

**PENGEMBANGAN LKPD PEMBUATAN BIODIESEL DARI  
MINYAK KELAPA SAWIT DI SMA NEGERI 3 KUALA**

**SKRIPSI**

**Diajukan Oleh:**

**ULFA YUSRIYANI  
NIM. 180208059**

**Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
BANDA ACEH  
2023 M/1444 H**

**PENGEMBANGAN LKPD PEMBUATAN BIODIESEL DARI  
MINYAK KELAPA SAWIT DI SMA NEGERI 3 KUALA**

**SKRIPSI**

Diajukan Kepada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan (FTK)  
Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Darussalam Banda Aceh  
Sebagai Beban Studi Untuk Memperoleh Gelar Sarjana  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Oleh:

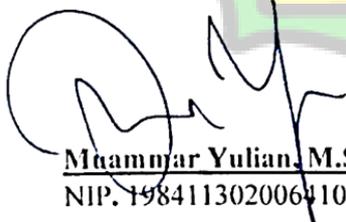
**ULFA YUSRIYANI**  
**NIM. 180208059**

Mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
Prodi Pendidikan Kimia

Disetujui Oleh:

جا معية الرانيرى

Pembimbing I,

  
**Muammar Yulian, M.Si**  
NIP. 19841130200641002

A R - R A N I R Y

Pembimbing II,

  
**Saffrijal, M.Pd**  
NIDN. 2004038801

**PENGEMBANGAN LKPD PEMBUATAN BIODIESEL DARI  
MINYAK KELAPA SAWIT DI SMA NEGERI 3 KUALA**

**SKRIPSI**

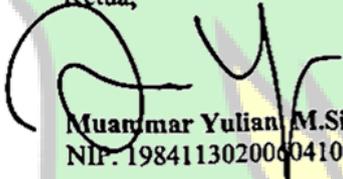
Telah Diuji Oleh Panitia Munaqasyah Skripsi  
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Dinyatakan Lulus  
serta Diterima sebagai Salah Satu Beban Studi Gelar Sarjana (S-1)  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia

Pada Hari/Tanggal

Kamis, 20 Juli 2023 M  
2 Muharram 1445 H

**Panitia Ujian Munaqasyah Skripsi**

Ketua,

  
**Muangmar Yulian, M.Si**  
NIP. 198411302006041002

Sekretaris,

  
**Safrijal, S.Pd.I., M.Pd.**  
NIDN. 2004038801

Penguji I,

  
**Ir. Anna Emda, M.Pd.**  
NIP. 196807091991012002

Penguji II,

  
**Hayatuz Zakiyah, M.Pd**  
NIDN. 0108128704

Mengetahui,

Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
Darussalam Banda Aceh



  
**Prof. Safrin Huluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D**  
NIP. 1953031021997031003



## LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH/SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ulfa Yusriyani  
NIM : 180208059  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan  
Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala

Dengan ini menyatakan bahwa dalam penulisan skripsi ini, saya:

1. Tidak menggunakan ide orang lain tanpa mampu mengembangkan dan mempertanggung jawabkan;
2. Tidak melakukan plagiasi terhadap naskah karya orang lain;
3. Tidak menggunakan karya orang lain tanpa menyebutkan sumber asli atau tanpa izin pemilik karya;
4. Tidak memanipulasi dan memalsukan data;
5. Mengerjakan sendiri karya ini dan mampu bertanggung jawab atas karya ini.

Bila di kemudian hari ada tuntutan dari pihak lain atas karya saya, dan telah melalui pembuktian yang dapat dipertanggung jawabkan dan ternyata memang ditemukan bukti bahwa saya telah melanggar pernyataan ini, maka saya siap dikenai sanksi berdasarkan aturan yang berlaku di fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan tanpa paksaan dari pihak manapun.



## ABSTRAK

Nama : Ulfa Yusriyani  
Nim : 180208059  
Fakultas/Prodi : Tarbiyah dan Keguruan/ Pendidikan Kimia  
Judul : Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala  
Tebal Skripsi : 124 Halaman  
Pembimbing I : Muammar Yulian, M.Si  
Pembimbing II : Safrijal, M.Pd  
Kata Kunci : Pengembangan, LKPD, Biodiesel, Minyak Kelapa Sawit

Pengembangan LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala dengan judul LKPD minyak bumi dan biodiesel dilatarbelakangi LKPD yang disediakan di sekolah masih monoton dan belum ada inovasi seperti proyek tertentu. Hal ini berdasarkan hasil wawancara dengan guru bidang studi dan lembar angket analisis kebutuhan peserta didik, sehingga guru bidang studi dan peserta didik membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel supaya peserta didik lebih mudah untuk memahami materi biodiesel. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bagaimana pengembangan LKPD yang telah dikembangkan serta melihat respon peserta didik terhadap LKPD biodiesel dan minyak bumi. Rancangan penelitian yang digunakan adalah penelitian dan pengembangan (*Research and Development*) dengan model desain ADDIE yang terdiri dari 5 tahap yaitu *analysis, design, development, implementation* dan *evaluation*. Teknik pengumpulan data dilakukan dengan menggunakan instrumen pengumpulan data berupa lembar validasi yang dinilai oleh 3 validator dan lembar angket respon yang disebarakan kepada 22 peserta didik kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Kuala. Teknik analisis data yang dilakukan berupa hasil validasi dan hasil angket respon peserta didik yang dipersentasekan. Berdasarkan hasil validasi oleh 3 validator, diperoleh persentase 86% untuk aspek media, persentase 79,16% untuk aspek materi, dan persentase 80% untuk aspek Bahasa. Persentase rata-rata dari ketiga aspek tersebut yaitu 82% memiliki kriteria “sangat layak”. Berdasarkan hasil respon peserta didik dengan menyebarkan angket memperoleh persentase sebesar 86% dengan kriteria “sangat setuju”, sehingga, secara keseluruhan dapat disimpulkan bahwa LKPD minyak bumi dan biodiesel sangat layak dan sangat setuju untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran di SMA Negeri 3 Kuala.

## KATA PENGANTAR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir penyusunan skripsi ini yang berjudul “Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala”. Tidak lupa pula shalawat beriring salam senantiasa tercurahkan kepada baginda Rasulullah SAW beserta keluarga dan para sahabatnya yang telah membawa manusia dari alam jahiliyah ke alam yang penuh dengan ilmu pengetahuan yang sedang kita rasakan saat ini.

Penyusunan skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat akhir untuk mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.) pada prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh. Perjalanan yang sangat panjang telah penulis lalui dengan banyaknya hambatan dan rintangan yang penulis hadapi dalam menyelesaikan skripsi ini. Namun dengan Kehendak-Nya sehingga penulis akhirnya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Penulis banyak menerima saran, bimbingan serta masukan dari berbagai pihak dalam menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, dengan penuh kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih sebanyak-banyaknya kepada:

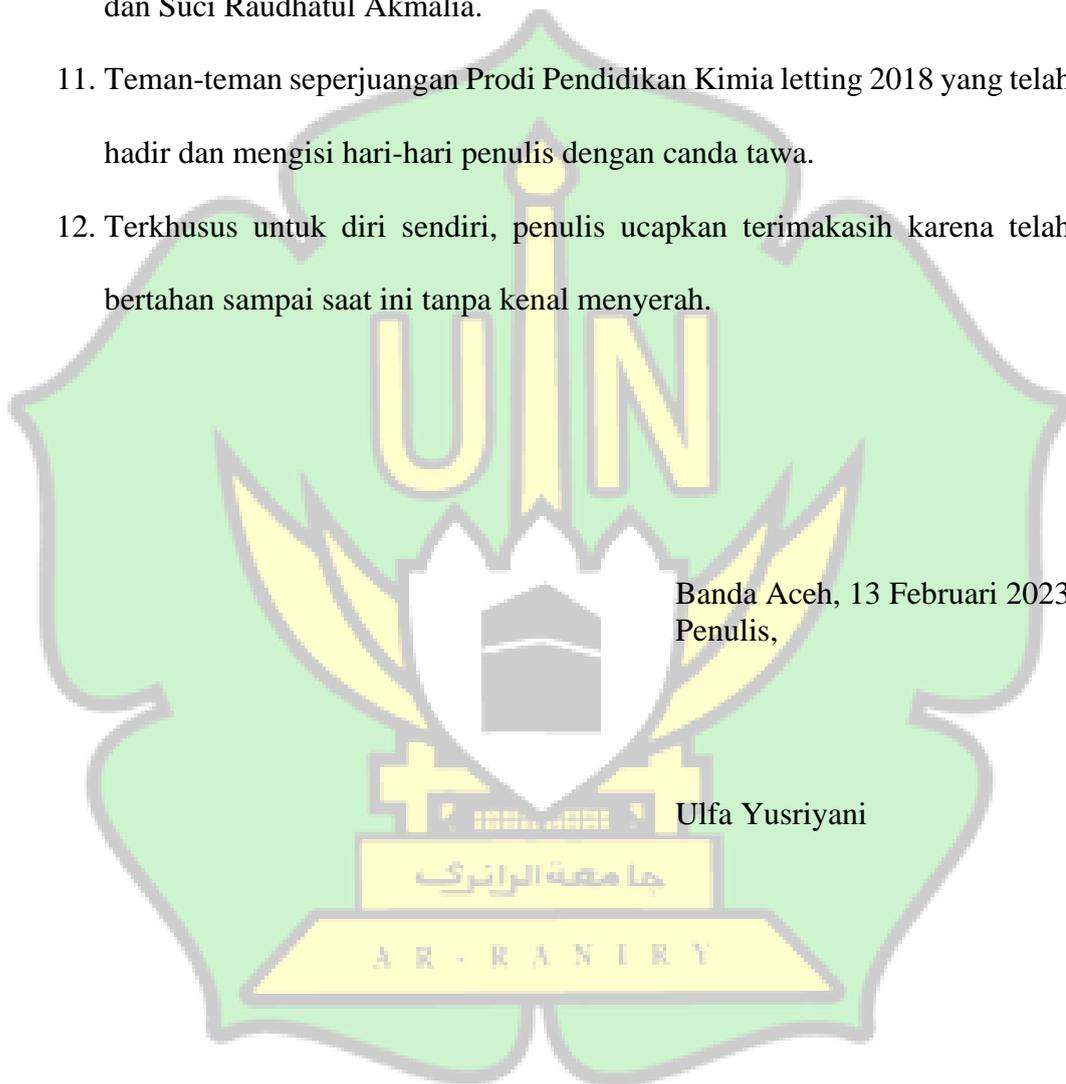
1. Bapak Prof. Safrul Muluk, S.Ag., M.A., M.Ed., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry, para Wakil Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan beserta seluruh stafnya.

2. Bapak Dr. Mujakir, M.Pd.Si. selaku Ketua Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dan Ibu Sabarni, M.Pd. selaku sekretaris Prodi Pendidikan Kimia serta seluruh stafnya.
3. Bapak Muammar Yulian, M.Si. selaku pembimbing I yang telah meluangkan banyak waktu dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. Bapak Safrijal, S.Pd.I., M.Pd. selaku pembimbing II yang telah meluangkan banyak waktu dalam membimbing penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak Teuku Badlisyah, M.Pd., Bapak Mukhlis, ST, M.Pd., dan Ibu Adean Mayasri, M.Sc. selaku dosen ahli yang telah meluangkan waktu untuk menjadi validator dari LKPD yang telah penulis kembangkan.
6. Bapak/Ibu dosen Prodi Pendidikan Kimia Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry yang telah membekali penulis dengan ilmu pengetahuan.
7. Bapak Yuswaruddin, S.Pd. selaku kepala sekolah SMA Negeri 3 Kuala, dan Ibu Leni Marlinda, S.Pd. selaku guru bidang studi beserta seluruh dewan guru yang telah memberi izin dan membantu penulis dalam penelitian.
8. Teristimewa kepada orang tua yang sangat penulis sayangi yaitu ayahanda Yusdi dan Ibunda Darfiani beserta kedua adik penulis yaitu Nada Zulfina dan M. Fadhil. Terimakasih untuk semua do'a, pengorbanan, kasih sayang serta dukungan material yang tak ternilai yang telah diberikan untuk penulis.
9. Untuk seluruh keluarga besar penulis yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

10. Agil Dwi Ramadani yang telah memberikan dukungan kepada penulis dalam setiap keadaan apapun, beserta sahabat-sahabat penulis yang telah menemani dan berbagi ilmu dengan penulis dari awal perkuliahan sampai saat ini yaitu Cici Purnama Sari, Dinda Zulfiranti, Kinanti Roospita Sari, dan Suci Raudhatul Akmalia.
11. Teman-teman seperjuangan Prodi Pendidikan Kimia leting 2018 yang telah hadir dan mengisi hari-hari penulis dengan canda tawa.
12. Terkhusus untuk diri sendiri, penulis ucapkan terimakasih karena telah bertahan sampai saat ini tanpa kenal menyerah.

Banda Aceh, 13 Februari 2023  
Penulis,

Ulfa Yusriyani



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL JUDUL</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING</b>	
<b>LEMBAR PENGESAHAN SIDANG</b>	
<b>LEMBAR PERNYATAAN KEASLIAN</b>	
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I : PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian .....	5
D. Manfaat Penelitian .....	6
E. Definisi Operasional .....	6
<b>BAB II : KAJIAN PUSTAKA</b> .....	<b>8</b>
A. Teori Belajar .....	8
B. Bahan Ajar .....	13
C. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) .....	14
D. Biodiesel .....	22
<b>BAB III : METODE PENELITIAN</b> .....	<b>35</b>
A. Rancangan Penelitian .....	35
B. Lokasi Penelitian .....	38
C. Subjek Penelitian .....	38
D. Instrimen Pengumpulan Data .....	38
E. Teknik Pengumpulan Data .....	40
F. Teknik Analisis Data .....	41
<b>BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN</b> .....	<b>44</b>
A. Hasil Penelitian .....	44
B. Pembahasan .....	57
<b>BAB V : PENUTUP</b> .....	<b>62</b>
A. Kesimpulan .....	62
B. Saran .....	62
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>64</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 3.1</b>	: Penilaian Kelayakan dari Tim Ahli .....	42
<b>Tabel 3.2</b>	: Penilaian Tanggapan Peserta Didik .....	43
<b>Tabel 4.1</b>	: Desain LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel .....	47
<b>Tabel 4.2</b>	: Hasil Revisi LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel .....	48
<b>Tabel 4.3</b>	: Data Skor Validasi Aspek Media .....	51
<b>Tabel 4.4</b>	: Data Skor Validasi Aspek Materi .....	52
<b>Tabel 4.5</b>	: Data Skor Validasi Aspek Bahasa .....	52
<b>Tabel 4.6</b>	: Data Keseluruhan Persentase Validator .....	53
<b>Tabel 4.7</b>	: Angket Respon Peserta Didik .....	55



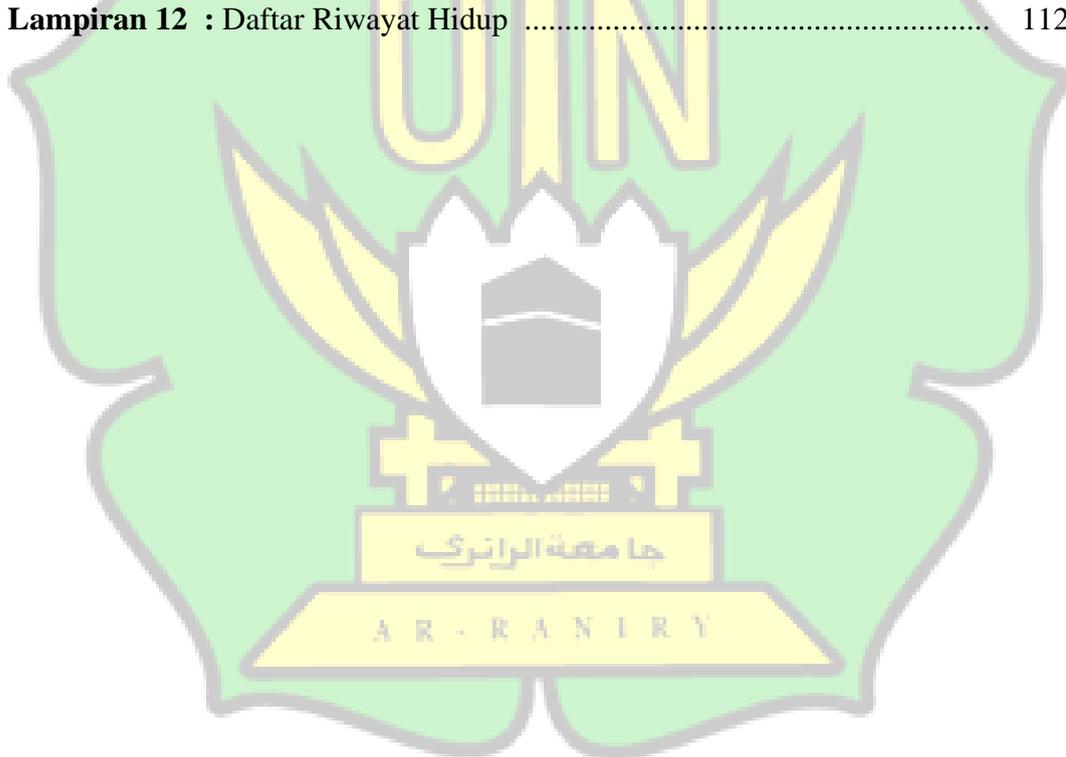
## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2.1</b>	: Proses Produksi Biodiesel .....	24
<b>Gambar 2.2</b>	: Reaksi Transesterifikasi dan Trigleserida menjadi Ester Metil Asam-Asam Lemak .....	30
<b>Gambar 3.1</b>	: Skema Model Desain ADDIE .....	36
<b>Gambar 4.1</b>	: Grafik Persentase Aspek Media, Materi dan Bahasa .....	54
<b>Gambar 4.2</b>	: Grafik Persentase Angket Respon Peserta Didik .....	56



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1</b>	: Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh .....	67
<b>Lampiran 2</b>	: Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dekan Tarbiyah dan keguruan .....	68
<b>Lampiran 3</b>	: Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Cabang Dinas Wilayah Kabupaten Nagan Raya .....	69
<b>Lampiran 4</b>	: Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian .....	70
<b>Lampiran 5</b>	: Lembar Validasi Instrument Penilaian Ahli .....	71
<b>Lampiran 6</b>	: Instrumen Penilaian Lembar Validasi .....	72
<b>Lampiran 7</b>	: Lembar Validasi Analisis Kebutuhan Guru .....	81
<b>Lampiran 8</b>	: Lembar Validasi Analisis Kebutuhan Peserta Didik .....	88
<b>Lampiran 9</b>	: Lembar Angket Respon Peserta Didik .....	95
<b>Lampiran 10</b>	: LKPD Guru Kimia SMA Negeri 3 Kuala .....	103
<b>Lampiran 11</b>	: Foto-Foto Kegiatan Penelitian .....	108
<b>Lampiran 12</b>	: Daftar Riwayat Hidup .....	112



## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **A. Latar Belakang Masalah**

Kelapa sawit merupakan salah satu produk perkebunan yang paling penting dan unggul di Indonesia. Jika dibandingkan dengan komoditas perkebunan lainnya, tanaman produk utamanya adalah minyak kelapa sawit (CPO) dan minyak inti sawit (KPO) biasanya memiliki nilai ekonomi yang tinggi menjadikannya salah satu penyumbang devisa terbesar. Produksi kelapa sawit secara global, diungguli oleh Indonesia dan Malaysia sebagai penghasil minyak kelapa sawit terbanyak.<sup>1</sup> Salah satu Kabupaten penghasil kelapa sawit yaitu Kabupaten Nagan Raya.

Tanaman kelapa sawit merupakan komoditi utama yang mengalami peningkatan dalam hal penanamannya di Kabupaten Nagan Raya, Provinsi Aceh.<sup>2</sup> Bahkan di Kabupaten ini terdapat pabrik sawit yaitu PT. Socfindo yang terletak di Seunagan. Kelapa sawit ini nantinya akan di olah menjadi minyak kelapa sawit mentah di PT tersebut. SMA Negeri 3 Kuala merupakan salah satu sekolah di Kabupaten Nagan Raya yang terletak di daerah Padang Panyang, Kecamatan Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya. Sekolah ini merupakan salah satu sekolah yang disekitarnya merupakan lahan perkebunan kelapa sawit yang luas.

---

<sup>1</sup> Sekar Wiji Rahayu dan Fajar Sugianto, Implikasi Kebijakan dan Diskriminasi Pelarangan Ekspor dan Impor Minyak Kelapa Sawit dan Bijih Nikel Terhadap Perekonomian Indonesia, *Jurnal Ilmu Hukum*, Vol. 16, No. 2, 2020, h. 230.

<sup>2</sup> Meylis Safriani, dkk, Analisis Pengaruh Intersepsi Lahan Kelapa Sawit terhadap Letersediaan Air di Kabupaten Nagan Raya (Studi Kasus pada Sub DAS Krueng Isep, *Jurnal Teknis Sipil: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Reayasa Sipil*, Vol. 23, No. 2, 2016, h. 136.

Berdasarkan hasil wawancara dengan guru kimia di SMA Negeri 3 Kuala tentang proses pembelajaran kimia di sekolah, peserta didik masih kesulitan untuk belajar kimia. Hal ini disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya proses pembelajaran yang masih berpusat pada guru sehingga menyebabkan peserta didik hanya menghafal konsep tetapi tidak benar-benar memahami materi yang dipelajari. Dalam proses pembelajaran, perangkat pembelajaran seperti lembar kerja peserta didik (LKPD) jarang digunakan dan masih monoton sehingga mempengaruhi hasil belajar peserta didik. Guru lebih sering menggunakan soal-soal yang ada pada buku paket. Begitu pula dengan kegiatan ilmiah seperti praktikum masih jarang dilakukan dikarenakan keterbatasan alat dan bahan praktikum. Praktikum yang dilakukan di sekolah SMA Negeri 3 Kuala masih menggunakan bahan-bahan yang terdapat di alam sekitar. Oleh karena itu, guru bidang studi membutuhkan dan sangat setuju jika peneliti mengembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel untuk melatih pemahaman peserta didik tentang materi biodiesel.

LKPD yang dibuat oleh guru masih monoton dan kurang menarik berdampak pada hasil belajar peserta didik dalam pembelajaran menjadi rendah, peserta didik tidak ada semangat untuk mengerjakan LKPD yang diberikan guru karena LKPD yang diberikan guru hanya berisi tulisan, itu sangat membuat peserta didik bosan atau malas untuk mengerjakan LKPD, sehingga peserta didik hanya mengisi LKPD sesuai keinginan mereka tanpa membaca dan mencari jawaban yang

tepat dan benar, itu sangat berpengaruh terhadap hasil belajar peserta didik.<sup>3</sup> Hasil belajar peserta didik yang rendah dapat dibuktikan dengan tidak tercapainya nilai peserta didik terhadap KKM yang ada di sekolah. Nilai KKM untuk mata Pelajaran kimia di sekolah SMA Negeri 3 Kuala adalah 70, dan masih ada beberapa peserta didik yang mendapatkan nilai dibawah KKM. Hasil belajar siswa dapat diketahui melalui evaluasi untuk menilai dan mengukur apakah peserta didik telah menguasai materi yang telah disampaikan.<sup>4</sup>

Berdasarkan lembar angket analisis kebutuhan peserta didik diperoleh hasil bahwa peserta didik belum pernah melakukan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit karena terkendala pada alat dan bahan yang tidak tersedia, oleh karena itu peserta didik membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel supaya peserta didik lebih mudah untuk memahami materi biodiesel.

LKPD adalah lembaran-lembaran kerja yang dicetak dengan memuat ringkasan materi, petunjuk dan langkah kerja bagi peserta didik untuk menyelesaikan tugas-tugas belajar berdasarkan kompetensi dasar yang harus dimiliki.<sup>5</sup> Bagian-bagian dalam LKPD akan memuat beberapa poin penting diantaranya, judul, kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai, waktu penyelesaian, peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan latihan, informasi singkat, langkah kerja, beberapa latihan dan laporan yang harus

---

<sup>3</sup> Mursalim dan Tabita Adonia Rumbarak, Pengaruh Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Terhadap Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Banjarmasin, Jurnal Papeda, Vol. 3, No. 2, 2021, h. 177.

<sup>4</sup> Ngalm Purwanto, Psikologi Pendidikan Cetakan 20, (Bandung: Remaja Roskarya, 2004), h.42

<sup>5</sup> Andi Prastowo, *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*, (Yogyakarta: Diva Press, 2011), h. 204

dikerjakan.<sup>6</sup> Sebagaimana yang telah dikemukakan dari pernyataan di atas, maka LKPD adalah lembar kerja yang berisi rangkuman materi, petunjuk dan langkah kerja yang diberikan kepada peserta didik sebagai latihan pembelajaran berdasarkan kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang harus dicapai selama proses pembelajaran.

