) aspek kemenarikan fisik mendapatkan rata-rata skor 93 % dengan kategori “Sangat Layak”, (2) aspek tampilan mendapatkan rata-rata skor 91 % dengan kategori “Sangat Layak” , (3) aspek pembelajaran mendapatkan rata-rata skor 93 % dengan kategori “Sangat Layak”. Maka diperoleh skor nilai dari validasi ahli materi kedua adalah 92 % dengan kategori “Sangat Layak” .

Berdasarkan validasi kedua oleh ahli materi tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi dikategorikan “Sangat Layak”. Hasil penilaian produk pada validasi kedua sudah tidak mendapatkan saran dan komentar dari ahli materi. Maka, produk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif dinyatakan telah layak digunakan tanpa revisi. Berdasarkan persentase validasi ahli media tahap pertama dan kedua maka diperoleh perbandingan grafik yang dapat dilihat pada Gambar 4.13 berikut:



Gambar 4.13 Grafik Perbandingan Hasil Validasi Pertama dan Kedua Oleh Ahli Media

Berdasarkan Gambar 4.13 hasil validasi tahap satu dan dua oleh ahli media menunjukkan adanya peningkatan kelayakan pada produk dari validasi pertama 70 % menjadi 92 % dengan kesimpulan produk LKPD

pemanfaatan limbah jerami padi menjadi Bahan bakar alternatif sebagai Bahan ajar siswa kelas X SMA yang dikembangkan sangat layak digunakan tanpa revisi, Sehingga dilakukan tahap penelitian selanjutnya, yaitu dilakukan uji coba produk untuk mengetahui respons guru biologi dan peserta didik di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara terhadap LKPD yang telah dikembangkan.

D. Hasil Uji Coba Produk

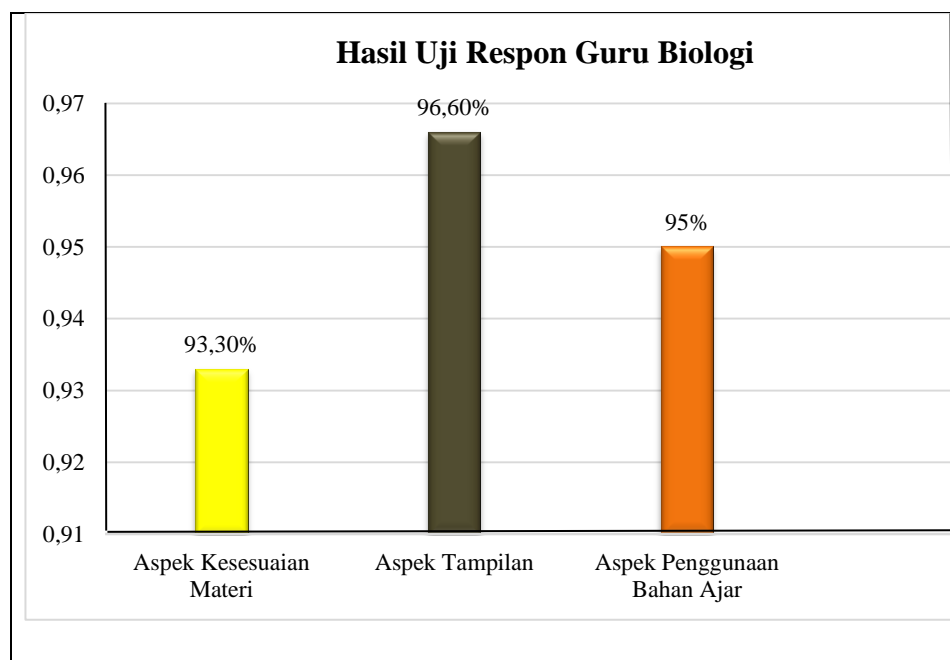
Uji coba produk dilakukan setelah LKPD yang dikembangkan dinyatakan layak oleh validator ahli materi dan validator ahli media. Produk diujicobakan kepada salah seorang guru mata pelajaran biologi di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara yang pada hal ini dilakukan oleh Bpk. Lutfi Arhammudin, S.Pd. Hasil respons guru mata pelajaran biologi dapat dilihat pada lampiran 5 dan juga dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut:

Tabel 4.5 Hasil Respon Uji Coba Guru Biologi

No.	Indikator	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase
1	Aspek Kesesuaian Materi	28	30	93,3%
2	Aspek Tampilan	29	30	96,6%
3	Aspek Penggunaan bahan Ajar	38	40	95%
Total		95	100	
Persentase Skor		95 %		
Kategori		Sangat Layak		

Uji coba produk yang dilakukan kepada guru mata pelajaran biologi hanya dilakukan sebanyak satu kali dengan menganalisis data

dari hasil respon guru biologi terhadap produk yang dikembangkan. Berdasarkan tabel 4.5 diketahui bahwa hasil respon guru secara keseluruhan terhadap LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif pada materi perubahan lingkungan untuk siswa kelas X SMA/MA menunjukkan jumlah skor 95 dengan persentase 95% sehingga masuk ke dalam kategori kualifikasi “Sangat Baik”. Guru biologi menyatakan bahwa produk yang dikembangkan sudah sangat layak untuk lanjut diujicobakan kepada para peserta didik. Persentase hasil uji coba produk oleh guru biologi dapat dilihat pada gambar 4.14 berikut:



Gambar 1.14 Hasil Uji Respon Guru Biologi

Berdasarkan Gambar 4.14 hasil respon uji coba guru terhadap LKPD materi perubahan lingkungan mendapatkan persentase 95 % dengan kategori “Sangat Layak”, Untuk Aspek kesesuaian materi

mendapatkan persentase 93,3 % dengan kategori “ Sangat Layak”, untuk aspek tampilan mendapatkan persentase skor 96,6 % dengan kategori “Sangat Layak” dan untuk aspek penggunaan bahan ajar mendapatkan skor 95 % dengan kategori “Sangat Layak”. Maka skor persentase secara keseluruhan terhadap LKPD materi perubahan menunjukkan skor 95 dengan persentase 95 % dan dikategorikan “Sangat Layak” tanpa adanya revisi terhadap produk yang dikembangkan. Hal ini membuktikan bahwa guru mata pelajaran biologi setuju dengan produk yang dikembangkan yaitu LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi materi perubahan lingkungan sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA/MA.

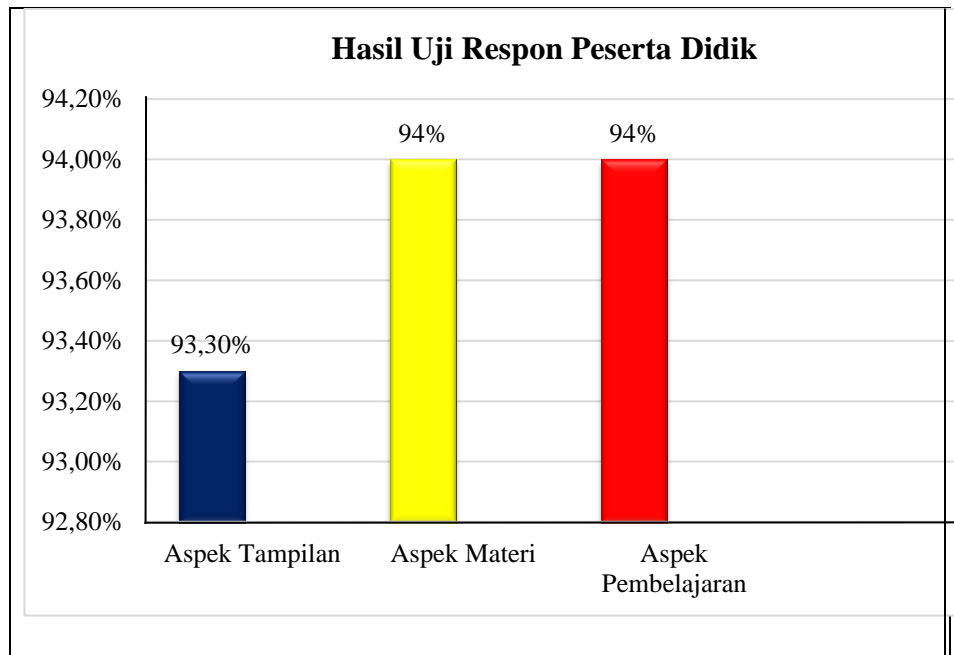
Tahap selanjutnya ialah produk diujicobakan kepada kelompok kecil. Di kelompok kecil ini terdiri dari sepuluh orang peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Rawajitu Utara yang dipilih secara acak, terdiri dari empat orang laki-laki dan enam orang perempuan. Uji coba dilakukan secara langsung dengan diawali pengenalan produk yang telah dikembangkan, penjelasan mengenai produk, dan diakhiri dengan pengisian angket oleh peserta didik. Hasil dari angket respons peserta didik dapat dilihat pada tabel 4.6 berikut:

Tabel 4.6 Hasil Respon Uji Coba Kelompok Kecil Peserta Didik

No.	Indikator	Jumlah Skor	Skor Maksimum	Persentase
1	Aspek Tampilan	140	150	93,3 %
2	Aspek Materi	141	150	94 %
3	Aspek Pembelajaran	188	200	94 %
Total				
Persentase Skor		93,8 %		
Kategori		Sangat Layak		

Uji coba produk yang dilakukan kepada kelompok kecil hanya dilakukan sebanyak satu kali dengan menganalisis data dari hasil respons sepuluh orang peserta didik terhadap produk yang dikembangkan. Berdasarkan tabel 4.6 diketahui bahwa hasil respons peserta didik secara keseluruhan terhadap LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif pada materi perubahan lingkungan untuk siswa kelas X SMA/MA menunjukkan jumlah skor rata-rata 93,8 dengan persentase 93,8 % sehingga masuk ke dalam kategori kualifikasi “Sangat Layak”.

