

**PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK (*E-LKPD*)  
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)  
BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI  
REAKSI REDOKS KELAS X DI MAN 1 CIREBON**

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat  
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan  
dalam Ilmu Pendidikan Kimia



Oleh:

**LAELY FAIZATUN FUADAH**

NIM: 1708076040

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO**

**SEMARANG**

**2021**

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laely Faizatun Fuadah

NIM : 1708076040

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**PENGEMBANGAN LKPD ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS  
*PROBLEM BASED LEARNING* (PBL) BERMUATAN  
ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS KELAS X DI  
MAN 1 CIREBON**

Secara keseluruhan merupakan hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 16 Juni 2021

Pembuat Pernyataan,



**Laely Faizatun Fuadah**  
NIM. 1708076040



KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngaliyan Semarang  
Telp.024-7601295 Fax.7615387

## PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon**

Penulis : Laely Faizatun Fuadah  
NIM : 1708076040  
Jurusan : Pendidikan Kimia

Telah diujikan dalam sidang tugas akhir oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Kimia.

Semarang, 28 Juni 2021

## DEWAN PENGUJI

Ketua Sidang,

**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 19750516 200604 2 002

Sekretaris Sidang

**Wirda Udaibah, M.Si.**  
NIP. 19850104 200912 2 003

Penguji I,

**Dr. Suwahono, S.Pd., M.Pd.**  
NIP. 19720520 199903 1 004



Penguji II,

**Muftadah, S.Ag., M.Pd.**  
NIP. 19690707 199703 2 001

Pembimbing I,

**Mulyatun, M.Si.**  
NIP. 19830504 201101 2 008

Pembimbing II,

**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.**  
NIP. 19750516 200604 2 002

## NOTA DINAS

Semarang, 21 Juni 2021

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon**

Penulis : Laely Faizatun Fuadah

NIM : 1708076040

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing I,



**Mulyatun, S.Pd., M.Si.**

NIP. 19830504 201101 2 008

## NOTA DINAS

Semarang, 19 Juni 2021

Kepada  
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr.Wb*

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : **Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon**

Penulis : Laely Faizatun Fuadah

NIM : 1708076040

Jurusan : Pendidikan Kimia

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diujikan dalam sidang Munaqosah.

*Wassalamu'alaikum wr.wb*

Pembimbing II,



**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.**

NIP. 19750516 200604 2 002

## ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan ini dilatarbelakangi karena bahan ajar LKPD yang digunakan sebagai penunjang kegiatan belajar kimia di MAN 1 Cirebon kurang menarik minat peserta didik untuk belajar, belum berbasis pemecahan masalah, serta belum memanfaatkan media elektronik seperti *smartphone* atau laptop. Tujuan penelitian ini adalah untuk menghasilkan produk Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi reaksi redoks kelas X. Penelitian ini menggunakan model pengembangan ADDIE yang meliputi tahap *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi), dengan subjek penelitian 9 peserta didik dari kelas X MIPA 3 MAN 1 Cirebon. Karakteristik *e-LKPD* hasil pengembangan berupa *FlipBook* digital yang menyajikan langkah kegiatan belajar sesuai dengan sintak pembelajaran PBL dan memuat konten etnosains di lingkungan sehari-hari. Kualitas *e-LKPD* dinilai oleh validator ahli dan respon peserta didik. Hasil uji validasi *e-LKPD* oleh ahli materi dan ahli media mendapatkan kategori sangat valid dengan nilai validitas berturut-turut sebesar 0,96 dan 0,89. Hasil uji tanggapan peserta didik terhadap *e-LKPD* mendapatkan kategori baik (B) dengan persentase sebesar 80,3%. Dari data validasi ahli dan respon peserta didik, maka *e-LKPD* berbasis PBL bermuatan etnosains pada materi reaksi redoks yang dikembangkan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar, serta perlu diuji lebih lanjut pada kelas besar untuk mengetahui tingkat keefektifannya dalam pembelajaran.

**Kata Kunci:** Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*), *Problem Based Learning* (PBL), Etnosains, Reaksi Redoks

## KATA PENGANTAR

*Alhamudillahirabbil'alamin.* Segala puji bagi Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengembangan LKPD Elektronik (*e-LKPD*) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Pendidikan dalam Program Pendidikan Kimia. Sholawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW yang selalu dinantikan syafaatnya baik di dunia maupun di akhirat.

Dengan selesainya skripsi ini, perkenankanlah penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu, baik dalam penelitian maupun dalam penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih ini penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Taufiq, M.Ag., selaku Rektor UIN Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M.Ag., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
3. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang serta Pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk

memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.

4. Mulyatun, S.Pd., M.Si., selaku pembimbing I yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran untuk memberikan bimbingan dan arahan selama penulisan skripsi.
5. Sri Rahmania, M.Pd., dan Mar'attus Solihah, M.Pd., selaku validator materi I dan validator media yang telah memberikan penilaian, masukan, dan saran pada produk yang dikembangkan
6. Drs. Daam, selaku guru kimia kelas X MAN 1 Cirebon sekaligus validator materi II yang telah memberikan arahan dan informasi selama proses penelitian.
7. Fachri Hakim, M.Pd., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama menempuh studi di UIN Walisongo.
8. Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah yang telah memberikan ilmunya selama penulis mengikuti perkuliahan di Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang
9. Kedua orangtua yang sangat penulis cintai, Bapak Sugiyanto dan Ibu Koriyatun, serta adikku Hanin Solekha yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan,

motivasi, nasehat, serta doa sehingga penulis mampu menyelesaikan studi di UIN Walisongo Semarang

10. Teman-teman Pendidikan Kimia angkatan 2017, khususnya kelas PK-17B; teman-teman Asisten Laboratorium Kimia; Tim PPL-Virtual SMAN 1 Semarang 2020; Tim KKN-DR 75 kelompok 133; serta teman-teman wisma Al-Hamra dan Al-Ma'wa atas kebersamaan, kebaikan, dan pengalaman yang diberikan kepada peneliti selama menempuh perkuliahan
11. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan doa semoga Allah SWT membalas setiap kebaikan yang telah diberikan. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan oleh penulis. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak. *Aamiin Ya Robbal 'Alamin.*

Semarang, 16 Juni 2021

Penulis,



**Laely Faizatun Fuadah**

NIM. 1708076040

## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
A. Latar Belakang.....	1
B. Identifikasi Masalah .....	7
C. Pembatasan Masalah.....	8
D. Rumusan Masalah .....	8
E. Tujuan Pengembangan.....	9
F. Manfaat Pengembangan .....	9
G. Asumsi Pengembangan.....	10
H. Spesifikasi Produk .....	11
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	<b>12</b>
A. Kajian Teori .....	12
1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD).....	12
2. Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL) .....	18
3. Etnosains .....	24
4. Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi (Redoks) .....	27
B. Kajian Penelitian yang Relevan .....	37
C. Kerangka Berpikir.....	40

<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>43</b>
A. Model Pengembangan .....	43
B. Prosedur Pengembangan .....	44
C. Subjek Penelitian .....	49
D. Teknik Pengumpulan Data .....	49
E. Teknik Analisis Data.....	51
<b>BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA .....</b>	<b>56</b>
A. Deskripsi Prototipe Produk .....	56
B. Tahap Pengembangan.....	57
1. <i>Analyze</i> (Analisis).....	58
2. <i>Design</i> (Perancangan).....	64
3. <i>Development</i> (Pengembangan).....	67
4. <i>Implementation</i> (Implementasi) .....	80
5. <i>Evaluation</i> (Evaluasi).....	84
C. Analisis Data.....	86
D. Prototipe Hasil Pengembangan.....	99
E. Keterbatasan Penelitian .....	108
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>109</b>
A. Kesimpulan .....	109
B. Saran.....	110

## **DAFTAR PUSTAKA**

## **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

## **RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 2.1	Langkah-Langkah Pembelajaran PBL	21
Tabel 2.2	Kelebihan dan Kelemahan model PBL	23
Tabel 2.3	Sains Lokal yang Berkaitan dengan Konsep Kimia	26
Tabel 3.1	Skala Angket Lembar Validasi	52
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Validasi	53
Tabel 3,3	Skala Angket Respon Peserta Didik	53
Tabel 3.4	Kriteria Penilaian Kualitas	54
Tabel 4.1	Kompetensi Dasar (KD)	63
Tabel 4.2	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)	63
Tabel 4.3	Daftar Materi pada <i>e</i> -LKPD	65
Tabel 4.4	Hasil Validasi Ahli Materi	69
Tabel 4.5	Hasil Validasi Ahli Media	70
Tabel 4.6	Saran dan Masukan Validator Ahli	71
Tabel 4.7	Hasil Angket Respon Peserta Didik	82

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Judul</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 2.1	Besi yang Berkarat	31
Gambar 2.2	Zat Pemutih Pakaian	32
Gambar 2.3	Petasan	33
Gambar 2.4	Proses <i>Browning</i> pada Buah Apel	35
Gambar 2.5	Reaksi Pencoklatan Enzimatis	36
Gambar 2.6	Limbah Cair Berwarna	36
Gambar 2.7	Kerangka Berpikir	42
Gambar 3.1	Tahapan Model Pengembangan ADDIE	44
Gambar 4.1	Ringkasan Materi dan Latihan Soal di LKS	60
Gambar 4.2	Indikator Pembelajaran Sebelum dan Setelah Revisi	72
Gambar 4.3	Tujuan Pembelajaran Sebelum dan Setelah Revisi	73
Gambar 4.4	Evaluasi pada KB1 Sebelum dan Setelah Revisi	73
Gambar 4.5	Daftar Pustaka Sebelum dan Setelah Revisi	74
Gambar 4.6	Halaman Refleksi Materi Setelah Revisi	75
Gambar 4.7	Penulisan Kalimat Soal Sebelum dan Setelah Revisi	76
Gambar 4.8	Penulisan Biloks Cu Sebelum dan Setelah Revisi	76
Gambar 4.9	Ukuran Huruf Judul Sebelum dan Setelah Revisi	77
Gambar 4.10	Gambar Produk Zat Pemutih Sebelum dan Setelah Revisi	78
Gambar 4.11	<i>Header</i> dan <i>Footer</i> Sebelum dan Setelah Revisi	78

Gambar 4.12	Link Halaman Sebelum dan Setelah Revisi	79
Gambar 4.13	Grafik Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media	87
Gambar 4.14	Grafik Penilaian Ahli Materi pada Tiap Aspek	88
Gambar 4.15	Grafik Penilaian Ahli Media pada Tiap Aspek	91
Gambar 4.16	Grafik Hasil Tanggapan Peserta Didik	95
Gambar 4.17	Cover Depan dan Belakang <i>e-LKPD</i>	100
Gambar 4.18	Tampilan Tombol Daftar Isi	101
Gambar 4.19	Halaman Capaian Kompetensi	102
Gambar 4.20	Halaman Uraian Kegiatan Belajar	103
Gambar 4.21	Tampilan Wacana Etnosains	106
Gambar 4.22	Tampilan Refleksi Materi	107
Gambar 4.23	Tampilan Daftar Pustaka	108

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Hasil Wawancara dengan Guru	117
Lampiran 2	Lembar Angket Kebutuhan Peserta Didik	119
Lampiran 3	Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik	122
Lampiran 4	Instrumen Validasi Ahli Materi	124
Lampiran 5	Instrumen Validasi Ahli Media	133
Lampiran 6	Hasil Validasi Ahli Materi I	140
Lampiran 7	Hasil Validasi Ahli Materi II	142
Lampiran 8	Hasil Validasi Ahli Media	144
Lampiran 9	Analisis Hasil Validasi Ahli Materi	146
Lampiran 10	Analisis Hasil Validasi Ahli Media	152
Lampiran 11	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	156
Lampiran 12	Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik	174
Lampiran 13	Angket Respon Peserta Didik	176
Lampiran 14	Hasil Angket Respon Peserta Didik	179
Lampiran 15	Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik	180
Lampiran 16	Dokumentasi Pembelajaran Daring	184
Lampiran 17	Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	185
Lampiran 18	Surat Permohonan Validator	186
Lampiran 19	Surat Izin Riset	187
Lampiran 20	Surat Keterangan Riset	188
Lampiran 21	Riwayat Hidup	189

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang Masalah

Perkembangan globalisasi yang makin pesat di abad ke-21 ini membuat segala aspek dalam kehidupan juga mengalami perkembangan, termasuk dalam dunia pendidikan. Pemerintah terus melakukan berbagai inovasi agar kualitas dan mutu pendidikan semakin baik, salah satunya dengan menyempurnakan kurikulum dalam pembelajaran. Kurikulum 2013 yang saat ini diterapkan merubah pola pembelajaran yang awalnya bersifat *teacher centered* menjadi *student centered*, di mana keaktifan peserta didik sangat diutamakan sementara guru hanya berperan sebagai fasilitator yang membantu dan membimbing peserta didik dalam kegiatan belajarnya. Peserta didik dilatih untuk mampu menemukan dan mempelajari konsep secara mandiri, serta mengoneksikan konsep yang dipelajarinya dengan kehidupan sehari-hari (Herdiansyah, 2018).