Pengembangan LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit belum pernah dibuat dan digunakan di SMA Negeri 3 Kuala, sehingga peserta didik disekolah tidak tahu apa itu biodiesel dan bagaimana proses pembuatan biodiesel, peserta didik tidak tahu akan kegunaan, keuntungan dan manfaat yang dapat dihasilkan oleh pembuatan biodieseldari minyak kelapa sawit. Sedangkan di daerah Padang Panyang itu sendiri merupakan daerah yang banyak terdapat lahan perkebunan kelapa sawit yang luas.

Biodiesel atau *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) adalah bahan bakar alternatif pengganti minyak fosil (minyak diesel) dan bioenergi yang berbahan baku dari minyak nabati ataupun hewani.<sup>7</sup> Secara kimiawi biodiesel didefinisikan sebagaimono-alkil ester hidrokarbon rantai Panjang yang merupakan turunan dari *animalfats/vegetable oils* atau disebut FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*).<sup>8</sup> Sebagai bahan bakar nabati, biodiesel dibuat dari bahan baku seperti dari minyak kelapa sawit, minyak jarak pagar, minyak kedelai dan lain sebagainya.

---

<sup>6</sup> Hamzah Yunus dan Hedy Vanni Alam, *Perencanaan Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013*, (Yogyakarta: Cv. Budi Utama, 2015), h. 177.

<sup>7</sup> Niyar Candra Agustin, dkk, *Biodiesel Energi Baru Terbarukan*, (Purwokerto Selatan: CV. Pena Persada, 2020), h. 3.

<sup>8</sup> Andy Chrstian dan Wasis Setiadi, *Industri Oleokimia Berbasis Kelapa Sawit*, (Jawa Barat: CV. Rasi Terbit, 2019), h. 84.

Biodiesel merupakan salah satu jenis minyak bumi yang diolah sedemikian rupa sehingga dapat menjadi pengganti bahan bakar minyak fosil. Materi minyak bumi merupakan materi kimia kelas XI yang membahas biodiesel pada KD 3.2 yang menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya.

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul **“Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala”**.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimanakah pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala?
2. Bagaimanakah respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala?

### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah di atas, adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Untuk mengetahui pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala.
2. Untuk mengetahui respon peserta didik terhadap Lembar Kerja Peserta

Didik (LKPD) pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi siswa

Manfaat penelitian ini bagi siswa, diharapkan pengembangan LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala dapat mempermudah dan membantu peserta didik dalam memahami tentang biodiesel dari minyak kelapa sawit sebagai bahan bakar alternatif pengganti solar dan ramah lingkungan.

2. Bagi Guru

Manfaat penelitian ini bagi guru, diharapkan pengembangan LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala ini dapat membantu guru dalam memberikan informasi tentang biodiesel dari minyak kelapa sawit pada peserta didik.

3. Bagi Peneliti

Manfaat penelitian bagi peneliti yaitu dapat menjadi rujukan untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

#### **E. Definisi Operasional**

Beberapa penjelasan istilah yang digunakan dalam penelitian ini dapat dilihat di bawah sebagai berikut:

1. Pengembangan adalah suatu cara untuk menciptakan dan menyempurnakan media atau model karya baru. Teknologi juga digunakan dalam pengembangan agar model atau media yang dibuat dapat memenuhi kebutuhan peserta didik dan perkembangan zaman. Pertumbuhan, yang ditandai dengan perubahan perlahan dan bertahap adalah definisi lain dari pengembangan.<sup>9</sup>
2. Biodiesel atau *Fatty Acid Methyl Ester* (FAME) merupakan bahan bakar alternatif pengganti minyak fosil (minyak diesel) dan bioenergi yang berbahan baku dari minyak nabati ataupun hewani.<sup>10</sup>
3. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) adalah jenis bahan ajar cetak yang terdiri dari lembar kerja dengan ringkasan materi, petunjuk, langkah kerja dan pertanyaan yang harus dijawab oleh peserta didik.<sup>11</sup>

---

<sup>9</sup> Setyosari, *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*, (Jakarta: Kencana, 2012), h. 215.

<sup>10</sup> Niyar Candra Agustin, dkk, *Biodiesel Energi.....*, h. 3.

<sup>11</sup> Maria Benedikta Tukan, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan pada Materi Laju Reaksi, *Jurnal Koulutus*, Vol. 3, No. 1, 2020, h. 111.

## **BAB II KAJIAN PUSTAKA**

### **A. Teori Belajar**

Belajar adalah perubahan tingkah laku pada diri individu karena adanya interaksi antar individu satu sama lain dan dengan lingkungan mereka. Pembelajaran dikatakan berhasil jika peserta didik mampu mengulang dan mengingat kembali materi yang telah dipelajarinya. Jenis pembelajaran ini disebut sebagai *rote learning*, pembelajaran hafalan, pembelajaran melalui ingatan, dan di luar kepala terlepas dari maknanya. Kebiasaan dan sikap baru merupakan sumber belajar. Belajar tidak hanya mempelajari mata pelajaran, tetapi mencakup kebiasaan, persepsi, penyusunan, kesenangan atau minat, penyesuaian sosial, dan cita-cita.<sup>12</sup>

#### **1. Macam-Macam Teori Belajar**

##### **a. Teori Belajar Kognitif**

Teori belajar yang dikenal dengan belajar kognitif lebih menekankan pada proses atas kejadian-kejadian dalam pikiran. Secara khusus, teori ini menekankan pembelajaran sebagai aktivitas yang melibatkan proses berpikir yang sangat rumit. Temuan para ahli sebelumnya tentang belajar sebagai proses hubungan rangsangan-tanggapan-penguatan (*stimulus- response-reinforcement*). Dengan kata lain belajar adalah pengondisian.

Sistem pembelajaran kognitif sebenarnya bertentangan dengan

---

<sup>12</sup> Amral, *Hakikat Belajar dan Pembelajaran*, (Jakarta: Geupedia, 2020), h. 9-10.

mengajari peserta didik dengan menghafal karena pada sistem pembelajaran kognitif guru berperan sebagai fasilitator pembelajaran dan peserta didik berperan sebagai pemecah masalah dan mengambil keputusan nyata. Seorang fasilitator tidak akan mengatakan jika mengetahui semua jawaban, tetapi seorang fasilitator berperan melengkapi kelas dengan masalah sehingga dapat dipecahkan, dan menyusun materi pendukung untuk solusi.<sup>13</sup>

b. Teori Belajar Behaviorisme

Teori ini dipelopori oleh B. F. Skinner sekitar tahun 1957. Menurut Skinner, tingkah laku itu terjadi dengan dua proses yaitu stimulus dan respons. Demikian yang paling penting yaitu mengulang stimulus dalam bentuk respons, sehingga teori ini dikenal dengan teori behaviorisme.<sup>14</sup>

Teori belajar behaviorisme adalah teori pembelajaran yang mengharuskan peserta didik mencapai perubahan perilaku berdasarkan pengalaman hidupnya sendiri, dan apabila ada perilaku yang tidak diinginkan harus diperbaiki. Teori behaviorisme juga menguntungkan dalam merangsang dan memfasilitasi guru untuk selalu menyadari keadaan dan kondisi terbaik yang dapat mempengaruhi pembelajaran. Guru dituntut selalu siap dan terampil untuk menciptakan rangsangan yang tepat dalam lingkungan belajarnya, memikirkan cara yang positif untuk merubah perilaku peserta didik. Teori behaviorisme bagus jika diterapkan untuk

---

<sup>13</sup> Saifuddin Mahmud dan Muhammad Idham, *Teori Belajar Bahasa*, (Banda Aceh: Syiah Kuala University Press Darussalam, 2019), h. 7-8.

<sup>14</sup> Saifuddin Mahmud dan Muhammad Idham, *Teori Belajar Baha.....*, h. 10.

memperoleh keterampilan yang membutuhkan latihan untuk meningkatkan fokus dan konsentrasi peserta didik karena penerapan hukuman dan penguatan.

Beberapa kelemahan teori behaviorisme yang dianggap kurang efektif dalam menjadikan peserta didik sebagai pelajar yang mandiri dan kreatif yaitu, peserta didik selalu mengharapkan stimulus dari gurunya, sehingga peserta didik akan kesulitan jika tidak diberikan stimulus dalam memulai dan bertanggung jawab terhadap pembelajarannya sendiri. Guru menjadi satu-satunya fokus dari sumber belajar dalam proses pembelajaran behaviorisme, apapun yang diketahui guru itulah yang diketahui peserta didik. Akibatnya, peserta didik dianggap sebagai seorang yang harus ‘diberi makan’ dan tidak terjadi proses berpikir di dalamnya. Peserta didik akan selalu bergantung kepada gurunya ketika memulai masalah yang tidak bisa dipecahkan sendiri.<sup>15</sup>

#### c. Teori Belajar Humanisme

Teori ini lebih menunjuk pada proses pembelajaran yang memakai metode-metode yang diterapkan. Guru berperan sebagai fasilitator bagi peserta didik serta memberikan motivasi dan kesadaran mengenai makna belajar dalam kehidupan. Guru memfasilitasi pengalaman belajar dan mendampingi peserta didik untuk memperoleh tujuan pembelajaran.

Peserta didik berperan sebagai pelaku utama (*student center*) yang

---

<sup>15</sup> Pordomuan Nauli Josip Mario Sinambela, dkk, *Teori Belajar dan Aliran-Aliran Pendidikan*, (Sukajaya: PT Sada Kurnia Pustaka, 2022), h. 23-24.

memahami proses pengalaman belajarnya sendiri. Peserta didik diharapkan dapat memahami potensi diri dan mengembangkannya secara positif. Tujuan pembelajarannya lebih kepada proses belajarnya dibandingkan hasil belajar. Menurut Mulyati (2005) Adapun proses yang dilakukan sebagai berikut:

- 1) Mengungkapkan tujuan belajar yang jelas.
- 2) Memastikan bahwa peserta didik belajar dengan cara yang positif, lugas, dan jelas.
- 3) Menginspirasi peserta didik untuk secara mandiri menerapkan apa yang telah mereka pelajari.
- 4) Menginspirasi peserta didik untuk berpikir kritis dan memahami proses pembelajaran secara mandiri.
- 5) Peserta didik didorong untuk mempertanggungjawabkan perbuatannya dan bebas mengemukakan pendapatnya.
- 6) Siswa diterima oleh guru apa adanya.
- 7) Memberi kesempatan kepada peserta didik untuk maju berdasarkan kemampuan dan kecepatannya.
- 8) Setiap peserta didik dievaluasi secara individual berdasarkan kinerja mereka.

Berikut beberapa prinsip-prinsip teori humanistik yaitu: Kepercayaan diri siswa dapat tumbuh dengan membiasakan diri untuk kesadaran diri dan belajar sosial. Belajar secara alami akan terjadi ketika peserta didik mempersepsikan materi pembelajaran memiliki relevansi dan tujuan tertentu,

belajar lancar apabila peserta didik dilibatkan dalam proses pembelajaran sehingga dapat memberi hasil yang mendalam.

d. Teori Belajar Konstruktivisme

Teori Konstruktivisme mulanya dikembangkan oleh Piaget sekitar pertengahan abad ke-20. Menurutnya setiap individu telah memiliki kemampuan untuk mengonstruksi pengetahuannya sejak kecil. Pandangan ini berdasarkan pada pengamatannya terhadap burung gereja (*albino sparrow*). Anak berperan sebagai subjek dalam mengonstruksi pengetahuan yang nantinya akan menjadi bermakna. Sebaliknya, pengetahuan yang diperoleh melalui proses “memberitahukan”, pengetahuan tersebut tidak bermakna karena hanya diingat sementara.

Konstruktivisme memandang belajar sebagai suatu proses mengembangkan pengetahuan oleh peserta didik itu sendiri dan bukan hasil dari otak seorang guru ke otak siswa. Siswa harus aktif menyusun, mengorganisasikan dan melakukan kegiatan tentang hal-hal yang sedang dipelajari. Peranan guru hanya untuk membantu peserta didik dalam mengonstruksi pengetahuan dan bukan menstransfer pengetahuannya kepada siswa.

Untuk memudahkan memahami teori konstruktivisme, dapat dipahami melalui ciri-cirinya, menurut Driver dan Oldham adalah sebagai berikut:

- 1) Orientasi: dengan melakukan observasi, peserta didik diberi kesempatan untuk termotivasi mempelajari sesuatu yang baru.

- 2) Elisitasi: peserta didik berdiskusi, menulis, dan terlibat dalam berbagai kegiatan lain untuk mengekspresikan pemikiran mereka.
- 3) Restrukturisasi ide: klarifikasi ide, membangun dan mengevaluasi ide baru dengan orang lain.
- 4) Pemanfaatan ide baru disetiap keadaan: ide yang telah terbingkai harus diterapkan dalam setiap keadaan.
- 5) *Review*: setelah dipraktikkan, konsep pengetahuan yang sudah ada perlu direvisi.

## **B. Bahan Ajar**

Seperangkat materi pelajaran yang digunakan untuk mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditetapkan disebut bahan ajar. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu jenis bahan ajar.<sup>16</sup> LKPD merupakan sarana pembelajaran yang dapat memfasilitasi interaksi yang efektif antara peserta didik dan guru dan dapat mempermudah serta membantu guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran

Bahan ajar yang baik memiliki beberapa kriteria antara lain sebagai berikut:

1. Semua aspek kompetensi atau subkompetensi profil kapabilitas lulusan harus tercakup dalam pokok bahasan.
2. Pokok bahasan yang dibahas seperti konsep fakta, prosedur, istilah, dan notasi harus benar dan lengkap. semuanya disusun sesuai dengan tingkat penguasaan kompetensi.

---

<sup>16</sup> Ika Lestari, *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi (Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*, (Padang: Akademia Permata, 2013), h. 67.

3. Tingkat keterbacaan perlu disesuaikan dengan kemampuan belajar, baik dari segi isi pokok maupun tingkat kesulitan bahasanya.
4. Penyusunan bahan ajar yang sistematis harus mudah dipahami, jelas, dan lengkap.<sup>17</sup>

Fungsi bahan ajar yaitu agar peserta didik mendapatkan hasil yang maksimal dari pendidikan mereka, guru menggunakan bahan ajar untuk memotivasi peserta didik melalui konten kontekstual. Bahan ajar juga berfungsi sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil belajar, membimbing guru melalui semua kegiatan pembelajaran, dan membantu peserta didik dan guru dalam berbagai kegiatan belajar mengajar.

### **C. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

#### **1. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan sarana pembelajaran yang dapat membantu guru dan peserta didik berpartisipasi dalam kegiatan belajar mengajar secara bersama-sama, menumbuhkan interaksi produktif antara guru dan peserta didik. Salah satu perangkat pembelajaran yang dirancanag dan dikembangkan oleh guru dalam menyikapi lingkungan belajar di sekolah adalah LKPD. LKPD berupa lembaran yang juga mencantumkan judul, KD yang dibutuhkan, informasi atau ringkasan materi, langkah kerja, tugas yang harus diselesaikan peserta didik.<sup>18</sup>

---

<sup>17</sup> Daryanto, *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*, (Yogyakarta: Gava Media, 2013), h. 99.

<sup>18</sup> Dymas Anisa dan Mitarlis, "Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berwawasan *Green Chemistry* untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta didik pada

## 2. Tujuan, Fungsi, dan Manfaat LKPD

Tujuan LKPD adalah menyajikan media dengan tugas-tugas untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang diberikan. Berdasarkan hal tersebut peserta didik diharapkan dapat meningkatkan penguasaan materi yang diberikan oleh guru, melatih peserta didik untuk belajar secara mandiri, dan memudahkan guru memberikan latihan kepada peserta didik.<sup>19</sup>

LKPD juga bertujuan untuk melibatkan peserta didik dalam proses pembelajaran, membantu mereka dalam menemukan dan mengembangkan proses pembelajaran, menjadi pedoman bagi guru dan peserta didik dalam pelaksanaan proses pembelajaran, dan membantu peserta didik memperoleh catatan dan konsep dari bahan dan hasil latihan berdasarkan data yang dikumpulkan dari kegiatan pendidikan yang direncanakan dengan hati-hati.<sup>20</sup>

Fungsi LKPD antara lain sebagai berikut:<sup>21</sup>

- a. Sebagai pedoman untuk latihan pengembangan aspek pengetahuan maupun semua aspek pembelajaran.
- b. Bahan ajar dapat mengurangi peran guru dengan memperbanyak kegiatan untuk peserta didik.
- c. Memudahkan guru dalam memberikan tugas.
- d. Mempermudah peserta didik untuk memahami materi.

---

Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit”, *UNESA Journal of Chemical Education*, Vol. 1, No. 9, 2020, h. 408.

<sup>19</sup> Hamzah Yunus dan Hedy Vanni Alam, *Perencanaan Pembelajaran.....*, h. 181.

<sup>20</sup> Prianto dan Handoko, *Perangkat Pembelajaran*, (Jakarta: Depdikbud, 2008), h. 34.

<sup>21</sup> Saringatun Mudrika, dkk, *Perencanaan Pembelajaran di Sekolah Teori dan Implementasi*, (Surakarta: Pradina Pustaka, 2021), h. 168-169.

- e. Mempermudah untuk menyampaikan materi secara ringkas dan jelas pada peserta didik.

Manfaat LKPD antara lain siswa dapat berpartisipasi aktif dalam penemuan dan pengembangan konsep, dapat menjadi alternatif metode penyajian materi pelajaran yang menarik, dan dapat menginspirasi peserta didik.<sup>22</sup> Selain itu LKPD juga memiliki manfaat lain yaitu, memberikan pengalaman konkret, membantu dalam variasi belajar dikelas, meningkatkan minat dan potensi peserta didik dalam proses belajar mengajar serta dapat memanfaatkan waktu secara efektif.<sup>23</sup>

### 3. Syarat LKPD

LKPD memiliki peran penting dalam kegiatan belajar mengajar. Karena itu, LKPD yang telah dibuat harus memenuhi beberapa persyaratan, antara lain sebagai berikut:<sup>24</sup>

- a. Syarat Didaktik

Sebagai perangkat pembelajaran, LKPD harus memenuhi syarat-syarat didaktik, yang berarti harus berpegang pada prinsip-prinsip pembelajaran yang efektif, yaitu:

- 1) Perhatikan perbedaan individu karena LKPD yang baik dapat digunakan oleh siswa dengan berbagai kondisi, seperti yang lambat, sedang, atau pintar.

---

<sup>22</sup> Neni Triana, *LKPD Berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Siswa*, (Bogor: Guepedia, 2021), h. 16.

<sup>23</sup> Saringatun Mudrika, dkk, *Perencanaan Pembelajaran.....*, h. 171.

<sup>24</sup> Hamzah Yunus dan Hedy Vanni Alam, *Perencanaan Pembelajaran.....*, h. 177-179.

- 2) Menempatkan penekanan pada pemahaman konsep sehingga LKPD dapat berfungsi sebagai pedoman dan memberikan arahan kepada peserta didik untuk belajar.
- 3) Membekali peserta didik dengan berbagai rangsangan melalui berbagai kegiatan dan media.
- 4) Memiliki potensi untuk meningkatkan kemampuan komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetis peserta didik.
- 5) Tujuan perkembangan intelektual, emosional, dan pribadi bukan ditentukan oleh isi pelajaran tetapi pengalaman belajar peserta didik.

b. Syarat Konstruksi

Syarat konstruksi adalah syarat-syarat yang berkaitan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran, dan kejelasan yang pada hakikatnya haruslah tepat guna dalam arti dapat dimengerti oleh peserta didik.

- 1) Menggunakan bahasa yang dapat dimengerti oleh peserta didik pada tingkatannya.
- 2) Menggunakan struktur kalimat yang ringkas.
- 3) Memiliki urutan pembelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik.
- 4) Menghindari pernyataan yang terlalu terbuka.
- 5) Tidak berpedoman pada buku sumber yang di luar kemampuan pengetahuan peserta didik.
- 6) Memberi keleluasaan pada peserta didik dengan menyediakan

ruangan untuk menulis atau menggambar pada LKPD.

- 7) Menggunakan kalimat sederhana dan pendek.
- 8) Penggunaan ilustrasi harus lebih banyak dari kata-kata, sehingga peserta didik mampu dalam menangkap yang diisyaratkan LKPD.
- 9) Tujuan dan manfaat pelajaran harus jelas agar peserta didik dapat termotivasi.
- 10) Memiliki identitas untuk memudahkan administrasinya.

c. Syarat Teknis

- 1) Tulisan
  - a) Gunakan jenis huruf cetak dan bukan huruf latin atau romawi.
  - b) Gunakan huruf tebal dan cukup besar besar daripada huruf bergaris biasa di bawah.
  - c) Jangan menggunakan lebih dari 10 kata perbaris.
  - d) Gunakan kerangka untuk membedakan antara kalimat perintah dan tanggapan peserta didik.
  - e) Pastikan perbandingan ukuran teks dengan ukuran gambar selaras.
- 2) Gambar yang baik untuk LKPD adalah yang dapat menyampaikan pesan/isi dari gambar tersebut secara efektif kepada pengguna LKPD.
- 3) Penampilan adalah salah satu hal terpenting dalam LKPD. Jika disajikan secara *full text*, LKPD terkesan membosankan, monoton dan tidak menarik dengan banyaknya pertanyaan yang harus dijawab

peserta didik. Hal ini tidak dimungkinkan karena peserta didik tidak dapat memahami pesan atau isi jika hanya ditampilkan gambar. Oleh karena itu, LKPD baiknya adalah perpaduan antara gambar dan teks yang sesuai agar peserta didik tidak merasa jenuh, bosan, dan monoton.

#### **4. Langkah-Langkah Penyusunan LKPD**

Langkah-langkah dalam penyusunan LKPD adalah sebagai berikut.<sup>25</sup>

##### **a. Analisis Kurikulum**

Analisis kurikulum adalah langkah awal dalam penyusunan LKPD dengan tujuan untuk mengetahui materi-materi apa saja yang akan dibutuhkan dalam bahan ajar LKPD. Materi pembelajaran ditentukan dengan menganalisis materi pokok yang akan dipelajari dan diajarkan, pengalaman belajar, kompetensi dasar dan indikator pencapaian kompetensi yang harus dimiliki oleh seorang peserta didik.

##### **b. Menyusun Peta Kebutuhan LKPD**

Peta kebutuhan LKPD diperlukan untuk mengidentifikasi materi apa yang perlu ditulis dan didiskusikan serta untuk mengidentifikasi urutan atau tata tertib LKPD. Peta kebutuhan LKPD dapat dilihat setelah dilakukan analisis kurikulum terhadap materi pembelajaran. Umumnya, yang dianalisis meliputi standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator kinerja, dan LKPD yang digunakan.

---

<sup>25</sup> Depdiknas, *Perangkat Pembelajaran KTSP SMA: Panduan Pengembangan Bahan Ajar*, (Jakarta: Depdiknas, 2008), h. 23.

c. Menentukan Judul-Judul LKPD

Judul ditentukan dengan memperhatikan kesesuaian antara kompetensi dasar, materi inti, atau pengalaman belajar yang ada di dalam kurikulum.

d. Penulisan LKPD

- 1) Merancang kompetensi dasar (KD) berdasarkan kurikulum yang berlaku.
- 2) Menetapkan alat penilaian berupa soal pilihan ganda (*multiple choice*) dan soal essay.
- 3) Dalam LKPD, materi harus disusun sesuai dengan keterampilan dasar yang akan diperoleh. Materi LKPD merupakan rangkuman informasi pendukung, seperti gambaran umum atau ruang lingkup yang akan diteliti. Tugas-tugas yang diatur dalam LKPD harus disusun dengan jelas untuk mengurangi hal-hal yang tidak boleh dilakukan oleh siswa.
- 4) Memperhatikan struktur LKPD yang terdiri dari 6 bagian yaitu judul, petunjuk belajar, kompetensi yang akan di capai, informasi pendukung, tugas-tugas, langkah kerja, dan evaluasi.

### 5. Kelebihan dan Kekurangan LKPD

LKPD digunakan sebagai bahan ajar yang sederhana dalam pembelajaran dan dapat digunakan oleh semua kalangan pelajar dan setiap perangkat pembelajaran pasti memiliki kelebihan dan kekurangan.