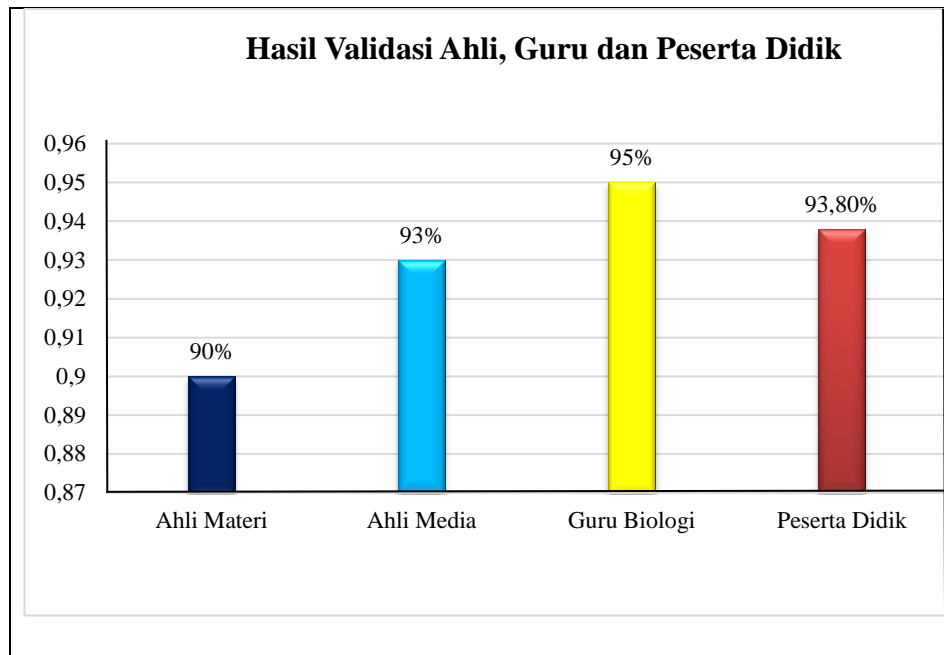
Persentase hasil uji coba produk oleh guru biologi dan kelompok kecil yang terdiri dari sepuluh orang peserta didik kelas X dapat dilihat pada gambar 4.15 berikut:



Gambar 4.15 Grafik Hasil Respon Guru Biologi dan Peserta Didik

Berdasarkan hasil respon yang dapat dilihat pada gambar 4.15, diketahui bahwa diperoleh respon positif dari kelompok kecil peserta didik kelas X SMA Negeri 1 Rawajitu Utara, sehingga produk yang dikembangkan dinyatakan dapat digunakan tanpa dilakukan uji coba kembali dan dapat digunakan sebagai media pembelajaran bagi guru biologi dan peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara.

Hasil keseluruhan validasi dan uji coba produk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif pada materi perubahan lingkungan sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA dapat dilihat pada gambar 4.16 berikut:



Gambar 4.16 Grafik Hasil Keseluruhan Validasi dan Uji Coba Produk

3. Revisi Produk Bahan Ajar LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Pada Materi Perubahan Lingkungan

Revisi produk dilakukan untuk memaksimalkan hasil akhir produk dan meminimalisir kekurangan produk untuk menjadi produk yang lebih baik lagi. Produk pengembangan yang telah diberikan kepada validator ahli materi yaitu Bapak Nasrul Hakim, M.Pd dan validator ahli media yaitu Ibu Vifty Octanarlia Narsan, M.Pd telah mendapat kritik dan saran dari tim ahli dan selanjutnya peneliti melakukan revisi pada produk yang dikembangkan.

a. Revisi Ahli Materi

Revisi materi pada bahan ajar LKPD pemanfaatan limbah jerami padi dilakukan sesuai dengan saran yang diberikan oleh Bapak Nasrul Hakim, M.Pd. Revisi bahan ajar LKPD pada validasi pertama sekaligus revisi untuk validasi kedua dapat dilihat pada Tabel 4.7 sebagai berikut.

Tabel 4.7 Hasil Revisi Ahli Materi

<p>2. Halaman Judul dihilangkan, sesuaikan penulisan kalimat</p>	
	
<p>2. Gambar disesuaikan, deskripsi ditambahkan penempatan materi dan gambar harus sesuai</p>	
	

3. Penulisan kalimat deskripsi dan gambar disesuaikan, penempatan gambar setelah deskripsi


**BAB II
DAUR ULANG LIMBAH**

A. Jenis-Jenis Limbah

Limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan sehari-hari manusia maupun proses alam serta proses produksi seperti skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Menurut karakteristiknya limbah dibagi menjadi 3 macam yaitu limbah cair, limbah padat dan limbah gas. Sedangkan berdasarkan bahan penyusunnya limbah dibedakan menjadi limbah organik dan limbah anorganik. Selain hal tersebut, limbah juga berdasarkan dampaknya dibedakan menjadi limbah berbahaya atau beracun (B3) dan limbah tidak berbahaya atau tidak beracun.

1. Limbah Berdasarkan Karakteristiknya

a. Limbah Padat



Gambar 2.1 Limbah Padat
Sumber: (Rizqom, 2021)

Limbah padat merupakan semua bahan yang berbentuk padat, baik itu berupa sampah organik maupun anorganik, baik yang kasar maupun halus, seperti sampah. Adapun contoh limbah padat ialah kaleng, botol, kayu dan lain sebagainya.

LKPD

Kompetensi Dasar Limbah Jenis Padat

**BAB II
DAUR ULANG LIMBAH**

A. Jenis-Jenis Limbah

Indonesia merupakan salah satu Negara penghasil sumber daya alam terbesar di dunia, untuk mengelola sumber daya alam tersebut diperlukan bantuan dari berbagai industri seperti tekstil, semen, kertas, pupuk, peternakan, dan lain-lain. Selain menghasilkan produk yang bermanfaat, industri juga menghasilkan Limbah adalah sisa dari suatu usaha maupun kegiatan yang mengandung bahan berbahaya atau beracun yang karena sifat, konsentrasinya, dan jumlahnya, baik yang secara langsung maupun tidak langsung dapat membahayakan lingkungan, kesehatan, kelangkaan hidup manusia dan makhluk hidup lainnya. Limbah merupakan bahan sisa yang dihasilkan dari suatu kegiatan sehari-hari manusia maupun proses alam serta proses produksi seperti skala rumah tangga, industri, pertambangan, dan sebagainya. Menurut karakteristiknya limbah dibagi menjadi 3 macam yaitu limbah cair, limbah padat dan limbah gas. Sedangkan berdasarkan bahan penyusunnya limbah dibedakan menjadi limbah organik dan limbah anorganik (Rayu Andika et al, 2020). Selain hal tersebut, limbah juga berdasarkan dampaknya dibedakan menjadi limbah berbahaya atau beracun (B3) dan limbah tidak berbahaya atau tidak beracun.

1. Limbah Berdasarkan Karakteristiknya

a. Limbah Padat

Limbah padat adalah sisa hasil kegiatan industry maupun aktivitas domestik yang berbentuk padat. Limbah padat merupakan semua bahan yang berupa sampah organik maupun anorganik, baik yang kasar maupun halus, seperti sampah. Penanganan limbah padat bisa dibedakan dari kegiatan atau fungsi limbah padat itu sendiri. Limbah padat ada yang dapat dibaur ulang atau dimanfaatkan lagi serta mempunyai nilai ekonomis seperti plastik, tekstil, potongan logam, sumbu ada juga yang tidak bisa dimanfaatkan lagi. Limbah padat yang tidak dapat dimanfaatkan lagi biasanya dibuang, dibakar, atau ditimbun begitu saja (Arisi Quliyah, 2019).

LKPD

Kompetensi Dasar Limbah Jenis Padat

4. Alat dan bahan diberi gambar keterangan beserta jumlah yang diperlukan

bahan baku yang digunakan berbeda. Beberapa perbedaan kunci antara superkarbon jerami dan superkarbon lainnya yaitu mencakup nilai-nilai mekanis, termal, dan kemampuan konduktivitas listrik mereka, yang semuanya dipengaruhi oleh struktur dan komposisi kimianya.

Produk superkarbon bermanfaat sebagai bahan bakar alternatif baik dalam rumah tangga, perdagangan, dan industri. Pemas yang dihasilkan dari superkarbon memiliki panas pembakaran lebih tinggi, masa bakar lebih tahan lama, asap yang dihasilkan tidak mencemari lingkungan, dan praktis relatif aman. Adapun manfaat lain superkarbon jerami sebagai bahan bakar alternative, yaitu ramah lingkungan, termasuk sumber energi lokal, adanya pengurangan limbah, biaya rendah, mudah emisi, dan mendorong pertanian berkelanjutan. Selain hal tersebut, superkarbon juga dipercaya memiliki potensi untuk membantu mengurangi dampak pemanasan global melalui beberapa mekanisme yaitu, penggantian bahan bakar fosil, pengalihan karbon, penggunaan dalam material ramah lingkungan, dan penggunaan dalam energi lingkungan, dan penggunaan dalam energi terbahakan

B. Alat dan Bahan

1. Alat dan Bahan

Adapun bahan yang digunakan untuk membuat superkarbon limbah jerami padi ialah sebagai berikut:

- Jerami Padi
- Alat Press
- Tang Pemukulkan
- Kompor
- Bahan Perkal Tepung Kanji
- Air Panas
- Kayu

LKPD

Kompetensi Dasar Limbah Jenis Jerami Padi



Beberapa perbedaan kunci antara superkarbon jerami dan superkarbon lainnya yaitu mencakup nilai-nilai mekanis, termal, dan kemampuan konduktivitas listrik mereka, yang semuanya dipengaruhi oleh struktur dan komposisi kimianya.

Produk bekat bermanfaat sebagai bahan bakar alternatif baik dalam rumah tangga, perdagangan, dan industri. Panas yang dihasilkan dari bekat memiliki panas pembakaran lebih tinggi, masa bakar lebih tahan lama, asap yang dihasilkan tidak mencemari lingkungan, dan praktis relatif aman. Adapun manfaat lain bekat jerami sebagai bahan bakar alternatif, yaitu ramah lingkungan, termasuk sumber energi lokal, adanya pengurangan limbah, biaya rendah, mudah emisi, dan mendorong pertanian berkelanjutan. Selain hal tersebut, bekat juga dipercaya memiliki potensi untuk membantu mengurangi dampak pemanasan global melalui beberapa mekanisme yaitu, penggantian bahan bakar fosil, pengalihan karbon, penggunaan dalam material ramah lingkungan, dan penggunaan dalam energi terbahakan (Siti Jauliana, 2008).