Pendekatan pembelajaran pada kurikulum 2013 dikenal dengan pendekatan saintifik (*scientific*) yang berfokus padaelibatan peserta didik dalam proses pembelajaran melalui kegiatan mengamati, menanya,

mencoba, menalar, dan mengomunikasikan (Wigati, 2018). Pembelajaran dengan pendekatan saintifik mampu melatih peserta didik agar lebih aktif dan mandiri dalam mengonstruksikan pengetahuan dan pemahaman mereka. Oleh karena itu, guru sebagai fasilitator perlu memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik dengan menyediakan sumber dan bahan belajar yang tepat yang dapat mengembangkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran. Beberapa sumber dan bahan ajar yang umumnya digunakan adalah buku cetak, modul, dan LKPD (lembar kerja peserta didik) (Hardiyanti, 2020).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru kimia MAN 1 Cirebon, diketahui bahwa dalam kegiatan pembelajaran, sumber atau bahan ajar utama yang digunakan adalah buku paket dan LKPD. Namun, LKPD yang digunakan ini adalah LKPD dari cetakan penerbit yang sifatnya masih umum, di mana LKPD hanya berisi ringkasan materi dan latihan-latihan soal yang kurang bervariasi, serta belum membantu peserta didik untuk menemukan konsepnya sendiri. Padahal, penggunaan LKPD sejatinya menjadi panduan atau langkah-langkah runtut dan sistematis yang harus peserta didik lakukan dalam menemukan dan mempelajari suatu konsep materi.

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan guru maupun peserta didik agar kegiatan pembelajaran menjadi lebih efektif dan efisien (Herman, 2017). Menurut Prastowo (2014), LKPD tersusun dari lembaran-lembaran kertas yang umumnya berisi materi ajar dan sekumpulan tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKPD perlu dirancang sedemikian rupa agar bersifat meningkatkan aktivitas belajar dan kreativitas berpikir peserta didik. Penyajian LKPD dapat diinovasikan dengan memadukan LKPD dengan model pembelajaran (Muslem *et al.*, 2019). Model pembelajaran yang tepat untuk dipadukan dengan LKPD adalah model yang mampu mengaktifkan kemandirian belajar peserta didik melalui kegiatan pemecahan suatu masalah.

Model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu model pembelajaran yang mampu melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu permasalahan. Tahapan model PBL membantu peserta didik untuk mempelajari konsep materi yang berkaitan dengan masalah yang disajikan, sekaligus memiliki keterampilan untuk menemukan solusinya (Birgili, 2015). Menurut Fukuzawa & Cahn (2019) model PBL yang menyajikan masalah praktis di situasi kehidupan nyata,

membuat peserta didik mengintegrasikan pengetahuan yang dimiliki sebelumnya sambil meneliti informasi baru untuk menemukan solusi dari masalah tersebut. Kegiatan penyelesaian masalah pada model PBL mengakibatkan peserta didik mampu mengonstruksikan dan mengembangkan kemampuan berpikirnya (Gabriella & Mitarlis, 2021).

LKPD yang dipadukan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) merupakan bahan ajar yang berisi uraian kegiatan belajar yang langkah-langkahnya disesuaikan dengan sintaks pembelajaran berbasis masalah yang meliputi: (1) orientasi masalah; (2) organisasi belajar; (3) membimbing penyelidikan; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil; dan (5) mengevaluasi proses pemecahan masalah (Syarif & Susilawati, 2017). LKPD berbasis PBL membuat peserta didik lebih dapat mengeksplorasi kemampuannya dalam menemukan konsep sendiri, sekaligus membantu peserta didik untuk memantapkan konsep-konsep materi yang dipelajarinya (Jasperina & Suryelita, 2019).

Permasalahan yang ditampilkan dalam LKPD berbasis PBL hendaknya bersifat kontekstual/nyata sehingga peserta didik memiliki ketertarikan terhadap materi yang dipelajarinya (Yuliandriati *et al.*, 2019). Hal ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan aspek kearifan

lokal yang ada di masyarakat atau dikenal dengan etnosains. Etnosains merupakan kegiatan mentransformasikan sains asli (pengetahuan yang berkembang di masyarakat) ke dalam sains ilmiah (Sudarmin, 2014). Menurut Haspen *et al.* (2021) etnosains yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik akan membantu mereka memahami materi pelajaran dengan mudah karena mereka dapat melihat dan merasakan sains asli yang terkandung didalam masyarakat. Melalui etnosains, peserta didik diperkenalkan pada kearifan lokal di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan materi kimia, sehingga diharapkan dapat meningkatkan pemahaman mereka dan menciptakan pembelajaran yang bermakna.

Berdasarkan hasil angket yang disebar kepada 33 peserta didik kelas X MIPA 3, sebanyak 42,4% dari mereka beranggapan bahwa materi reaksi redoks merupakan materi yang sulit dipelajari dibandingkan materi lain. Pada materi ini, peserta didik dituntut untuk mampu membedakan konsep redoks, menentukan bilangan oksidasi unsur, serta menentukan oksidator dan reduktor dalam reaksi redoks. Pemahaman yang baik akan tercapai apabila peserta didik memiliki kemampuan menyelesaikan pemecahan soal dan mengaitkan konsep reaksi redoks dengan fenomena nyata di lingkungan

sekitar. Oleh karena itu, perlu adanya LKPD berbasis pemecahan masalah yang memuat aspek etnosains yang berkaitan dengan materi reaksi redoks agar lebih mudah dipelajari dan dipahami.

Penyajian LKPD yang umumnya dalam bentuk media cetak, kini mulai lebih diinovasikan dengan menggunakan media elektronik atau digital, yang dikenal dengan LKPD elektronik (*e-LKPD*). Untuk membuat LKPD elektronik dibutuhkan aplikasi pendukung, salah satunya dengan aplikasi *Flip PDF Profesional*. *Flip PDF Profesional* merupakan *software* untuk mengonversi materi dalam format file PDF menjadi bentuk buku elektronik (*e-book*) yang dapat ditambahkan gambar/ilustrasi, animasi, dan video yang menarik. Hasil *outputnya* berupa file *html*, *exe*, ataupun *zip* sehingga dapat dioperasikan melalui *smartphone* atau laptop (Denisa & Hakim, 2021). LKPD elektronik dapat menjadi salah satu alternatif bahan ajar bagi guru maupun peserta didik yang lebih efektif dan efisien (Lathifah & Hidayati, 2021).

Data yang diperoleh dari hasil angket kebutuhan juga menunjukkan bahwa peserta didik kelas X MIPA 3 MAN 1 Cirebon memiliki gaya belajar audio-visual dengan persentase 48,5%, gaya belajar visual sebesar 30,3%, dan gaya belajar audio sebesar 21,2%. Maka dari itu, tepat jika

dalam pembelajaran digunakan LKPD elektronik yang mengarah pada gaya belajar audio-visual. LKPD dipilih sebagai bahan ajar yang akan dikembangkan karena LKPD memiliki komponen lengkap, ringkas dan kaya akan tugas sebagai bahan latihan peserta didik (Diani *et al.*, 2019). Sebanyak 84,8% peserta didik pun merespon baik akan adanya bahan ajar LKPD elektronik yang berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains, dengan harapan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar mereka khususnya pada pembelajaran kimia.

Berdasarkan uraian permasalahan yang terdapat pada pembelajaran kimia di MAN 1 Cirebon, maka peneliti akan mengembangkan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (*e-LKPD*) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks sebagai penunjang kegiatan belajar.

## **B. Identifikasi Masalah**

Beberapa permasalahan yang diidentifikasi peneliti berdasarkan uraian latar belakang tersebut, di antaranya:

1. Kurangnya ketersediaan bahan ajar yang menunjang peserta didik untuk belajar secara mandiri
2. LKPD belum dipadukan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) yang memuat konten etnosains.

3. Tampilan LKPD kurang menarik minat peserta didik untuk belajar dan belum memanfaatkan media elektronik.

### **C. Pembatasan Masalah**

Adapun batasan pengembangan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Pengembangan *e*-LKPD menggunakan model ADDIE yang meliputi tahap: Analisis (*Analyze*), Desain (*Design*), Pengembangan (*Develop*), Implementasi (*Implementation*), dan Evaluasi (*Evaluation*).
2. Subjek penelitian adalah peserta didik kelas X MIPA MAN 1 Cirebon.
3. *e*-LKPD yang dikembangkan dipadukan dengan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains.
4. Materi yang dimuat dalam *e*-LKPD adalah materi reaksi reduksi dan oksidasi kelas X.

### **D. Rumusan Masalah**

Mengacu pada hasil identifikasi dan pembatasan masalah, maka rumusan masalah yang ditetapkan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik *e*-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi reaksi reduksi dan oksidasi?

2. Bagaimana kualitas *e*-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi reaksi reduksi dan oksidasi?

#### **E. Tujuan Pengembangan**

Berdasarkan rumusan masalah yang ditetapkan, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui karakteristik *e*-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi reaksi reduksi dan oksidasi.
2. Mengetahui kualitas *e*-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi reaksi reduksi dan oksidasi.

#### **F. Manfaat Pengembangan**

Hasil penelitian dan pengembangan ini diharapkan dapat memberikan manfaat, di antaranya:

1. Bagi Peserta Didik

Adanya *e*-LKPD PBL bermuatan etnosains dapat meningkatkan pemahaman konsep peserta didik pada materi yang dipelajari dan meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar kimia.

2. Bagi Pendidik

*e*-LKPD dapat dijadikan sebagai salah satu bahan ajar alternatif yang sesuai dengan kebutuhan peserta didik pada materi reaksi redoks.

### 3. Bagi Sekolah

Berkontribusi dalam rangka perbaikan dan peningkatan mutu pembelajaran di sekolah dengan tersedianya bahan ajar tambahan.

### 4. Bagi Peneliti

Menambah pengetahuan dan pengalaman tentang cara mendesain dan mengembangkan *e-LKPD* Reaksi Redoks berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains.

## **G. Asumsi Pengembangan**

Asumsi pengembangan *e-LKPD* berbasis PBL bermuatan etnosains ini adalah sebagai berikut:

1. Permasalahan yang terdapat pada sekolah tersebut sesuai dengan permasalahan yang akan diteliti, yaitu kurangnya ketersediaan bahan ajar LKPD yang menunjang belajar peserta didik.
2. LKPD yang akan dikembangkan disajikan dalam bentuk elektronik.
3. *e-LKPD* berbasis model *Problem Based Learning* bermuatan etnosains yang dikembangkan dinyatakan valid/layak dan praktis sehingga dapat digunakan sebagai penunjang kegiatan belajar.

## H. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Adapun spesifikasi dari produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini yaitu:

1. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) dibuat dalam bentuk media elektronik/digital (*e*-LKPD)
2. Kegiatan belajar pada *e*-LKPD disusun berdasarkan tahapan model *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains dengan pokok bahasan materi reaksi redoks kelas X.
3. *e*-LKPD hasil pengembangan dapat dioperasikan melalui laptop, komputer atau *smartphone*.

## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Kajian Teori**

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

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

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) merupakan salah satu jenis bahan ajar yang dapat digunakan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. LKPD biasanya disajikan dalam bentuk cetak yang isinya berupa petunjuk dan panduan belajar, serta tugas-tugas untuk dikerjakan oleh peserta didik yang telah disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator pembelajaran yang diharapkan (Depdiknas, 2008). Tugas-tugas yang terdapat pada LKPD dapat berupa tugas teoritis seperti tugas resume yang hasilnya kemudian dipresentasikan, maupun tugas praktik seperti tugas praktikum atau tugas lapangan (Prastowo, 2014). Dengan demikian, LKPD dapat dijadikan penunjang kegiatan belajar peserta didik baik secara teori maupun praktik.