Kelebihan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) menurut Indawati antara lain sebagai berikut:

- a. Peserta didik menjadi lebih aktif di karenakan harus mengerjakan tugas-tugas yang ada di LKPD berdasarkan Langkah-langkah atau prosedur penguasaan materi.
- b. Keadaan peserta didik menjadi lebih demokratis sedangkan semangat belajar peserta didik meningkat.
- c. Melatih dan mengembangkan kemandirian belajar peserta didik.
- d. Guru dengan mudah mengetahui kinerja peserta didik dengan menggunakan LKPD yang telah dikoreksi.

Berdasarkan kelebihan LKPD di atas, dapat disimpulkan bahwa LKPD dapat meningkatkan aktivitas, motivasi dan kemandirian peserta didik dalam belajar, materi disajikan lebih ringkas, padat, jelas serta konstektual dengan materi pengayaannya, guru menjadi lebih terbantu dalam menyampaikan konsep materi.<sup>26</sup> Jadi, peserta didik akan lebih tertarik dalam proses belajar mengajar dan tidak merasa suasana di dalam kelas jenuh, monoton dan membosankan.

Adapun kekurangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) antara lain sebagai berikut:

- a. Sulit untuk memvisualisasikan gerakan pada halaman LKPD.
- b. Pembagian submateri pelajaran LKPD harus didesain sedemikian rupa agar tidak terlalu panjang dan suasana di kelas tidak membuat peserta

---

<sup>26</sup> Saringatun Mudrika, dkk, *Perencanaan Pembelajaran.....*, h. 178-180.

didik bosan.

- c. Dengan penanganan yang tidak tepat, LKPD bisa rusak dan hilang.

Berdasarkan penjabaran di atas dapat disimpulkan bahwa dalam mengembangkan LKPD dapat mempertimbangkan kekurangan yang ada untuk menyiapkan LKPD yang lebih efisien efektif dan menarik minat belajar peserta didik.<sup>27</sup>

#### **D. Biodiesel**

Biodiesel merupakan kandidat kuat untuk menggantikan bensin dan solar yang telah lama digunakan sebagai bahan bakar baik pada mesin Otto dan diesel. Pemerintah Indonesia merencanakan pengembangan dan pengenalan dua jenis bahan bakar bioethanol dan biodiesel, tidak hanya untuk mengatasi krisis energi yang melanda negara, tetapi juga sebagai solusi untuk merevitalisasi perekonomian masyarakat.<sup>28</sup>

Ide penggunaan minyak nabati sebagai bahan produksi bahan bakar dimulai pada tahun 1893 ketika Dr. Rudolf Christian Diesel mengembangkan mesin kompresi pertama yang ditenagai secara eksklusif dengan minyak nabati.<sup>29</sup> Di tahun tersebut Diesel menerbitkan sebuah makalah berjudul “*The Teory and Construction of a Rational Heat Engine*” yang menjelaskan revolusioner mesin dimana udara kompres oleh piston dengan tekanan tinggi sehingga suhu semakin

<sup>27</sup> Saringatun Mudrika, dkk, *Perencanaan Pembelajaran.....*, h. 180-181.

<sup>28</sup> Syamsuddin Manai, *Membuat Sendiri Biodiesel: Bahan Bakar Alternatif Pengganti Solar*, (Yogyakarta: Penerbit Andi, 2011), h. 2.

<sup>29</sup> Syamsuddin Manai, *Membuat Sendiri Biodiesel* , h. 5.

naik yang mana hasilnya mesin ini lebih efisien dibandingkan mesin *otto* dan mesin uap serta keunggulan mesin diesel dapat menggunakan bahan bakar dari minyak nabati. Di tahun ini pula Diesel mengajukan paten atas temuannya.<sup>30</sup>

Tahun 1900 Diesel menjelaskan dalam kegiatan pameran “*Paris Exposition*” bahwa mesin diesel yang dikembangkannya mampu menggunakan minyak nabati seperti biji rami dan kacang. Pada pameran ini Diesel menjalankan mesinnya menggunakan bahan bakar minyak nabati biji kacang. Penerapan minyak nabati pada mesin diesel pertama kali digunakan pada perang dunia II sebagai bahan bakar diesel. Pada tahun 1920 Diesel mendesain ulang mesinnya dengan viskositas bahan bakar lebih rendah daripada minyak nabati, di tahun 1980 masyarakat Eropa sadar bahwa bahan bakar dari minyak nabati merupakan bahan bakar yang ramah lingkungan. Sejak saat itulah dikenal istilah “biodiesel”.<sup>31</sup>

Metil ester asam lemak (*fatty acid methyl ester*) lebih dikenal dengan biodiesel. Biodiesel adalah bahan bakar alternatif untuk mesin diesel. Secara kimiawi biodiesel didefinisikan sebagai mono-alkil ester hidrokarbon rantai Panjang yang merupakan turunan dari *animal fats/vegetable oils* atau disebut FAME (*Fatty Acid Methyl Ester*).<sup>32</sup>

Biodiesel adalah bahan bakar terbarui yang terbentuk karena adanya reaksi kimia antara minyak nabati atau hewani dan alkohol rantai pendek, seperti

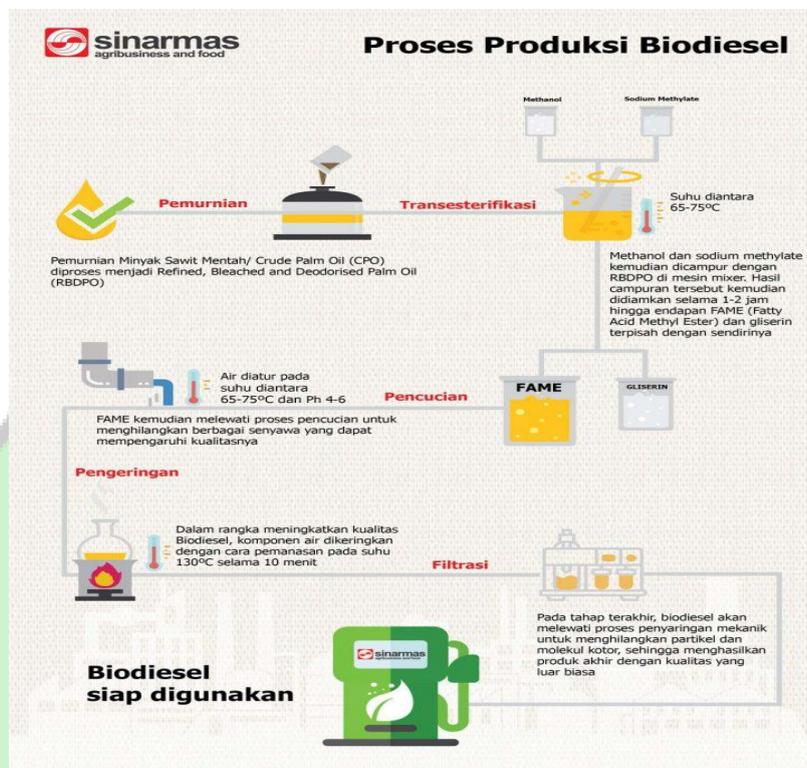
---

<sup>30</sup> Andy Chrstian dan Wasis Setiadi, *Industri Oleokimia*....., h. 81.

<sup>31</sup> Andy Chrstian dan Wasis Setiadi, *Industri Oleokimia*....., h. 82-83.

<sup>32</sup> Andy Chrstian dan Wasis Setiadi, *Industri Oleokimia*....., h. 84.

metanol, etanol, atau butanol yang dibantu oleh katalis, proses ini disebut dengan proses transesterifikasi.<sup>33</sup>



**Gambar 2.1** Proses Produksi Biodiesel

## 1. Karakteristik Biodiesel

Biodiesel mempunyai sifat fisik yang sama dengan minyak solar sehingga dapat digunakan sebagai bahan pengganti untuk kendaraan yang bermesin diesel. Biodiesel juga dipakai sebagai minyak bakar karena nilai kalor minimumnya adalah 37 MJ/Kg dan nilai kalor bahan bakar fosil sekitar 42,7 MJ/Kg. Biodiesel adalah cairan yang jenis warnanya beragam antara kuning keemasan hingga coklat tua tergantung dari bahan baku yang digunakan. Biodiesel yang tidak bercampur

<sup>33</sup> Niar Kurniati Julianti, dkk, "Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit RBD dengan Menggunakan Katalis Berpromotor Ganda Berpenyangga  $\gamma$ -Aumina (CaO/MgO/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dalam Reaktor *Fluidized Bed*", *JURNAL TEKNIK POMITS*, Vol. 3, No. 4, 2014, h. 143.

dengan air, memiliki titik didih tinggi dan titik uap yang rendah. Titik didih pembekaran biodiesel ( $>130^{\circ}\text{C}$ ,  $>266^{\circ}\text{F}$ ) sangat signifikan lebih tinggi dari petrodiesel ( $64^{\circ}\text{C}$ ,  $147^{\circ}\text{F}$ ) atau premium ( $45^{\circ}\text{C}$ ,  $52^{\circ}\text{F}$ ). Biodiesel memiliki kepadatan  $\sim 0,88 \text{ g/cm}^3$ , lebih rendah dari air.<sup>34</sup>

a. Viskositas

Viskositas (kekentalan) adalah tahanan yang dimiliki fluida yang dialirkan dalam pipa kapiler terhadap gaya gravitasi. Biasanya dinyatakan dalam waktu yang diperlukan untuk mengalir pada jarak tertentu. Semakin tinggi viskositas, maka tahanan yang dimiliki fluida untuk mengalir akan semakin tinggi. Fluida dengan viskositas yang tinggi akan mengakibatkan kecepatan aliran menjadi lebih lambat sehingga proses derajat atomisasi bahan bakar akan terlambat pada ruang bakar. Oleh karena itu, untuk mengatasi hal ini perlu dilakukannya proses transesterifikasi untuk menurunkan nilai viskositas minyak nabati sampai mendekati Standar Nasional Indonesia (SNI) viskositas biodiesel dan standar solar. Karakteristik ini sangat penting karena mempengaruhi kinerja injektor pada mesin diesel.

b. Berat Jenis

Massa jenis menunjukkan perbandingan massa persatuan volume. Karakteristik ini berhubungan dengan nilai kalor dan daya yang dihasilkan oleh mesin diesel persatuan volume bahan bakar.

---

<sup>34</sup> Andy Chrstian dan Wasis Setiadi, *Industri Oleokimia Berbasis.....*, h. 85.

c. Bilangan Iod

Bilangan yodium adalah jumlah garam beryodium yang diserap dalam 100 gram minyak. Nilai yang diperoleh menunjukkan tingkat ketidakjenuhan minyak. Kandungan yodium yang tinggi pada biodiesel menyebabkan perubahan polimerisasi dan pembentukan deposit pada injektor dan ring piston pada awal pembakaran.

d. Kadar Air

Kadar air dalam minyak adalah salah satu tolak ukur kualitas minyak. Kualitas minyak meningkat ketika kadar air minyak dikurangi, hal ini dapat meminimalkan kemungkinan reaksi hidrolisis yang dapat menyebabkan peningkatan konsentrasi asam lemak bebas. Selain itu, kandungan air dalam bahan bakar dapat mengurangi panas pembakaran, berbusa, dan bersifat korosif saat bereaksi dengan belerang karena membantu keasaman.

e. Angka Asam

Angka asam yang tinggi menandakan indikator biodiesel masih mengandung asam lemak bebas sehingga biodiesel bersifat korosif dan dapat menimbulkan jelaga atau endapan di injektor mesin diesel. Bilangan asam adalah jumlah milligram KOH yang diperlukan untuk menetralkan asam-asam lemak bebas dari 44 satu gram minyak. Bilangan asam dibutuhkan dalam pengukuran jumlah asam lemak bebas yang ada dalam sampel minyak. Keasaman yang tinggi dari bahan bakar minyak mengurangi kinerja mesin pembakaran. Asam menyebabkan korosi pada mesin dan mencegah proses pembakaran.

f. Gliserol

Gliserin dan gliserida merupakan produk sampingan dari produksi biodiesel yang dapat berbahaya bagi mesin diesel karena mengandung gugus OH yang secara kimia bersifat agresif terhadap logam bukan besi dan paduan kromium. Selain itu, endapan terbentuk di ruang bakar.

## 2. Keuntungan Biodiesel

Beberapa keuntungan yang dapat diperoleh dengan menggunakan biodiesel yaitu sebagai berikut:

a. Keuntungan Ekonomis

Semakin berkurangnya sumber-sumber energi bahan dasar fosil, permintaan akan bahan dasar pun akan semakin meningkat dan mengakibatkan semakin mahalnya harga bahan bakar fosil. Hal ini telah terbukti dimana harga bahan bakar minyak (BBM) terus meningkat naik, meskipun konsumsi energi tidak dapat segera dikurangi. Pemanfaatan biodiesel dapat mengurangi konsumsi energi nasional dengan mengganti bahan bakar fosil dengan biodiesel yang harganya kompetitif.

Indonesia memiliki lahan yang sangat luas di daerah tropis yang dapat ditumbuhi hampir semua jenis tanaman penghasil minyak nabati, sehingga tidak sulit untuk diterapkan dan perlu dipahami bahwa untuk merealisasikannya tidaklah mudah. Perlu tekad yang kuat dan keseriusan dari pihak pemerintah dan dukungan masyarakat.<sup>35</sup>

---

<sup>35</sup> Syamsuddin Manai, *Membuat Sendiri Biodiesel.....*, h. 10-11.

### b. Keamanan dan Ketahanan Energi

Biodiesel merupakan sumber bahan bakar terbarukan karena berasal dari tumbuh-tumbuhan. Produksi biodiesel dapat ditingkatkan dengan meningkatkan produksi minyak dasar atau menggunakan kelebihan produksi dari pabrik produksi minyak dasar, sehingga ketakutan akan kekurangan minyak bumi tidak menjadi alasan lagi karena bahan bakar terbarukan dapat menggantikan minyak bumi.<sup>36</sup>

### c. Keuntungan dari Segi Lingkungan

Pembakaran bahan bakar yang tidak sempurna dapat melepaskan gas CO<sub>2</sub> ke atmosfer. Jumlah CO<sub>2</sub> yang berlebihan dapat merusak lingkungan dan menyebabkan efek rumah kaca. Diperkirakan penggunaan minyak nabati sebagai sumber bahan bakar hampir tidak menghasilkan pembentukan CO<sub>2</sub> di atmosfer. Hal ini dikarenakan CO<sub>2</sub> yang dihasilkan dari pembakaran biodiesel digunakan kembali oleh tanaman untuk kebutuhan proses fotosintesis (siklus karbon).<sup>37</sup>

## 3. Reaksi Proses Pembuatan Biodiesel

Proses produksi biodiesel secara konvensional biasanya melibatkan proses transesterifikasi minyak nabati dengan alkohol rantai pendek, dibantu oleh katalis asam atau basa yang homogen, seperti H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaOH, dan KOH. Proses produksi biodiesel secara konvensional memiliki beberapa kelemahan, yaitu sensitif terhadap

---

<sup>36</sup> Syamsuddin Manai, *Membuat Sendiri Biodiesel.....*, h. 12.

<sup>37</sup> Rama Prihandana, Roy Hendroko dan Makmuri Nuramin, *Menghasilkan Biodiesel Murah: Mengatasi Populasi & Kelangkaan BBM*, (Jakarta: Agro Media Pustaka, 2006), h. 6.

kandungan *free fatty acid* (FFA) yang terdapat dalam minyak, membentuk produk samping yaitu gliserol, pemisahan produk biodiesel yang dibentuk dengan katalis rumit, dan adanya limbah alkali yang memerlukan proses lanjutan yang cukup kompleks serta membutuhkan energi yang cukup tinggi yang akhirnya dapat menambah dana produksi.<sup>38</sup>

Biodiesel dibuat melalui proses transesterifikasi minyak atau lemak dengan alkohol. Alkohol akan menggantikan gugus alkohol pada struktur ester minyak dengan dibantu katalis. Katalis NaOH dan KOH adalah katalis yang paling umum digunakan. Tujuan dari proses transesterifikasi untuk menurunkan viskositas (kekentalan) minyak agar mendekati kekentalan solar. Nilai viskositas yang tinggi menyulitkan pemompaan/penyemprotan dan atomisasi bahan bakar dari tangki bahan bakar mesin.

Ester dapat dibuat dari minyak lemak nabati dengan reaksi esterifikasi atau transesterifikasi atau gabungan keduanya.<sup>39</sup> Berikut merupakan reaksi dari proses pembuatan biodiesel:

a. Reaksi Transesterifikasi

Reaksi transesterifikasi adalah tahap perubahan dari trigliserida menjadi alkil ester, melalui reaksi dengan alkohol yang membentuk produk samping yaitu gliserol. Di antara alkohol-alkohol monohidrik yang menjadi kandidat sumber atau pemasok gugus alkil, methanol adalah katalis yang biasa digunakan karena harganya yang murah dan reaktifitasnya tinggi,

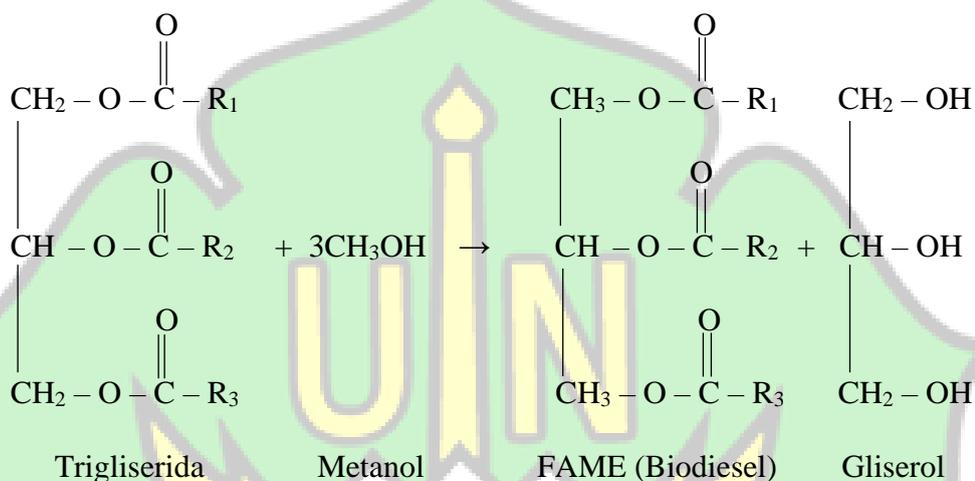
---

<sup>38</sup> Niar Kurniati Julianti, dkk, Pembuatan Biodiesel....., h. 143.

<sup>39</sup> Agustinus Zandy, *Intensifikasi Proses Produksi Biodiesel*, (Bandung: Institut Teknologi Bandung, 2007), h.10-12.

sehingga reaksi disebut metanolis. Jadi, sebagian besar dunia ini, biodiesel identik dengan ester metil asam-asam lemak (*Fatty Acids Metil Ester*, FAME).

Reaksi transesterifikasi trigleserida menjadi metil ester dapat dilihat pada Gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Reaksi Transesterifikasi dan Trigleserida menjadi ester metil asam-asam lemak.

Proses transesterifikasi juga melibatkan katalis dalam reaksinya. Katalis yang digunakan adalah katalis basa untuk mempercepat reaksi. Tanpa adanya katalis, konversi yang dihasilkan maksimum namun reaksi berjalan dengan lambat.

Trigleserida bereaksi dengan alkohol menghasilkan ester dan gliserin. Kedua produk reaksi ini membentuk dua fasa, dimana fasa gliserin terletak di bawah dan fasa ester alkil di atas. Fasa-fasa tersebut mudah untuk dipisahkan. Untuk memperoleh biodiesel, ester yang telah diperoleh akan dimurnikan sesuai dengan standar yang telah ditetapkan, sedangkan gliserin dimurnikan sebagai produk samping pembuatan biodiesel. Gliserin

biasanya banyak digunakan di bidang industri sebagai pelarut, bahan kosmetik, sabun cair dan lain-lain.

Proses transesterifikasi dipengaruhi oleh beberapa faktor penting antara lain:

- 1) Durasi reaksi, semakin lama waktu reaksi, semakin banyak produk yang dihasilkan karena reaksi ini memberikan kesempatan molekul reaktan untuk saling bertumbukan. Ketika kesetimbangan tercapai, waktu reaksi tambahan tidak berpengaruh pada reaksi
- 2) Rasio alkohol terhadap minyak, rasio molar antara alkohol dan minyak nabati, berpengaruh signifikan terhadap metil ester yang dihasilkan. Semakin banyak alkohol yang digunakan, semakin banyak ester yang terbentuk.
- 3) Jenis katalis, dimana katalis mempercepat reaksi dan menurunkan energi aktivasi sehingga reaksi dapat terjadi pada suhu kamar, sedangkan reaksi tanpa katalis terjadi pada suhu 250°C. Katalis yang biasa digunakan adalah katalis basa. Reaksi antara proses transesterifikasi dan katalis basa menghasilkan konversi minyak nabati menjadi metil eter yang optimal (94% hingga 99%) dengan rasio katalis 0,5% hingga 1,5% minyak nabati. Jumlah katalis KOH yang efektif untuk mencapai perubahan optimal pada reaksi transesterifikasi adalah minyak nabati 1%.

#### 4. Manfaat Biodiesel

Biodiesel memiliki beberapa manfaat terhadap lingkungan sekitar antara lain sebagai berikut:

- a. Bahan bakar ramah lingkungan yang menghasilkan emisi gas buang lebih baik yaitu *free sulphur* (bebas sulfur), *smoke number* (bilangan asap) rendah dan angka setana (*cetane number*) lebih tinggi ( $> 60$ ) sehingga efisiensi pembakarannya lebih baik.
- b. Tidak menghasilkan racun dan dapat terurai karena proses pembakaran bahan bakar biodiesel terbakar sempurna (*clean burning*).
- c. Menciptakan masa depan lingkungan yang bersih, ramah dan hijau.<sup>40</sup>

Manfaat biodiesel terhadap mesin adalah untuk menambah pelumasan, ketahanan dan mengurangi frekuensi pergantian mesin. Selain itu biodiesel memiliki sifat emisi yang rendah dan mengandung oksigen sekitar 10-11%.<sup>41</sup>

Manfaat biodiesel sebagai energi terbarukan antara lain yaitu: (1) mengurangi pencemaran hidrokarbon yang tidak terbakar, karbon monoksida (CO), sulfur (S) dan hujan asam, (2) biodiesel yang bersumber dari minyak goreng bekas akan mengurangi beban sampah atau limbah bagi lingkungan, (3) gas karbon dioksida (CO<sub>2</sub>) yang dihasilkan pada bahan bakar biodiesel tidak setinggi bahan bakar fosil karena biodiesel berasal dari tumbuhan (nabati), dan (4) pembakaran biodiesel cenderung tidak menghasilkan asap hitam seperti pembakaran solar.

---

<sup>40</sup> Andy Chrstian dan Wasis Setiadi, *Industri Oleokimia Berbasis.....*, h. 87.

<sup>41</sup> Ngatirah, dkk, *Pedoman Praktek Lapangan*, (Yogyakarta: Institut Pertanian Stiper Yogyakarta, 2017), h. 81.

## 5. Kelebihan dan Kekurangan Biodiesel

### a. Kelebihan Biodiesel

Biodiesel dapat digunakan pada mesin diesel tanpa melakukan modifikasi dan menghasilkan polutan lebih sedikit dibandingkan solar. Pembakaran biodiesel membentuk hidrokarbon yang tidak terbakar, karbon monoksida, partikulat, dan udara beracun yang lebih rendah daripada pembakaran bensin. Selain itu, kelebihan biodiesel antara lain sebagai berikut:

- 1) Biodiesel dapat dipakai secara langsung pada kendaraan mesin diesel tanpa melakukan perubahan yang banyak dan memiliki resiko kerusakan yang sangat kecil.
- 2) Efek pelumasan dari biodiesel lebih baik daripada solar.
- 3) Biodiesel memberikan konsumsi bahan bakar, *horse power*, dan torsi yang hampir sama dengan solar.
- 4) Biodiesel dapat diperbaharui dan siklus karbonnya tidak menyebabkan pemanasan global. Emisi CO<sub>2</sub> berkurang hingga 78% daripada dengan mesin diesel yang menggunakan bahan bakar fosil.

### b. Kekurangan Biodiesel

Kekurangan dari biodiesel adalah asal bahan baku pembuatannya. Secara umum bahan baku biodiesel yang berasal dari tanaman pangan dapat menyebabkan kenaikan harga pangan dan pada akhirnya terbatasnya ketersediaan sumber daya yang dapat menyebabkan kelaparan masyarakat. Permintaan yang semakin meningkat dikhawatirkan akan meningkatkan

harga berbagai hasil pertanian yang menjadi bahan baku biodiesel. Pembukaan lahan baru untuk mengatasi masalah ini juga bisa memicu masalah baru akibat pembukaan hutan serta menurunnya kualitas tanah akibat penanaman berlebihan (*Over Farming*).