B. Alat dan Bahan

1. Alat dan Bahan

Adapun bahan yang digunakan untuk membuat superkarbon limbah jerami padi ialah sebagai berikut:

Alat dan Bahan	Jumlah	Gambar
Jerami Padi	5 kg	
Alat Press	5	

LKPD

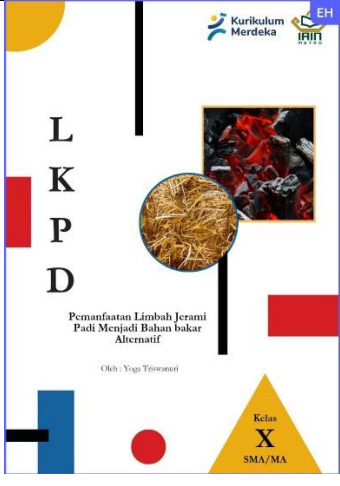
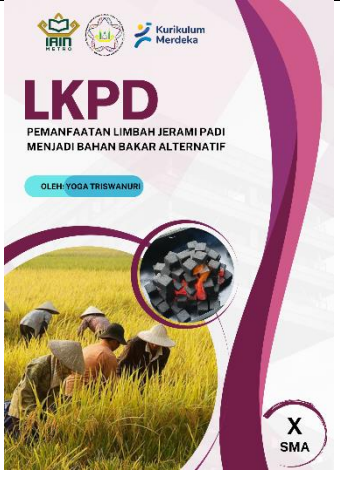
Kompetensi Dasar Limbah Jenis Jerami Padi

Berdasarkan tabel 4.7 hasil revisi ahli materi dapat disimpulkan pada halaman judul terdapat perbaikan pada penulisan kemudian pada sub materi nomor 2 terdapat perbaikan penulisan, penyesuaian deskripsi dan gambar. pada nomor 3 deskripsi jenis-jenis limbah ditambahkan dan gambar disesuaikan, pada nomor 4 alat dan bahan diberi tabel gambar deskripsi dan jumlah yang diperlukan.

b. Revisi Ahli Media

Revisi media pada bahan ajar LKPD pemanfaatan limbah jerami padi dilakukan sesuai dengan saran yang diberikan oleh Vifty Octanarlia Narsan, M.Pd. Revisi media pada produk pengembangan bahan ajar LKPD pemanfaatan limbah jerami padi ini dilakukan sebanyak dua kali. Dan pada validasi pertama sekaligus revisi sampai dengan selesai dapat dilihat pada Tabel 4.8 sebagai berikut:

Tabel 4.8 Hasil Revisi Ahli Media

1. Tambahkan logo biologi IAIN Metro, elemen dan ganti warna cover	
	

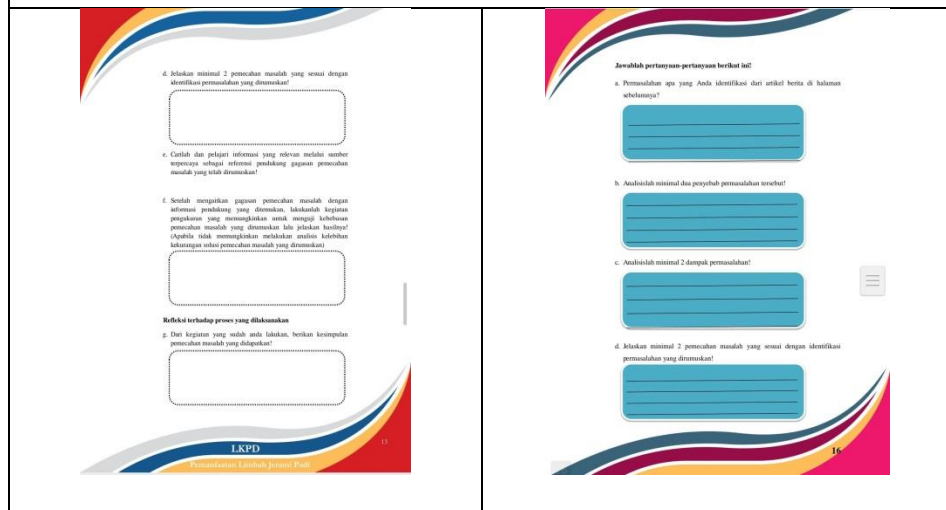
2. Elemen diganti, warna disesuaikan dan ganti kajian al-quran

--	--

3. Elemen pada petunjuk LKPD diganti lebih menarik, diberi nomor dan kotak pembatas

--	--

4. Bagian kotak diberi pembeda agar tidak abstrak



Berdasarkan tabel 4.8 hasil revisi ahli media dapat disimpulkan pada halaman *cover* terdapat perbaikan elemen dan warna yang digunakan serta penambahan logo biologi IAIN Metro. Pada nomor 2 kajian Al-Qur'an elemen dirubah warna disesuaikan dan kajian Al-Qur'an disesuaikan dengan materi perubahan lingkungan, pada nomor 3 petunjuk LKPD elemen animasi disesuaikan diberi pembatas dan juga nomor yang sesuai, pada nomor 4 kolom jawaban quis diberi warna dan elemen bertujuan untuk membedakan antara pertanyaan dan kolom jawaban.

E. Kajian Produk Akhir

Kajian produk akhir adalah hasil akhir dari pengembangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar pada materi perubahan lingkungan sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA materi perubahan lingkungan. LKPD merupakan sumber belajar berupa lembaran tugas, petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas, evaluasi pembelajaran yang harus dikerjakan oleh siswa yang dibuat sesuai dengan kompetensi dasar yang harus dicapai.²¹ Produk LKPD yang telah dikembangkan akan didistribusikan ke sekolah tempat dilaksanakannya penelitian ini yaitu di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara. Kajian akhir produk LKPD yang dikembangkan terdiri dari beberapa tahapan penilaian yaitu a) penilaian oleh ahli materi; b) penilaian oleh ahli media; c) uji coba perorangan kepada guru biologi untuk mengetahui responsnya; d) uji coba kelompok kecil peserta didik kelas X untuk mengetahui responsnya terhadap LKPD.

Penelitian pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pada materi perubahan lingkungan menggunakan langkah-langkah model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahapan, yaitu *Analyze* (Analisis), *Design* (Desain), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi) dan *Evaluation* (Evaluasi).²² Produk yang dikembangkan berupa bahan ajar maka harus mengembangkan

²¹ Elok Pawestri & Heri Maria Zulfiati. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. : *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*. 6(3):903-913

²² Coryna Oktaviani, Nurmasiyah & Muhammad Reza, "Peningkatan Kualitas Guru IPA Dalam Penyusunan LKPD Berbasis Project Based Learning, *Jurnal Pengabdian dan Pemberdayaan Masyarakat*, Vol. 4, No. 2, 2022

materi intruksional yang mengacu pada CP, ATP, dan isi materi pembelajaran.²³

Tahap analisis ini terdiri dari tiga tahapan, yakni analisis kinerja (*performance analyze*), analisis kebutuhan (*need analyze*) dan analisis kurikulum. Analisis kurikulum ditunjukkan kepada guru, sedangkan analisis kebutuhan ditunjukkan kepada peserta didik. Analisis kurikulum dilakukan dengan memperhatikan kriteria kurikulum yang sedang digunakan di sekolah. Kurikulum yang digunakan di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara adalah Kurikulum Merdeka, sehingga kemudian dilakukan analisis terhadap Capaian Pembelajaran (CP) untuk merumuskan Alur Tujuan Pembelajaran (ATP). Materi yang digunakan dalam pengembangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi adalah materi perubahan lingkungan di kelas X semester genap. kemudian menemukan penyelesaian dengan mengembangkan bahan ajar berupa LKPD. Peneliti mengembangka produk LKPD yang sesuai dengan langkah-langkah dalam pembuatan LKPD yaitu melakukan analisis kurikulum, Menyusun peta kebutuhan, menentukan judul dan penulisan pada LKPD.²⁴ Bahan ajar adalah bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis yang digunakan guru dan siswa dalam proses pembelajaran.²⁵ Bahan ajar adalah seperangkat atau alat pembelajaran yang berisikan materi pembelajaran, metode pembelajaran,

²³ Yudi Hari Rayanto, dan Sugianti, *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*, (Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute, 2020), 9.

²⁴ Elok Pawestri & Heri Maria Zulfiati. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. : Jurnal Pendidikan Ke-SD-an. 6(3):903-913

²⁵ Pannen, P., Purwanto. 2001. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas

metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang didesain secara sistematis dan menarik dalam rangka mencapai tujuan yang diharapkan yaitu pncapai kompetensi atau subkompetensi dengan segala kompleksitasnya.²⁶ Analisis kebutuhan dilakukan untuk menetapkan bahan ajar yang dibutuhkan oleh peserta didik berdasarkan permasalahan peserta didik mengenai materi dan bahan ajar yang digunakan. Sedangkan analisis kurikulum digunakan untuk mengetahui kurikulum yang berlaku pada sekolah yang diteliti. Hal ini sejalan dengan pendapat Alfebriyesi (2021) bahwa ketiga analisis tersebut digunakan untuk mengetahui permasalahan pada proses pembelajaran berkaitan dengan bahan ajar yang digunakan dan kebutuhan yang diperlukan dalam proses pembelajaran.²⁷

Tahap desain merupakan tahapan perancangan bahan ajar LKPD yang akan dibuat. Tahap ini meliputi pembuatan rancangan desain bahan ajar LKPD dan penyusunan kerangka LKPD. Penyusunan LKPD dengan menggunakan *Canva* mencakup seluruh komponen LKPD mulai dari pemilihan jenis huruf dan ukuran huruf, merancang materi, tugas dan kuis yang akan tertuang dalam LKPD pada materi perubahan lingkungan, pemilihan gambar yang sesuai dengan materi yang akan diajarkan dan pemilihan warna pada *cover* maupun *background* dalam

²⁶ Ina Magdalena. Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(2): 311-326

²⁷ Alfebriyesi Tri Cahya Yanindah, "Pengembangan E-Modul SUGAR Berbasis Android", *Jurnal Pendidikan Matematika* 05, no. 01 (2021), 611.