LKPD selain dijadikan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran, juga dapat membantu

peserta didik agar lebih memahami konsep materi yang dipelajarinya. Menurut Hardiyanti (2020), peranan LKPD adalah sebagai pelengkap materi yang diajarkan oleh guru, dengan adanya latihan-latihan soal yang harus dikerjakan peserta didik, maka pemahaman konsep mereka terhadap materi pelajaran dapat meningkat. Penyusunan LKPD dapat disesuaikan dengan berbagai bentuk, fungsi, dan tujuan yang diharapkan dalam kegiatan pembelajaran. Oleh karena itu, seorang pendidik harus dapat memahami kriteria dan karakteristik LKPD yang tepat dan sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.

LKPD digunakan sebagai sarana kegiatan belajar peserta didik dalam menemukan dan mempelajari materi serta menjadikan peserta didik lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran di kelas pada waktu yang bersamaan (Celikler, 2010). Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, maka dapat diambil kesimpulan bahwa LKPD merupakan salah satu bahan ajar yang isinya memuat petunjuk kegiatan belajar, tugas-tugas, dan latihan soal pada materi tertentu yang harus dikerjakan oleh peserta didik agar pemahaman konsepnya lebih maksimal

serta memenuhi capaian indikator dan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

**b. Fungsi Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Menurut Prastowo (2014) sebagai bahan ajar, LKPD memiliki empat fungsi, di antaranya:

- 1) Dapat memaksimalkan kegiatan belajar peserta didik sehingga kegiatan pembelajaran bersifat *student centered*.
- 2) Membantu peserta didik untuk mempelajari dan lebih memahami materi yang diajarkan.
- 3) LKPD disajikan lebih ringkas dan kaya akan tugas sebagai bahan latihan peserta didik.
- 4) LKPD memudahkan guru dalam memberikan materi pelajaran kepada peserta didik.

**c. Tujuan Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Dalam penyusunan LKPD, terdapat empat poin yang menjadi tujuan utamanya, yaitu:

- 1) LKPD disajikan agar peserta didik dapat lebih mudah untuk mempelajari dan memahami materi yang diberikan.
- 2) Tugas-tugas yang terdapat pada LKPD mampu meningkatkan penguasaan pemahaman konsep peserta didik.

- 3) Melatih kemampuan peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri.
- 4) LKPD memfasilitasi guru untuk memberikan tugas kepada peserta didik.

#### **d. Langkah-Langkah Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)**

Beberapa langkah yang harus dilakukan dalam menyusun LKPD adalah sebagai berikut:

##### 1) Menganalisis Kurikulum

Langkah pertama yang dilakukan dalam menyusun LKPD adalah dengan menganalisis kurikulum. Hal ini bertujuan untuk menentukan materi apa saja yang akan dimuat pada LKPD. Penentuan materi diawali dengan menganalisis silabus sesuai kurikulum yang berlaku, kemudian menentukan kompetensi dasar pada materi tertentu dan terakhir merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik. Setelah itu baru menyusun peta kebutuhan atau rancangan isi dari LKPD.

##### 2) Menyusun Peta Kebutuhan LKPD

Penyusunan peta kebutuhan LKPD sangat dibutuhkan untuk mengetahui urutan LKPD

yang akan disusun. Urutan LKPD ini nantinya dijadikan sebagai pedoman penulisan agar isi materi yang tersaji pada LKPD dapat tersusun sesuai dengan analisis kurikulum yang telah dilakukan.

### 3) Menentukan Judul-Judul LKPD

Berdasarkan penyusunan peta kebutuhan, maka dapat ditentukan judul-judul LKPD apa saja yang akan ditulis. Judul LKPD sesuai dengan materi pembelajaran yang mengacu pada kompetensi dasar maupun indikator yang telah ditetapkan sebelumnya.

### 4) Menyusun Kerangka LKPD

Secara umum kerangka atau struktur dari LKPD meliputi: judul, petunjuk belajar, daftar capaian kompetensi, informasi pendukung, langkah kegiatan belajar dan tugas-tugas, serta penilaian.

### 5) Menulis LKPD

Tahap terakhir dalam penyusunan LKPD adalah dengan penulisan isi. Adapun langkah-langkah yang perlu diperhatikan dalam menulis LKPD, di antaranya:

- a) Merumuskan kompetensi dasar (KD) yang sesuai dengan kurikulum yang berlaku
- b) Menentukan alat penilaian untuk menilai hasil kerja peserta didik dalam LKPD.
- c) Materi pada LKPD harus disesuaikan dengan kompetensi dasar dan indikator yang akan dicapai.
- d) Menyajikan sumber referensi yang digunakan dalam penulisan LKPD agar peserta didik dapat mencari informasi lebih lanjut dari yang ada pada LKPD.

**e. Pengembangan LKPD Elektronik (e-LKPD)**

LKPD identik dengan bahan ajar dalam bentuk cetak. Seiring dengan berkembangnya teknologi, maka mulai dilakukan inovasi penyajian LKPD dalam bentuk elektronik atau e-LKPD sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. Bahan ajar e-LKPD dapat dibuat dengan menggunakan aplikasi pendukung, salah satunya dengan aplikasi *Flip PDF Profesional*. *Flip PDF Profesional* merupakan *software* untuk mengonversi materi dalam format file PDF menjadi bentuk buku elektronik (*e-book*) atau *FlipBook* yang dapat ditambahkan gambar/ilustrasi, animasi, bahkan audio dan video

yang menarik (Denisa & Hakim, 2021). Hasil outputnya berupa file *html*, *exe*, ataupun *zip* yang dapat dioperasikan melalui perangkat elektronik seperti *smartphone*, laptop dan komputer.

Lembar Kerja Peserta Didik yang disajikan dalam bentuk elektronik (*e-LKPD*) ini diharapkan mampu meningkatkan minat belajar peserta didik khususnya pada pelajaran kimia, serta menciptakan kegiatan belajar yang lebih menarik. Keunggulan dari *e-LKPD* adalah penyajiannya yang praktis sehingga peserta didik dapat untuk belajar secara mandiri kapanpun dan dimanapun.

## **2. Model *Problem Based Learning* (PBL)**

### **a. Pengertian *Problem Based Learning***

*Problem based learning* (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang sifatnya *student centered*, di mana dalam kegiatan pembelajarannya peserta didik dihadapkan dengan permasalahan nyata dalam kehidupan sehari-hari. Fokus pembelajaran pada model PBL terletak pada permasalahan yang harus dipecahkan oleh peserta didik menggunakan konsep materi yang sesuai. Peserta didik dilatih untuk menganalisis dan memecahkan masalah tersebut dengan kemampuan sendiri, sementara

guru hanya membimbing dan membantu peserta didik dalam proses belajarnya (Meilasari *et al.*, 2020).

Menurut Mahfudah *et al.* (2019) model *Problem Based Learning* mampu melibatkan keaktifan peserta didik dalam kegiatan pembelajaran, karena dengan adanya kegiatan pemecahan masalah menggunakan tahap-tahap ilmiah yang sesuai model PBL, membuat peserta didik dapat mempelajari konsep materi yang berhubungan dengan masalah tersebut, serta memiliki keterampilan dalam menemukan solusi pemecahannya. Savery (2018) menyatakan bahwa di dalam kegiatan PBL peserta didik diarahkan untuk melakukan penyelidikan, mengintegrasikan teori dan praktek, serta mampu menggunakan konsep pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya untuk mencari solusi pemecahan masalah yang tepat.

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa *Problem Based Learning* merupakan suatu model pembelajaran yang menggunakan permasalahan sebagai sumber belajarnya, sehingga peserta didik dilatih untuk

lebih aktif dan juga kreatif dalam mengemukakan gagasan dan mencari solusi yang tepat untuk memecahkan permasalahan yang disajikan melalui tahapan prosedur ilmiah.

**b. Karakteristik *Problem Based Learning***

Karakteristik utama dari model *Problem Based Learning* (PBL) yakni adanya permasalahan yang dimunculkan di awal pembelajaran. Arends dalam (Suprijono, 2013) menjelaskan karakteristik utama dari model PBL, di antaranya:

- 1) Permasalahan autentik  
Permasalahan yang diangkat dalam PBL harus berakar pada kehidupan nyata yang dirumuskan dengan jelas dan mudah untuk dipahami peserta didik.
- 2) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin ilmu  
Permasalahan yang dirumuskan hendaknya bersifat interdisipliner. Hal ini bertujuan agar peserta didik dapat berpikir melalui perspektif keilmuan yang dipelajarinya.
- 3) Penyelidikan autentik  
Melalui kegiatan penyelidikan, peserta didik belajar untuk menganalisis dan merumuskan masalah, membuat hipotesis, mencari dan

menganalisis informasi yang diperoleh, melakukan penyelidikan dan menyajikan hasil.

4) Membuat produk

Peserta didik mengonstruksikan hasil penyelidikan dalam berupa produk yang berbentuk laporan/paper dan dipresentasikan.

5) Kolaboratif

Model PBL melatih kolaborasi antar peserta didik untuk melakukan penyelidikan bersama dan mengembangkan kemampuan berpikir serta keterampilan bersosialisasi.

**c. Langkah-Langkah *Problem Based Learning***

Syarif & Susilawati (2017) mengungkapkan bahwa pelaksanaan model PBL terdiri dari lima tahap, yang disajikan pada **Tabel 2.1** berikut:

**Tabel 2.1** Langkah-Langkah Pembelajaran PBL

<b>Fase</b>	<b>Indikator</b>	<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Peserta Didik</b>
1	Orientasi masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menjelaskan tujuan pembelajaran</li> <li>Memotivasi peserta didik agar terlibat pada kegiatan <i>problem solving</i></li> </ul>	Mendengarkan arahan dari guru dan antusias dalam memulai pembelajaran

2	Mengorganisasikan peserta didik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah</li> </ul>	Menentukan dan mengatur tugas belajar
3	Membimbing penyelidikan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam kegiatan eksperimen</li> </ul>	Mengumpulkan informasi yang sesuai, dan bereksperimen untuk memecahkan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu peserta didik dalam menyusun dan menyajikan hasil seperti laporan yang kemudian dipresentasikan</li> </ul>	Menyusun dan membuat hasil karya dan mempresentasikannya
5	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelidikan</li> </ul>	Melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses penyelidikan

#### **d. Kelebihan dan Kelemahan *Problem Based Learning***

Nuridin & Adriantoni dalam Anwar (2020) mengemukakan kelebihan dan kelemahan model *problem based learning* yang disajikan dalam **Tabel 2.2** berikut:

**Tabel 2.2** Kelebihan dan kelemahan model PBL

<b>Kelebihan</b>	<b>Kelemahan</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Meningkatkan keterampilan memecahkan masalah.</li> <li>• Mengembangkan keterampilan berpikir peserta didik</li> <li>• Peserta didik dapat menggabungkan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya untuk menerapkan konsep secara nyata</li> <li>• Tercipta pembelajaran yang lebih bermakna</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dan guru kurang terbiasa dalam menerapkan pembelajaran berbasis masalah.</li> <li>• Penerapan model PBL membutuhkan waktu yang cukup banyak.</li> <li>• Peserta didik tidak dapat benar-benar mengerti apa yang mungkin penting untuk mereka pelajari</li> <li>• Kurangnya kemampuan guru menjadi fasilitator yang baik</li> </ul>

#### e. LKPD berbasis *Problem Based Learning*

Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) merupakan bahan ajar yang berupa lembar kegiatan yang isinya memuat langkah-langkah pembelajaran PBL yang diterapkan melalui uraian kegiatan belajar dalam LKPD (Aini *et al.*, 2019). Penerapan model PBL pada LKPD dapat membuat kegiatan pembelajaran lebih bermakna (Yuliandriati *et al.*, 2019), di antaranya:

- 1) Peserta didik belajar menerapkan berbagai pengetahuan yang dimilikinya untuk mencari

solusi permasalahan, sehingga pemahaman peserta didik terhadap konsep/materi yang dipelajarinya dapat meningkat.