Biodiesel memiliki kandungan energi yang lebih rendah dibandingkan solar dan dengan penyimpanan yang lama, biodiesel cenderung berubah menjadi gel yang dapat menyumbat mesin. Biodiesel juga bisa ditumbuhi mikroba yang dapat memicu masalah pada mesin



### BAB III METODE PENELITIAN

#### A. Rancangan Penelitian

Metode penelitian dan pengembangan yang lebih sering disebut dengan *Research and Development* (R&D) merupakan rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini. Metode penelitian R&D digunakan untuk mendapatkan produk tertentu dan kemudian diuji seberapa baik keefektifannya.<sup>42</sup> Produk yang dihasilkan berupa LKPD mengenai pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit yang telah dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE, yaitu model pengembangan dengan lima tahap yang meliputi analisis (*analysis*), desain (*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*) dan evaluasi (*evaluation*).<sup>43</sup> Kemudian peneliti akan membuat model pengembangan yang memenuhi persyaratan sehingga produk pembelajaran yang akan dibuat sesuai dengan kebutuhan dan membantu peserta didik untuk belajar secara lebih efektif.

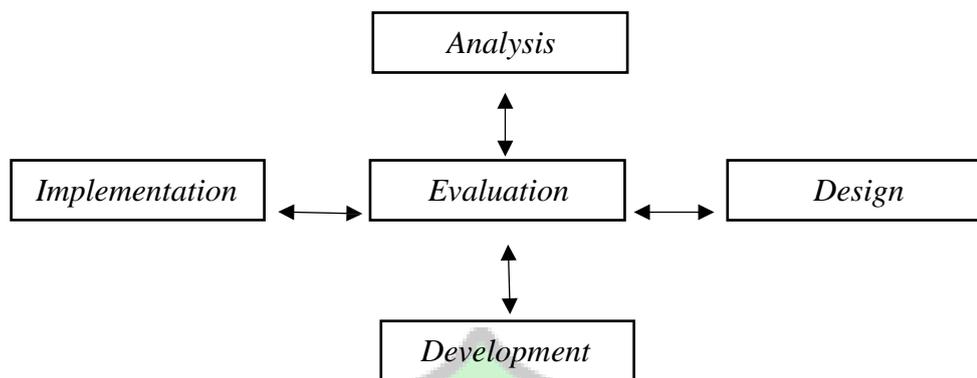
Langkah-langkah pengembangan yang digunakan peneliti yaitu model ADDIE sebagai berikut:<sup>44</sup>

---

<sup>42</sup> Sugiono, *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. (Bandung: Alfabeta, 2011), hlm. 297

<sup>43</sup> Riska Imanda, Ibnu Khaldun dan Azhar, "Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI pada Materi Konsep Reaksi-Reaksi dalam Larutan Asam Basa". *Jurnal PendidikanSains Indonesia*, Vol.5, No.2, 2017, h. 44-47.

<sup>44</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian dan Pengembangan*, (Bandung: Alfabeta, 2015), h. 8.



**Gambar 3.1** Skema Model Desain ADDIE (Sumber: Sugiyono, 2015)

### 1. Analisis (*Analysis*)

Pada tahap ini, kegiatan utama yang dilakukan yaitu menganalisis apakah pengembangan bahan ajar diperlukan atau tidak dalam tujuan pembelajaran, beberapa analisis yang dilakukan antara lain:

- a. Analisis kebutuhan: analisis kebutuhan merupakan langkah yang diperlukan untuk menetapkan masalah dasar yang dihadapi peserta didik dalam mempelajari materi kimia.
- b. Analisis kurikulum: Tahap ini dilakukan untuk menentukan kesesuaian materi pelajaran yang ada di dalam LKPD dengan silabus yang dipakai di sekolah. Berikut aspek-aspek kurikulum kimia SMA yang diteliti peneliti: menganalisis materi pelajaran, kompetensi inti (KI), dan kompetensi dasar (KD) sesuai dengan kurikulum di SMA Negeri 3 Kuala.

### 2. Desain (*Design*)

Berdasarkan data yang telah dikumpulkan selama tahap analisis, perancangan produk dilakukan pada tahap ini. Bagian-bagian LKPD yang peneliti kembangkan diantaranya terdiri dari cover LKPD, lembaran yang berisi kompetensi dasar, indikator pencapaian kompetensi, tujuan pembelajaran, petunjuk pengisian

LKPD dan peta konsep. Kemudian di halaman selanjutnya peneliti memaparkan ringkasan mengenai materi yang berkaitan dengan minyak bumi dan pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit dan sebagainya. Bersamaan dengan perancangan LKPD, peneliti juga mulai merancang instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli tampilan/media, ahli bahasa, dan ahli materi serta lembar angket respon peserta didik.

### **3. Pengembangan (*Development*)**

Pada tahap desain telah dibuat rancangan awal pengembangan bahan ajar berupa LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel. Selain itu juga telah dirancang instrumen penelitian berupa lembar validasi ahli tampilan/media, ahli bahasa, dan ahli materi, serta lembar angket respon siswa. Maka produk yang dihasilkan dari desain penelitian sebelumnya pada tahap ini siap untuk digunakan dalam proses penelitian. Tetapi, LKPD yang telah dirancang harus terlebih dahulu disetujui dan didiskusikan dengan dosen pembimbing sebelum dapat diimplementasikan. 3 validator akan memvalidasi LKPD, lembar validasi dan instrument penelitian jika telah disetujui oleh dosen pembimbing. Pada lembar validasi ada 3 aspek yang dinilai berupa aspek tampilan, aspek materi, dan aspek bahasa.

### **4. Implementasi (*Implementation*)**

Pada tahap ini merupakan tahap untuk mengimplementasikan rancangan bahan ajar yang telah dikembangkan oleh peneliti di situasi yang nyata di kelas. Implementasi dilakukan pada peserta didik kelas XI IPA 1 di SMA Negeri 3 Kuala yang didampingi oleh satu orang guru kimia. Tujuan tahap implementasi yaitu untuk mengetahui respon peserta didik terhadap pengembangan LKPD Minyak

Bumi dan Biodiesel yang telah dikembangkan.

### **5. Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahap terakhir dari model penelitian pengembangan ADDIE yaitu evaluasi.<sup>45</sup> Proses evaluasi dilakukan di setiap akhir dari ke empat tahapan di atas yaitu *analysis, design, development, dan implementation*.

#### **B. Lokasi Penelitian**

Pelaksanaan penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Kuala, Jl. Keuchik Intan Padang Panyang, Kecamatan Kuala Pesisir, Kabupaten Nagan Raya.

#### **C. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian pada penelitian ini yaitu kelas XI IPA 1 dengan jumlah 22 peserta didik di SMA Negeri 3 Kuala.

#### **D. Instrumen Pengumpulan Data**

Instrumen penelitian yaitu sebagai alat yang digunakan untuk mengumpulkan, mengelola, dan menginterpretasikan informasi dari peserta didik yang dilakukan dengan menggunakan model pengukuran yang sama. Instrumen penelitian yang telah dirancang tidak dapat digunakan pada penelitian lain dan hanya memiliki satu tujuan.<sup>46</sup> Instrumen pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi dan lembar angket respon.

---

<sup>45</sup> Rahmat Arofah Hari Cahyad, "Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model", *Halaqa: Islamic Education Journal*, Vol. 1, No. 1, 2019, H. 67.

<sup>46</sup> Fero, D., "Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Macromedia Flash 8 Mata Pelajaran TIK Pokok Bahasan Fungsi dan Proses Kerja Peralatan TIK di SMA N 2 Banguntapan", *Skripsi*, Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta, 2011, h. 52.

## 1. Lembar Validasi

Lembar validasi adalah suatu instrumen yang bertujuan untuk memperoleh dan mengukur informasi yang dimaksudkan dan yang ingin dicapai.<sup>47</sup> Lembar validasi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari 20 pernyataan yang memuat tiga aspek yaitu 6 pernyataan untuk aspek tampilan/media mengenai informasi tentang LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit yang telah dikembangkan. Selanjutnya, 8 pernyataan untuk aspek materi tentang kejelasan dan ketepatan materi yang digunakan, dan 6 pernyataan untuk aspek bahasa mengenai ketepatan penggunaan kaedah bahasa yang sesuai dengan Pedoman Umum Ejaan Bahasa Indonesia (PUEBI).

Lembar validasi dalam penelitian ini berbentuk *chek list* menggunakan skala *likert* yang disusun dengan bentuk pernyataan dan diikuti pilihan berupa skala lima angka yang menunjukkan tingkatan (1) sangat tidak layak, (2) tidak layak, (3) cukup layak, (4) layak dan (5) sangat layak.

## 2. Lembar Angket Respon

Lembar angket adalah sejumlah pernyataan tertulis untuk memperoleh informasi dari peserta didik.<sup>48</sup> Lembar angket yang digunakan berisikan 18 pernyataan mengenai LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel yang digunakan untuk melihat hasil respon peserta didik dan mengumpulkan data uji coba terhadap LKPD. Lembar angket dalam penelitian ini juga berbentuk *chek list* serta menggunakan skala *likert* yang disusun dalam bentuk suatu pernyataan dan diikuti

---

<sup>47</sup> Sumadi Suryabrata, *Metodologi Penelitian*, (Jakarta: Raja Grafindo Persada, 2008), h. 60.

<sup>48</sup> Suharsimi Arikunto, *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*, (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2006), h.150.

pilihan dengan skala dengan lima angka yang menunjukkan tingkatan (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) cukup setuju, (4) setuju dan (5) sangat setuju.

## **E. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data adalah aplikasi atau penerapan instrumen untuk memperoleh data hasil penelitian.<sup>49</sup> Adapun teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

### **1. Validasi**

Validasi merupakan tingkat kemampuan instrumen penelitian untuk memperoleh data sesuai dengan masalah yang ingin diungkapkan.<sup>50</sup> Sebelum LKPD minyak bumi dan biodiesel digunakan, terlebih dahulu harus divalidasi oleh validator ahli media, ahli materi dan ahli bahasa yang memiliki keahlian di bidangnya masing-masing. Validasi dilakukan dengan bertemu secara langsung dengan validator untuk memvalidasi LKPD yang telah dikembangkan yaitu dengan memberikan LKPD dan lembar validasi kepada validator untuk dinilai. Validasi dilakukan hingga produk yang telah dikembangkan dianggap telah layak untuk digunakan setelah merevisi beberapa kekurangan dalam LKPD berdasarkan penilaian serta saran yang diberikan oleh setiap validator. Aspek yang dinilai pada saat validasi yaitu aspek media, aspek materi dan aspek bahasa.

### **2. Angket**

Angket adalah jenis teknik pengumpulan data dalam bentuk pernyataan

---

<sup>49</sup> Mansur Muslich dan Maryaeni, *Bagaimana Menulis Skripsi*, (Jakarta: Bumi Aksara, 2010), h. 41.

<sup>50</sup> Hadari Nawawi dan Martini Hadari, *Instrumen Penelitian Bidang Sosial*, (Yogyakarta: Gadjah Mada University Press, 1992), h. 178.

tertulis yang sudah disiapkan sebelumnya dan akan diisi oleh peserta didik.<sup>51</sup> Angket digunakan untuk uji coba LKPD dan akan dibagikan kepada peserta didik untuk mengetahui respon terhadap pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel. Peserta didik akan menilai setiap aspek pernyataan tentang LKPD untuk memperoleh data tentang nilai kepraktisan penggunaan bahan ajar. Bahan ajar yang sudah terbukti valid, praktis dan efektif dapat dikatakan layak untuk digunakan sebagai perangkat pembelajaran di sekolah. Setelah penyebaran angket respon peserta didik selesai, peneliti akan menganalisis berdasarkan hasil penilaian validator dan hasil respon peserta didik yang telah diperoleh.

#### **F. Teknik Analisis Data**

Analisis data bertujuan untuk mengolah sebuah data menjadi informasi yang mudah dimengerti dan bermanfaat dalam menemukan solusi dari permasalahan penelitian. Data yang dianalisis dalam penelitian ini adalah hasil validasi oleh validator dan hasil angket respon peserta didik terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel.

##### **1. Lembar Validasi**

Validasi dilakukan untuk menunjukkan keselarasan antara teori penyusunan dengan LKPD minyak bumi dan biodiesel dan menentukan apakah LKPD yang telah dibuat itu cukup layak atau tidak. Layak atau tidaknya suatu media pembelajaran dilihat dari kesesuaian antara hasil validasi dengan kriteria validitas

---

<sup>51</sup> Sambas Ali Muhidin dan Maman Abdurrahman, *Analisis Korelasi, Regresi, dan Jalur dalam Penelitian*, (Bandung: Pustaka Setia, 2007), h.25.

yang telah ditentukan dengan skor penilaian yang digunakan yaitu : (1) sangat tidak layak, (2) tidak layak, (3) cukup layak, (4) layak dan (5) sangat layak. Jumlah total validitas kemudian dihitung persentase dengan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan:

P = Persentase (%)

$\sum x$  = Jumlah skor dari validator

$\sum X$  = Jumlah total skor ideal<sup>52</sup>

Tolak ukur yang digunakan untuk menginterpretasikan persentase hasil validasi tim ahli dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut:

**Tabel 3.1** Penilaian Kelayakan dari Tim Ahli

Persentase (%)	Keterangan	Angka
81-100	Sangat Layak	5
61-80	Layak	4
41-60	Cukup Layak	3
21-40	Tidak Layak	2
0-20	Sangat Tidak Layak	1

(Sumber: Danang, 2018)

## 2. Angket

Proses analisis data untuk angket respon peserta didik terhadap pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel yang akan disebarakan kepada peserta didik dengan skor penilaian yang digunakan yaitu : (1) sangat tidak setuju, (2) tidak setuju, (3) cukup setuju, (4) setuju dan (5) sangat setuju. Data yang diperoleh dari penyebaran angket dianalisis menggunakan rumus persentase di

<sup>52</sup> Sugiyono, *Metode Penelitian, Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*, (Bandung: Alfabeta, 2004), h. 95.

bawah ini:

$$P = \frac{F}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Angka persentase

F = Frekuensi yang sedang dicari persentasenya

N = Jumlah frekuensi/ banyak individu<sup>53</sup>

**Tabel 3.2** Penilaian Tanggapan Peserta Didik

Persentase (%)	Keterangan	Angka
81-100	Sangat Setuju	5
61-80	Setuju	4
41-60	Cukup Setuju	3
21-40	Tidak Setuju	2
<20	Sangat Tidak Setuju	1

(Sumber: Sugiyono, 2018)

<sup>53</sup> Anas Sudijono, *Pengantar Statistik Pendidikan*, (Jakarta: Rajawali Press, 2015), h. 43.

## **BAB IV**

### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil Penelitian**

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Kuala yang bertempat di Jln. Keuchik Intan Padang Panyang, Kec. Kuala Pesisir, Kab. Nagan Raya yang sudah terakreditasi A. Penelitian ini menggunakan metode *Research and Development* (R&D) yang memiliki tujuan menghasilkan suatu produk berupa LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit dengan judul LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel. Tujuan utama dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengembangan LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit dan respon peserta didik terhadap LKPD tersebut. Model penelitian yang digunakan yaitu model ADDIE yang terdiri atas beberapa tahapan yaitu *Analysis, Design, Development, Implementation, dan Evaluation*.

##### **1. Analisis (*Analysis*)**

Tahap awal yang peneliti lakukan adalah analisis kebutuhan guru dan peserta didik yang bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang dibutuhkan atau tidaknya pengembangan LKPD yang peneliti kembangkan. Analisis kebutuhan guru dan peserta didik dilakukan pada hari Jum'at tanggal 20 Januari 2023 di kelas XI MIA 1. Analisis kebutuhan guru dilakukan dengan cara mewawancarai guru bidang studi yang bersangkutan, sedangkan analisis kebutuhan peserta didik dilakukan dengan cara menyebarkan angket respon.

Berdasarkan wawancara antara peneliti dengan guru bidang studi, kendala yang dihadapi oleh guru bidang studi yaitu dalam proses belajar peserta didik

kurang memahami materi yang diajarkan oleh guru. Begitu pula permasalahan dalam kegiatan praktikum, beliau mengatakan jika untuk melakukan praktikum sangat jarang dilakukan disebabkan tidak tersedianya bahan-bahan kimia yang dibutuhkan serta alat-alat laboratorium yang kurang lengkap. Namun, untuk menutupi kendala tersebut, beliau menyiasati dengan melakukan praktikum menggunakan bahan-bahan yang berasal dari lingkungan sekitar seperti praktikum pada materi asam basa, sifat koligatif larutan, larutan elektrolit dan non elektrolit. Mengenai penerapan LKPD, beliau mengatakan jarang menerapkan LKPD sehingga dibutuhkannya pengembangan LKPD yang peneliti kembangkan. Beliau mengatakan jika pernah membahas pembelajaran mengenai biodiesel pada materi minyak bumi, namun tidak mendetail dan tidak pernah melakukan percobaan tentang pembuatan biodiesel karena tidak tersedianya bahan dan alat kimia yang kurang lengkap. Sehingga beliau sangat setuju apabila peneliti melakukan praktikum tentang pembuatan biodiesel untuk melatih pemahaman peserta didik, dan beliau mengatakan membutuhkan dan sangat setuju jika peneliti mengembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel.

Berdasarkan penyebaran angket analisis kebutuhan pada 17 peserta didik kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Kuala didapatkan hasil bahwa sebanyak 16 dari 17 peserta didik mengalami kesulitan dan 8 dari 17 peserta didik mengalami kendala dalam proses pembelajaran, sedangkan 1 peserta didik tidak mengalami kesulitan dan 9 peserta didik lainnya tidak mengalami kendala. Kesulitan dan kendala yang dialami peserta didik yaitu karena sulitnya memahami materi kimia. Sebanyak 17 peserta didik sudah mengetahui apa itu LKPD dan sebanyak 17 peserta

didik mengatakan LKPD pernah diterapkan oleh guru bidang studi pada materi tertentu. Sebanyak 7 dari 17 peserta didik mengetahui apa itu biodiesel karena pernah dibahas sekilas oleh guru bidang studi, sedangkan 11 peserta didik lainnya belum mengetahui apa itu biodiesel karena belum pernah dipelajari.

Sebanyak 4 dari 17 peserta didik pernah mempelajari biodiesel tetapi hanya sekilas pada materi minyak bumi, sedangkan 13 peserta didik belum pernah dipelajari tetapi pernah mendengarnya. Sebanyak 17 peserta didik belum pernah melakukan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit karena terkendala pada alat dan bahan yang tidak tersedia. Sebanyak 17 peserta didik mengatakan perlu melatih pemahaman terkait materi biodiesel dari minyak kelapa sawit agar mereka lebih mengetahui tentang biodiesel, manfaatnya dan dapat membuat minyak sendiri. Sebanyak 17 peserta didik membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel agar mereka lebih mudah dalam memahami minyak bumi dan biodiesel serta dapat menghemat sumber daya alam (SDA). Sebanyak 17 peserta didik setuju dengan dikembangkannya LKPD minyak bumi dan biodiesel agar mereka lebih tahu apa itu biodiesel serta bagaimana pembuatan biodiesel.

## 2. Desain (*Design*)

Tahap selanjutnya adalah desain. Desain dilakukan setelah melakukan analisis kebutuhan terhadap guru serta peserta didik. Pada tahap ini, peneliti membuat rancangan bahan ajar yaitu LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit dengan judul LKPD minyak bumi dan biodiesel. LKPD didesain

semenarik mungkin, diharapkan agar peserta didik lebih tertarik dalam mempelajari pelajaran kimia, khususnya pada pembuatan biodiesel ini.

Hal-hal yang peneliti butuhkan pada tahap ini yaitu laptop dan juga aplikasi pendukung untuk mendesain LKPD. Desain awal LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat dilihat pada Tabel 4.1.

**Tabel 4.1** Desain LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel

No	Desain	Keterangan
1.	Judul	Pengembangan LKPD Pembuatan Biosiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala
2.	Bagian LKPD	a. Cover depan dan belakang b. Pendahuluan: KD, IPK, Tujuan Pembelajaran, petunjuk pengisian LKPD, peta konsep c. Isi: Materi minyak bumi dan biodiesel, Latihan dan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit

(Sumber: Andi Rustandi dan Rismayanti, 2021)

Setelah LKPD awal didesain akan dievaluasi terlebih dahulu dengan dosen pembimbing untuk mengetahui desain tersebut sudah baik ataupun perlu direvisi berdasarkan masukan-masukan dari kedua dosen pembimbing. Apabila LKPD tersebut sudah dinyatakan baik, kemudian peneliti membuat instrumen penelitian produk yang bertujuan untuk validasi para ahli.

### 3. Pengembangan (*Development*)

#### a. Validasi Ahli

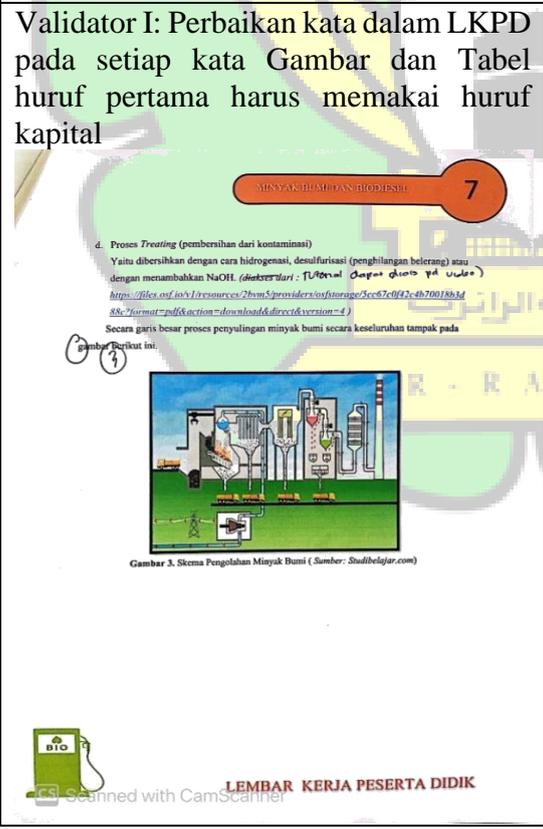
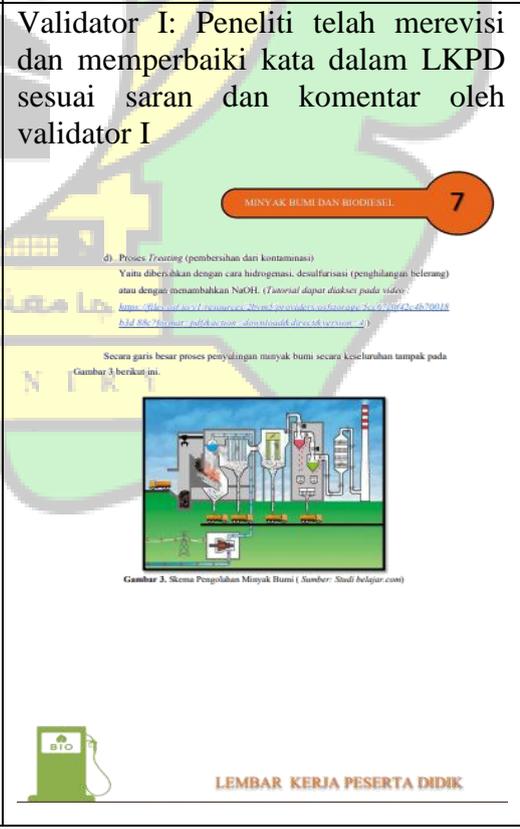
Tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan, Pada tahap ini peneliti mengembangkan desain awal yang telah dirancang menjadi suatu produk jadi yaitu LKPD minyak bumi dan biodiesel. Pada tahap ini yang harus dilakukan yaitu validasi ahli oleh validator untuk produk yang telah dikembangkan. Validasi dari

para ahli bertujuan untuk mendapatkan kritik dan saran agar LKPD minyak bumi dan biodiesel yang telah dikembangkan menjadi produk yang layak digunakan serta berkualitas, baik dari aspek media, materi dan juga Bahasa.

Validasi produk dilakukan oleh 3 validator yang merupakan dosen dari prodi Pendidikan Kimia, Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry. Jumlah keseluruhan pernyataan pada lembar validasi yang akan dinilai adalah 20 pernyataan dengan 6 pernyataan untuk aspek media, 8 pernyataan untuk aspek materi dan 6 pernyataan untuk aspek Bahasa. Lembar validasi diisi dengan mencantumkan tanda cheklist pada pernyataan yang akan dipilih oleh validator.

Saran dan komentar yang diberikan oleh validator terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat dilihat pada Tabel 4.2 di bawah ini.