LKPD.²⁸ Tahap ini diawali dengan penyusunan tata tertib dan format bahan ajar LKPD lalu dilanjutkan dengan menyusun CP, ATP, tujuan pengamatan. Setelah menyesuaikan CP, ATP, dengan materi pembelajaran, peneliti menyusun konsep langkah-langkah pembuatan bahan bakar alternatif.. Kemudian menentukan bahan yang digunakan dan spesifikasi produk yang akan dikembangkan. Spesifikasi bahan ajar LKPD ini meliputi: sumber belajar yang dikembangkan berupa buku cetak yang berisi beberapa topik perubahan lingkungan, dengan menggunakan jenis kertas A4 untuk halaman sampul, ukuran buku: A4 (21 cm x 29,7 cm) dengan ukuran *font*: 12 dan 15 dengan spasi 1,5 *lines*. Jenis font yang digunakan adalah *Times New Roman*. *Software yang digunakan Microsoft Word 2010 dan Canva*. Syarat-syarat penyusunan LKPD yaitu syarat diktatik berkaitan dengan penggunaan secara universal dan mengutamakan konsep, syarat konstruksi berhubungan dengan aturan penulisan, bahasa dan kalimat, kemudian syarat teknis berhubungan dengan tampilan produk.²⁹ Dengan ajadanya bahan ajar LKPD ini diharapkan peserta didik benar-benar dapat belajar secara mandiri.³⁰

Pada tahap pengembangan bahan ajar LKPD pemanfaatan limbah jerami padi pada materi perubahan lingkungan, setelah melalui tahapan desain dan pembuatan kemudian masuk pada tahap validasi produk yang dilakukan oleh ahli materi dan ahli media. Validasi materi

²⁸ Habidah dan Tri Sudarwanto, “Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Sainifik pada Mata Pelajaran Marketing Kompetensi Dasar Menganalisis Segmentasi Pasar di Kelas X SMK Negeri 1 Jombang,” 974.

²⁹ Elok Pawestri & Heri Maria Zulfiati. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. : Jurnal Pendidikan Ke-SD-an. 6(3):903-913

³⁰ Sukiman, *Pengembangan Media Pembelajaran*, 139.

oleh Bapak Nasrul Hakim, M.Pd. Melalui dua kali validasi, Hasil validasi pertama oleh ahli materi sudah dilakukan penilaian skor yang terdapat didalam angket validasi namun skor atau nilai masih rendah atau belum cukup maka dari itu harus dilakukan revisi lagi, sehingga diperoleh hasil berupa perbaikan pada penyusunan materi, quis, langkah pembuatan bahan bakar alternatif, perbaikan penulisan, perbaikan gambar, perbaikan tabel, penambahan gambar. Maka dari itu peneliti harus memperhatikan saran dan komentar dari validator untuk perbaikan. Pada tahap validasi kedua setelah melalui perbaikan diperoleh skor 86 dengan presentase 87% dan masuk ke dalam sangat layak diujicobakan dengan tanpa ada revisi.

Validasi media yang dipegang oleh Ibu Vifty Octanarlia Narsan, M.Pd melalui dua kali validasi , validasi pertama dengan skor 70 dengan presentase 70% termasuk kedalam kategori “layak”. Maka dari itu peneliti harus memperhatikan saran dan komentar dari validator untuk perbaikan. Pada tahap validasi kedua setelah melalui perbaikan diperoleh skor 92 dengan presentase 92% dan masuk ke dalam kategori sangat layak diujicobakan dengan tanpa ada revisi. Berdasarkan hasil validasi tersebut, dapat diambil kesimpulan bahwa bahan ajar LKPD yang dikembangkan mengalami perkembangan kualitas produk yang sangat baik. Hal ini dapat dibuktikan dengan rata-rata persentase skor yang mengalami kenaikan.

Tahap implementasi produk dilakukan oleh ujicoba tanggapan guru biologi (lampiran 5) dan uji coba tanggapan siswa sebanyak 10 orang di kelas X Merdeka di SMA Negeri 01 Rawajitu Utara. Hal tersebut menurut Setyosari bahwa pada uji coba kelompok kecil hanya menggunakan 6-12 subjek.³¹ Pada tahap ujicoba tanggapan guru (lampiran 5) diperoleh skor nilai rata-rata sebesar 95 dengan persentase skor 95 % dan termasuk dalam kategori “Sangat layak”. Sedangkan pada tahap ujicoba tanggapan siswa atau peserta didik (lampiran 6) diperoleh skor nilai rata-rata sebesar 93 dengan persentase skor 93,8 % dan termasuk dalam kategori “Sangat layak” dan tidak terdapat komentar serta saran, sehingga produk tidak diujicobakan kembali dengan demikian produk dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Peneliti melakukan tahap evaluasi revisi terhadap bahan ajar LKPD pada materi perubahan lingkungan berdasarkan komentar dan saran dari ahli materi dan ahli media pada lembar validasi. Tahap evaluasi penting untuk perbaikan bahan ajar LKPD yang dikembangkan. Hal ini sejalan dengan pendapat Ratna Sari (2021) bahwa tahap evaluasi penting dilakukan untuk meminimalisir adanya kesalahan sehingga dihasilkan produk LKPD yang baik.³²

³¹ Ifrianty Hotmauli Manurung, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Weblog pada Materi Pteridophyta untuk Peserta Didik Kelas X SMA”, *Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi* (2018), 6.

³² Lisna Sari, Ryan Angka Pratama, dan Besse Intan Permatasari, “Media Pembelajaran Puzzle Angka Dan Corong Angka (PANCORAN) Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK),” *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 1, no. 11 (2020), 92.

Berdasarkan hasil analisis ahli materi dan ahli media saat dilakukan validasi produk, maka kajian produk akhir dari bahan ajar LKPD pemanfaatan limbah jerami padi adalah sebagai berikut: Halaman Sampul, yaitu bagian luar dari LKPD yang memuat judul, logo IAIN Metro, logo Program Studi Tadris Biologi IAIN Metro, dan logo kurikulum merdeka nama penulis, kelas, jurusan, dan institut. Selain itu juga terdapat gambar dan elemen yang ada di LKPD. Pada bagian halaman sampul ini terdapat beberapa perubahan pada desain dan gambar. Halaman sampul, yaitu berisikan tentang judul dan pihak-pihak yang telah berperan dalam penyusunan LKPD yang terdiri dari penulis, dosen pembimbing, dosen ahli materi dan dosen ahli media. Daftar Isi, disusun seperti pada LKPD umumnya, yaitu lebih diperjelas perbedaannya antara bagian materi dan bagian judul tajuk, serta desain yang lebih baik. Isi LKPD, memuat materi perubahan lingkungan, gambar dan langkah-langkah pembuatan bahan bakar alternatif. Biografi Penulis, lebih dipersingkat dan tampilan yang lebih baik.

Hasil kelayakan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi ini didukung oleh data validasi dari kedua ahli, yaitu pada validasi ahli materi diperoleh skor 88 dengan persentase 86 % dan pada validasi ahli media diperoleh skor 92 dengan persentase 92 %. Kedua validasi tersebut termasuk dalam kategori kualifikasi “Sangat Layak” Hal ini dikarenakan isi bahan ajar telah memuat dimensi pengetahuan dan keterampilan

menurut BSNP (2014)³³. Berdasarkan hasil akhir validasi dari validator ahli materi dan ahli media, produk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi ini dinyatakan tingkat validasinya “Sangat Layak” untuk diujicobakan kepada guru dan peserta didik tanpa revisi.

F. Keterbatasan Penelitian

Setiap peneliti yang dilakukan pasti tidak pernah terlepas dari keterbatasan. Berikut keterbatasan yang ditemui selama penelitian yaitu:

1. Dalam penyusunan lembar kerja peserta didik membutuhkan waktu yang cukup lama. Hal tersebut dikarenakan penyusunan materi, penyusunan tugas, pemilihan gambar, praktik dan evaluasi yang cukup banyak.
2. Pengembangan lembar kerja peserta didik (LKPD) hanya memuat tentang materi perubahan lingkungan.

Selain keterbatasan tersebut, produk lembar kerja peserta didik (LKPD) yang dibuat juga memiliki keunggulan diantaranya yaitu:

1. Lembar kerja peserta didik pada materi perubahan lingkungan yang dikembangkan dapat menambah wawasan tentang materi pencemaran lingkungan yang dilengkapi dengan gambar atau contoh pencemaran lingkungan.

³³ Laila Idfi Ulwawiyah. Pengembangan Bahan Ajar Dan Implementasi Online Assessment Pada Mata Pelajaran Teknik Animasi 2d & 3d Untuk Kelas Xi Mm Di Smkn 1 Sooko Mojokerto. *University of Surabaya*

2. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) materi pencemaran lingkungan yang dikembangkan dapat digunakan secara mandiri oleh peserta didik.
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pemanfaatan limbah jerami padi pada materi perubahan lingkungan tidak hanya sebatas tulisan saja tetapi terdapat gambar terkait pencemaran lingkungan untuk membantu peserta didik memahami materi tersebut.
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pemanfaatan limbah jerami padi mudah digunakan, karena dilengkapi dengan petunjuk penggunaan, petunjuk praktikum dan dapat digunakan untuk belajar di rumah.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan tentang Produk

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar pada materi perubahan lingkungan sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA, diperoleh beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Lembar kerja peserta didik materi perubahan lingkungan dikembangkan berdasarkan langkah-langkah pengembangan model ADDIE, yaitu *Analysis* (Kebutuhan dan Kurikulum), *Design* (merancang produk dengan *software Microsoft Word 2010* dan *Canva*), *Development* (melakukan validasi produk kepada validator ahli), *Implementation* (melakukan uji coba produk kepada guru biologi dan peserta didik), dan *Evaluation* (evaluasi pada setiap tahap yang dilakukan). Adapun komponen dalam produk LKPD terdiri dari halaman sampul, halaman judul, kata pengantar kajian al-quran, petunjuk LKPD, capaian pembelajaran (CP), alur tujuan pembelajaran (ATP), materi perubahan lingkungan, daur ulang limbah, pembuatan bahan bakar alternatif, evaluasi, biografi penulis, serta daftar referensi.
2. Produk yang telah dikembangkan divalidasi oleh ahli materi dan ahli media. Validasi materi dilakukan sebanyak dua kali, sedangkan validasi ahli media dilakukan sebanyak dua kali. Kelayakan produk dari kedua validator diperoleh persentase rata-rata sebesar 89%. Dari hasil validasi

tersebut maka bahan ajar berupa LKPD materi perubahan lingkungan dinyatakan kualifikasinya “Sangat Baik” dengan tingkat validasinya “Sangat Layak” untuk diujicobakan di lapangan tanpa revisi.