- 2) Permasalahan yang diangkat dalam pembelajaran bersifat kontekstual atau nyata, yang mampu mendorong motivasi dan minat peserta didik untuk mempelajari konsep yang berkaitan
- 3) Mengembangkan kemampuan berpikir dan melatih peserta didik untuk belajar membangun konsep, serta mengoptimalkan kegiatan belajar kelompok.

### **3. Etnosains**

#### **a) Pengertian Etnosains**

Istilah *ethnoscience* berasal dari kata *ethnos* dari bahasa Yunani yang berarti bangsa dan kata *scientia* dari bahasa latin yang berarti pengetahuan. Jadi, etnosains dapat didefinisikan sebagai pengetahuan yang dimiliki oleh suatu bangsa atau kelompok sosial tertentu (Lia, 2016). Menurut Sudarmin (2014) etnosains mempelajari hubungan atau keterkaitan antara sains asli dan sains ilmiah. Sains asli merupakan pengetahuan yang berkembang di masyarakat terhadap suatu

kearifan lokal, budaya, atau peristiwa alam di lingkungannya, sedangkan sains ilmiah merupakan pengetahuan sains yang peserta didik pelajari di sekolah.

Rahayu & Sudarmin (2015) menyatakan bahwa ruang lingkup etnosains dapat meliputi bidang sains, pertanian, ekologi, obat-obatan, bahkan termasuk flora dan fauna. Etnosains yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik akan membantu mereka memahami materi pelajaran dengan mudah karena mereka dapat melihat dan merasakan sains asli yang terkandung didalam masyarakat (Haspen *et al.*, 2021).

#### **b) Etnosains dalam Pembelajaran Kimia**

Pendekatan etnosains dalam pembelajaran berarti memasukkan nilai-nilai kearifan lokal di masyarakat ke dalam pembelajaran sains, sehingga membuatnya lebih relevan, bersifat kontekstual, dan bermakna. Pembelajaran yang dikaitkan dengan etnosains juga dapat membuat peserta didik lebih menguatkan pemahaman konsep sains yang dipelajarinya, hal ini karena peserta didik dilatih untuk mengkaji kearifan lokal, budaya, atau fenomena dan menemukan

konsep materi ilmiah apa yang terkandung didalamnya (Sumarni, 2018).

Pembelajaran etnosains diawali dengan mengeksplorasi pengetahuan peserta didik terkait kearifan lokal yang ada di masyarakat sesuai materi yang akan dipelajari. Dalam prosesnya, peserta didik diberikan kesempatan untuk mengungkapkan gagasan dan pikiran-pikirannya serta mengakomodasi konsep atau keyakinan yang dimilikinya yang berakar pada sains asli masyarakat. Melalui etnosains, peserta didik akan memahami bahwa apa yang mereka pelajari di sekolah ternyata relevan dengan apa yang mereka temui dalam kesehariannya. Beberapa sains asli yang berkaitan dengan konsep atau materi kimia, tersaji pada **Tabel 2.3** berikut:

**Tabel 2.3** Sains lokal yang berkaitan dengan konsep kimia

No.	Etnosains	Konten Kimia
1.	Pencucian batik tradisional dengan air lerak	Koloid, reaksi penyabunan
2.	Pemeraman buah alpukat dengan cara ditimbun dengan beras	Alkena, laju reaksi, katalis
3.	Pembuatan santan, kecap	Koloid

4.	Penggunaan natrium bikarbonat untuk pembersih peralatan rumah tangga	Reaksi redoks
5.	Pembuatan tape	Reaksi oksidasi, senyawa organik, makromolekul
6.	Pemutih pakaian dengan penggunaan NaOCl	Reaksi oksidasi
7.	Penjernihan air menggunakan tawas	Koagulasi koloid
8.	Pembuatan cuka hasil fermentasi apel	Laju reaksi, reaksi senyawa organik

#### 4. Materi Reaksi Reduksi-Oksidasi (Redoks)

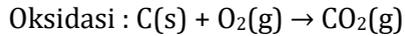
Reaksi reduksi dan oksidasi banyak terjadi di dalam kehidupan sehari-hari, contohnya seperti reaksi pembakaran, perkaratan besi, reaksi yang terjadi pada aki, reaksi penyepuhan logam, reaksi pada apel yang dibelah dan dibiarkan di udara terbuka, dan pembuatan cuka dari alkohol (Sudarmo, 2013).

##### a. Konsep Reaksi Oksidasi-Reduksi

Ada tiga konsep yang dapat menjelaskan reaksi redoks, di antaranya:

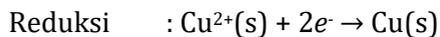
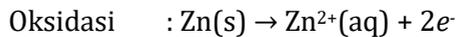
##### 1) Pengikatan dan Pelepasan Oksigen

Dalam konsep ini, reaksi oksidasi merupakan reaksi pengikatan oksigen oleh suatu zat, sementara reaksi reduksi merupakan reaksi pelepasan oksigen oleh suatu zat. Contoh:



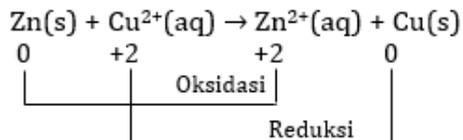
## 2) Pelepasan dan Pengikatan Elektron

Dalam konsep ini, suatu senyawa dikatakan mengalami reaksi oksidasi apabila melepaskan elektron, sementara mengalami reaksi reduksi apabila mengikat elektron. Contoh:



## 3) Perubahan Bilangan Oksidasi

Dalam konsep ini, reaksi oksidasi terjadi apabila ada peningkatan bilangan oksidasi (biloks), sementara reaksi reduksi terjadi bila ada penurunan bilangan oksidasi. Contoh:



### b. Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi atau tingkat oksidasi unsur merupakan bilangan bulat positif atau negatif yang diberikan kepada suatu unsur dalam membentuk senyawa. Penentuan bilangan oksidasi dapat dilakukan dengan memperhatikan ikatan, skala

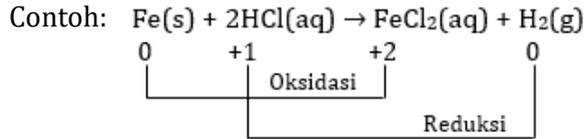
keelektronegatifan dan struktur molekul (Sudarmo, 2013). Adapun aturan dalam menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam senyawa atau ion, di antaranya:

- 1) Biloks unsur bebas adalah 0.
- 2) Biloks unsur O dalam senyawa adalah -2, kecuali dalam senyawa peroksida, biloks O = -1
- 3) Biloks unsur H dalam senyawa umumnya 1, dan pada hidrida logam (LiH, NaH, CaH<sub>2</sub>) = -1.
- 4) Biloks unsur logam memiliki nilai positif, misalnya unsur golongan IA dan IIA selalu +1 dan +2.
- 5) Biloks unsur golongan VIIA (halogen) dalam senyawa adalah = -1.
- 6) Jumlah biloks unsur dalam senyawa netral = 0
- 7) Jumlah biloks unsur dalam senyawa ionik sesuai dengan muatannya.

### **c. Reaksi Redoks**

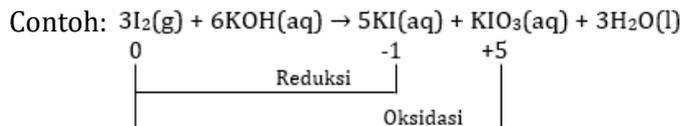
Di dalam reaksi redoks terdapat spesimen reaktan yang bertindak sebagai reduktor dan oksidator. Reduktor (zat opereduksi) merupakan zat yang menyebabkan zat lain tereduksi, dalam hal ini zat pereduksi mengalami oksidasi. Sedangkan Oksidator (zat pengoksidasi) merupakan zat yang

menyebabkan zat lain teroksidasi, dalam hal ini zat pengoksidasi yang mengalami reduksi.



Fe bertindak sebagai reduktor karena mereduksi HCl, sementara HCl bertindak sebagai oksidator karena menyebabkan Fe teroksidasi.  $\text{FeCl}_2$  disebut hasil oksidasi dan  $\text{H}_2$  disebut hasil reduksi.

Dalam suatu reaksi redoks, apabila ada zat yang mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri, maka reaksi tersebut disebut reaksi autoreduksi.



$\text{I}_2$  dalam reaksi tersebut teroksidasi menjadi  $\text{KIO}_3$  sekaligus tereduksi menjadi KI.

#### d. Reaksi Redoks dalam Kehidupan Sehari-hari

##### 1) Perkaratan Logam Besi

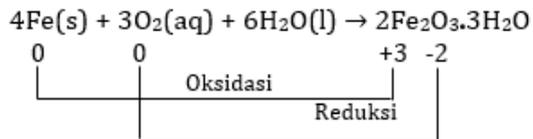
Sifat logam umumnya mudah berkarat, contohnya besi. Seperti yang terlihat pada

**Gambar 2.1** berikut:



**Gambar 2.1** Besi yang berkarat

Perkaratan logam merupakan peristiwa oksidasi logam oleh oksigen dari udara. Reaksi pengkaratan yang terjadi pada besi adalah sebagai berikut:



Berdasarkan reaksi tersebut, Fe mengalami oksidasi karena terjadi peningkatan biloks dari 0 menjadi +3. Sementara O mengalami reduksi karena terjadi penurunan biloks dari 0 menjadi -2.

Di kehidupan sehari-hari, dikenal dengan peristiwa perkaratan. Reaksi perkaratan dapat terjadi apabila logam besi dibiarkan di udara bebas dan bereaksi dengan air dan udara sehingga mengalami peristiwa korosi yang disebut dengan karat.

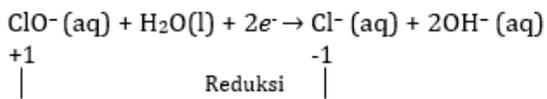
## 2) Zat Pemutih Pakaian

Zat pemutih (**Gambar 2.2**) biasanya digunakan oleh masyarakat untuk membersihkan noda pada pakaian putih yang membandel.



**Gambar 2.2** Zat pemutih pakaian

Jenis zat pemutih yang terdapat dalam produk pemutih pakaian adalah natrium hipoklorit (NaOCl). Jika zat pemutih dilarutkan dalam air, NaOCl akan terurai menjadi  $\text{Na}^+$  dan  $\text{ClO}^-$ . Ion  $\text{ClO}^-$  akan tereduksi menjadi ion klor dan ion hidroksida.



Dari reaksi tersebut, ion  $\text{ClO}^-$  mengalami reduksi atau bertindak sebagai oksidator (pengoksidasi). Dalam kehidupan sehari-hari, pemutih pakaian ini dapat membersihkan noda

karena mengandung zat kimia. Zat tersebut adalah natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ). Berdasarkan reaksi kimianya dapat ditunjukkan adanya peristiwa redoks, dimana zat  $\text{NaOCl}$  yang bertindak sebagai zat pengoksidasi mampu menghilangkan noda pada kain.

### 3) Reaksi pada Petasan

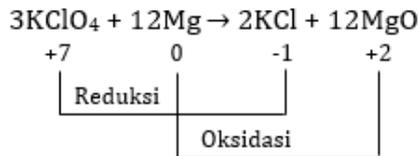
Petasan (**Gambar 2.3**) dikategorikan ke dalam jenis bahan peledak berdaya rendah. Bahan utama yang digunakan sebagai bahan baku petasan terdiri dari zat pengoksidasi dan bahan peledak.



**Gambar 2.3** Petasan

Zat pengoksidasi biasanya merupakan padatan ionik kaya oksigen yang terdekomposisi pada suhu tinggi membebaskan gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) seperti kalium perklorat ( $\text{KClO}_4$ ) (Syuhada, 2014). Ketika

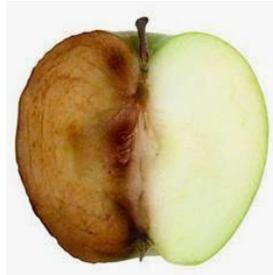
petasan dipanaskan, zat pengoksidasi akan bereaksi dengan bahan peledak yang menghasilkan ledakan. Reaksinya seperti berikut:



Reaksi tersebut mengikuti konsep reaksi redoks.  $\text{KClO}_4$  mengalami reduksi karena terjadi penurunan biloks dari +7 menjadi -1. Sementara  $\text{Mg}$  mengalami oksidasi karena terjadi kenaikan biloks dari 0 menjadi +2.  $\text{KClO}_4$  yang merupakan oksidator mampu mengoksidasi bahan bakar sehingga petasan akan meledak ketika dinyalakan.