**Tabel 4.2** Hasil Revisi LKPD minyak Bumi dan Biodiesel

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Validator I: Perbaiki kata dalam LKPD pada setiap kata Gambar dan Tabel huruf pertama harus memakai huruf kapital</p>  <p>Gambar 3. Skema Pengolahan Minyak Bumi (Sumber: StudiBelajar.com)</p> <p>Scanned with CamScanner</p> <p>LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK</p>	<p>Validator I: Peneliti telah merevisi dan memperbaiki kata dalam LKPD sesuai saran dan komentar oleh validator I</p>  <p>Gambar 3. Skema Pengolahan Minyak Bumi (Sumber: StudiBelajar.com)</p> <p>LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK</p>

**MINYAK BUMI DAN BIODIESEL** **8**

Beberapa kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi dalam tabel sebagai berikut :

Tabel 2. Pembagian Minyak Bumi Berdasarkan Kegunaannya

Fraksi	Jumlah atom C	Titik didih (°C)	Kegunaan
Gas	C <sub>1</sub> - C <sub>4</sub>	< 20	Sebagai bahan bakar elpiji (LPG- <i>Liquefied Petroleum Gas</i> ), bahan baku pembuatan berbagai produk petrokimia.
Eter Petroleum	C <sub>5</sub> - C <sub>7</sub>	40-70	Pelarat nonpolar yang digunakan sebagai cairan pembersih.
Bensin (Gasoline)	C <sub>5</sub> - C <sub>10</sub>	70-180	Sebagai bahan bakar bermotor.
Nafta	C <sub>6</sub> - C <sub>10</sub>	140-180	Untuk pembuatan plastik, karet sintesis, deterjen, obat dan cat.
Kerosin (Minyak tanah)	C <sub>11</sub> - C <sub>14</sub>	180-250	Sebagai bahan bakar pesawat udara dan bahan bakar kompor parafin.
Minyak solar (Diesel)	C <sub>15</sub> - C <sub>17</sub>	250-300	Sebagai bahan bakar kendaraan bermesin diesel
Minyak pelumas	C <sub>18</sub> - C <sub>28</sub>	300-350	Sebagai minyak pelumas
Lilin	> C <sub>20</sub>	> 350	Sebagai lilin parafin untuk membuat lilin, kertas pembungkus, lilin batik, dan bahan pengkilap seperti semir sepatu.
Minyak bakar	> C <sub>20</sub>	> 350	Sebagai bahan bakar di kapal, industri pemanas ( <i>boiler plant</i> ), dan pembangkit listrik.
Bitumen	> C <sub>20</sub>	> 350	Sebagai materi aspal jalan dan atap bangunan. Aspal juga sebagai lapisan anti korosi, isolasi listrik dan pengedap suara pada lantai.
Kokas	> 30	Tidak bias menguap	Metallurgi, elektroda karbon

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

**MINYAK BUMI DAN BIODIESEL** **8**

Beberapa kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi dalam Tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Pembagian Minyak Bumi Berdasarkan Kegunaannya

Fraksi	Jumlah atom C	Titik didih (°C)	Kegunaan
Gas	C <sub>1</sub> - C <sub>4</sub>	< 20	Sebagai bahan bakar elpiji (LPG- <i>Liquefied Petroleum Gas</i> ), bahan baku pembuatan berbagai produk petrokimia.
Eter Petroleum	C <sub>5</sub> - C <sub>7</sub>	40-70	Pelarat nonpolar yang digunakan sebagai cairan pembersih.
Bensin (Gasoline)	C <sub>5</sub> - C <sub>10</sub>	70-180	Sebagai bahan bakar bermotor.
Nafta	C <sub>6</sub> - C <sub>10</sub>	140-180	Untuk pembuatan plastic, karet sintesis, deterjen, obat dan cat.
Kerosin (Minyak tanah)	C <sub>11</sub> - C <sub>14</sub>	180-250	Sebagai bahan bakar pesawat udara dan bahan bakar kompor parafin.
Minyak solar (Diesel)	C <sub>15</sub> - C <sub>17</sub>	250-300	Sebagai bahan bakar kendaraan bermesin diesel
Minyak pelumas	C <sub>18</sub> - C <sub>28</sub>	300-350	Sebagai minyak pelumas
Lilin	> C <sub>20</sub>	> 350	Sebagai lilin parafin untuk membuat lilin, kertas pembungkus, lilin batik, dan bahan pengkilap seperti semir sepatu.
Minyak bakar	> C <sub>20</sub>	> 350	Sebagai bahan bakar di kapal, industri pemanas ( <i>boiler plant</i> ), dan pembangkit listrik.
Bitumen	> C <sub>20</sub>	> 350	Sebagai materi aspal jalan dan atap bangunan. Aspal juga sebagai lapisan anti korosi, isolasi listrik dan pengedap suara pada lantai.
Kokas	> 30	Tidak bias menguap	Metallurgi, elektroda karbon

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Validator II: Font yang digunakan dalam LKPD di setiap sub judul materi kurang jelas sehingga perlu diganti.

Validator II: Peneliti telah merevisi LKPD sesuai saran dan komentar dari validator II.

**MINYAK BUMI DAN BIODIESEL** **1**

**KEGIATAN PENDELAJARAN 1**  
**Pembentukan Minyak Bumi**

**A. Konsep Minyak Bumi**

Minyak bumi disebut *petroleum* (*petro* = batuan, *oleum* = minyak). Dijuluki juga sebagai emas hitam, adalah cairan kental, coklat gelap, atau kehijauan yang mudah terbakar, yang berada di lapisan atas dari beberapa area di kerak bumi.



Gambar 1. Minyak Mentah Hasil Pengeboran. (Sumber : rumackimia.net)

Minyak Bumi merupakan bahan bakar yang dihasilkan oleh alam dari fosil-fosil yang terpendam berjuta-juta tahun. Fosil adalah sisa tulang-belulang binatang atau sisa tumbuhan zaman purba yang telah membuat dan tertanam di bawah lapisan tanah. Minyak mentah (*petroleum*) adalah campuran yang kompleks, terutama terdiri dari hidrokarbon bersama-sama dengan sejumlah kecil komponen yang mengandung sulfur, oksigen, dan nitrogen dan sangat sedikit komponen yang mengandung logam. Proses pembentukan minyak bumi memerlukan waktu yang sangatlah lama. Maka dari itu, minyak bumi dikelompokkan sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui sehingga harus digunakan secara tepat dan hemat. Berikut adalah skema pembentukan minyak bumi :

```

    graph TD
        A[Isat Batik] --> B[Terbawa Air Sanga Bersama Lumpur]
        B --> C[Diproses jutaan Tahun]
        C --> D[Mengendap di Dasar Laut]
        D --> E[Terakumulasi Pada Daerah Perangkap]
        E --> F[Gas Alam, Minyak, Air Terakumulasi Menjadi Deposit Minyak Bumi]
    
```

Gambar 2. Skema Pembentukan Minyak Bumi (Sumber : Ruang Guru.Com)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

**MINYAK BUMI DAN BIODIESEL** **1**

**KEGIATAN PENDELAJARAN 1**  
**Pembentukan Minyak Bumi**

**A. Konsep Minyak Bumi**

Minyak bumi disebut *petroleum* (*petro* = batuan, *oleum* = minyak). Dijuluki juga sebagai emas hitam, adalah cairan kental, coklat gelap, atau kehijauan yang mudah terbakar, yang berada di lapisan atas dari beberapa area di kerak bumi.



Gambar 1. Minyak Mentah Hasil Pengeboran. (Sumber : rumackimia.net)

Minyak Bumi merupakan bahan bakar yang dihasilkan oleh alam dari fosil-fosil yang terpendam berjuta-juta tahun. Fosil adalah sisa tulang-belulang binatang atau sisa tumbuhan zaman purba yang telah membuat dan tertanam di bawah lapisan tanah. Minyak mentah (*petroleum*) adalah campuran yang kompleks, terutama terdiri dari hidrokarbon bersama-sama dengan sejumlah kecil komponen yang mengandung sulfur, oksigen, dan nitrogen dan sangat sedikit komponen yang mengandung logam. Proses pembentukan minyak bumi memerlukan waktu yang sangatlah lama. Maka dari itu, minyak bumi dikelompokkan sebagai sumber daya alam yang tidak dapat diperbarui sehingga harus digunakan secara tepat dan hemat. Berikut adalah skema pembentukan minyak bumi :

```

    graph TD
        A[Isat Batik] --> B[Terbawa Air Sanga Bersama Lumpur]
        B --> C[Diproses jutaan Tahun]
        C --> D[Mengendap di Dasar Laut]
        D --> E[Terakumulasi Pada Daerah Perangkap]
        E --> F[Gas Alam, Minyak, Air Terakumulasi Menjadi Deposit Minyak Bumi]
    
```

Gambar 2. Skema Pembentukan Minyak Bumi (Sumber : Ruang Guru.Com)

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Kemudian IPK dan tujuan pembelajaran tidak sesuai

### MINYAK BUMI DAN BIODIESEL

i

#### Kompetensi Dasar (KD)

##### Kompetensi Dasar:

- 3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya
- 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

##### Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 3.2.1 Menjelaskan proses pembentukan minyak bumi dan gas alam
- 3.2.2 Menjelaskan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi
- 3.2.3 Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
- 3.2.4 Menjelaskan pengertian bilangan oktan
- 3.2.5 Menghitung bilangan oktan berbagai jenis bensin
- 3.2.6 Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya
- 3.2.7 Menghubungkan keterkaitan antara biodiesel dan minyak bumi
- 4.2.1 Menyajikan hasil pemahaman tentang teknik pemisahan fraksi minyak bumi
- 4.2.2 Menyajikan hasil pemahaman tentang bilangan oktan
- 4.2.3 Menyajikan kesimpulan hasil percobaan pembuatan biodiesel



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Scanned with CamScanner

### MINYAK BUMI DAN BIODIESEL

i

#### Kompetensi Dasar (KD)

##### Kompetensi Dasar:

- 3.2 Menjelaskan proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi serta kegunaannya
- 4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya.

#### Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)

##### Indikator Pencapaian Kompetensi:

- 3.2.1 Menjelaskan proses pembentukan minyak bumi dan gas alam
- 3.2.2 Menjelaskan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi
- 3.2.3 Menafsirkan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
- 3.2.4 Menjelaskan pengertian bilangan oktan
- 3.2.5 Menghitung bilangan oktan berbagai jenis bensin
- 3.2.6 Membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya
- 3.2.7 Menghubungkan keterkaitan antara biodiesel dan minyak bumi
- 4.2.1 Menyajikan hasil pemahaman tentang teknik pemisahan fraksi minyak bumi
- 4.2.2 Menyajikan hasil pemahaman tentang bilangan oktan
- 4.2.3 Menyajikan kesimpulan hasil percobaan pembuatan biodiesel



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Scanned with CamScanner

### MINYAK BUMI DAN BIODIESEL

ii

#### Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan proses pembentukan minyak bumi dan gas alam
2. Siswa dapat menjelaskan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi
3. Siswa dapat menjelaskan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi.
4. Siswa dapat mengevaluasi perbedaan kualitas bensin berdasarkan kandungan zat isooktana didalamnya melalui tugas yang diberikan
5. Siswa dapat menyajikan hasil pemahaman tentang teknik pemisahan fraksi minyak bumi berdasarkan bagan penyulingan bertingkat
6. Siswa dapat menyajikan hasil proyek mengenai biodiesel sebagai bahan bakar alternatif

#### Petunjuk Pengisian LKPD

1. Bacalah materi yang terdapat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan cermat dan teliti
2. Lakukan percobaan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang tertera pada LKPD
3. Selesaikan soal latihan yang terdapat di dalam LKPD
4. Diskusikan setiap permasalahan Bersama teman kelompok belajarmu
5. Silahkan bertanya jika ada hal-hal yang kurang dipahami



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Scanned with CamScanner

### MINYAK BUMI DAN BIODIESEL

ii

#### Tujuan Pembelajaran

1. Siswa dapat menjelaskan proses pembentukan minyak bumi dan gas alam
2. Siswa dapat menjelaskan komponen-komponen utama penyusun minyak bumi
3. Siswa dapat menjelaskan bagan penyulingan bertingkat untuk menjelaskan dasar teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi.
4. Siswa dapat menjelaskan pengertian bilangan oktan
5. Siswa dapat menghitung bilangan oktan berbagai jenis bensin
6. Siswa dapat membedakan kualitas bensin berdasarkan bilangan oktannya
7. Siswa dapat menghubungkan keterkaitan antara biodiesel dan minyak bumi
8. Siswa dapat menyajikan hasil pemahaman tentang bilangan oktan
9. Siswa dapat menyajikan hasil pemahaman tentang teknik pemisahan fraksi minyak bumi berdasarkan bagan penyulingan bertingkat
10. Siswa dapat menyajikan hasil proyek mengenai biodiesel sebagai bahan bakar alternatif

#### Petunjuk Pengisian LKPD

1. Bacalah materi yang terdapat dalam Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dengan cermat dan teliti
2. Lakukan percobaan praktikum sesuai dengan langkah kerja yang tertera pada LKPD
3. Selesaikan soal latihan yang terdapat di dalam LKPD
4. Diskusikan setiap permasalahan Bersama teman kelompok belajarmu
5. Silahkan bertanya jika ada hal-hal yang kurang dipahami



### LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Scanned with CamScanner

Kemudian pada bagian prosedur kerja lebih baik menggunakan Number

Peneliti telah merevisi LKPD sesuai saran dan komentar validator II

**MINYAK BUMI DAN BIODIESEL 19**

b. Bahan  
Bahan yang digunakan pada pembuatan biodiesel dari minyak jelantah disajikan pada tabel 4.

Tabel 4. Bahan Pembuatan biodiesel

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	satuan
1	Minyak Nabati	Minyak Jelantah	100	mL
2	Metanol	Teknis	25	mL
3	NaOH	Padatan	0.5	Gram
4	CaCl <sub>2</sub>	Padatan	2	Gram
5	Air	Air hangat	500	mL

c. Prosedur Kerja

- Mengukur volume minyak jelantah sebanyak 100 mL.
- Mengukur volume metanol sebanyak 25 mL.
- Menimbang NaOH sebanyak 0.5 gr
- Melarutkan NaOH dalam metanol sampai homogen (Lar 1)
- Mencampurkan minyak jelantah dan larutan 1 sedikit demi sedikit
- Memanaskan campuran sampai suhu 50 -55 °C selama 30 menit
- Mendinginkan campuran selama 5 menit
- Memisahkan campuran ke dalam corong pisah
- Membahkan antara biodiesel dengan gliserolnya menggunakan corong pisah
- Mencuci biodiesel dengan air hangat seperlunya
- Memanaskan biodiesel selama 15 menit lebih kurang dengan suhu 100°C
- Menambahkan CaCl<sub>2</sub> sebanyak 2 gr
- Melakukan penyaringan dengan kertas saring
- Mengukur volume biodiesel yang dihasilkan

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

**MINYAK BUMI DAN BIODIESEL 19**

b. Bahan  
Bahan yang digunakan pada pembuatan biodiesel dari minyak jelantah disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Bahan Pembuatan biodiesel

No	Nama Bahan	Spesifikasi	Jumlah	satuan
1	Minyak Nabati	Minyak Jelantah	100	mL
2	Metanol	Larutan	25	mL
3	KOH	Padatan	0,5	Gram
4	Air	Air hangat	500	mL

c. Prosedur Kerja

- Mengukur volume minyak jelantah sebanyak 100 mL
- Mengukur volume metanol sebanyak 25 mL
- Menimbang KOH sebanyak 0,5 gr
- Melarutkan KOH dalam metanol sampai homogen (Lar 1)
- Mencampurkan minyak jelantah dan larutan 1 sedikit demi sedikit
- Memanaskan campuran sampai suhu 50 -55 °C selama 30 menit
- Mendinginkan campuran selama 5 menit dan diuapkan sampai 24 jam
- Memasukkan campuran ke dalam corong pisah
- Memisahkan antara biodiesel dengan gliserolnya menggunakan corong pisah
- Mencuci biodiesel dengan air-hangat seperlunya
- Memanaskan biodiesel selama 15 menit lebih kurang dengan suhu 100°C
- Melakukan penyaringan dengan kertas saring
- Mengukur volume biodiesel yang dihasilkan

**LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK**

Validator III: Tidak ada saran dan komentar yang diberikan untuk LKPD minyak bumi dan biodiesel.

Hasil data dari validasi oleh validator I, II dan III untuk aspek media, aspek materi dan aspek bahasa dapat dilihat pada Tabel 4.3, 4.4 dan 4.5.

**Tabel 4.3** Data Skor Validasi Aspek Media

No	Pernyataan	Validator I	Validator II	Validator III
1	Tampilan cover LKPD jelas dan menarik	5	5	5
2	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi kimia yang diajarkan	4	5	5
3	Penggunaan gambar yang digunakan pada LKPD sesuai dengan materi kimia yang diajarkan	4	4	4
4	Tampilan gambar dan warna pada LKPD menarik perhatian	4	4	4
5	Bentuk font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca	4	4	4

6	Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca	4	4	4
Hasil		25	26	26
$\sum X$				77
$\sum X_i$				90
P				86%

**Tabel 4.4** Data Skor Validasi Aspek Materi

No	Pernyataan	Validator I	Validator II	Validator III
1	Materi yang disajikan sesuai dengan KD yang telah ditetapkan	4	4	4
2	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan indikator yang telah dirumuskan	4	4	4
3	KD, indikator dan tujuan pembelajaran telah sesuai	4	4	4
4	Kesesuaian antara praktikum yang akan dilakukan dengan materi biodiesel minyak kelapa sawit yang dibahas dalam LKPD	4	4	3
5	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa	4	4	4
6	Cakupan materi berkaitan dengan sub tema yang dibahas	4	4	4
7	Penyajian materi pada LKPD jelas dan mudah dipahami	4	4	4
8	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari	4	4	4
Hasil		32	32	31
$\sum X$				95
$\sum X_i$				120
P				79,16%

**Tabel 4.5** Data Skor Validasi Aspek Bahasa

No	Pernyataan	Validator I	Validator II	Validator III
1	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI	4	4	4
2	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi peserta didik dalam memahami isi materi	4	4	4

3	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik	4	4	4
4	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas	4	4	4
5	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam LKPD	4	4	4
6	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)	4	4	4
Hasil		24	24	24
$\sum X$				72
$\sum X_i$				90
P				80%

**Tabel 4.6** Data Keseluruhan Persentase Validator

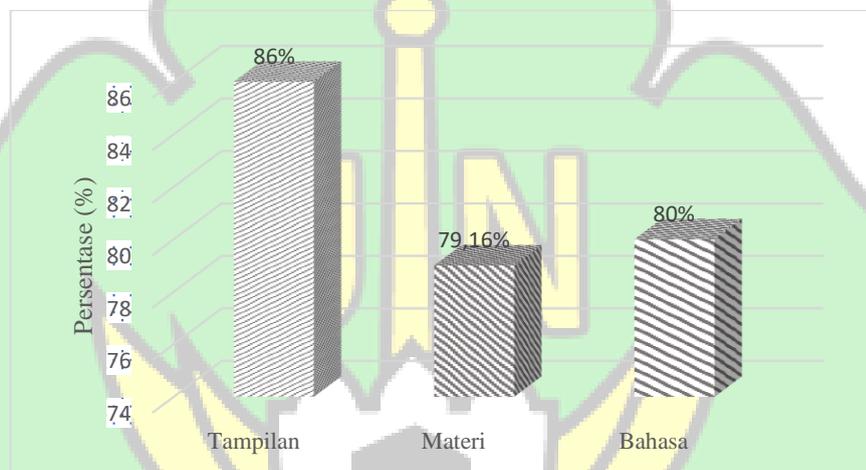
No	Aspek yang divalidasi	Persentase	Kategori Validitas
1	Aspek Tampilan	86%	Sangat Layak
2	Aspek Materi	79,16%	Layak
3	Aspek Bahasa	80%	Layak

Berdasarkan Tabel 4.3 skor data aspek media yang yang diberikan oleh ke-3 validator sudah baik, sehingga skor keseluruhan yang diperoleh sebanyak 77 memiliki persentase 86% dengan kriteria “sangat layak”. Pada Tabel 4.4 validator III memberikan skor 3 untuk item yang ke-4 karena LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti mempunyai kekurangan pada bagian kesesuaian antara praktikum dengan materi biodiesel minyak kelapa sawit yang dibahas di dalam LKPD, sehingga diperoleh skor data aspek materi sebanyak 95 memiliki persentase 79,16% dengan kriteria “layak”. Pada Tabel 4.5 skor data aspek materi yang diberikan oleh ke-3 validator sudah baik sehingga skor keseluruhan yang diperoleh sebanyak 95 memiliki persentase 80% dengan kriteria “layak”. Nilai yang diperoleh dari ketiga aspek dapat dicari nilai persentase rata-rata yang diperoleh dengan cara sebagai berikut:

$$\frac{86\% + 79,16\% + 80\%}{3} = 82\%$$

Berdasarkan data hasil penilaian oleh validator I, II dan III untuk aspek media, aspek materi dan aspek bahasa memperoleh persentase rata-rata 82% serta dengan kriteria “sangat layak” sehingga LKPD minyak bumi dan biodiesel sangat layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Interpretasi Hasil Analisis Pengembangan LKPD



**Gambar 4.1** Grafik Persentase Tampilan, Materi dan Bahasa

#### 4. Implementasi (*Implementation*)

a. Angket Respon Peserta Didik

Tahap implementasi dilakukan setelah proses validasi telah selesai dan dinyatakan layak untuk digunakan. LKPD minyak bumi dan biodiesel diimplementasikan kepada 22 peserta didik kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Kuala pada hari Rabu tanggal 25 Januari 2023. Implementasi dilakukan dengan menyebarkan angket respon kepada peserta didik untuk melihat respon terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel yang dapat dilihat pada Tabel 4.7.

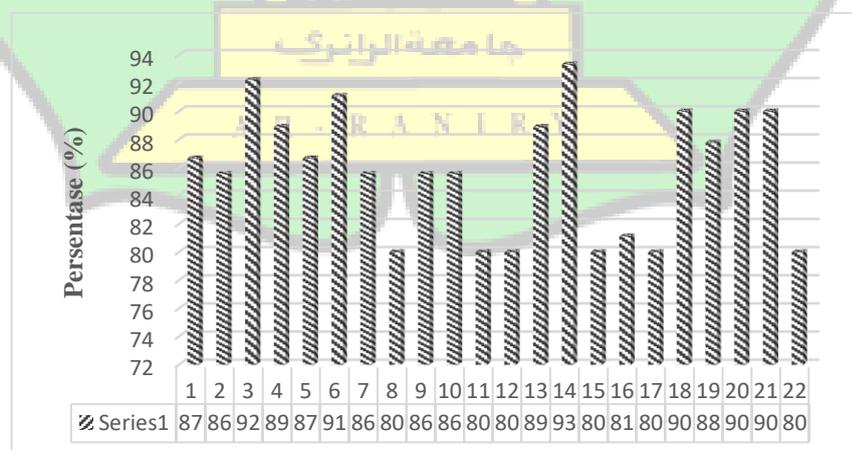
**Tabel 4.7** Angket Respon Peserta Didik

No	Pernyataan	Skor				
		STS (1)	TS (2)	CS (3)	S (4)	SS (5)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	Tampilan cover LKPD jelas dan menarik	0	0	0	16	6
2	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi kimia yang diajarkan	0	0	0	13	9
3	Tampilan gambar dan warna pada LKPD secara keseluruhan menarik perhatian saya	0	0	0	12	10
4	Gambar-gambar yang tertera dalam LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat mempermudah saya dalam memahami materi	0	0	0	14	8
5	Bentuk font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca	0	0	0	13	9
6	Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca	0	0	0	14	8
7	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan saya	0	0	0	21	1
8	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari	0	0	0	21	1
9	Materi biodiesel lebih mudah dipahami dengan menggunakan LKPD minyak bumi dan biodiesel	0	0	0	14	8
10	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat memicu saya lebih aktif di kelas	0	0	0	19	3
11	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan motivasi belajar saya	0	0	1	20	1
12	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan pemahaman konsep tentang biodiesel	0	0	0	19	3
13	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar saya	0	0	0	15	7
14	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI	0	0	0	13	9
15	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi saya dalam memahami isi materi	0	0	0	15	7

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
16	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan saya	0	0	0	13	9
17	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas	0	0	0	14	8
18	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)	0	0	0	8	14
Jumlah Frekuensi		0	0	1	274	121
Jumlah Total Skor		1.700				
Persentase		86,11%				
Tingkat Persentase		81% - 100%				
Kriteria		Sangat Setuju				

Berdasarkan Tabel 4.4 dapat dilihat bahwa 1 peserta didik memberikan skor 3 untuk item nomor 11, hal ini dikarenakan menurutnya penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel masih kurang dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Maka, diperoleh jumlah skor total respon peserta didik terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel yaitu 1.700 dengan persentase 86% dan kriteria 'sangat setuju'. Jadi, dari hasil persentase tersebut dapat disimpulkan bahwa LKPD minyak bumi dan biodiesel sangat setuju untuk digunakan dalam proses belajar mengajar.