3. Hasil penilaian uji coba respons guru biologi diperoleh skor nilai rata-rata sebesar 95 dengan persentase 95% dan termasuk dalam kategori kualifikasi “Sangat Baik”. Sedangkan hasil penilaian uji coba respons peserta didik kelas X di SMA Negeri 1 Rawajitu Utara diperoleh skor nilai rata-rata sebesar 93,8 dengan persentase 93,8 % dan termasuk dalam kategori kualifikasi “Sangat Baik”. Hal ini membuktikan bahwa diperoleh respons positif, baik dari guru mata pelajaran biologi maupun peserta didik terhadap LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif pada materi perubahan lingkungan dengan tingkat validasi “Sangat Layak” untuk digunakan dalam proses pembelajaran biologi di kelas X SMA Negeri 1 Rawajitu Utara.

B. Saran Pemanfaatan Produk

Saran dari peneliti terkait pemanfaatan produk LKPD pemanfaatan limbah jerami padi menjadi bahan bakar alternatif sebagai bahan ajar siswa kelas X SMA, diantaranya ialah sebagai berikut:

1. Penelitian ini dapat dijadikan acuan dalam mengembangkan bahan ajar yang relevan.
2. LKPD yang dikembangkan dalam penelitian ini dapat diterapkan dengan menggunakan metode pembelajaran diskusi dan proyek dengan model pembelajaran *Project Based Learning* (PjBL).

Peserta didik nantinya akan melakukan kegiatan yang harus menciptakan karya bermakna melalui kegiatan mendorong siswa untuk menunjukkan kreativitas.

3. Produk bahan ajar berupa LKPD materi perubahan lingkungan sebaiknya digunakan sesuai dengan kebutuhan masing-masing peserta didik, perlu dilakukan penyesuaian dengan kemampuan yang telah dicapai peserta didik.
4. Penelitian lanjutan masih sangat diperlukan untuk menguji efektivitas bahan ajar berupa LKPD materi perubahan lingkungan yang dikembangkan, agar bahan ajar yang dikembangkan terus mengalami peningkatan kualitas dan menjadi lebih baik lagi.
5. Dapat melakukan pengembangan LKPD pada materi biologi yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfebriyesi Tri Cahya Yanindah, “Pengembangan E-Modul SUGAR Berbasis Android”, *Jurnal Pendidikan Matematika* 05, no. 01 (2021), 611.
- Ega Ayu Lestari. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Eksperimen IPA Kelas V SD/MI. Skripsi Fakultas tarbiyah dan Keguruan Universitas Negeri Raden Intan Lampung (2018).
- Febriansyah Abi. Pengembangan LKPD Briket Tongkol Jagung Berbasis *Ecopreneurship* Sebagai Media Ajar Materi Pendidikan Lingkungan Hidup Siswa SMA. Skripsi: Institut agama islam negeri Metro, 2021
- Geremias M, dkk (2017) dengan judul “Optimaliasi Proses Pembuatan Briket Arang Dari Jerami Padi Menggunakan Teknologi *Slow Pylorisis*”. Jurnal penelitian teknik sipil dan teknik kimia. Volume 1, Nomor 2.
- Habidah dan Tri Sudarwanto, “*Pengembangan E-Modul Berbasis Pendekatan Sainifik pada Mata Pelajaran Marketing Kompetensi Dasar Menganalisis Segmentasi Pasar di Kelas X SMK Negeri 1 Jombang,*” 974.
- Haurissa Jusuf, H. R. Analisa Konveksi Paksa (Pemaksaan Udara Masuk) Pada Proses Pembakaran Briket Ampas Sagu. (2020)., 339–345.
- Indriani Novi & Lazulva. Desain dan Uji coba LKPD Interaktif dengan Pendekatan *Scaffolding* Pada Materi Hidrolisis Garam. *Journal Of Natural Science and Integration*. Vol 3 No 1, April 2020.
- Istiadi Yossa. Pendidikan Lingkungan Hidup Terlupakan Dalam Kurikulum. 2018
- Kamiludin, K., & Suryaman, M. “Problematika pada pelaksanaan penilaian pembelajaran Kurikulum 2013.” *Jurnal Prima Edukasia*, (2017).5(1).
- Laila Idfi Ulwawiyah. Pengembangan Bahan Ajar Dan Implementasi Online Assessment Pada Mata Pelajaran Teknik Animasi 2d & 3d Untuk Kelas Xi Mm Di Smkn 1 Sooko Mojokerto. *University of Surabaya*
- Ifrianty Hotmauli Manurung, “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Weblog pada Materi Pteridophyta untuk Peserta Didik Kelas X SMA”, *Pendidikan Biologi FKIP Universitas Jambi* (2018), 6.
- Lindawati Dwi. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Projek Based Learning* Pada Materi Keanekaragaman Hayati Kelas X SMA/MA. Skripsi Institusi Agama Islam Negeri Metro, 2023.
- Magdalena Ina. Analisis Bahan Ajar. *Jurnal Pendidikan dan Ilmu Sosial*. 2(2): 311-326

- Nasution Lita dan arifah Rena Simbolon."Pengembangan Enegi Alternatif dengan Briket Arang Melalui Pemanfaatan Sampah Organik". Umsu Press,2022.
- Ni'mah Lailan. Pembuatan Briket dari Kulit Buah Langsung.*Buletin Profesi Insinyur*. (2020). 3(2), 103-108
- Nuryasana Endang dkk. 2020. Pengembangan Bahan Ajar Strategi Belajar Mengajar Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Mahasiswa. *Jurnal: Vol.1No.5Oktober 2020*
- Oktaviani Coryna, Nurmasiyah & Muhammad Reza, "Peningkatan Kualitas Guru IPA Dalam Penyusunan LKPD Berbasis Project Based Learning, *Jurnal Pengabdian danPemberdayaan Masyarakat*, Vol. 4, No. 2, 2022
- Pannen, P., Purwanto. 2001. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta: Dirjen Dikti Depdiknas
- Pawestri Elok & Heri Maria Zulfiati. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (Lkpd) Untuk Mengakomodasi Keberagaman Siswa Pada Pembelajaran Tematik Kelas Ii Di Sd Muhammadiyah Danunegaran. : *Jurnal Pendidikan Ke-SD-an*. 6(3):903-913
- Rahmat Arofah H.C. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Islamic Education Journal*. Vol 3. No 1. Halaman 35-43.
- Rianawati Fonny, Dkk. (2021). Kajian Karakteristik Briket dari Pencampuran Jerami dan Sekam Padi dari Limbah Pasca Panen di Lahan Gambut. *Jurnal Hutan Tropis*. Volume 9 No1. Halaman 23-29.
- Riyanto Sugeng, (2019). "Uji Kualitas Fisik dan Uji Kinetika Pembakaran Briket Jerami Padi Dengan Dan Tanpa Bahan Pengikat". Skripsi:Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret Surakarta.
- Sari Lifda dkk. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Dengan Menggunakan Model PJBL Di Sekolah Dasar. *Jurnal Basicedu*. Vol 4 No 4 (2020). 813-820
- Sari Lisna, Ryan Angga Pratama, dan Besse Intan Permatasari, "Media Pembelajaran Puzzle Angka Dan Corong Angka (PANCORAN) Bagi Anak Berkebutuhan Khusus (ABK)," *Jurnal Matematika Kreatif-Inovatif* 1, no. 11 (2020), 92.
- Septian Ruly Dkk. "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Matematika Berbasis Model *Realistik Mathematics Education*".*Jurnal Educatio FKIP UNMA*. (2019). 5(1) 56-67
- Sugiyono, Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D (Bandung: Alfabeta, 2022), 297.
- Sukiman, *Pengembangan Media Pembelajaran*, 139.

- Susan Aprilia Dwi Sari. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Literasi Sains Dengan Tema Klasifikasi Makhluk Hidup Dan Benda Tak Hidup Untuk Kelas VII SMP”. skripsi:IAIN Bengkulu,2021
- Tania Lisa & Joni Susilowibowo. 2017. Pengembangan Bahan Ajar E-Modul Sebagai Pendukung Pembelajaran Kurikulum 2013 Pada Materi Ayat Jurnal Penyesuaian Perusahaan Jasa Siswa Kelas X Akuntansi Smk Negeri 1 Surabaya. *Jurnal Pendidikan Akuntansi (JPAK)*
- Yudi Hari Rayanto, dan Sugianti, *Penelitian Pengembangan Model ADDIE dan R2D2: Teori dan Praktek*, (Pasuruan: Lembaga Academic & Research Institute, 2020), 9.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Surat Izin Prasurvey



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Inggimulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

Nomor : B-4249/In.28/J/TL.01/08/2023
Lampiran :-
Perihal : **IZIN PRASURVEY**

Kepada Yth.,
Kepala Sekolah SEKOLAH
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Tugas Akhir/Skripsi, mohon kiranya Saudara berkenan memberikan izin kepada mahasiswa kami, atas nama :

Nama : **YOGA TRISWANURI**
NPM : 2001082012
Semester : 7 (Tujuh)
Jurusan : Tadris Biologi
Judul : **PENGEMBANGAN LKPD PEMANFAATAN LIMBAH
JERAMI PADI MENJADI SUPERKARBON PENGGANTI
MINYAK TANAH SEBAGAI MEDIA AJAR SISWA SMA 1
RAWAJITU UTARA**

untuk melakukan prasurvey di SEKOLAH, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi.