#### 4) Proses *browning* pada buah apel

Peristiwa berubahnya warna menjadi kecoklatan yang biasanya terjadi pada buah disebut sebagai *browning proses* (**Gambar 2.4**). *Browning* juga dapat terjadi pada buah lain seperti pisang atau kentang yang dikupas.

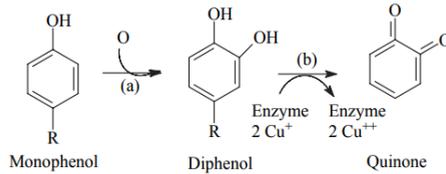


**Gambar 2.4** Proses *browning* pada buah apel

Proses browning enzimatis disebabkan adanya aktivitas enzim tertentu pada bahan pangan segar, seperti buah-buahan dan sayuran. Proses ini terjadi pada buah-buahan yang mengandung substrat fenolik seperti katekin, tirosin, asam klorogenat, asam kafeat, serta leukoantosianin.

Reaksi oksidasi terjadi ketika potongan buah apel berubah warna menjadi coklat setelah dipotong. Oksigen dari udara bertindak sebagai katalisator yang mempercepat reaksi enzim PPO dengan substrat di dalam buah. Senyawa fenolik pada substrat akan teroksidasi menjadi *o-kuinon* yang selanjutnya akan mengalami polimerisasi non enzimatis dan menghasilkan pigmen berwarna coklat (melanin) (Arsa, 2016). Reaksi pencoklatan

enzimatis dapat dilihat pada **Gambar 2.5** berikut:



**Gambar 2.5** Reaksi Pencoklatan Enzimatis

### 5) Pengolahan limbah batik

Pada industri pembuatan batik, banyak menghasilkan limbah cair berwarna (**Gambar 2.6**) yang sangat berbahaya bagi kesehatan dan dapat mencemari lingkungan apabila tidak diolah sebelum dibuang ke perairan.

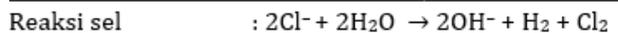
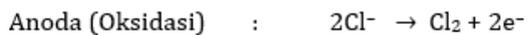
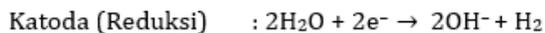


**Gambar 2.6** Limbah cair batik

Salah satu cara pengolahan limbah cair berwarna adalah dengan elektrodegradasi. Elektrodegradasi merupakan serangkaian proses reaksi redoks dengan menggunakan arus listrik searah (DC) yang menghasilkan

klor aktif, yang mampu menurunkan tingkat bahaya limbah cair melalui proses oksidasi sehingga lebih aman ketika dibuang ke sungai

Zat warna yang merupakan senyawa-senyawa organik akan terurai karena ada agen pengurai (oksidator kuat) yaitu asam hipoklorit ( $\text{HClO}^-$ ) dan ion hipoklorit ( $\text{ClO}^-$ ). Reaksi yang terjadi dalam sel elektrolisis adalah sebagai berikut:



Ion  $\text{ClO}^-$  tersebut akan bereaksi dengan zat pencemar yang terdapat pada limbah cair berwarna.

## B. Kajian Penelitian yang Relevan

Aini, *et al.* (2019) mengembangkan LKPD berbasis PBL (*Problem Based Learning*) pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya. Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan Borg & Gall modifikasi Sugiyono. Ada lima kegiatan yang tertuang dalam LKPD berbasis PBL ini, yaitu: ayo membaca, ayo berdiskusi, ayo mencoba, ayo mengomunikasikan, serta

refleksi dan evaluasi. Penyajian LKPD dimulai dengan memberikan wacana yang berisi fenomena atau permasalahan yang berkaitan dengan materi gaya. Kemudian peserta didik diarahkan untuk memahami konsepnya dan mencoba menemukan solusi pemecahan masalah melalui kegiatan-kegiatan PBL yang terdapat dalam LKPD. Penggunaan bahasa pada LKPD harus mudah untuk dipahami dan desain tampilan yang dapat menarik peserta didik untuk belajar.

Berbeda dengan Aini, *et al.* (2019), LKPD berbasis PBL yang dikembangkan oleh Muslem, *et al.* (2019) memuat pelajaran fisika pada materi fluida statis. Model pengembangan yang digunakan yaitu model ADDIE (*Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation*). Pengintegrasian model *Problem Based Learning* (PBL) ke dalam LKPD bertujuan untuk mengembangkan pola pikir dan membuat peserta didik menjadi aktif, sehingga kegiatan pembelajaran lebih bermakna. Tahapan PBL dalam LKPD membantu peserta didik menstrukturisasi situasi yang dihadapinya agar dapat memecahkan masalah menggunakan konsep materi yang dipelajari. Konteks permasalahan yang diangkat dalam LKPD berbasis PBL ini diutamakan yang bersifat

kontekstual atau nyata agar lebih mudah dipahami oleh peserta didik.

Penelitian lain yang mengembangkan LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) adalah Yuliandriati *et al.*, (2019) LKPD menyajikan materi ikatan kimia kelas X. Model pengembangan mengacu pada model Borg & Gall. LKPD yang dikembangkan berisi komponen-komponen pembelajaran PBL seperti penyajian masalah yang dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis dan kemandirian belajar peserta didik. Melalui LKPD berbasis PBL, peserta didik diharapkan mampu belajar dan memahami konsep-konsep ikatan kimia yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari. Sama halnya dengan penelitian Dwikaryani *et al.* (2016), bahwa di dalam LKPD berbasis PBL peserta didik tidak hanya berlatih untuk menyelesaikan masalah, tetapi juga mampu untuk mengaplikasikan konsep pengetahuannya dalam menemukan solusi permasalahan.

Penelitian lain yang dilakukan Septianingsih (2019), telah berhasil mengembangkan LKPD berbasis PBL pada materi hukum-hukum dasar kimia dan stoikiometri yang valid, praktis, dan layak sebagai bahan ajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan LKPD berbasis PBL dapat membuat hasil belajar peserta didik

menjadi lebih baik, hal ini dibuktikan dengan adanya peningkatan skor *n-gain* sebesar 0,73 (kategori tinggi). Hasil ini juga didukung oleh penelitian Kembuan *et al.* (2020) yang mengungkapkan bahwa penerapan model PBL dengan memanfaatkan LKPD dapat membuat peserta didik lebih memahami konsep materi yang dipelajari sehingga akan berdampak positif terhadap hasil belajarnya.

Berdasarkan beberapa penelitian tersebut terdapat kesamaan dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti, yakni mengembangkan bahan ajar berupa Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) berbasis PBL (*Problem Based Learning*). Sementara, untuk produk hasil pengembangan yang akan dilakukan peneliti berupa LKPD berbasis model *Problem Based Learning* (PBL) dengan memuat konten etnosains yang disajikan dalam bentuk elektronik (*e-LKPD*), dan fokus materi pembelajarannya adalah materi reaksi reduksi-oksidasi yang dipelajari di kelas X.

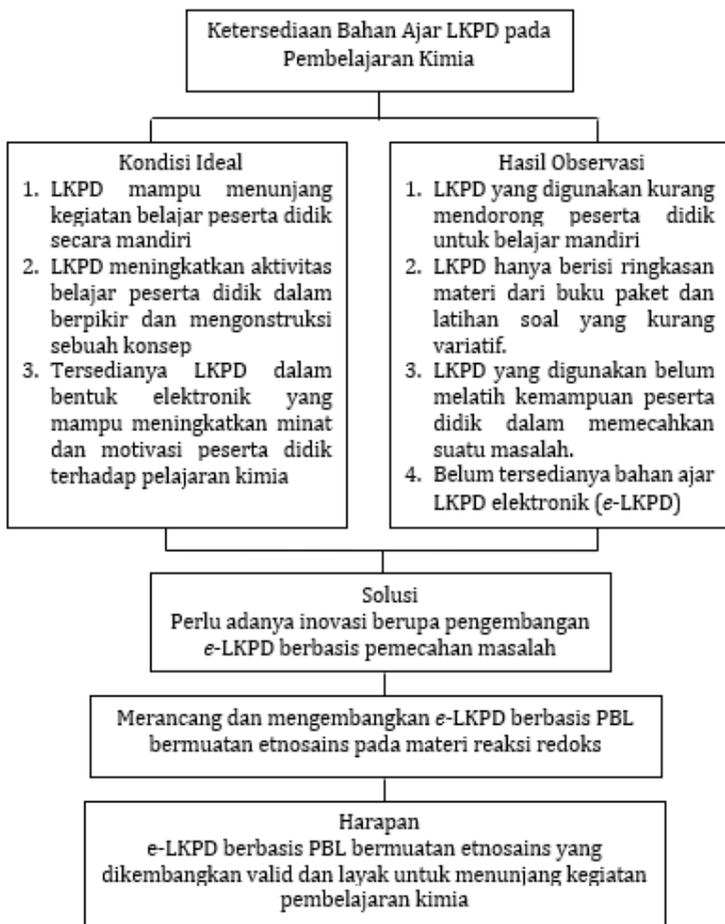
### **C. Kerangka Berpikir**

Dalam pembelajaran kimia penggunaan LKPD bertujuan untuk memudahkan peserta didik dalam mempelajari dan memahami konsep materi yang disajikan. Guru perlu menyediakan dan merancang LKPD yang sifatnya meningkatkan aktivitas belajar serta

mengembangkan kreativitas berpikir peserta didik, tidak hanya yang berisi ringkasan materi dari buku paket dan soal-soal saja. Berbagai inovasi dapat dilakukan untuk merancang sebuah LKPD salah satunya dengan memadukan LKPD dengan model pembelajaran berbasis masalah atau PBL (*Problem Based Learning*).

PBL merupakan suatu model pembelajaran yang menyajikan permasalahan nyata, sehingga mampu merangsang peserta didik untuk belajar. Permasalahan nyata tersebut dapat diangkat dari keseharian di lingkungan sekitar peserta didik, salah satunya adalah etnosains. Etnosains yang terdapat di lingkungan peserta didik akan membantu memudahkan mereka dalam memahami materi pelajaran yang terkait, karena peserta didik melihat dan merasakan sains asli yang terkandung di masyarakat.

Melalui LKPD berbasis PBL yang memuat konten etnosains, peserta didik dilatih untuk memecahkan masalah dan mempelajari pengetahuan ilmiah yang berhubungan dengan masalah tersebut, Penyajian LKPD dalam bentuk digital/elektronik dinilai lebih efektif dan efisien, serta diharapkan dapat menarik minat belajar peserta didik terhadap pelajaran kimia. Alur kerangka berpikir penelitian ini disajikan pada **Gambar 2.7** berikut:



**Gambar 2.7** Kerangka Berpikir

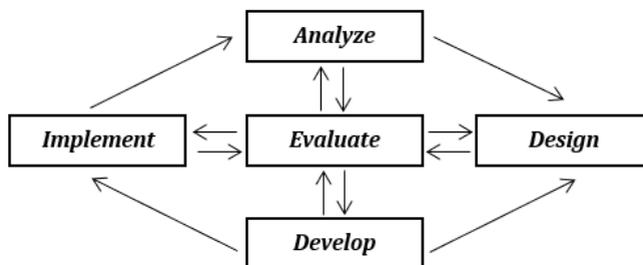
## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### A. Model Pengembangan

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan *Research and Development* (R&D) yang merupakan metode penelitian untuk menghasilkan suatu produk tertentu dan kemudian diuji keefektifannya (Sugiyono, 2013). Pada penelitian pengembangan ini akan dihasilkan suatu produk bahan ajar yaitu LKPD elektronik (*e-LKPD*) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi Reaksi Reduksi dan Oksidasi.