#### b. Interpretasi Hasil Angket Respon Peserta Didik



**Gambar 4.2** Grafik Persentase Angket Respon Peserta Didik

#### **d. Evaluasi (*Evaluation*)**

Tahap evaluasi merupakan tahap terakhir pada model ADDIE. Tahap evaluasi dilakukan pada setiap akhir dari keempat tahap pada model ADDIE, yaitu *analysis*, *design*, *development*, dan *implementation*. Evaluasi yang dilakukan pada tahap *analysis* yaitu dengan mewawancarai guru bidang studi dan memberikan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik untuk mengetahui apakah guru dan juga peserta didik membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel yang peneliti kembangkan atau tidak, dan dari hasil angket analisis kebutuhan guru bidang studi dan peserta didik, dinyatakan bahwa jawaban mereka membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel yang peneliti kembangkan.

Evaluasi yang dilakukan pada tahap *design* yaitu dengan merevisi LKPD sesuai dengan saran dan arahan yang diberikan oleh pembimbing I dan pembimbing II. Evaluasi pada tahap *development* dilakukan dengan merevisi hasil validasi LKPD sesuai dengan saran dan arahan dari ke-3 validator. Evaluasi pada tahap *implementation* dilakukannya penerapan terhadap LKPD yang telah dikembangkan kepada peserta didik dan melihat hasil respon peserta didik terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel.

#### **B. Pembahasan**

Penelitian yang dilakukan merupakan jenis *Research and Development* (R&D) dengan judul “Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala”. LKPD yang dikembangkan berjudul LKPD minyak bumi dan biodiesel. Pada penelitian ini menggunakan model ADDIE. Terdapat lima tahapan dalam model ADDIE, yaitu analisis (*analysis*), desain

(*design*), pengembangan (*development*), implementasi (*implementation*), dan evaluasi (*evaluation*) yang dilakukan secara berurutan.<sup>54</sup>

Tahap *analysis* dilakukan dengan mewawancari guru bidang studi dan juga memberikan angket analisis kebutuhan kepada peserta didik. Dari hasil wawancara dan juga angket analisis kebutuhan peserta didik, menyatakan bahwa perlu adanya pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel agar peserta didik lebih mudah dalam memahami materi minyak bumi dan biodiesel.

Tahap *design* yaitu tahapan dimana dilakukan penentuan cara yang berupa rancangan yang dapat menjawab persoalan pada tahap analisis.<sup>55</sup> Pada tahap ini peneliti mulai mendesain LKPD minyak bumi dan biodiesel yang akan dikembangkan dengan sebagus dan semenarik mungkin agar peserta didik tidak jenuh pada saat kegiatan belajar mengajar. LKPD yang dikembangkan sesuai dengan arahan dan saran oleh kedua pembimbing. Jika LKPD sudah dianggap bagus dan menarik oleh pembimbing maka nantinya akan divalidasi pada tahap *development*.

Tahap *development*, tahap ini bertujuan untuk menghasilkan produk dan memvalidasi produk yang telah dipilih.<sup>56</sup> Pada tahap ini dilakukan validasi oleh 3 validator ahli terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel yang telah dibuat pada

---

<sup>54</sup> Nyoman Sugihartini, dan Kadek Yudiana, ADDIE sebagai Model Pengembangan Media instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran, *Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, Vol. 15, No. 2, 2018, h. 67.

<sup>55</sup> Hasrian Rudi Setiawan, Dkk, Pengembangan Media Ajar Lubang Hitam Menggunakan Model Pengembangan ADDIE, *Jurnal Kumparan Fisika*. Vol. 4, No. 2, 2021, h. 114.

<sup>56</sup> Fitria Hidayat, dan Muhammad Nizar, Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam, *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, Vol. 1, No. 1, 2021 h. 32-33.

tahap *design*. Ada 3 aspek yang akan dinilai oleh validator yaitu aspek media, aspek materi dan aspek bahasa. Jika hasil validasi dinyatakan telah layak oleh validator, maka akan dilanjutkan dengan tahap implementasi.

Tahap *implementation*, pada tahap ini peneliti melakukan penerapan produk yang telah dikembangkan kepada 22 peserta didik kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Kuala. Tahapan ini dilakukan dengan memberikan LKPD minyak bumi dan biodiesel yang akan dibahas oleh peserta didik secara berkelompok. Angket respon peserta didik akan dibagikan setelah peserta didik menyelesaikan kegiatan-kegiatan yang telah tersedia di dalam LKPD. Pembagian angket respon bertujuan untuk melihat respon peserta didik terhadap LKPD yang telah dikembangkan oleh peneliti.

### **1. Hasil Validasi**

Proses validasi dilakukan bertujuan untuk melihat kelayakan dari LKPD yang telah dikembangkan sebelum diimplementasikan. Proses validasi dilakukan dengan memberikan lembar validasi kepada 3 validator yang didalamnya memuat 20 pernyataan terkait dengan aspek media sebanyak 6 pernyataan, aspek materi sebanyak 8 pernyataan dan aspek Bahasa sebanyak 6 pernyataan yang terdapat di dalam LKPD yang telah dikembangkan.

Adapun hasil dari masing-masing validator berdasarkan Tabel 4.3, 4.4, 4.5, dan 4.6 dapat diketahui bahwa, hasil validasi untuk aspek media oleh ketiga validator jumlah skor yang diperoleh sebesar 77 dengan persentase 86% memiliki kriteria “sangat layak”. Hasil validasi aspek materi oleh ketiga validator diperoleh jumlah skor sebesar 95 dengan persentase 79,16% dan memiliki kriteria “layak”.

Hasil validasi aspek bahasa, jumlah skor yang diperoleh sebesar 72 dengan persentase 80% memiliki kriteria “sangat layak”. Hasil validasi 3 aspek oleh ketiga validator yaitu diperoleh persentase rata-rata 82% yang memiliki kriteria “sangat layak”. Pernyataan tersebut sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Putri (2019), hasil dari proses validasi menunjukkan bahwa jumlah keseluruhan kelayakan LKPD sangat baik dengan persentase sebesar 82,5%. Jadi, dapat disimpulkan bahwa LKPD dianggap layak untuk digunakan dengan penilaian kriteria interpretasi  $\geq 61\%$ .<sup>57</sup>

Berdasarkan hasil validasi oleh validator I, II dan III menunjukkan bahwa LKPD minyak bumi dan biodiesel telah memenuhi kriteria “sangat layak”. Sehingga LKPD yang telah dikembangkan sudah dapat diimplementasikan dalam proses pembelajaran.

## **2. Hasil Angket Respon Peserta Didik**

Angket respon bertujuan untuk melihat respon peserta didik terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel. Angket respon dibagikan kepada 22 peserta didik di SMA Negeri 3 Kuala yang di dalamnya memuat 18 pernyataan terkait LKPD minyak bumi dan biodiesel. Hasil respon peserta didik terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel mendapatkan respon yang positif, hal tersebut dapat dilihat pada angket respon yang telah diisi oleh peserta didik. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Irfandi, dkk (2018), 20 peserta didik

---

<sup>57</sup> Lia Hariski Rahmawati, dan Siti Sri Wulandari, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Scientific Approach* pada Mata Pelajaran Umum Semester Genap Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang, *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, Vol, 8, No. 3, 2020, h. 506-509.

memberikan respon positif terhadap produk yang telah dikembangkan dengan persentase 86,85% dan begitu pula dengan 3 guru bidang studi juga memberikan respon positif dengan persentase 86,31%.<sup>58</sup>

Berdasarkan Tabel 4.7 dapat diketahui bahwa 1 peserta didik memberikan skor 3 untuk item ke-11, hal ini dikarenakan menurutnya penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel masih kurang dalam meningkatkan motivasi belajar peserta didik. Maka diperoleh jumlah skor total respon peserta didik terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel sebanyak 1.700 dengan persentase 86% dan kriteria “sangat setuju”. Berdasarkan hasil data yang telah diperoleh menunjukkan bahwa respon peserta didik terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel telah memenuhi kriteria “sangat setuju”. Sehingga sangat layak untuk diimplementasikan dalam proses pembelajaran. Pernyataan ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Natalia dan Nurlina Zai (2022), hasil angket respon peserta didik menunjukkan kriteria sangat setuju/sangat praktis dengan persentase 92,5%. Jadi dapat disimpulkan bahwa LKPD sangat setuju/sangat praktis digunakan karena memiliki persentase  $\geq 81-100\%$ .<sup>59</sup>

---

<sup>58</sup> Irfandi, dkk, Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Learning Cycle-5E pada Materi Ikatan Kimia, *Jurnal Kimia dan Pendidikan*. Vol. 3. No. 2, 2018, h. 191.

<sup>59</sup> Natalia Kristiani Lase, dan Nurlina Zai, Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Contextual Teaching and Learning* pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo, *Jurnal Pendidikan MINDA*, Vol. 3, No. 2, 2022, h. 109.

## **BAB V PENUTUP**

### **A. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dengan judul “Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala”, dapat disimpulkan bahwa:

1. Pengembangan LKPD pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit di SMA Negeri 3 Kuala dikembangkan dengan cara menggunakan model ADDIE melalui lima tahapan yaitu *analysis*, *design*, *development*, *implementation* dan *evaluation*. LKPD pembuatan biodiesel divalidasi oleh 3 validator sehingga diperoleh hasil persentase untuk aspek media sebesar 86%, untuk aspek materi sebesar 79,16%, dan untuk aspek Bahasa sebesar 80%. Dari ketiga aspek tersebut diperoleh persentase rata-rata sebesar 82% dengan kriteria “sangat layak”.
2. Respon peserta didik kelas XI MIA 1 di SMA Negeri 3 Kuala terhadap LKPD minyak bumi dan biodiesel memperoleh persentase 86% dengan kriteria “sangat setuju” untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

### **B. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, beberapa saran yang dapat peneliti berikan yaitu sebagai berikut:

1. LKPD yang telah dikembangkan tidak dapat terlaksana dengan baik dikarenakan penelitian yang dilakukan hanya sampai pada tahap pembuatan

bahan bakar biodiesel saja, sehingga diharapkan adanya pengembangan kembali mengenai LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel dengan dilakukannya uji pembakaran atau uji kualitas dari biodiesel tersebut.

2. Diharapkan adanya penelitian lainnya yang melanjutkan pengembangan LKPD Minyak Bumi dan Biodiesel dengan memberikan kreativitas, inovatif, dan tampilan yang lebih menarik sehingga penelitian dapat terlaksana dengan baik.



## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, N. C. (2020). *Biodiesel Energi Baru Terbarukan*. Purwokerto Selatan: CV. Pena Persada.
- Amral. (2020). *Hakikat Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Geupedia.
- Anisa, D., & Mitarlis. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berwawasan Green Chemistry untuk Meningkatkan Kemampuan Literasi Sains Peserta Didik pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit. *UNESA Journal of Chemical Education*, 1(9), 408.
- Arikunto, S. (2006). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT.Rineka Cipta.
- Fero, D. (2011). Pengembangan Media Pembelajaran Menggunakan Macromedia Flash 8 Mata Pelajaran TIK Pokok Bahasan Fungsi dan Proses Kerja Peralatan TIK di SMA n 2 Banguntapan. *Skripsi*, 52.
- Cahyat, R. A. (2019). Pengembangan Bahan Ajar Berbasis ADDIE Model. *Halaqa: Islamic Education Journal*, 1(1), 67.
- Christian, A., & Wasis, S. (2019). *Industri Oleokimia Berbasis Kelapa Sawit*. Jawa Barat: CV. Rasi Terbit.
- Daryanto. (2013). *Menyusun Modul: Bahan Ajar untuk Persiapan Guru dalam Mengajar*. Yogyakarta: Gava Media.
- Depdiknas. (2008). *Perangkat Pembelajaran KTSP SMA: Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Hidayat, F., & Nizar, M. (2021). Model ADDIE (*Analysis, Design, Development, Implementation and Evaluation*) dalam Pembelajaran Pendidikan Agama Islam. *Jurnal Inovasi Pendidikan Agama Islam*, 1(1), 32-33.
- Imanda, R., Khaldun, I., & Azhar. (2017). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia SMA Kelas XI pada Materi Konsep Reaksi-Reaksi dalam Larutan Asam Basa. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, 5(2), 44-47.
- Irfandi, dkk. (2018). Pengembangan Modul Pembelajaran Kimia Berbasis Learning Cycle-5E pada Materi Ikatan Kimia. *Jurnal Kimia dan Pendidikan*, 3(2), 191.
- Julianti, N. K., dkk. (2014). Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit RBD dengan Menggunakan Katalis Berpramotor Ganda Berpenyangga  $\gamma$ -Aumina (CaO/MgO/ $\gamma$ -Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) dalam Reaktor Fluidized Bed. *JURNAL TEKNIK POMITS*, 3(4), 143.

- Lase, N. K., & Zai, N. (2022). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Contextual Teaching and Learning* pada Materi Sistem Ekskresi Manusia di Kelas VIII SMP Negeri 3 Idanogawo. *Jurnal Pendidikan MINDA*, 3(2), 109.
- Lestari, I. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Kompetensi (Sesuai dengan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan)*. Padang: Akademia Permata.
- Manai, S. (2011). *Membuat Sendiri Biodiesel: Bahan Ajar Alternatif Pengganti Solar*. Yogyakarta: Penerbit Andi.
- Mudrika, S., & dkk. (2021). *Perencanaan Pembelajaran di Sekolah Teori dan Implementasi*. Surakarta: Pradina Pustaka.
- Muhidin, S. A., & Abdurrahman, M. (2007). *Analisis Korelasi, Regresi dan Jalur dalam Penelitian*. Bandung: Pustaka Setia.
- Muslich, M., & Maryaeni. (2010). *Bagaimana Menulis Skripsi*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Nawawi, H., & Hadari, M. (1992). *Instrumen Penelitian Bidang Sosial*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.
- Ngatirah, dkk. (2017). *Pedoman Praktek Lapangan*. Yogyakarta: Institut Pertanian Stiper Yogyakarta.
- Prastowo, A. (2011). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prianto, & Handoko. (2008). *Perangkat Pembelajaran*. Jakarta: Depdikbud.
- Prihandana, R., Hendroko, R., & Nuramin, M. (2006). *Menghasilkan Biodiesel Murah: Mengatasi Populasi & Kelangkaan BBM*. Jakarta: Agro Media Pustaka.
- Rahayu, W. S., & Sugianto, F. (2016). Implikasi Kebijakan dan Deskriminasi Pelarangan Ekspor dan Impor Minyak Kelapa Sawit dan Bijih Nikel terhadap Perekonomian Indonesia. *Jurnal Teknis Sipil*, 23(2), 136.
- Rahmawati, L. H., & Wulandari, S. S. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis *Scientific Approach* pada Mata Pelajaran Umum Semester Genap Kelas X OTKP di SMK Negeri 1 Jombang. *Jurnal Pendidikan Administrasi Perkantoran (JPAP)*, 8(3), 506-509.
- Safriani, M., dkk. (2016). Analisis Pengaruh Intersepsi Lahan Kelapa Sawit terhadap Ketersediaan Air di Kabupaten Nagan Raya (Studi Kasus pada Sub Das Krueng Isep. *Jurnal Teknik Sipil: Jurnal Teoritis dan Terapan Bidang Rekayasa Sipil*, 23(2), 136.

- Setiawan, H. R. (2021). Pengembangan Media Ajar Lubang Hitam Menggunakan Model Pengembangan ADDIE. *Jurnal Kumparan Fisika*, 4(2), 114.
- Setyosari. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sinambela, P. N. (2022). *Teori Belajar dan Aliran-Aliran Pendidikan*. Sukajaya: PT Sada Kurnia Pustaka.
- Soraya, N. (2018). *Mengenal Produk Pangan dari Minyak Sawit*. Bogor: IPB Press.
- Sudijono, A. (2015). *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta : Rrajawali Press.
- Sugiyono. (2011). *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2004). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian dan Pengembangan*. Bandung: Alfabeta.
- Sugihartini, N., & Yudiana, K. (2018). ADDIE sebagai Model Pengembangan Media Instruksional Edukatif (MIE) Mata Kuliah Kurikulum dan Pengajaran. *Jurna Pendidikan Teknologi dan Kejuruan*, 15(2), 67.
- Suryabrata, S. (2008). *Metodologi Penelitian*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Triana, N. (2021). *LKPD Berbasis Eksperimen: Tingkatkan Hasil Belajar Siswa*. Bogor: Guepedia.
- Tukan, M. B. (2020). Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Praktikum Kimia Berbasis Lingkungan pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Koulutus*, 3(1), 111.
- Yunus, H., & Alam, H. V. (2015). *Perencanaan Pembelajaran Berbasis Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Cv. Budi Utama.
- Zandy, A. (2007). *Intensifikasi Proses Produksi Biodiesel*. Bandung: Institut Teknologi Bandung.

## Lampiran 1. Surat Keputusan Dekan FTK UIN Ar-Raniry Banda Aceh

### SURAT KEPUTUSAN DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH Nomor: B-2002/Un.08/FTK/Kp.07.6/02/2022

#### TENTANG: PENGANGKATAN PEMBIMBING SKRIPSI MAHASISWA FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

#### DEKAN FTK UIN AR-RANIRY BANDA ACEH

- Menimbang : a. bahwa untuk kelancaran bimbingan skripsi dan ujian munaqasyah mahasiswa pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh maka dipandang perlu menunjuk pembimbing skripsi tersebut yang dituangkan dalam Surat Keputusan Dekan;  
b. bahwa saudara yang tersebut namanya dalam surat keputusan ini dipandang cakap dan memenuhi syarat untuk diangkat sebagai pembimbing skripsi.
- Mengingat : 1. Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003, tentang Sistem Pendidikan Nasional;  
2. Undang-undang Nomor 14 Tahun 2005, tentang Guru dan Dosen;  
3. Undang-undang Nomor 12 Tahun 2012, tentang Pendidikan Tinggi;  
4. Peraturan Pemerintah No. 74 Tahun 2012 tentang Perubahan atas Peraturan Pemerintah RI Nomor 23 Tahun 2005 tentang Pengelolaan Keuangan Badan Layanan Umum;  
5. Peraturan Pemerintah Nomor 4 Tahun 2014 tentang Penyelenggaraan Pendidikan Tinggi dan Pengelolaan Perguruan Tinggi;  
6. Peraturan Presiden RI Nomor 64 Tahun 2013, Tentang Perubahan IAIN Ar-Raniry Banda Aceh Menjadi UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
7. Peraturan Menteri Agama RI Nomor 12 Tahun 2014, Tentang Organisasi dan Tata Kerja UIN Ar-Raniry Banda Aceh;  
8. Peraturan Menteri Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2015, tentang Statuta UIN Ar-Raniry;  
9. Keputusan Menteri Agama Nomor 492 Tahun 2003, tentang Pendelegasian Wewenang, Pengangkatan, Pemindahan dan pemberhentian PNS di Lingkungan Departemen Agama Republik Indonesia;  
10. Keputusan Menteri Keuangan Nomor 293/KMK.05/2011 tentang Penetapan Institut Agama Islam Negeri Ar-Raniry Banda Aceh Pada Kementerian Agama Sebagai Instansi Pemerintah yang Menerapkan Pengelolaan Badan Layanan Umum;  
11. Surat Keputusan Rektor UIN Ar-Raniry Nomor 01 Tahun 2015, tentang Pendelegasian Wewenang Kepada Dekan dan Direktur Pascasarjana di Lingkungan UIN Ar-Raniry Banda Aceh;
- Memperhatikan : Keputusan Sidang/Seminar Proposal Skripsi Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry tanggal 24 Januari 2022.
- Menetapkan :  
**PERTAMA** : Menunjuk Saudara:  
1. Muammar Yulian, M.Si sebagai Pembimbing Pertama  
2. Safrijal, M.Pd sebagai Pembimbing Kedua
- Untuk membimbing Skripsi:  
Nama : Ulfa Yusriyani  
NIM : 180208059  
Prodi : Pendidikan Kimia  
Judul Skripsi : Pengembangan I KPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala
- KEDUA** : Pembiayaan honorarium pembimbing pertama dan kedua tersebut di atas dibebankan pada DIPA UIN Ar-Raniry Banda Aceh Tahun 2022 Nomor: 025.04.2.423925/2022 tanggal 17 November 2021;  
**KETIGA** : Surat Keputusan ini berlaku sampai akhir semester Genap Tahun Akademik 2021/2022;  
**KEEMPAT** : Surat Keputusan ini berlaku sejak tanggal ditetapkan dengan ketentuan bahwa segala sesuatu akan dirubah dan diperbaiki kembali sebagaimana mestinya, apabila kemudian hari ternyata terdapat kekeliruan dalam surat keputusan ini.

#### MEMUTUSKAN

Ditetapkan di : Banda Aceh  
Pada Tanggal : 08 Februari 2022  
An. Rektor  
Dekan.

  
Muslim Razali

#### Tembusan

1. Rektor UIN Ar-Ranirydi Banda Aceh;
2. Ketua Prodi PKM Fakultas Tarbiyah dan Keguruan;
3. Pembimbing yang bersangkutan untuk dimaklumi dan dilaksanakan;
4. Yang bersangkutan.

**Lampiran 2.** Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dekan Tarbiyah dan keguruan



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI AR-RANIRY  
FAKULTAS TARBIIYAH DAN KEGURUAN**

Jl. Syekh Abdur Rani' Kupatma Darussalam Banda Aceh  
Telepon : 0651- 7557321, Email : [uwr@ar-raniry.ac.id](mailto:uwr@ar-raniry.ac.id)

Nomor : B-178/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2023  
Lamp : -  
Hal : *Penelitian Ilmiah Mahasiswa*

Kepada Yth,

1. Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah Kabupaten Nagan Raya
2. Kepala SMA Negeri 3 Kuala

Assalamu'alaikum Wr.Wb,

Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry dengan ini menerangkan bahwa:

Nama/NIM : **ULFA YUSRIYANI / 180208059**  
Semester/Jurusan : IX / Pendidikan Kimia  
Alamat sekarang : Gampong Je Musen Kayee Adang, Kecamatan Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

Saudara yang tersebut namanya diatas benar mahasiswa Fakultas Tarbiyah dan Keguruan bermaksud melakukan penelitian ilmiah di lembaga yang Bapak pimpin dalam rangka penulisan Skripsi dengan judul *Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala*

Demikian surat ini kami sampaikan atas perhatian dan kerjasama yang baik, kami mengucapkan terimakasih.

Banda Aceh, 05 Januari 2023

an. Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Kelembagaan,



Berlaku sampai : 05 Februari 2023

Habiburrahim, M.Com., M.S., Ph.D.

**Lampiran 3.** Surat Permohonan Izin Penelitian dari Dinas Pendidikan Cabang Dinas Wilayah Kabupaten Nagan Raya



PEMERINTAH ACEH  
**DINAS PENDIDIKAN**  
 CABANG DINAS WILAYAH KABUPATEN NAGAN RAYA  
 Jl. Meulaboh-Tapak Tuan, Blok A No. 81 Simpang Peut Kecamatan Kuala  
 Kabupaten Nagan Raya Kode Pos 24661 Email : cabdindiknagan@gmail.com

**SURAT IZIN PENGUMPULAN DATA**

Nomor : 421.3 / Z.1 / 066 / 2023

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **HAJIDAM, SH**  
 Pangkat : Pembina Utama Muda / IV.c  
 NIP : 19650403 199203 1 006  
 Jabatan : Kepala Cabang Dinas Pendidikan Wilayah  
 Kabupaten Nagan Raya

Sesuai dengan Surat Permohonan dari Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh, Nomor : B-178/Un.08/FTK.1/TL.00/01/2023, Tanggal 05 Januari 2023, dengan ini kami memberikan izin sejak tanggal 19 s.d 26 Januari 2023 kepada :

Nama : **ULFA YUSRIYANI**  
 NIM : 180208059  
 Program Studi : Pendidikan Kimia  
 Semester : X  
 Fakultas : Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry  
 Banda Aceh  
 Alamat : Gampong Je Masen Kayee Adang, Kec. Syiah Kuala,  
 Kota Banda Aceh

untuk melaksanakan pengumpulan data pada SMA Negeri 3 Kuala Kecamatan Kuala Pesisir Kabupaten Nagan Raya dalam rangka penyusunan Skripsi yang berjudul **"Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala"**.