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Saudara untuk terselenggaranya prasurvey tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 11 Agustus 2023
Ketua Jurusan,



Nasrul Hakim M.Pd
NIP 19870418 201903 1 007

Lampiran 2. Surat Balasan Prasurvey

PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 01 RAWAJITU UTARA
Alamat : Jalan Wachid Hasyim, Desa Sungai Buaya Kec. Rawajitu Utara Kab. Mesuji
Kode POS 34596 NPSN: 69944243 Email: smn1rawajitutarat@yahoo.com Website :
www.sman1rawajitutaratara.sch.id

Nomor : 421.3/ ./III.01/SMAN1RJU/2023
Lampiran :
Perihal : Pemberian Izin Pra-survey

Assalamualaikum Wr.Wb

Menindak lanjuti surat permohonan izin pra-survey yang diajukan oleh :

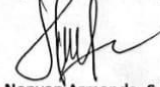
Nama : YOGA TRISWANURI
NPM : 2001082012
Semester : 7 (Tujuh)
Jurusan : Tradis Biologi
Judul : Pengembangan LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Menjadi Superkarbon
Pengganti Minyak Tanah Sebagai Media Ajar Siswa SMA N 1 Rawajitu Utara

Dengan ini saya selaku kepala SMA N 1 Rawajitu Utara memberi izin kepada yang bersangkutan untuk melaksanakan pra-survey di sekolah kami.

Demikian surat ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Rawajitu Utara, 4 September 2023
Kepala SMA N 1 Rawajitu Utara



Nopyan Armanda, S.Pd
NIP.198811302014031002

Lampiran 3. Surat Bimbingan Skripsi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

Nomor : /In.28.1/J/TL.00//2024
Lampiran : -
Perihal : **SURAT BIMBINGAN SKRIPSI**

Kepada Yth.,
Tika Mayang Sari (Pembimbing 1)
Tika Mayang Sari (Pembimbing 2)
di-

Tempat
Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dalam rangka penyelesaian Studi, mohon kiranya Bapak/Ibu bersedia untuk membimbing mahasiswa :

Nama : **YOGA TRISWANURI**
NPM : 2001082012
Semester : 8 (Delapan)
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Tadris Biologi
Judul : **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI BAHAN BAKAR
ALTERNATIF SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA**

Dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Dosen Pembimbing membimbing mahasiswa sejak penyusunan proposal s/d penulisan skripsi dengan ketentuan sebagai berikut :
 - a. Dosen Pembimbing 1 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV setelah diperiksa oleh pembimbing 2;
 - b. Dosen Pembimbing 2 bertugas mengarahkan judul, outline, alat pengumpul data (APD) dan memeriksa BAB I s/d IV sebelum diperiksa oleh pembimbing 1;
2. Waktu menyelesaikan skripsi maksimal 2 (semester) semester sejak ditetapkan pembimbing skripsi dengan Keputusan Dekan Fakultas;
3. Mahasiswa wajib menggunakan pedoman penulisan karya ilmiah edisi revisi yang telah ditetapkan dengan Keputusan Dekan Fakultas;

Demikian surat ini disampaikan, atas kesediaan Bapak/Ibu diucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro,
Belum di proses,



Nasrul Hakim M.Pd

Lampiran 4. Surat Izin Research



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507; Faksimili (0725) 47296; Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id; e-mail: tarbiyah.iaim@metrouniv.ac.id

Nomor : B-2135/In.28/D.1/TL.00/05/2024
Lampiran : -
Perihal : **IZIN RESEARCH**

Kepada Yth.,
KEPALA SMA negeri 1 RAWAJITU
UTARA
di-
Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Sehubungan dengan Surat Tugas Nomor: B-2134/In.28/D.1/TL.01/05/2024, tanggal 13 Mei 2024 atas nama saudara:

Nama : **YOGA TRISWANURI**
NPM : 2001082012
Semester : 8 (Delapan)
Jurusan : Tadris Biologi

Maka dengan ini kami sampaikan kepada KEPALA SMA negeri 1 RAWAJITU UTARA bahwa Mahasiswa tersebut di atas akan mengadakan research/survey di SMA negeri 1 RAWAJITU UTARA, dalam rangka menyelesaikan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA".

Kami mengharapkan fasilitas dan bantuan Bapak/Ibu untuk terselenggaranya tugas tersebut, atas fasilitas dan bantuannya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Metro, 13 Mei 2024
Wakil Dekan Akademik dan
Kelembagaan,



Dra. Isti Fatonah MA
NIP 19670531 199303 2 003

Lampiran 5. Surat Balasan Research



**PEMERINTAH PROVINSI LAMPUNG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 1 RAWAJITU UTARA**

Alamat : Jalan Wachid Heryien, Desa Sungai Buaya, Kec. Rawajitu Utara, Kab. Metro
Kode POS 34595 NPSN 69944243 Email : sekolahmenengahatas1rawajitu@prov.lampung.go.id Website : www.sman1rawajitupertama.sch.id



**SURAT KETERANGAN
NOMOR: 800/421/III.01/SMAN1RJU/2024**

Yang bertanda tangan di bawah ini, Kepala SMA Negeri 1 Rawajitu Utara menerangkan bahwa :

Nama	: Yoga Triswanuri
NPM	: 2001082012
Fakultas/Jurusan	: Tarbiyah/Tadris Biologi
Instansi	: IAIN Metro

Yang tersebut di atas benar-benar telah melakukan penelitian guba penyusunan skripsi tanggal 14 Mei 2024 dengan judul " Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Menjadi Bahan Bakar Alternatif Sebagai Bahan Ajar Siswa Kelas X SMA".

Demikian surat keterangan ini disampaikan, agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Rawajitu Utara, 21 Mei 2024
Kepala SMAN 1 Rawajitu Utara



Nopyan Armada, S.Pd
NIP.198811302014031002

Lampiran 6. Surat Tugas



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBİYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki Hajar Dewantara Kampus 15 A Ilirngulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telepon (0725) 41507, Faksimili (0725) 47286, Website: www.tarbiyah.iainmetro.ac.id, e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

SURAT TUGAS

Nomor: B-2134/In.28/D.1/TL.01/05/2024

Wakil Dekan Akademik dan Kelembagaan Tarbiyah dan Ilmu Keguruan Institut Agama Islam Negeri Metro, menugaskan kepada saudara:

Nama : **YOGA TRISWANURI**
NPM : 2001082012
Semester : 8 (Delapan)
Jurusan : Tadris Biologi

- Untuk :
1. Mengadakan observasi/survey di SMA negeri 1 RAWAJITU UTARA, guna mengumpulkan data (bahan-bahan) dalam rangka meyelesaikan penulisan Tugas Akhir/Skripsi mahasiswa yang bersangkutan dengan judul "PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI BAHAN BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X SMA".
 2. Waktu yang diberikan mulai tanggal dikeluarkan Surat Tugas ini sampai dengan selesai.

Kepada Pejabat yang berwenang di daerah/instansi tersebut di atas dan masyarakat setempat mohon bantuannya untuk kelancaran mahasiswa yang bersangkutan, terima kasih.

Dikeluarkan di : Metro
Pada Tanggal : 13 Mei 2024


Wakil Dekan Akademik dan
Kelembagaan,



Dra. Isti Fatonah MA
NIP 19670531 199303 2 003



Lampiran 8. Lembar Bimbingan Skripsi


KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
 Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Inggimulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
 Telepon (0725) 41507, Faksimili (0725) 47296, Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id, e-mail: tarbiyah.ian@metrouniv.ac.id

KARTU KONSULTASI BIMBINGAN PROPOSAL MAHASISWA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN
IAIN METRO

Nama : Yoga Triswanuri
 NPM : 2001082012

Program Studi : Tadris Biologi
 Semester : VII

No	Hari/ Tanggal	Pembimbing	Materi yang dikonsultasikan	Tanda Tangan Mahasiswa
	Selasa 11/Juni/2014	<i>[Signature]</i>	BAB IV Tambahkan pembaharuan	<i>[Signature]</i>
		<i>[Signature]</i>	Perbaiki kesun lengkap	<i>[Signature]</i>
	Jumat 14/6 2014	<i>[Signature]</i>	ACC manajemen	<i>[Signature]</i>

Mengetahui,
 Ketua Program Studi Tadris Biologi
[Signature]
Nasrul Hakim, M.Pd
 NIP. 19870418 201903 1 007

Dosen Pembimbing
[Signature]
Tika Mayang Sari, M.Pd
 NIP. 19931130 201903 2 018

Lampiran 9. Surat Keterangan Bebas Pustaa IAIN**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
UNIT PERPUSTAKAAN**

NPP: 1807062F0000001

IAIN
METROJalan Ki Hajar Dewantara Kampus 15 A Iringmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111
Telp (0725) 41507; Faks (0725) 47296; Website: digilib.metrouniv.ac.id; pustaka.iain@metrouniv.ac.id**SURAT KETERANGAN BEBAS PUSTAKA
Nomor : P-350/In.28/S/U.1/OT.01/05/2024**

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung menerangkan bahwa :

Nama : YOGA TRISWANURI
NPM : 2001082012
Fakultas / Jurusan : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan / Tadris Biologi

Adalah anggota Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung Tahun Akademik 2023/2024 dengan nomor anggota 2001082012

Menurut data yang ada pada kami, nama tersebut di atas dinyatakan bebas administrasi Perpustakaan Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro Lampung.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat, agar dapat dipergunakan seperlunya.

Metro, 22 Mei 2024
Kepala Perpustakaan



As'ad
Dr. As'ad, S. Ag., S. Hum., M.H., C.Me
NIP. 19750505 200112 1 002

Lampiran 10. Surat Keterangan Bebas Pustaka Prodi Tadris Biologi



**KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI METRO
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEGURUAN**

Jalan Ki. Hajar Dewantara Kampus 15 A Inggmulyo Metro Timur Kota Metro Lampung 34111

Telepon (0725) 41507, Faksimili (0725) 47296, Website: www.tarbiyah.metrouniv.ac.id, e-mail: tarbiyah.iain@metrouniv.ac.id

BUKTI BEBAS PUSTAKA PROGRAM STUDI TADRIS BIOLOGI

Yang bertanda tangan di bawah ini menerangkan bahwa :

Nama : Yoga Triswanuri
NPM : 2001082012
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Program Studi : Tadris Biologi
Judul Skripsi : PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD)
PEMANFAATAN LIMBAH JERAMI PADI MENJADI BAHAN
BAKAR ALTERNATIF SEBAGAI BAHAN AJAR SISWA KELAS X
SMA

Bahwa yang namanya tersebut di atas, benar-benar telah menyelesaikan bebas pustaka jurusan pada Ketua Program Studi Tadris Biologi Institut Agama Islam Negeri (IAIN) Metro.