Model pengembangan yang digunakan mengacu pada model pengembangan ADDIE yang tahapannya meliputi: *Analyze* (Analisis), *Design* (Perancangan), *Development* (Pengembangan), *Implementation* (Implementasi), dan *Evaluation* (Evaluasi). Alasan peneliti menggunakan model ADDIE karena urutan-urutan kegiatan produk pengembangan berupa media pembelajaran elektronik yaitu *e-LKPD* yang memerlukan langkah-langkah pengembangan yang bersifat deskriptif dan sistematis (Tegeh *et al.*, 2014). Secara visual, alur model pengembangan ADDIE disajikan pada **Gambar 3.1** berikut:



**Gambar 3.1** Tahapan Model Pengembangan ADDIE

## B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan model ADDIE dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### 1. *Analyze* (Analisis)

Tahap analisis bertujuan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pembelajaran dan menganalisis sebab perlunya pengembangan bahan ajar, khususnya LKPD. Ada tiga kegiatan analisis yang akan dilakukan yakni sebagai berikut:

#### a. Analisis Awal

Analisis awal bertujuan untuk mengetahui informasi terkait proses pembelajaran kimia di sekolah, ketersediaan bahan dan media ajar, metode dan model pembelajaran yang diterapkan, serta kondisi peserta didik selama kegiatan pembelajaran berlangsung. Data pada analisis awal diperoleh dengan melakukan wawancara

terhadap guru kimia di MAN 1 Cirebon. Pada tahap ini peneliti akan menentukan jenis bahan ajar seperti apa yang perlu dikembangkan sebagai penunjang kegiatan pembelajaran.

b. Analisis Peserta Didik

Analisis peserta didik dilakukan dengan menyebar angket kebutuhan. Tahap ini bertujuan untuk mengetahui permasalahan yang dialami peserta didik selama proses pembelajaran kimia. Permasalahan dilihat dari tanggapan peserta didik terhadap pelajaran kimia, materi kimia yang dianggap sulit dan alasannya, serta bahan belajar yang dimiliki peserta didik. Tahap ini juga bertujuan untuk mengetahui karakter peserta didik seperti cara belajar yang disukai, minat dan motivasi belajar, serta mengetahui karakteristik bahan ajar yang menarik untuk digunakan, sehingga nantinya bahan ajar yang akan dikembangkan dapat sesuai dengan kebutuhan peserta didik.

c. Analisis Materi

Analisis materi bertujuan untuk menentukan materi apa yang dibutuhkan dalam pengembangan bahan ajar. Adapun materi yang akan dimuat pada

*e*-LKPD adalah materi reaksi redoks. Analisis materi diawali dengan menganalisis silabus kurikulum 2013, kemudian mengkaji KI (Kompetensi Inti) dan KD (Kompetensi Dasar) materi reaksi redoks, dan terakhir merumuskan indikator dan tujuan pembelajaran yang harus dicapai peserta didik pada *e*-LKPD.

## **2. Design (Perancangan)**

Tahap berikutnya adalah tahap perancangan produk bahan ajar *e*-LKPD. Hasil dari kegiatan perancangan nantinya akan menjadi dasar untuk mengembangkan produk pada tahap selanjutnya. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap perancangan di antaranya:

- a. Mengumpulkan referensi untuk bahan materi serta konten etnosains yang berkaitan dengan materi reaksi redoks sebagai muatan pada *e*-LKPD yang akan dikembangkan.
- b. Menyusun format awal bahan ajar. Format atau rancangan awal dari *e*-LKPD kemudian dikonsultasikan dengan dosen pembimbing untuk selanjutnya dapat dikembangkan sesuai saran dan masukan yang diberikan.

- c. Pemilihan aplikasi pendukung untuk pembuatan bahan ajar *e*-LKPD. Sebelum mengembangkan produk, peneliti menentukan beberapa aplikasi yang digunakan dalam mengembangkan LKPD elektronik.

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

Setelah tahap perancangan produk selesai, selanjutnya adalah mengembangkan produk secara keseluruhan. Pada tahap ini peneliti mengembangkan produk sesuai hasil perancangan pada tahap *design*. Produk bahan ajar *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains yang selesai dibuat, selanjutnya dilakukan penilaian kelayakan atau uji kevalidan produk awal hasil pengembangan oleh validator ahli.

#### **a. Validasi Produk**

Validator ahli yang memvalidasi produk terdiri dari ahli materi dan ahli media. Uji validasi dilakukan dengan menggunakan instrumen lembar validasi yang berisi kriteria penilaian tertentu berdasarkan aspek materi maupun media. Selain memberikan penilaian, validator juga memberikan saran, komentar, dan masukan sebagai bahan perbaikan produk agar lebih baik.

b. Revisi Produk

Saran dan komentar yang diberikan oleh validator ahli saat uji validasi akan dijadikan bahan perbaikan atau revisi produk awal. Setelah revisi produk dilakukan, maka akan dihasilkan produk akhir yang dinyatakan layak untuk diimplementasikan dalam pembelajaran.

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

Peneliti melakukan tahap implementasi atau uji coba dengan pembelajaran menggunakan *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains yang sudah dinilai kelayakannya oleh para ahli kepada peserta didik. Uji coba yang dilakukan peneliti hanya terbatas pada kelas kecil dengan subjek penelitian sebanyak 9 peserta didik dari kelas X MIPA 3 MAN 1 Cirebon. Peneliti meminta peserta didik untuk memberikan tanggapan/respon terkait penggunaan *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains dalam proses pembelajaran yang telah dilakukan melalui pengisian angket respon dan wawancara tidak terstruktur.

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

Tahap evaluasi pada model pengembangan ADDIE bersifat formatif. Evaluasi formatif dilakukan untuk mengumpulkan data pada setiap tahapan yang

digunakan sebagai bahan revisi atau perbaikan agar produk hasil pengembangan lebih sempurna. Evaluasi dilakukan secara berkala mulai dari tahap analisis, perancangan, pengembangan, maupun tahap implementasi (Tegeh *et al.*, 2014).

### **C. Subjek Penelitian**

Subjek pada penelitian ini adalah peserta didik kelas X MIPA MAN 1 Cirebon. Uji coba produk dilakukan secara terbatas dengan mengambil 9 peserta didik dari kelas X MIPA 3 MAN 1 Cirebon yang dipilih masing-masing 3 peserta didik berdasarkan tingkat pemahamannya (tinggi, sedang, dan rendah).

### **D. Teknik Pengumpulan Data**

Beberapa teknik pengumpulan data yang dilakukan pada penelitian ini, di antaranya:

#### **1. Dokumentasi**

Teknik dokumentasi diperlukan untuk mencari dan menemukan data dalam bentuk catatan, transkrip, dan sebagainya (Arikunto, 2012). Metode dokumentasi dilakukan saat pra riset untuk memperoleh informasi terkait jenis bahan ajar yang digunakan dalam kegiatan pembelajaran, serta nilai ulangan peserta didik kelas X MIPA pada mata pelajaran kimia.

## 2. Wawancara

Wawancara merupakan suatu cara untuk mengumpulkan data dan memperoleh informasi langsung dari sumbernya. Pada penelitian ini, kegiatan wawancara dilakukan pada saat analisis awal (*pra-riset*) dengan Guru Kimia MAN 1 Cirebon, untuk mengetahui proses pembelajaran kimia, penggunaan bahan dan media ajar, penerapan metode dan model pembelajaran, dan lain sebagainya. Hasil wawancara dapat digunakan peneliti untuk memutuskan solusi apa yang tepat untuk mengatasi permasalahan pembelajaran yang terjadi di sekolah tersebut.

## 3. Angket (Kuesioner)

Teknik pengumpulan data dengan angket atau kuersioner dilakukan dengan cara memberikan responden seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertentu yang perlu dijawab (Sugiyono, 2013). Kuesioner yang digunakan dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Angket Kebutuhan Peserta Didik, yang berisi pertanyaan-pertanyaan untuk memperoleh informasi terkait kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam pembelajaran kimia, metode/model

pembelajaran yang digunakan guru, penggunaan bahan ajar, ketertarikan peserta didik terhadap mata pelajaran kimia.

- b. Lembar Validasi Produk, bertujuan untuk mengetahui penilaian validator, saran dan masukan terhadap *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains yang dikembangkan, sehingga dapat dinyatakan valid/layak untuk digunakan.
- c. Angket Respon Peserta Didik, berisi beberapa pernyataan yang bertujuan untuk mengetahui tanggapan/respon peserta didik terkait *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains yang telah dikembangkan.

#### **E. Teknik Analisis Data**

Teknik analisis data yang digunakan pada penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kevalidan/kelayakan dari produk hasil pengembangan yaitu *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains. Adapun teknik analisis data yang akan digunakan, di antaranya:

1. Analisis Data Kevalidan *e*-LKPD

Analisa data kevalidan dilakukan berdasarkan hasil uji validasi oleh ahli materi dan ahli media. Uji validasi ahli dilakukan dengan menggunakan

instrumen lembar validasi *e*-LKPD yang berisi kriteria penilaian yang sesuai dengan indikator menurut BSNP dan disusun dengan skala penilaian 1-5. Adapun tabel skala angketnya disajikan pada **Tabel 3.1** berikut:

**Tabel 3.1** Skala Angket Lembar Validasi

<b>Kriteria penilaian</b>	<b>Skor</b>
Sangat Baik	5
Baik	4
Cukup Baik	3
Kurang Baik	2
Tidak Baik	1

Perolehan total skor validasi kemudian dianalisis baik secara kuantitatif maupun kualitatif sehingga diperoleh nilai kelayakan dan kualitas dari *e*-LKPD. Besarnya validitas *e*-LKPD dihitung menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut (Azwar, 2017):

$$V = \frac{\sum S}{n(C - 1)}$$

Keterangan:

V = Indeks validitas isi

S = r - I<sub>0</sub>

r = Skor dari validator

I<sub>0</sub> = Skor penilaian terendah

n = Jumlah validator

C = Skor penilaian tertinggi

Nilai V yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan kriteria validitas pada **Tabel 3.2** berikut:

**Tabel 3.2** Kriteria Penilaian Validasi

Rentang nilai V	Tingkat validitas
0,80 - 1,00	Sangat Valid
0,60 - 0,80	Valid
0,40 - 0,60	Cukup Valid
0,20 - 0,40	Kurang Valid
0,00 - 0,20	Sangat Kurang Valid

(Adaptasi Utari, *et al.*, 2020)

## 2. Analisis Data Angket Respon Peserta Didik

Data dari hasil angket respon peserta didik selanjutnya diolah dan dianalisis lebih lanjut sehingga dapat diketahui tingkat kualitas *e*-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) berdasarkan penilaian dan tanggapan peserta didik. Instrumen angket respon peserta didik disusun menggunakan skala penilaian 1-5. Adapun tabel skala angketnya disajikan pada **Tabel 3.3** berikut:

**Tabel 3.3** Skala Angket Respon Peserta Didik

Kriteria penilaian	Skor	
	Positif	Negatif
Sangat Setuju (SS)	5	1
Setuju (S)	4	2
Kurang Setuju (KS)	3	3
Tidak Setuju (TS)	2	4
Sangat Tidak Setuju (STS)	1	5

Jumlah total skor respon peserta didik kemudian dianalisis secara kuantitatif dengan menggunakan langkah-langkah berikut :

- a) Menghitung skor rata-rata dari hasil penilaian oleh peserta didik dengan rumus:

$$\bar{X} = \frac{\Sigma X}{n}$$

Dimana:

$\bar{X}$  : Skor rerata tiap indikator

$\Sigma X$  : Jumlah skor total setiap indikator

$n$  : Jumlah *reviewer*

- b) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian kualitas yang disajikan pada **Tabel 3.4** berikut ini:

**Tabel 3.4** Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor ( <i>i</i> )	Kategori Kualitas
$\bar{X} > X_i + 1,8 S_{bi}$	Sangat Baik (SB)
$X_i + 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 1,8 S_{bi}$	Baik (B)
$X_i - 0,6 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i + 0,6 S_{bi}$	Cukup (C)
$X_i - 1,8 S_{bi} < \bar{X} \leq X_i - 0,6 S_{bi}$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq X_i - 1,8 S_{bi}$	Sangat Kurang (SK)

(Widoyoko, 2010)

Keterangan:

$\bar{X}$  : Skor akhir rerata

$X_i$  : Rerata ideal, yang dihitung dengan

rumus:  $X_i = \frac{1}{2}$  (skor tertinggi + skor terendah)

SBi : Simpangan baku ideal, yang dihitung dengan rumus:

$$S_{Bi} = \frac{1}{6} (\text{skor tertinggi} - \text{skor terendah})$$

Dimana:

$$\text{Skor tertinggi} = \sum \text{Butir kriteria} \times 5$$

$$\text{Skor terendah} = \sum \text{Butir kriteria} \times 1$$

- c) Menghitung persentase keidealan kualitas *e*-LKPD pada setiap aspek dengan rumus:

$$\% \text{ tiap aspek} = \frac{\text{Skor rata-rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\%$$

- d) Menghitung persentase keidealan kualitas *e*-LKPD secara keseluruhan dengan rumus:

% keidealan keseluruhan =

$$\frac{\text{Skor rata-rata seluruh aspek}}{\text{skor maksimal ideal seluruh aspek}} \times 100\%$$

## BAB IV

### DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

#### A. Deskripsi Prototipe Produk

Fokus pada penelitian ini adalah mengembangkan suatu produk bahan ajar berupa LKPD Elektronik (*e-LKPD*) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi reaksi reduksi oksidasi yang dapat digunakan guru maupun peserta didik sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. *e-LKPD* yang dikembangkan oleh peneliti menyajikan kegiatan belajar yang harus dilakukan peserta didik dalam mempelajari materi reaksi redoks. Langkah kegiatan belajar pada *e-LKPD* disesuaikan dengan karakteristik model pembelajaran berbasis masalah dan memuat konten etnosains yang ada di lingkungan sekitar peserta didik.