Demikian surat izin ini dibuat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Suka Makmue, 19 Januari 2023  
 Kepala Cabang Dinas Pendidikan  
 Wilayah Kabupaten Nagan Raya.

**HAJIDAM, SH., M.Si**  
 Pembina Utama Muda  
 NIP. 19650403 199203 1 006



#### Lampiran 4. Surat Keterangan telah Melakukan Penelitian



PEMERINTAH ACEH  
**DINAS PENDIDIKAN**  
**SMA NEGERI 3 KUALA**

Jl. Keuchik Intan Padang Panyang Kecamatan Kuala Pesisir-Nagan Raya.23665  
 Email : sman3kuala@yahoo.co.id / sman3kualanaganraya93@gmail.com

#### SURAT KETERANGAN

Nomor : 421.3 / 11 / 1 / 2023

Berdasarkan surat dari Cabang Dinas Wilayah Kabupaten Nagan Raya nomor : 421.3 / Z.1 / 066 / 2023 perihal Izin Pengumpulan Data Penyusunan Skripsi, Kepala Sekolah Menengah Atas (SMA) Negeri 3 Kuala Kabupaten Nagan Raya, dengan ini menerangkan :

Nama : ULFA YUSRIANI  
 NIM : 180208059  
 Jenis Kelamin : Perempuan  
 Program Studi : Pendidikan Kimia  
 Semester : X  
 Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan UIN Ar-Raniry Banda Aceh  
 Alamat : Gampong Ie Masen Kayee Adang Kec. Syiah Kuala, Kota Banda Aceh

Telah melaksanakan Pengumpulan Data/ Penelitian dari tanggal 19 s/d 26 Januari 2023 untuk Penyusunan Skripsi dengan judul : **"Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala"**.

Demikian surat keterangan ini kami keluarkan agar dapat di gunakan seperlunya.

Padang Panyang, 27 Januari 2023  
 Kepala,



**YUSWARUDDIN, S.Pd**  
 NIP. 19721125 199903 1 006

## Lampiran 5. Lembar Validasi Instrument Penilaian Ahli

### VALIDASI INSTRUMEN

#### Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala

#### Petunjuk:

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Pernyataan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Pernyataan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0 : Pernyataan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Aspek Media	Skor Validasi		
	2	1	0
Pernyataan Nomor			
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		

Aspek Materi	Skor Validasi		
	2	1	0
Pernyataan Nomor			
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		

Aspek Bahasa	Skor Validasi		
	2	1	0
Pernyataan Nomor			
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		

Saran dan Komentar

Banda Aceh, ~~Selesai~~ 11:.....2022  
Validator

(....Teuku, ~~biadisya~~, M. Pd...)

## Lampiran 6. Instrumen Penilaian Lembar Validasi

### KISI-KISI LEMBAR VALIDASI AHLI LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MINYAK BUMI DAN BIODIESEL

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Kuala

Mata Pelajaran : Kimia

Jumlah Pernyataan : 20 butir

Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
Media	Tampilan cover LKPD	1, 2	6
	Kesesuaian gambar pada LKPD	3, 4	
	Bentuk dan ukuran font yang digunakan	5, 6	

Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
Materi	Kesesuaian materi dengan KD, indikator dan tujuan	1, 2, 3	8
	Kejelasan materi	4, 5, 6, 7	
	Penyajian materi dalam konteks sehari-hari	8	

Aspek	Indikator	No Soal	Jumlah
Bahasa	Kesesuaian penggunaan Bahasa yang digunakan pada LKPD	1, 2, 3, 4	6
	Kesesuaian tanda baca	5	
	Struktur LKPD yang lengkap	6	

جامعة الرانري

A R - R A N I R Y



3.	KD, indikator dan tujuan pembelajaran telah sesuai				✓	
4.	Kesesuaian antara praktikum yang akan dilakukan dengan materi biodiesel minyak kelapa sawit yang dibahas dalam LKPD				✓	
5.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa				✓	
6.	Cakupan materi berkaitan dengan sub tema yang dibahas				✓	
7.	Penyajian materi pada LKPD jelas dan mudah dipahami				✓	
8.	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari				✓	

No	Aspek Bahasa	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI				✓	
2.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi peserta didik dalam memahami isi materi				✓	
3.	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
4.	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas				✓	
5.	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam LKPD				✓	
6.	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)				✓	

**Kritik dan Saran:**

1) perbaiki foto

.....

.....

.....

**Kesimpulan:**

LKPD ini dinyatakan:\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi yang diberikan validator
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu

Banda Aceh.....2022

Validator

A R - R A N I R Y

(Teulera Baduyeh)

## VALIDASI INSTRUMEN

Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit  
di SMA Negeri 3 Kuala

## Petunjuk:

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Pernyataan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Pernyataan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0 : Pernyataan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Aspek Media	Skor Validasi		
Pernyataan Nomor	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		

Aspek Materi	Skor Validasi		
Pernyataan Nomor	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		

Aspek Bahasa	Skor Validasi		
Pernyataan Nomor	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		

Saran dan Komentar

Banda Aceh, 14 November...2022

Validator



## LEMBAR VALIDASI AHLI

## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK (LKPD) MINYAK BUMI DAN BIODIESEL

Judul Penelitian : Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit di SMA Negeri 3 Kuala  
 Peneliti : Ulfa Yusriyani  
 Validator : Mukhlis, M. Pd  
 Tanggal : Senin, 10 November 2022

## Petunjuk Pengisian:

1. Lembar validasi diisi oleh ahli media, ahli materi dan ahli Bahasa
2. Lembar validasi ini bertujuan untuk mengetahui kelayakan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang telah dikembangkan
3. Penilaian dilakukan dengan memberikan skor sesuai dengan skala penilaian yang telah disediakan, dengan skala penilaian:  
 Skor 1 = Sangat tidak layak  
 Skor 2 = Tidak layak  
 Skor 3 = Kurang layak  
 Skor 4 = Layak  
 Skor 5 = Sangat layak
4. Penilaian dilakukan dengan memberikan tanda checklist (✓) pada kolom skala penilaian yang sesuai dengan pendapat Bapak/Ibu
5. Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memberikan kritik dan saran pada lembar yang telah disediakan.

No	Aspek Media	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Tampilan cover LKPD jelas dan menarik					✓
2.	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi kimia yang diajarkan					✓
3.	Penggunaan gambar yang digunakan pada LKPD sesuai dengan materi kimia yang diajarkan				✓	
4.	Tampilan gambar dan warna pada LKPD menarik perhatian				✓	
5.	Bentuk font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓	
6.	Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓	

No	Aspek Materi	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Materi yang disajikan sesuai dengan KD yang telah ditetapkan				✓	
2.	Materi yang disajikan dalam LKPD sesuai dengan indikator yang telah dirumuskan				✓	

3.	KD, indikator dan tujuan pembelajaran telah sesuai					✓	
4.	Kesesuaian antara praktikum yang akan dilakukan dengan materi biodiesel minyak kelapa sawit yang dibahas dalam LKPD					✓	
5.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa					✓	
6.	Cakupan materi berkaitan dengan sub tema yang dibahas					✓	
7.	Penyajian materi pada LKPD jelas dan mudah dipahami					✓	
8.	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari					✓	

No	Aspek Bahasa	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI				✓	
2.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi peserta didik dalam memahami isi materi				✓	
3.	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
4.	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas				✓	
5.	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam LKPD				✓	
6.	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)				✓	

**Kritik dan Saran:**

.....

.....

.....

.....

**Kesimpulan:**

LKPD ini dinyatakan:\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi yang diberikan validator
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, ..... 2022

Validator

*(Signature)*  
 (.....)

AR-RANIRY

## VALIDASI INSTRUMEN

**Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit  
di SMA Negeri 3 Kuala**

**Petunjuk:**

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

- Skor 2 : Pernyataan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.  
 Skor 1 : Pernyataan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.  
 Skor 0 : Pernyataan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Aspek Media	Skor Validasi		
	2	1	0
Pernyataan Nomor			
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		

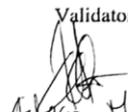
Aspek Materi	Skor Validasi		
	2	1	0
Pernyataan Nomor			
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		

Aspek Bahasa	Skor Validasi		
	2	1	0
Pernyataan Nomor			
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		

Saran dan Komentar

Banda Aceh, 22-11-2022

Validator

  
 (..... Arfan Hafizi MSc .....



3.	KD, indikator dan tujuan pembelajaran telah sesuai				2	✓
4.	Kesesuaian antara praktikum yang akan dilakukan dengan materi biodiesel minyak kelapa sawit yang dibahas dalam LKPD			✓	4	✓
5.	Materi sesuai dengan tingkat kemampuan siswa				2	✓
6.	Cakupan materi berkaitan dengan sub tema yang dibahas				✓	✓
7.	Penyajian materi pada LKPD jelas dan mudah dipahami				✓	✓
8.	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari				✓	✓

No	Aspek Bahasa	Skor				
		1	2	3	4	5
1.	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI				✓	
2.	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi peserta didik dalam memahami isi materi				✓	
3.	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik				✓	
4.	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas				✓	
5.	Kesesuaian penggunaan tanda baca dalam LKPD				✓	
6.	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)				✓	

Kritik dan Saran:  
 1) KR 2 Tujuan pembelajaran tidak sesuai.

#### Kesimpulan:

LKPD ini dinyatakan:\*)

1. Layak digunakan tanpa revisi
2. Layak digunakan dengan revisi yang diberikan validator
3. Tidak layak digunakan

\*) Lingkari salah satu

Banda Aceh, 22-11-2022

Validator

(..Adean Mulyani, M.Sc.)

## Lampiran 7. Lembar Validasi Analisis Kebutuhan Guru

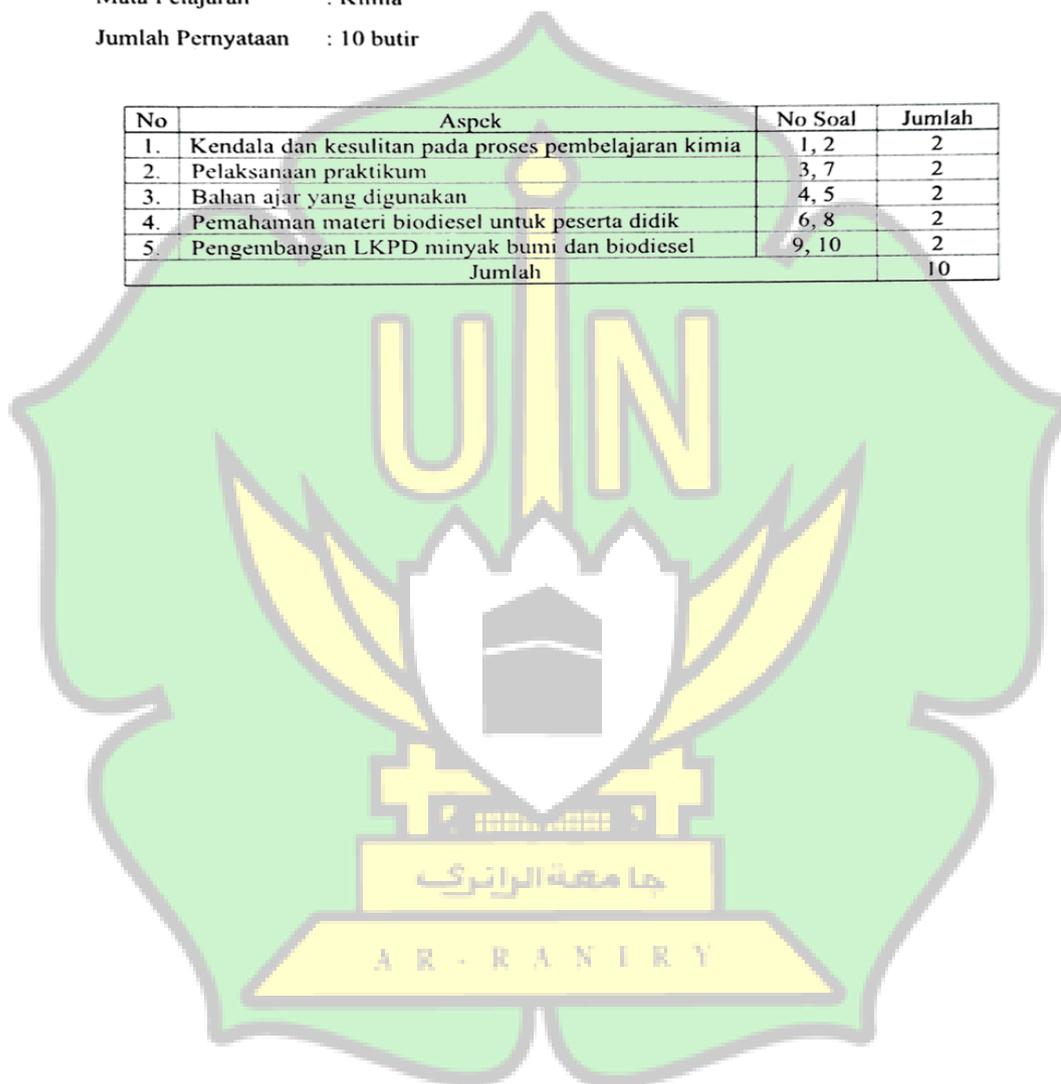
### KISI-KISI LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Kuala

Mata Pelajaran : Kimia

Jumlah Pernyataan : 10 butir

No	Aspek	No Soal	Jumlah
1.	Kendala dan kesulitan pada proses pembelajaran kimia	1, 2	2
2.	Pelaksanaan praktikum	3, 7	2
3.	Bahan ajar yang digunakan	4, 5	2
4.	Pemahaman materi biodiesel untuk peserta didik	6, 8	2
5.	Pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel	9, 10	2
	Jumlah		10



**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU**

**Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit  
di SMA Negeri 3 Kuala**

**Petunjuk:**

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

- Skor 2 : Pertanyaan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.  
 Skor 1 : Pertanyaan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.  
 Skor 0 : Pertanyaan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Pertanyaan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		

**Saran dan Komentar:**

Banda Aceh, 08. November. 2022

Validator

  
 (...TEUKU BADLISZAH, M. Pd...)

AR-RANIRY

**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU**  
**Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit**  
**di SMA Negeri 3 Kuala**

**Petunjuk:**

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Pertanyaan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Pertanyaan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0 : Pertanyaan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Pertanyaan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		

**Saran dan Komentar:**

Banda Aceh, 14. NOVEMBER 2022

Validator

*Muhammad M. P.*

AR-RANIRI

### LEMBAR ANKET ANALISIS KEBUTUHAN GURU

Nama Lengkap :

Guru Bidang Studi :

Nama Sekolah :

Hari/Tanggal :

Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini diisi oleh guru bidang studi.
2. Mohon jawablah pertanyaan dibawah ini dengan mengisi tanda checklist (√) pada jawaban yang anda pilih.

No	Pertanyaan	Perilaku		Catatan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala dalam proses pembelajaran?			
2.	Apakah Bapak/Ibu mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran?			
3.	Apakah Bapak/Ibu pernah melaksanakan praktikum pada proses pembelajaran kimia?			
4.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan bahan ajar selain buku cetak dan power point (PPT)?			
5.	Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)?			
6.	Apakah Bapak/Ibu pernah membahas materi biodiesel pada saat pembelajaran?			
7.	Apakah Bapak/Ibu pernah melaksanakan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit?			
8.	Apakah peserta didik perlu melatih pemahaman terkait materi biodiesel dari minyak kelapa sawit?			
9.	Apakah Bapak/Ibu membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel?			
10.	Apakah Bapak/Ibu setuju jika dikembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel?			

### LEMBAR WAWANCARA ANALISIS KEBUTUHAN GURU

Nama Lengkap : Leni Marlinda, S.Pd.

Guru Bidang Studi : Kimia

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Kuala

Hari/Tanggal : Jum'at, 20 Januari 2023

Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini diisi oleh guru bidang studi.
2. Mohon jawablah pertanyaan dibawah ini dengan mengisi tanda checklist (√) pada jawaban yang anda pilih.

No	Pertanyaan	Perilaku		Catatan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah Bapak/Ibu mengalami kendala dalam proses pembelajaran?	✓		Kendala yang ibu alami selama ini dalam proses pembelajaran seperti peserta didik kurang memahami materi yang diajarkan, kendala yang lainnya pada kegiatan praktikum yang jarang dilakukan karena keterbatasan alat dan bahan
2.	Apakah Bapak/Ibu mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran?	✓		Kesulitan yang dirasakan sama seperti kendala yang ibu katakana tadi
3.	Apakah Bapak/Ibu pernah melaksanakan praktikum pada proses pembelajaran kimia?	✓		Pernah, namun praktikum yang dilakukan masih praktikum yang sederhana dengan memakai bahan-bahan yang mudah di dapat di lingkungan. Praktikum yang biasa dilakukan pada materi asam basa, larutan elektrolit dan non-elektrolit.
4.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan bahan ajar selain buku cetak dan power point (PPT)?	✓		Tentu saja pernah, seperti LKPD

5.	Apakah Bapak/Ibu pernah menerapkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)?	✓		Pernah, namun masih jarang digunakan, karena LKPD nya masih hanya berupa lembaran soal saja
6.	Apakah Bapak/Ibu pernah membahas materi biodiesel pada saat pembelajaran?	✓		Pernah, tetapi hanya sedikit pada materi minyak bumi dan hidrokarbon
7.	Apakah Bapak/Ibu pernah melaksanakan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit?		✓	Belum pernah, karena tidak adanya tersedia alat dan bahan di sekolah
8.	Apakah peserta didik perlu melatih pemahaman terkait materi biodiesel dari minyak kelapa sawit?	✓		Perlu, agar mereka lebih memahami materi biodiesel dari minyak kelapa sawit
9.	Apakah Bapak/Ibu membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		Dibutuhkan, agar peserta didik dapat lebih memahami materi minyak bumi dan biodiesel dengan adanya pengembangan LKPD yang dikembangkan oleh peneliti
10.	Apakah Bapak/Ibu setuju jika dikembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		Setuju, karena dengan adanya dikembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel untuk melatih pemahaman peserta didik tentang materi minyak bumi dan biodiesel.

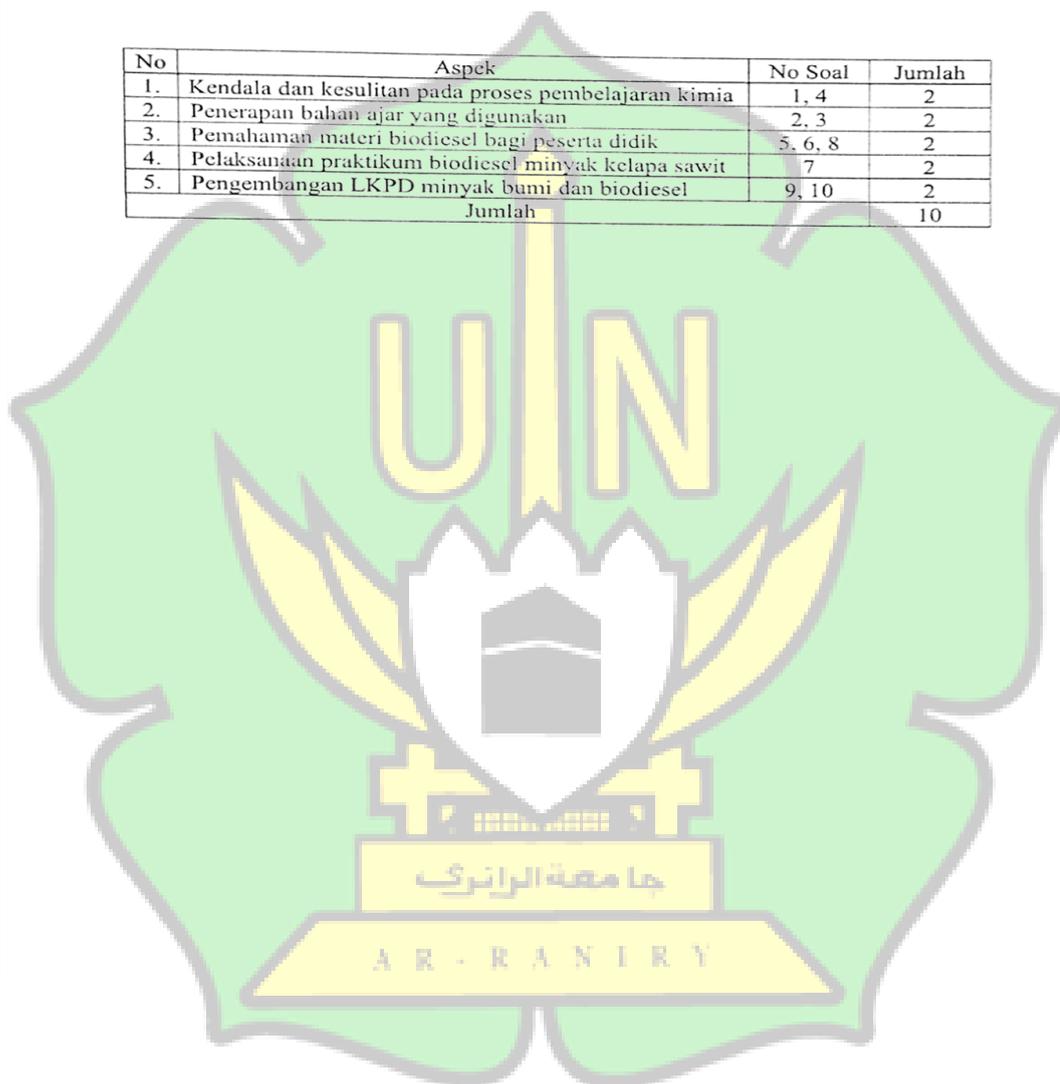
جامعة الرانيري

A R - R A N I R Y

**KISI-KISI LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Nama Sekolah : SMA Negeri 3 Kuala  
Mata Pelajaran : Kimia  
Jumlah Pernyataan : 10 butir

No	Aspek	No Soal	Jumlah
1.	Kendala dan kesulitan pada proses pembelajaran kimia	1, 4	2
2.	Penerapan bahan ajar yang digunakan	2, 3	2
3.	Pemahaman materi biodiesel bagi peserta didik	5, 6, 8	2
4.	Pelaksanaan praktikum biodiesel minyak kelapa sawit	7	2
5.	Pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel	9, 10	2
	Jumlah		10



## Lampiran 8. Lembar Validasi Analisis Kebutuhan Peserta Didik

### VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR ANKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit  
di SMA Negeri 3 Kuala

#### Petunjuk:

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

- Skor 2 : Pertanyaan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.  
 Skor 1 : Pertanyaan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.  
 Skor 0 : Pertanyaan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Pertanyaan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		

#### Saran dan Komentar:

Banda Aceh, 14 November 2022

Validator

*Mudkhil H. P.*

**LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Nama Lengkap : *NANDA ALFIQRI*  
 Kelas : *XI-mia 1*  
 Nama Sekolah : *SMAN 3 KUALA*  
 Hari/Tanggal : *Rabu, 18 Januari 2023*  
 Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini diisi oleh peserta didik.
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan mengisi tanda checklist (✓) pada jawaban yang anda pilih.

No	Pertanyaan	Perilaku		Catatan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah anda merasa kesulitan dalam mempelajari pelajaran kimia?	✓		<i>karena tidak paham.</i>
2.	Apakah anda mengetahui apa itu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)?	✓		<i>tau karena sering menerangkan di setiap praktikum</i>
3.	Apakah di sekolah anda pernah menerapkan bahan ajar berupa LKPD?	✓		<i>pernah karena sering menerangkan</i>
4.	Apakah anda mengalami kendala dalam proses pembelajaran?	✓		<i>ya, karena agak sulit dipahami</i>
5.	Apakah anda mengetahui apa itu biodiesel?	✓		<i>bahan bakar dari betas.</i>
6.	Apakah anda pernah mempelajari biodiesel?	✗	✓	<i>belum</i>
7.	Apakah anda pernah melakukan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit?		✓	<i>belum pernah</i>
8.	Apakah anda perlu melatih pemahaman terkait materi biodiesel dari minyak kelapa sawit?	✓		<i>perlu, karena dapat membuat minyak sendiri.</i>
9.	Apakah anda membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		<i>perlu</i>
10.	Apakah anda setuju jika dikembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		<i>setuju.</i>

**LEMBAR ANKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Nama Lengkap : NAVA JANI Afiya

Kelas : XI MIA 1

Nama Sekolah : SMAN 3 Kuala

Hari/Tanggal : Rabu 18-01-2023

Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini diisi oleh peserta didik.
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan mengisi tanda checklist (✓) pada jawaban yang anda pilih.