Demikian keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Metro, 17 Mei 2024
Ketua Program Studi Tadris Biologi

Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 198704182019031007

Lampiran 11. Hasil Analisis Kebutuhan Guru

DAFTAR PERTANYAAN WAWANCARA PRASURVEY PENELITIAN PROPOSAL

(Pengembangan LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi Menjadi Superkarbon Pengganti Minyak Tanah Sebagai Media Ajar Siswa SMAN01 Rawajitu Utara)

(Yoga Triswanuri)

Nama Guru :

Jabatan :

Mata Pelajaran :

Pertanyaan :

1. Bagaimana proses pembelajaran yang diterapkan di SMAN01 Rawajitu Utara?
2. Kurikulum apa yang dipakai di SMAN01 Rawajitu Utara?
3. Metode apa yang digunakan saat pembelajaran berlangsung?
4. Materi apa yang banyak diminati para siswa?
5. Materi apa yang dirasa paling sulit untuk dipahami siswa?
6. Apa kendala yang dihadapi guru dalam memberikan pengajaran pada siswa?
7. Media apa yang sering digunakan saat pembelajaran berlangsung?
8. Apakah pernah menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) sebagai media pembelajaran?
9. Bagaimana proses pembelajaran pada saat materi perubahan lingkungan ?
10. Adakah projek yang diberikan pada saat materi perubahan lingkungan?
11. Sudahkan para siswa memanfaatkan limbah disekitar lingkungan ?
12. Apakah ada kendala saat menjelaskan materi perubahan lingkungan dan limbah?
13. Bagaimana respon siswa pada saat mengikuti pembelajaran materi perubahan lingkungan dan limbah?

Lampiran 12. Hasil Analisis Kebutuhan Peserta Didik

ANGKET PENELITIAN PROPOSAL

(Pengembangan Majalah Biologi Pemanfaatan Limbah Kulit Singkong Sebagai Sumber Belajar Pada Materi Perubahan Lingkungan, Limbah, Dan Daur Ulang)

(Bagi Siswa)

Nama : *Ari Setio*
 Kelas : *XII*
 Umur : *18*
 Alamat : *Sungai Bayu*

No	Daftar Pertanyaan	Ya	Tidak
1.	Apakah anda senang dengan mata pelajaran biologi?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2.	Apakah anda menyukai guru biologi pada saat memberikan pembelajaran?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3.	Adakah kesulitan dalam mempelajari mata pelajaran biologi?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
4.	Apakah anda mudah dalam memahami mata pelajaran biologi?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
5.	Apakah pernah menggunakan lembar kerja peserta didik (LKPD) sebagai media ajar?	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
6.	Apakah hanya buku cetak yang digunakan pada saat pembelajaran?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7.	Adakah projek untuk materi perubahan lingkungan dan limbah?	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Lampiran 13. Lembar Validasi Ahli Materi Pertama

**LEMBAR VALIDASI
UNTUK AHLI MATERI**

Nama Ahli : Nasrul Hakim, M.Pd
NIP : 19870418 201903 1 007
Bidang Keahlian : *Ahli Materi*
Hari/Tanggal : *28 Mei 2021*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi mengenai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

SB= Sangat Baik	(skor 5)
B = baik	(skor 4)
C = cukup	(skor 3)
K = kurang	(skor 2)
SK= sangat kurang	(skor 1)

4. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian Materi

NO	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Materi						
1	Ketepatan judul subbab dengan isi materi dalam setiap subbab				✓	
Saran Perbaikan:						
2	Kejelasan petunjuk dalam LKPD		✓			
Saran Perbaikan:						
3	Kesuaian CP, TP dan ATP			✓		
Saran Perbaikan:						
4	Keakuratan konsep dan definisi		✓			
Saran Perbaikan:						
5	Kejelasan uraian materi		✓			
Saran Perbaikan:						
6	Kesesuaian antara gambar dengan materi			✓		
Saran Perbaikan:						

7	Kesesuain antara soal kuis interaktif dengan materi				✓	
Saran Perbaikan:						
Aspek Bahasa						
8	Ketepatan struktur kalimat dalam LKPD		✓			
Saran Perbaikan:						
9	Keefektifan kalimat		✓			
Saran Perbaikan:						
10	Kebakuan istilah		✓			
Saran Perbaikan:						
11	Ketepatan tata bahasa			✓		
Saran Perbaikan:						
12	Konsisten penggunaan istilah			✓		
Saran Perbaikan:						
Aspek Pembelajaran						

13	Pesan dan informasi mudah dipahami		✓			
Saran Perbaikan:						
14	Keefektifan penyampaian pesan dan informasi secara visual dalam LKPD		✓			
Saran Perbaikan:						
15	Mendorong rasa ingin tahu siswa			✓		
Saran Perbaikan:						
16	Menciptakan kemampuan bertanya			✓		
Saran Perbaikan:						
17	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi		✓			
Saran Perbaikan:						
18	Membangun kerja sama antar siswa			✓		
Saran Perbaikan:						
19	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa		✓			

Saran Perbaikan:						
20	Memberikan pemahaman terhadap materi pencemaran lingkungan		✓			
Saran Perbaikan:						
Jumlah Butir						

LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi ini dinyatakan*):

1. Layak diujicobakan tanpa revisi.
- ② Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan dilapangan.

*) : lingkari salah satu

B. Saran Dan Komentar

.....

.....

.....

.....

Metro, 28 Mei 2024
Ahli Materi



Nasrul Hakim, M.Pd
NIP. 19870418 201903 1 007

Lampiran 14. Lembar Validasi Ahli Materi Kedua

2

**LEMBAR VALIDASI
UNTUK AHLI MATERI**

Nama Ahli : Nasrul Hakim, M.Pd
NIP : 19870418 201903 1 007
Bidang Keahlian : *Ahli Materi*
Hari/Tanggal : *31 Juni 2021*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Materi mengenai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda centang (√) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

- | | |
|-------------------|----------|
| SB= Sangat Baik | (skor 5) |
| B = baik | (skor 4) |
| C = cukup | (skor 3) |
| K = kurang | (skor 2) |
| SK= sangat kurang | (skor 1) |
4. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
 5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian Materi

NO	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Materi						
1	Ketepatan judul subbab dengan isi materi dalam setiap subbab				✓	
Saran Perbaikan:						
2	Kejelasan petunjuk dalam LKPD					✓
Saran Perbaikan:						
3	Kesuaian CP, TP dan ATP				✓	
Saran Perbaikan:						
4	Keakuratan konsep dan definisi				✓	
Saran Perbaikan:						
5	Kejelasan uraian materi				✓	
Saran Perbaikan:						
6	Kesesuaian antara gambar dengan materi					✓
Saran Perbaikan:						

7	Kesesuain antara soal kuis interaktif dengan materi					✓	
Saran Perbaikan:							
Aspek Bahasa							
8	Ketepatan struktur kalimat dalam LKPD					✓	
Saran Perbaikan:							
9	Keefektifan kalimat					✓	
Saran Perbaikan:							
10	Kebakuan istilah					✓	
Saran Perbaikan:							
11	Ketepatan tata bahasa					✓	
Saran Perbaikan:							
12	Konsisten penggunaan istilah					✓	
Saran Perbaikan:							
Aspek Pembelajaran							

13	Pesan dan informasi mudah dipahami					✓	
Saran Perbaikan:							
14	Keefektifan penyampaian pesan dan informasi secara visual dalam LKPD					✓	
Saran Perbaikan:							
15	Mendorong rasa ingin tahu siswa					✓	
Saran Perbaikan:							
16	Menciptakan kemampuan bertanya					✓	
Saran Perbaikan:							
17	Meningkatkan kemampuan penyampaian materi					✓	
Saran Perbaikan:							
18	Membangun kerja sama antar siswa					✓	
Saran Perbaikan:							
19	Mengaktifkan pikiran dan kegiatan siswa					✓	

Saran Perbaikan:					
20	Memberikan pemahaman terhadap materi pencemaran lingkungan				✓
Saran Perbaikan:					
Jumlah Butir					

LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi ini dinyatakan*):

- ① Layak diujicobakan tanpa revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan dilapangan.

*) : lingkari salah satu

B. Saran Dan Komentor

.....

.....

.....

.....

Metro, 21 Juni 2014

Ahli Materi



Nasrul Hakim, M.Pd

NIP. 19870418 201903 1 007

Lampiran 15. Lembar Validasi Ahli Media Pertama**LEMBAR VALIDASI
UNTUK AHLI MEDIA**

Nama Ahli : Vifti Octaria Narsan, M.Pd
NIDN : 2015109301
Bidang Keahlian : Ahli Media
Hari/Tanggal : Senin 27 Mei 2024

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Media mengenai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

SB= Sangat Baik (skor 5)
B = baik (skor 4)
C = cukup (skor 3)
K = kurang (skor 2)
SK= sangat kurang (skor 1)

4. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian Media

NO	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Kemerarikan Fisik						
1	Kualitas bahan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	
Saran Perbaikan:						
2	Keamanan bahan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	
Saran Perbaikan:						
3	Daya tarik bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)			✓		
Saran Perbaikan:						
Aspek Tampilan						
4	Bentuk bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	
Saran Perbaikan:						
5	Ukuran bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	

11	Ukuran huruf yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)			✓		
Saran Perbaikan: huruf konsisten.						
12	Warna tulisan yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)			✓		
Saran Perbaikan:						
13	Kejelasan tulisan yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)			✓		
Saran Perbaikan:						
14	Warna <i>background</i> yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)			✓		
Saran Perbaikan:						
15	Letak penempatan tulisan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)			✓		
Saran Perbaikan:						

16	Bahasa yang digunakan jelas dan mudah dipahami				✓	
Saran Perbaikan:						
17	Gambar yang digunakan berkualitas				✓	
Saran Perbaikan:						
Aspek Pembelajaran						
18	Bahan ajar relevan dengan yang dipelajari siswa				✓	
Saran Perbaikan:						
19	Kejelasan petunjuk penggunaan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	
Saran Perbaikan:						
20	Daya dukung bahan ajar untuk membantu belajar siswa				✓	
Saran Perbaikan:						
Jumlah Butir						

$$P = \frac{\sum x}{n} \times 100\%$$

$$P = \frac{30}{100} \times 100\%$$

$$P = 30\%$$

B. Hasil Validasi Produk

.....
.....