Desain atau rancangan *e-LKPD* yang dikembangkan oleh peneliti terdiri dari *cover* depan, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan *e-LKPD*, tahapan model PBL, deskripsi etnosains, capaian kompetensi, peta konsep, uraian kegiatan belajar materi reaksi redoks (perkembangan konsep redoks, penentuan bilangan oksidasi, reaksi redoks, reaksi disproporsionasi dan reaksi

konproporsionasi), wacana etnosains pada setiap kegiatan belajar, daftar pustaka, dan *cover* belakang.

Materi reaksi redoks pada *e-LKPD* disajikan secara konstruktif melalui kegiatan pemecahan masalah sesuai lima tahapan model PBL yaitu, (1) orientasi masalah; (2) organisasi belajar; (3) melakukan penyelidikan; (4) penyajian hasil, serta; (5) refleksi dan evaluasi, yang dapat membantu peserta didik untuk belajar menemukan konsep sendiri. Permasalahan yang dimuat dalam *e-LKPD* bersifat kontekstual dengan mengangkat aspek etnosains yang bertujuan agar peserta didik mengetahui bahwa peristiwa atau fenomena yang ada di lingkungan sekitar mereka ternyata dapat dijelaskan menggunakan konsep kimia yang dipelajari di sekolah (Sudarmin, 2014). Pengembangan prototipe produk mengacu pada model pengembangan ADDIE yang terdiri dari lima tahap yakni *Analyze* (analisis), *Design* (perancangan), *Development* (pengembangan), *Implementation* (implementasi), dan *Evaluation* (evaluasi) (Tegeh *et al.*, 2014).

## **B. Tahap Pengembangan**

Tahap atau prosedur ADDIE yang digunakan dalam pengembangan *e-LKPD* pada penelitian ini dijelaskan sebagai berikut:

## 1. *Analyze (Analisis)*

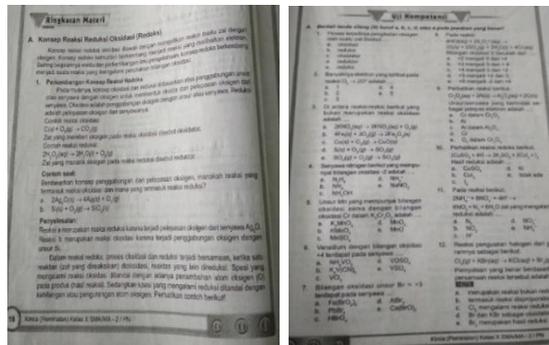
Tahap analisis merupakan tahap pertama yang dilakukan untuk mengidentifikasi permasalahan dalam pembelajaran kimia di kelas X MAN 1 Cirebon dan mengetahui kebutuhan peserta didik. Ada tiga kegiatan analisis yang dilakukan, yaitu:

### a. Analisis Awal

Analisis awal dilakukan dengan wawancara terhadap guru mata pelajaran kimia untuk mendapatkan informasi terkait kegiatan pembelajaran kimia di sekolah. Berdasarkan hasil wawancara yang peneliti lakukan dengan Pak Drs. Daam selaku guru kimia kelas X, diketahui bahwa sekolah sudah menerapkan kurikulum 2013, namun dalam pembelajaran kimia beliau menuturkan bahwa penerapan K13 belum optimal. Hal ini dikarenakan metode yang sering digunakan saat pembelajaran masih berupa ceramah, tanya jawab, dan pemberian tugas, sehingga peserta didik tidak terlalu aktif saat proses kegiatan belajar. Guru juga belum pernah menerapkan model *Problem Based Learning (PBL)* yang membuat peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah. Terlebih selama Pembelajaran

Jarak Jauh (PJJ) yang diterapkan di masa pandemi covid-19 ini, guru hanya menyampaikan materi dan memberikan tugas kepada peserta didik melalui platform *e-learning* sekolah dan grup WhatsApp.

Guru juga menyatakan bahwa bahan ajar yang digunakan selama pembelajaran adalah buku paket dan LKS dari penerbit. Berdasarkan observasi yang peneliti lakukan, LKS yang dijadikan sebagai bahan ajar utama tersebut isinya hanya memuat ringkasan materi dan latihan soal yang kurang melibatkan peserta didik untuk menemukan konsep secara mandiri dan mengembangkan kemampuan pemecahan masalah. Penyajian LKS juga masih terkesan monoton (teks bacaan tanpa ilustrasi atau gambar, dan tampilan yang kurang menarik karena tidak berwarna). Adapun konten yang termuat pada LKS dapat dilihat pada **Gambar 4.1 (a)** dan **Gambar 4.1 (b)** berikut:



(a)

(b)

**Gambar 4.1 (a) Ringkasan materi dan (b) Latihan soal pada LKS**

Berdasarkan hasil analisis awal ini, peneliti memberikan solusi dengan mengembangkan bahan ajar LKPD yang lebih menarik dari segi tampilan serta dapat memfasilitasi guru agar peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan pemecahan masalah. LKPD juga akan memuat konten etnosains sehingga peserta didik dapat belajar materi dari pengetahuan yang ada di lingkungan sekitarnya. Menurut Haspen, *et al.* (2021) etnosains yang terdapat di lingkungan sekitar peserta didik akan membantu mereka memahami materi pelajaran dengan mudah karena mereka dapat melihat dan merasakan sains asli yang terkandung di dalam masyarakat. Untuk mendukung kegiatan

pembelajaran daring, maka LKPD akan dikembangkan dalam bentuk elektronik sehingga lebih mudah untuk digunakan baik oleh guru maupun peserta didik (Hidayah *et al.*, 2020).

b. Analisis Peserta Didik

Setelah melakukan wawancara dengan guru, selanjutnya adalah menganalisis kebutuhan peserta didik yang dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan melalui link *google form* kepada 33 peserta didik kelas X MIPA 3 MAN 1 Cirebon tahun ajaran 2020/2021. Berdasarkan perolehan hasil angket kebutuhan peserta didik pada **Lampiran 3**, diketahui bahwa 48,5% peserta didik merasa kesulitan untuk mempelajari kimia. Sebanyak 42,4% dari mereka memilih materi reaksi reduksi-oksidasi sebagai salah satu materi yang sulit dipelajari dibandingkan materi lain. Alasannya beragam, mulai dari konsep yang belum mereka pahami, kesulitan dalam menentukan bilangan oksidasi dalam senyawa, mengidentifikasi mana oksidator dan reduktor, dan lain sebagainya.

Pada proses pembelajaran, sebanyak 84,8% peserta didik menyatakan bahwa ceramah (penjelasan) menjadi metode pembelajaran yang

paling sering digunakan guru. Peneliti juga mencari informasi mengenai bahan dan sumber belajar yang digunakan. Hasil angket menunjukkan 72,7% peserta didik menyatakan bahwa sumber belajar yang mereka gunakan adalah LKS. Namun LKS yang ada belum berbentuk kegiatan pemecahan masalah, hal ini terbukti dari 67,3% peserta didik yang menyatakan bahwa guru belum pernah menggunakan LKS berbasis pemecahan masalah pada pembelajaran.

Sebanyak 48,5% peserta didik menyukai gaya belajar yang bersifat audio-visual, sebanyak 39,4% peserta didik mengaku dapat belajar lebih mudah dengan membaca buku dan 30,3% dengan mendengarkan penjelasan. Berdasarkan hasil angket juga diketahui bahwa media pembelajaran yang sering digunakan guru berupa media cetak, dan belum pernah menggunakan media elektronik. Sebanyak 84,8% peserta didik menyatakan bahwa mereka tertarik apabila dalam pembelajaran kimia menggunakan LKS berbentuk media elektronik dengan harapan dapat memudahkan mereka dalam belajar, terutama saat kegiatan pembelajaran dilakukan secara daring (PJJ) selama masa pandemi.

c. Analisis Materi

Kegiatan akhir pada tahap analisis adalah menganalisis materi yang sesuai dengan silabus kurikulum 2013. *e-LKPD* akan memuat materi reaksi redoks yang dipelajari pada kelas X semester 2 (genap). Adapun kompetensi dasar (KD) yang perlu dicapai oleh peserta didik pada materi tersebut disajikan pada **Tabel 4.1** berikut:

**Tabel 4.1** Kompetensi Dasar (KD)

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>
3.9 Menganalisis konsep reaksi reduksi-oksidasi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul/ion
4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/atau melalui percobaan

Berdasarkan kompetensi dasar tersebut, kemudian peneliti menentukan apa saja indikator yang perlu dicapai. Indikator tersebut disajikan pada **Tabel 4.2** berikut:

**Tabel 4.2** Indikator Pencapaian Kompetensi

<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
3.9.1 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, serah terima elektron, serta perubahan bilangan oksidasi
3.9.2 Menjelaskan pengertian bilangan oksidasi (biloks)

- 3.9.3 Menentukan bilangan oksidasi atom unsur bebas, bilangan oksidasi unsur dalam senyawa dan ion
  - 3.9.4 Menjelaskan pengertian oksidator dan reduktor
  - 3.9.5 Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks
  - 3.9.6 Mengidentifikasi reaksi redoks dan bukan redoks berdasarkan perubahan bilangan oksidasi
  - 3.9.7 Menjelaskan pengertian reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi
  - 3.9.8 Membedakan reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi berdasarkan cirinya
- 
- 4.9.1 Melakukan diskusi dan penyelidikan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan reaksi reduksi-oksidasi
  - 4.9.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi tentang reaksi reduksi-oksidasi
- 

Hasil dari keseluruhan tahap analisis yang telah dilakukan mulai analisis awal, analisis kebutuhan dan analisis materi, menjadi dasar untuk melaksanakan tahap selanjutnya yaitu perancangan produk.

## **2. Design (Perancangan)**

Kegiatan pada tahap *design* adalah merancang produk pengembangan yaitu LKPD elektronik berbasis *Problem Based Learning* (PBL) dengan muatan etnosains. Beberapa kegiatan yang dilakukan saat perancangan produk, di antaranya:

- a. Mengumpulkan referensi untuk bahan materi dan juga konten etnosains yang berhubungan dengan materi reaksi redoks sebagai objek permasalahan yang akan dipelajari dalam *e*-LKPD. Peneliti melakukan kajian literatur melalui jurnal penelitian dan buku. Materi dan wacana permasalahan yang dimuat dalam *e*-LKPD dapat dilihat pada **Tabel 4.3** berikut:

**Tabel 4.3** Daftar Materi pada *e*-LKPD

Daftar	Judul Materi	Wacana Permasalahan
Kegiatan Belajar 1	Perkembangan Konsep Reaksi Redoks	Peristiwa korosi dan perubahan warna buah apel
Kegiatan Belajar 2	Penentuan Bilangan Oksidasi	Reaksi ledakan pada petasan
Kegiatan Belajar 3	Reaksi Redoks dan Bukan Redoks	Penggunaan kaporit pada air kolam renang
Kegiatan Belajar 4	Reaksi Disproporsionasi dan Konproporsionasi	Penggunaan zat pemutih pakaian

Selain itu peneliti juga mengumpulkan aset visual dari sumber *online* yang akan digunakan dalam pengembangan *e*-LKPD.