No	Pertanyaan	Perilaku		Catatan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah anda merasa kesulitan dalam mempelajari pelajaran kimia?	✓		Karena susah
2.	Apakah anda mengetahui apa itu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)?	✓		ya sedikit mengetahui
3.	Apakah di sekolah anda pernah menerapkan bahan ajar berupa LKPD?	✓		Pernah pada pelajaran tariento.
4.	Apakah anda mengalami kendala dalam proses pembelajaran?	✓		Kendala dalam memahami materi pelajaran
5.	Apakah anda mengetahui apa itu biodiesel?		✓	Karena belum pernah mem Pelajari nya
6.	Apakah anda pernah mempelajari biodiesel?		✓	Karena belum pernah membahas biodiesel
7.	Apakah anda pernah melakukan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit?		✓	Belum
8.	Apakah anda perlu melatih pemahaman terkait materi biodiesel dari minyak kelapa sawit?	✓		Perlu agar kita mengerti apa itu biodiesel dan kema manfaat nya.
9.	Apakah anda membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		butuh karena untuk kita lebih tau cara pengem bangun nya.
10.	Apakah anda setuju jika dikembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		Setuju, agar kita dapat mengetahui

**LEMBAR ANGKET ANALISIS KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Nama Lengkap : Adi Kurniawan  
 Kelas : XI MIA 1  
 Nama Sekolah : SMAN 3 KUALA  
 Hari/Tanggal : Rabu, 18 Januari 2023  
 Petunjuk Pengisian :

1. Angket ini diisi oleh peserta didik.
2. Jawablah pertanyaan dibawah ini dengan mengisi tanda checklist (✓) pada jawaban yang anda pilih.

No	Pertanyaan	Perilaku		Catatan
		Ya	Tidak	
1.	Apakah anda merasa kesulitan dalam mempelajari pelajaran kimia?	✓		Agak Sulit
2.	Apakah anda mengetahui apa itu Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)?	✓		tau lembar sebar ti tempat hasil praktikum
3.	Apakah di sekolah anda pernah menerapkan bahan ajar berupa LKPD?	✓		pernah ini contohnya
4.	Apakah anda mengalami kendala dalam proses pembelajaran?		✓	Aman-aman saja
5.	Apakah anda mengetahui apa itu biodiesel?		✓	tidak pernah dengar
6.	Apakah anda pernah mempelajari biodiesel?		✓	tidak pernah
7.	Apakah anda pernah melakukan praktikum pembuatan biodiesel dari minyak kelapa sawit?		✓	tidak pernah
8.	Apakah anda perlu melatih pemahaman terkait materi biodiesel dari minyak kelapa sawit?	✓		karena itu penting menurut saya
9.	Apakah anda membutuhkan pengembangan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		karena dapat menghemat SDA
10.	Apakah anda setuju jika dikembangkan LKPD minyak bumi dan biodiesel?	✓		Sangat setuju

**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR ANKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit  
di SMA Negeri 3 Kuala**

**Petunjuk:**

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Pernyataan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Pernyataan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0 : Pernyataan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		

Saran dan Komentar

Banda Aceh, Selasa, 09 - 11 - 2022

Validator

(.....Teuku Bradisyah, M.Pd..)

**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit  
di SMA Negeri 3 Kuala**

**Petunjuk:**

Dimohon berilah tanda *checklist* (✓) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Pernyataan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Pernyataan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0 : Pernyataan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		

Saran dan Komentar

Banda Aceh, 10 November...2022

ARRANIR Validator

*(Handwritten Signature)*

**VALIDASI INSTRUMEN LEMBAR ANGGKET RESPON PESERTA DIDIK**

**Pengembangan LKPD Pembuatan Biodiesel dari Minyak Kelapa Sawit  
di SMA Negeri 3 Kuala**

**Petunjuk:**

Dimohon berilah tanda *checklist* (√) pada salah satu alternatif skor validasi yang sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu jika:

Skor 2 : Pernyataan sudah baik dan sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 1 : Pernyataan sudah baik akan tetapi belum sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Skor 0 : Pernyataan tidak baik dan tidak sesuai dengan konsep yang akan diteliti.

Pernyataan Nomor	Skor Validasi		
	2	1	0
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		
13	✓		
14	✓		
15	✓		
16	✓		
17	✓		
18	✓		

Saran dan Komentar

Banda Aceh, 22.11.2022

Validator

(.....)  M. S.

### Lampiran 9. Lembar Angket Respon Peserta Didik

#### LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

Tanggal Pengisian :

Petunjuk Pengisian :

Mohon memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 5 : Sangat Setuju

Skor 3 : Kurang Setuju

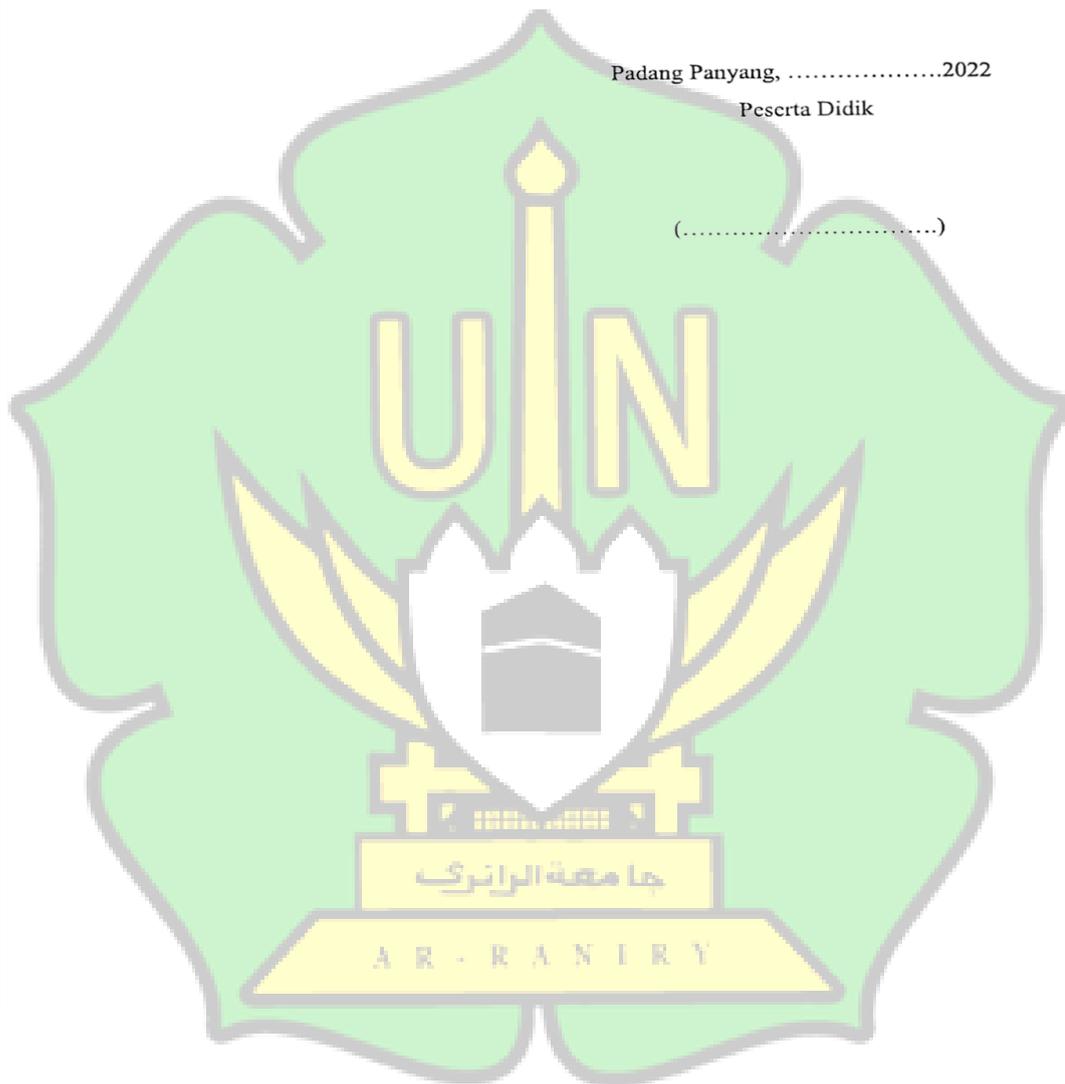
No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan cover LKPD jelas dan menarik					
2	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi kimia yang diajarkan					
3	Tampilan gambar dan warna pada LKPD secara keseluruhan menarik perhatian saya					
4	Gambar-gambar yang tertera dalam LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat mempermudah saya dalam memahami materi					
5	Bentuk font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca					
6	Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca					
7	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan saya					
8	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari					
9	Materi biodiesel lebih mudah dipahami dengan menggunakan LKPD minyak bumi dan biodiesel					
10	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat memicu saya lebih aktif di kelas					
11	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan motivasi belajar saya					
12	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan pemahaman konsep tentang biodiesel					
13	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar saya					
14	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI					

15	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi saya dalam memahami isi materi						
16	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan saya						
17	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas						
18	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)						

Padang Panyang, .....2022

Peserta Didik

(.....)



## LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Nama : NESA FAUZIA

Kelas : XI MIPA 1

Tanggal Pengisian : 25-01-2023

Tanjung Pengisian :

Mohon memberikan tanda checklist (√) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 5 : Sangat Setuju

Skor 3 : Kurang Setuju

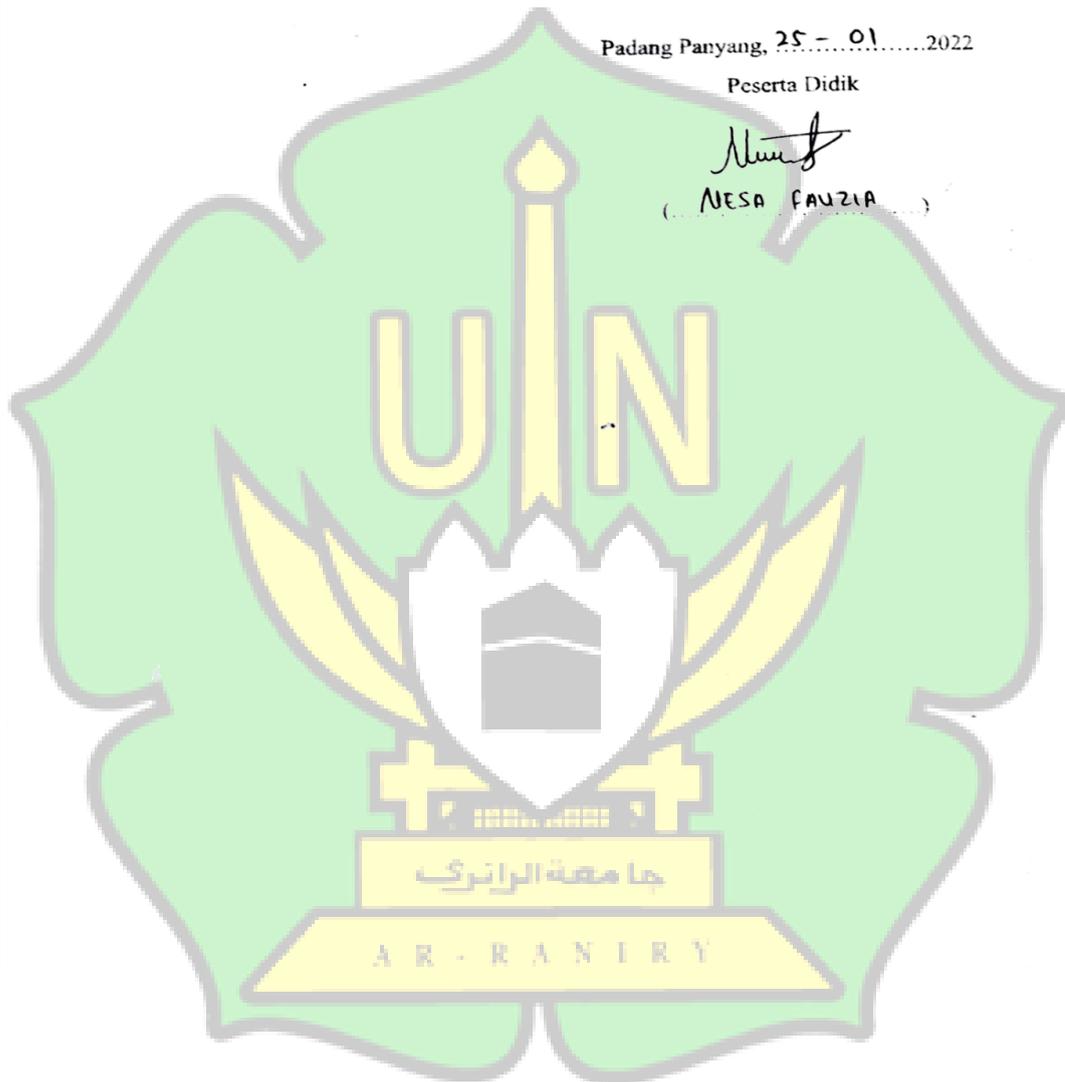
No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan cover LKPD jelas dan menarik				✓	
2	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi kimia yang diajarkan					✓
3	Tampilan gambar dan warna pada LKPD secara keseluruhan menarik perhatian saya					✓
4	Gambar-gambar yang tertera dalam LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat mempermudah saya dalam memahami materi				✓	
5	Bentuk font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓	
6	Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓	
7	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan saya				✓	
8	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari				✓	
9	Materi biodiesel lebih mudah dipahami dengan menggunakan LKPD minyak bumi dan biodiesel					✓
10	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat memicu saya lebih aktif di kelas				✓	
11	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan motivasi belajar saya				✓	
12	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan pemahaman konsep tentang biodiesel				✓	
13	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar saya				✓	
14	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI				✓	

15	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi saya dalam memahami isi materi					✓
16	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan saya					✓
17	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas					✓
18	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)					✓

Padang Panyang, 25 - 01 ..... 2022

Peserta Didik

*Nesa Fauzia*  
( NESA FAUZIA )



## LEMBAR ANGGKET RESPON PESERTA DIDIK

Nama : Yaumi Randini Cahya  
 Kelas : XI MIA 1  
 Tanggal Pengisian : 25-01-2023

Daftar Isi :

Mohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 5 : Sangat Setuju

Skor 3 : Kurang Setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan cover LKPD jelas dan menarik					✓
2	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi kimia yang diajarkan					✓
3	Pemilihan gambar dan warna pada LKPD secara keseluruhan sesuai perhatian saya					✓
4	Gambar-gambar yang tertera dalam LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat mempermudah saya dalam memahami materi				✓	
5	Bentuk font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca					✓
6	Jumlah huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca					✓
7	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan saya				✓	
8	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari				✓	
9	Materi biodiesel lebih mudah dipahami dengan menggunakan LKPD minyak bumi dan biodiesel				✓	
10	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat memicu saya lebih aktif di kelas					✓
11	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan motivasi belajar saya				✓	
12	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan pemahaman kuisisn tentang biodiesel				✓	
13	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar saya					✓
14	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI					✓

A R - R A N I R Y

15	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi saya dalam memahami isi materi								✓
16	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan saya								✓
17	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas							✓	
18	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)								✓

Padang Panyang, 25 - 01 - 2022

Peserta Didik

*(Signature)*  
 (Aum RandinCam)



## LEMBAR ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Nama : MELISA  
 Kelas : XI IPA I  
 Tanggal Pengisian : 25-01-2023

Peringkat Pengisian

Mohon memberikan tanda checklist (✓) pada kolom yang sesuai pada setiap butir penilaian dengan keterangan sebagai berikut:

Skor 1 : Sangat Tidak Setuju

Skor 4 : Setuju

Skor 2 : Tidak Setuju

Skor 5 : Sangat Setuju

Skor 3 : Kurang Setuju

No	Pernyataan	Skor				
		1	2	3	4	5
1	Tampilan cover LKPD jelas dan menarik				✓	
2	Tampilan cover LKPD sesuai dengan topik materi kimia yang diajarkan					✓
3	Tampilan gambar dan warna pada LKPD secara keseluruhan menarik perhatian saya					✓
4	Gambar-gambar yang tertera dalam LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat mempermudah saya dalam memahami materi				✓	
5	Bentuk font tulisan yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca				✓	
6	Ukuran huruf yang digunakan dalam LKPD mudah dibaca					✓
7	Materi yang disajikan sesuai dengan tingkat kemampuan saya				✓	
8	Materi disajikan dalam konteks kehidupan sehari-hari				✓	
9	Materi biodiesel lebih mudah dipahami dengan menggunakan LKPD minyak bumi dan biodiesel					✓
10	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat memicu saya lebih aktif di kelas				✓	
11	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan motivasi belajar saya				✓	
12	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dapat meningkatkan pemahaman konsep tentang biodiesel					✓
13	Penggunaan LKPD minyak bumi dan biodiesel dalam pembelajaran dapat meningkatkan minat belajar saya					✓
14	Penggunaan Bahasa sesuai dengan PUEBI				✓	

15	Bahasa yang digunakan dalam LKPD memberi kemudahan bagi saya dalam memahami isi materi					✓	
16	LKPD menggunakan Bahasa sesuai dengan tingkat kemampuan saya						✓
17	LKPD dapat dibaca dengan baik serta memiliki informasi yang jelas						✓
18	LKPD memiliki struktur yang lengkap (judul, petunjuk pengisian, tujuan, informasi pendukung, aktifitas-aktifitas belajar, dll)					✓	

Padang Panyang, 25.1.01.2022

Peserta Didik

*Alief*  
MEUSA



## Lampiran 10. LKPD Guru Kimia SMA Negeri 3 Kuala

# LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

Kelompok :

Anggota :

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

## MINYAK BUMI

KD3		KD4	
3.2 Menjelaskan proses pembentukan fraksi-fraksi minyak bumi, teknik pemisahan serta kegunaannya		4.2 Menyajikan karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya	
IPK		IPK	
3.2.1	Mendeskripsikan proses pembentukan minyak bumi	4.2.1	Mengamati video proses pembentukan minyak bumi.
3.2.2	Mendeskripsikan proses distilasi minyak bumi	4.2.2	Mengidentifikasi proses pembentukan minyak bumi
3.2.3	Mendeskripsikan proses pengolahan minyak bumi dengan cara distilasi bertingkat	4.2.3	Mengamati video pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi dengan teknik distilasi bertingkat (berdasarkan prinsip perbedaan titik didih)
3.2.4	Menyebutkan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didihnya	4.2.4	Mengidentifikasi zat-zat yang dihasilkan pada titik didih tertentu pada teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi
3.2.5	Menjelaskan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didih	4.2.5	Menyimpulkan hasil-hasil pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi berdasarkan perbedaan titik didihnya
3.2.6	Menyebutkan kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi dalam kehidupan sehari-hari	4.2.6	Membuat maket untuk menjelaskan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi

4.2.7 Mengidentifikasi kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi

4.2.8 Menyimpulkan kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi

#### Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan *scientific*, peserta didik kelas XI SMA Negeri 10 Bandarlampung dapat : (1) Menjelaskan proses pembentukan minyak bumi; (2) Menjelaskan teknik pengolahan dan pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi ; (3) Mengklasifikasikan hasil fraksi-fraksi minyak bumi; (4) Menyebutkan kegunaan fraksi-fraksi minyak bumi; (5) Mengkomunikasikan hasil karya tentang proses pembentukan dan teknik pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi beserta kegunaannya melalui kegiatan mengamati, berdiskusi, membaca, dan menafsirkan data perbedaan titik didih fraksi-fraksi minyak bumi dengan tepat.

#### Petunjuk penggunaan LKPD

1. Amati video yang ditampilkan
2. Amati gambar pada LKPD
3. Diskusikan dengan teman-teman sekelompok tentang materi yang dipelajari
4. Rumuskanlah pertanyaan-pertanyaan dalam bentuk kalimat pertanyaan terkait video dan gambar yang telah kalian amati
5. Carilah informasi-informasi terkait rumusan pertanyaan yang telah kalian buat dengan membaca modul dan sumber belajar lainnya
6. Tulislah informasi-informasi yang telah kalian dapatkan
7. Presentasikan hasil diskusi kelompok
8. Kerjakan tugasan latihan soal yang ada dalam LKPD

## Kegiatan 1

### **Mengamati**

Mengamati video pembelajaran

### **Menanya**

Diskusikan dengan teman, untuk merumuskan pertanyaan-pertanyaan yang muncul dalam pikiran kalian setelah mengamati video dan gambar-gambar tersebut!



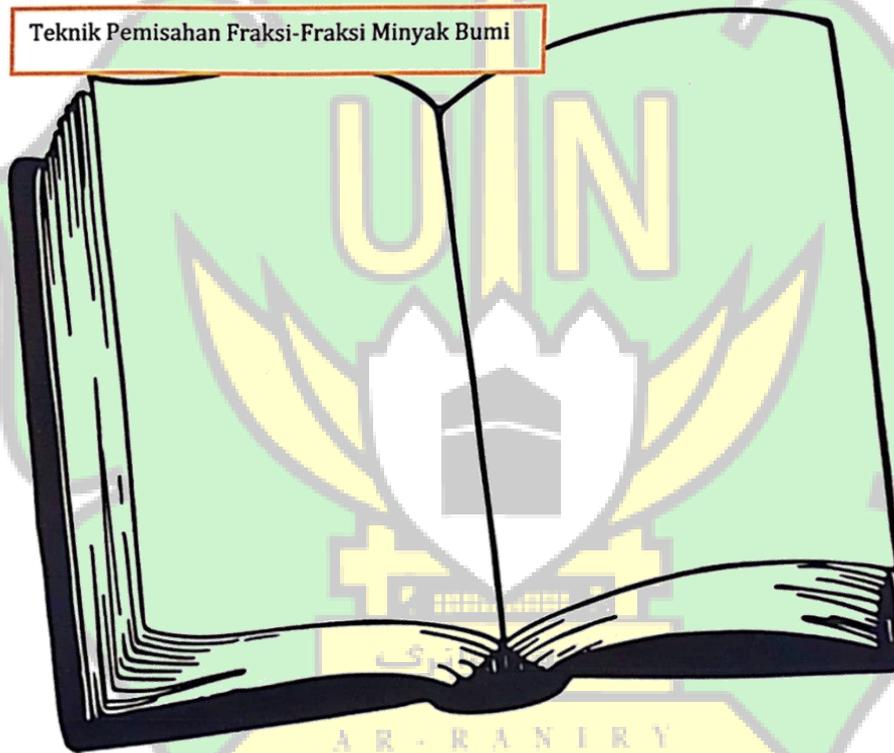
**Mengumpulkan Informasi**

Carilah informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang sudah kalian rumuskan bersama teman diskusi kalian!

**Mengasosiasi**

Diskusikan dengan teman kalian, informasi apa saja yang telah kalian dapatkan terkait dengan pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi dan kegunaannya! Tuliskan hasil diskusi kalian dalam buku ini!

Teknik Pemisahan Fraksi-Fraksi Minyak Bumi



Fraksi-Fraksi Minyak Bumi dan Kegunaannya

**Lengkapilah tabel fraksi-fraksi minyak bumi berikut ini beserta kegunaannya!**

## TUGAS

Buatlah sebuah karya berupa miniatur kolom distilasi bertingkat pemisahan fraksi-fraksi minyak bumi dan presentasikan hasil karya kalian!



**Lampiran 11. Dokumentasi Kegiatan Penelitian****Gambar 1: Pembagian Angket Respon Peserta Didik****Gambar 2: Pembagian Angket Respon Peserta Didik**



**Gambar 3 : Pengisian Angket Respon Peserta Didik**



**Gambar 4 : Pengisian Angket Respon Peserta Didik**



**Gambar 5** : Pelaksanaan Kegiatan Praktikum



**Gambar 6** : Pelaksanaan Kegiatan Praktikum



**Gambar 7: Foto Bersama Peserta Didik**



**Lampiran 12. Daftar Riwayat Hidup****DAFTAR RIWAYAT HIDUP**

Nama : Ulfa Yusriyani  
NIM : 180208059  
Fakultas/Jurusan : Tarbiyah dan Keguruan/Pendidikan Kimia  
Tempat/Tanggal Lahir : Kuala Trang/29 November 2000  
Alamat : Kuala Trang, Kec. Kuala Pesisir, Kab. Nagan Raya  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Telp/Hp : 0812 6901 4057  
E-mail : [ulfayusriyani104@gmail.com](mailto:ulfayusriyani104@gmail.com)

**Riwayat Pendidikan**  
SD : SD Negeri Kuala Trang  
SMP : SMP Negeri 8 Kuala  
SMA : SMA Negeri 3 Kuala  
Perguruan Tinggi : UIN Ar-Raniry Banda Aceh