Kesimpulan

LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi ini dinyatakan*):

1. Layak diujicobakan tanpa revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan dilapangan.

*) : lingkari salah satu

C. Saran Dan Komentar

.....
.....
.....

Metro, 22 Mei 2024
Ahli Media

.....
NIP. 741510930.....

Lampiran 16. Lembar Validasi Ahli Media Kedua

LEMBAR VALIDASI UNTUK AHLI MEDIA

Nama Ahli : *Nypti Octananda Narsan, M.Pd*
 NIDN : *2015109301*
 Bidang Keahlian : *Ahli Media*
 Hari/Tanggal : *Semin 03 Juni 2024*

Petunjuk:

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai Ahli Media mengenai kualitas media pembelajaran yang dikembangkan.
2. Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian setiap pertanyaan dalam lembar validasi dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

- | | |
|-------------------|----------|
| SB= Sangat Baik | (skor 5) |
| B = baik | (skor 4) |
| C = cukup | (skor 3) |
| K = kurang | (skor 2) |
| SK= sangat kurang | (skor 1) |
4. Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
 5. Atas kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Penilaian Media

NO	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Kemenarikan Fisik						
1	Kualitas bahan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	
Saran Perbaikan:						
2	Keamanan bahan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
3	Daya tarik bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
Aspek Tampilan						
4	Bentuk bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	
Saran Perbaikan:						
5	Ukuran bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓

Saran Perbaikan:					
6	Ketebalan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓
Saran Perbaikan:					
7	Komposisi dan tata letak tulisan pada sampul/cover				✓
Saran Perbaikan:					
8	Huruf pada judul menarik dan mudah dibaca				✓
Saran Perbaikan:					
9	Ilustrasi sampul menarik LKPD				✓
Saran Perbaikan:					
10	Jenis huruf yang digunakan dalam bahan ajar				✓
Saran Perbaikan:					

11	Ukuran huruf yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
12	Warna tulisan yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
13	Kejelasan tulisan yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
14	Warna <i>background</i> yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
15	Letak penempatan tulisan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						

11	Ukuran huruf yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
12	Warna tulisan yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
13	Kejelasan tulisan yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
14	Warna <i>background</i> yang digunakan dalam bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						
15	Letak penempatan tulisan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
Saran Perbaikan:						

$$P = \frac{97}{100} \times 100\%$$

$$P = 97\%$$

B. Hasil Validasi Produk

.....

Kesimpulan

LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi ini dinyatakan*):

1. Layak diujicobakan tanpa revisi.
2. Layak diujicobakan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan dilapangan.

*) : lingkari salah satu

C. Saran Dan Komentor

Sudah ok.....

Metro, 3 Juni 2021.....

Ahli Media

.....
 NIDN 20110301.....

Lampiran 17. Hasil Respon Uji Coba Guru

LEMBAR UJI RESPON GURU

Nama Guru : Lutfi Arhammedin
 NIP : 199512202024 011601
 Nama Sekolah : SMAN 1 Rawajitu Utara
 Hari/Tanggal :

Petunjuk:

1. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dari Bapak/Ibu guru terhadap bahan ajar berupa LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi pada materi perubahan lingkungan limbah dan daur ulang yang dikembangkan di kelas X SMA Negeri 1 Rawajitu Utara
2. Pendapat, penilaian, saran dan kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
3. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian setiap pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

- SB= Sangat Baik (skor 5)
 B = baik (skor 4)
 C = cukup (skor 3)
 K = kurang (skor 2)
 SK= sangat kurang (skor 1)
4. Komentar dan saran Bapak/Ibu guru mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
 5. Atas kesediaan Bapak/Ibu guru untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Deskripsi Penilaian

NO	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
Aspek Kesesuaian Materi						
1	Kesesuaian materi dengan ATP					✓
2	Kesesuaian materi dengan CP dan TP					✓
3	Kesesuaian materi dengan kebutuhan bahan ajar				✓	
4	Kesesuaian materi dengan peserta					✓

	didik					
5	Tampilan materi menarik perhatian peserta didik					✓
6	Kejelasan substansi materi pembelajaran jelas				✓	
Aspek Tampilan						
7	Ukuran dan bentuk huruf				✓	
8	Kejelasan warna huruf					✓
9	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					✓
10	Urutan materi yang disajikan dalam bahan ajar					✓
11	Ilustrasi sampul menarik					✓
12	Gambar sesuai dengan materi					✓
Aspek Penggunaan Bahan Ajar						
13	Petunjuk penggunaan bahan ajar Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)				✓	
14	Mempermudah guru dalam pelaksanaan pembelajaran				✓	
15	Guru dan siswa tidak merasa bosan menggunakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)					✓
16	LKPD Memfasilitasi peserta didik untuk membangun pemahaman berdasarkan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya					✓
17	LKPD Mendorong peserta didik untuk berdiskusi atau bekerjasama dengan orang lain dalam satu kelompok					✓
18	LKPD Menggunakan bahasa yang interaktif					✓
19	LKPD Menggunakan struktur kalimat yang jelas					✓
20	LKPD menggunakan kalimat sederhana dan mudah dipahami siswa					✓
Jumlah Butir						

Lampiran 18. Hasil Respon Uji Coba Peserta Didik

LEMBAR UJI RESPON PESERTA DIDIK

Nama Peserta Didik : Anaga
 Sekolah : SMA Negeri 1 Rawajitu Utara
 Kelas : X Mardika
 Hari/Tanggal : Selasa 4 Juni

Petunjuk:

6. Lembar penilaian ini dimaksudkan untuk mengetahui pendapat dari peserta didik terhadap bahan ajar berupa LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi pada materi perubahan lingkungan limbah dan daur ulang yang dikembangkan di kelas X SMA Negeri 1 Rawajitu Utara
1. Pendapat, penilaian, saran dan kritik peserta didik sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
2. Sehubungan dengan hal tersebut, dimohon peserta didik memberikan penilaian setiap pertanyaan dengan memberikan tanda centang (✓) pada kolom yang tersedia.

Keterangan:

SB= Sangat Baik (skor 5)
 B = baik (skor 4)
 C = cukup (skor 3)
 K = kurang (skor 2)
 SK= sangat kurang (skor 1)

3. Komentar dan saran peserta didik dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
4. Atas kesediaan peserta didik untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Respon Peserta Didik

NO	Pertanyaan	Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan LKPD menarik					✓
2	Dengan menggunakan LKPD membuat suasana belajar menjadi tidak membosankan				✓	
3	LKPD membuat belajar jadi lebih mandiri					✓
4	Sajian materi dan gambar sangat baik					✓

5	Gambar membantu dalam memahami materi pencemaran lingkungan					✓
6	Materi pencemaran lingkungan pada LKPD mudah dipahami					✓
7	Informasi pada LKPD memberikan pengetahuan baru tentang pencemaran lingkungan					✓
8	Bahasa yang digunakan bisa dipahami				✓	
9	Petunjuk penggunaan bahan ajar LKPD jelas					✓
10	LKPD dapat digunakan dengan mudah					✓
Jumlah Butir						

B. Saran Dan Komentar

.....

.....


.....

.....

.....

Metro,.....

Responden



.....

Lampiran 20. Dokumentasi Pembagian dan Pengisian Angket Kepada Peserta Didik

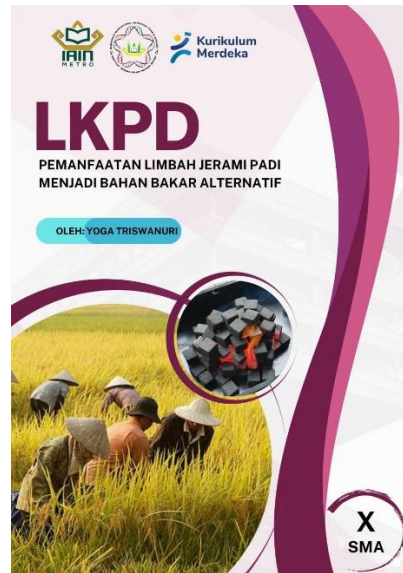


Lampiran 21. Dokumentasi Bukti Uji Coba Guru



Lampiran 22. Dokumentasi Bukti Uji Coba Peserta Didik

Lampiran 23. Desain Cover Depan dan Cover Belakang LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi



Cover Depan LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi



Cover Belakang LKPD Pemanfaatan Limbah Jerami Padi



Nama lengkap penulis yaitu yoga Triswanuri,. Tempat lahir Mesuji, provinsi Lampung pada tanggal 29 Desember 2000. Penulis merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Penulis memulai pendidikan di SD 06 Rawajitu Utara tahun 2006-2013, Tahun 2013-2016. Penulis melanjutkan pendidikan di SMP negeri 6 Mesuji dan SMK Negeri 1 Rawajitu Utara pada tahun 2016-2019. Pada tahun 2020 penulis mulai tercatat sebagai mahasiswa S1 program studi Tadris biologi di IAIN metro Lampung. Penulis mendaftar di kampus ini melalui jalur Mandiri. Saat ini penulis sedang memasuki tahap akhir yaitu penyusunan skripsi. Penulis menyusun bahan ajar berupa lembar kerja peserta didik dengan capaian pembelajaran dan alur tujuan pembelajaran yang ada pada materi perubahan lingkungan kurikulum merdeka. LKPD ini disusun untuk digunakan Siswa dan Pendidik pada saat proses pembelajaran khususnya pada materi perubahan lingkungan. Semoga lembar kerja siswa ini bermanfaat bagi siswa maupun pendidikan.