- b. Menyusun format awal dari *e*-LKPD, hal ini bertujuan untuk menentukan konten-konten yang akan dipelajari dan dimuat pada *e*-LKPD. Beberapa konten tersebut meliputi: petunjuk penggunaan *e*-

LKPD, daftar capaian kompetensi, tahapan model PBL, deskripsi etnosains, uraian kegiatan belajar, dan wacana tentang etnosains. Materi pada *e-LKPD* disajikan melalui kegiatan belajar yang disusun sedemikian rupa agar sesuai dengan karakteristik model PBL yang menstimulus peserta didik agar dapat menemukan dan mempelajari konsep materi melalui kegiatan pemecahan masalah (Aini *et al.*, 2019).

- c. Pemilihan aplikasi pendukung dalam pembuatan *e-LKPD*. Pada penelitian ini, penyusunan tata letak isi *e-LKPD* peneliti menggunakan *Microsoft Word* 2019, sementara untuk mendesain cover *e-LKPD* menggunakan *Corel Draw X7*. Kemudian untuk menghasilkan *e-LKPD*, peneliti menggunakan aplikasi *Flip PDF Professional* (v 2.4.9.18). *Flip PDF Professional* merupakan salah satu *software* pembuat bahan ajar elektronik yang mampu mengubah file PDF menjadi *FlipBook* dengan file luaran berupa HTML 5 dan flash, sehingga *e-LKPD* dapat dibuka melalui *smartphone*, laptop, atau komputer (Denisa & Hakim, 2021).

### 3. *Development* (Pengembangan)

Tahap *development* merupakan tahap untuk mengembangkan keseluruhan produk bahan ajar yang telah dirancang pada tahap sebelumnya sehingga menghasilkan produk awal *e-LKPD*. Adapun hasil penyusunan *e-LKPD* meliputi:

- 1) *Cover* depan, memuat nama penyusun dan pembimbing, logo universitas, judul *e-LKPD*, dan ilustrasi yang menggambarkan reaksi redoks di kehidupan sehari-hari.
- 2) Halaman redaksi, berisi keterangan judul *e-LKPD*, nama penulis, nama dosen pembimbing, serta tim ahli yang memvalidasi *e-LKPD*.
- 3) Kata pengantar, berisi ungkapan rasa syukur dan terima kasih, serta harapan penulis dalam penyusunan *e-LKPD*.
- 4) Daftar isi, memuat informasi bagi pembaca untuk mengetahui halaman konten yang ingin dituju.
- 5) Petunjuk penggunaan *e-LKPD*, diperuntukkan bagi guru dan peserta didik agar dapat menggunakan *e-LKPD* dengan mudah.
- 6) Petunjuk tahapan model PBL, berisi sintaks model pembelajaran berbasis masalah dan penjelasannya yang menjadi basis dalam *e-LKPD*

yaitu orientasi masalah, organisasi belajar, melakukan penyelidikan, penyajian hasil, serta refleksi dan evaluasi.

- 7) Deskripsi etnosains, berisi deskripsi singkat mengenai etnosains, tujuan pembelajaran etnosains, serta contoh etnosains dalam kimia sebagai wawasan bagi guru dan peserta didik.
- 8) Capaian kompetensi yang berisi kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran.
- 9) Peta konsep, berupa gambaran umum mengenai materi yang akan dipelajari dalam *e-LKPD*.
- 10) Uraian kegiatan belajar yang disesuaikan dengan tahapan model pembelajaran PBL
- 11) Wacana etnosains, berisi penjelasan tentang fenomena di lingkungan yang berkaitan dengan reaksi redoks. Konten ini disajikan sesuai dengan topik pembelajaran atau materi yang dibahas.
- 12) Daftar pustaka, berisi sumber rujukan yang dilakukan penulis dalam penyusunan *e-LKPD*.
- 13) *Cover* belakang, berisi deskripsi singkat *e-LKPD*.

Hasil pengembangan produk awal ini kemudian divalidasi oleh validator ahli untuk menilai kualitas dan kelayakan *e-LKPD* baik dari segi materi maupun media pembelajaran.

a. Validasi Produk

Validasi produk dilakukan oleh tim ahli yang terdiri dari ahli materi dan ahli media. Validator materi pada penelitian ini adalah Sri Rahmania M.Pd (dosen kimia) dan Drs. Daam (guru kimia), sementara validator media adalah Mar'attus Solihah, M.Pd (dosen kimia). Penilaian kualitas produk yang dilakukan oleh validator ahli menggunakan instrumen penilaian berupa lembar validasi yang berisi aspek-aspek yang telah ditentukan. Selain itu, validator juga memberikan saran dan komentar guna bahan perbaikan sehingga diperoleh produk akhir yang layak. Hasil uji validasi *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains oleh ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada **Tabel 4.4** dan **Tabel 4.5** berikut:

**Tabel 4.4** Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1.	Kelayakan Isi	0,93	Sangat Valid
2.	Kelayakan Penyajian	0,92	Sangat Valid
3.	Kelayakan Bahasa	1	Sangat Valid
4.	Tahapan PBL	0,96	Sangat Valid

5.	Muatan Etnosains	1	Sangat Valid
<b>Rata-rata</b>		<b>0,96</b>	<b>Sangat Valid</b>

**Tabel 4.5** Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Nilai Validitas (V)	Kategori
1.	Penyajian e-LKPD	0,75	Valid
2.	Kelayakan Kefrafikan	0,95	Sangat Valid
3.	Gambar, Ilustrasi, dan Video	1	Sangat Valid
4.	Kualitas Tampilan	0,75	Valid
5.	Rekayasa Perangkat Lunak	1	Sangat Valid
<b>Rata-rata</b>		<b>0,89</b>	<b>Sangat Valid</b>

Berdasarkan **Tabel 4.4**, dan **Tabel 4.5**, diketahui bahwa rata-rata penilaian e-LKPD oleh ahli materi dan ahli media mendapatkan kategori sangat valid dengan nilai validitas berturut-turut sebesar 0,96 dan 0,89. Rincian perhitungan hasil penilaian ahli materi dan ahli media lebih lengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran 9 dan 10**. Adapun saran dan komentar yang diberikan validator ahli materi dan ahli guna mempebaiki produk awal agar mejadi lebih sempurna, dapat dilihat pada **Tabel 4.6** berikut:

**Tabel 4.6** Saran dan Masukan Validator Ahli

Validator	Saran
Ahli Materi	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indikator dan tujuan pembelajaran perlu mencerminkan adanya muatan etnosains dalam <i>e-LKPD</i></li> <li>2. Pada KB 1 (Perkembangan Konsep Redoks) perlu diberikan evaluasi setelah peserta didik menuliskan hipotesis pada bagian orientasi masalah</li> <li>3. Daftar pustaka dilengkapi</li> <li>4. Perlu ditambahkan refleksi/evaluasi dimana peserta didik dapat mengembangkan ide dan wawasan etnosains diluar dari <i>e-LKPD</i></li> <li>5. Perbaiki kalimat 'mengalami reaksi..' menjadi 'merupakan hasil dari reaksi...' pada halaman 13</li> <li>6. Perbaiki kesalahan penulisan biloks <math>\text{Cu}^{2+} = 1</math> menjadi <math>= +2</math></li> </ol>
Ahli Media	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Judul kegiatan diperbesar</li> <li>2. Perbaiki kualitas gambar agar tidak pecah</li> <li>3. Tulisan <i>e-LKPD</i> dibagian bawah halaman dipindah ke bagian atas.</li> <li>4. Disertakan tombol <i>link</i> perhalaman agar lebih efektif</li> </ol>

Berdasarkan saran dan masukan yang diberikan oleh validator ahli pada **Tabel 4.6**, tahap selanjutnya adalah melakukan revisi atau perbaikan pada produk awal.

## b. Revisi Produk

Beberapa bagian *e*-LKPD yang diperbaiki, di antaranya:

- 1) Indikator dan tujuan pembelajaran pada *e*-LKPD perlu mencerminkan adanya muatan etnosains.

INDIKATOR
3.9.1 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, serah terima elektron, serta perubahan bilangan oksidasi (blok)
3.9.2 Menjelaskan pengertian bilangan oksidasi
3.9.3 Menentukan bilangan oksidasi atom unsur bebas, bilangan oksidasi unsur dalam senyawa dan ion
3.9.4 Menjelaskan pengertian oksidator dan reduktor
3.9.5 Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks
3.9.6 Mengidentifikasi reaksi redoks dan bukan redoks berdasarkan perubahan bilangan oksidasi
3.9.7 Menjelaskan pengertian reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi
3.9.8 Membedakan reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi berdasarkan ciri-cirinya
4.9.1 Melakukan diskusi dan penyelidikan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan reaksi reduksi-oksidasi
4.9.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi tentang reaksi reduksi-oksidasi

**Gambar 4.2 (a)** Indikator pembelajaran sebelum revisi

INDIKATOR
3.9.1 Mempelajari konsep reaksi redoks dari peristiwa korosi, perubahan warna pada buah apel, sumber ledakan petasan, dan penggunaan zat pemutih pakaian
3.9.2 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, serah terima elektron, serta perubahan bilangan oksidasi (blok)
3.9.3 Menjelaskan pengertian bilangan oksidasi
3.9.4 Menentukan bilangan oksidasi atom unsur bebas, bilangan oksidasi unsur dalam senyawa dan ion
3.9.5 Menjelaskan pengertian oksidator dan reduktor
3.9.6 Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks
3.9.7 Mengidentifikasi reaksi redoks dan bukan redoks berdasarkan perubahan bilangan oksidasi
3.9.8 Menjelaskan pengertian reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi
3.9.9 Membedakan reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi berdasarkan ciri-cirinya
4.9.1 Melakukan diskusi dan penyelidikan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan reaksi reduksi-oksidasi dalam konteks etnosains
4.9.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi tentang reaksi reduksi-oksidasi

**Gambar 4.2 (b)** Indikator pembelajaran setelah revisi

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pendekatan saintifik dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*), peserta didik berdiskusi untuk dapat menganalisis perkembangan reaksi reduksi-oksidasi, menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam suatu senyawa atau ion, menentukan oksidator dan reduktor, serta dapat menganalisis beberapa reaksi yang termasuk redoks, autoreduksi (disproporsionasi), dan konproporsionasi, dengan mengembangkan sikap religius, penuh tanggung jawab, bekerja keras, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, komunikasi (4C).

**Gambar 4.3 (a)** Tujuan pembelajaran sebelum revisi

## TUJUAN PEMBELAJARAN

Melalui pendekatan saintifik dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*), peserta didik saling berdiskusi terkait fenomena di lingkungan sekitar untuk dapat menganalisis perkembangan reaksi redoks, menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam suatu senyawa/ion, menentukan oksidator dan reduktor, mengidentifikasi reaksi yang termasuk redoks, autoreduksi (disproporsionasi), dan konproporsionasi, dengan mengembangkan sikap religius, penuh tanggung jawab, bekerja keras, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (4C).

**Gambar 4.3 (b)** Tujuan pembelajaran setelah revisi

- 2) Pada KB 1 (Perkembangan Konsep Redoks) perlu diberikan evaluasi setelah peserta didik menuliskan hipotesis pada bagian orientasi masalah.

## 5. Refleksi dan Evaluasi

Setiap kelompok menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan bimbingan guru. Setelah itu, untuk menguatkan pemahaman kalian kerjakanlah latihan soal berikut secara individu.

- Berdasarkan konsep pengikatan dan pelepasan oksigen, identifikasikan reaksi di bawah ini termasuk reaksi reduksi/oksidasi.
  - $\text{CH}_4(\text{g}) + 3\text{O}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CO}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
  - $2\text{KClO}_3 \rightarrow 2\text{KCl} + 3\text{O}_2$
  - $\text{CuO}(\text{s}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Cu}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$
  - $\text{Fe}_2\text{O}_3(\text{s}) + 3\text{CO}(\text{g}) \rightarrow 2\text{Fe}(\text{s}) + 3\text{CO}_2(\text{g})$
- Berikanlah 3 (tiga) contoh reaksi reduksi dan reaksi oksidasi berdasarkan konsep serah terima elektron!

Reaksi Reduksi	Reaksi Oksidasi

**Gambar 4.4 (a)** Evaluasi pada KB1 sebelum revisi

**5. Refleksi dan Evaluasi**

Setiap kelompok menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan bimbingan guru. Setelah itu, untuk menguatkan pemahaman kalian kerjakanlah latihan soal berikut secara individu.

- Identifikasi manakah zat yang mengalami reduksi dan yang mengalami oksidasi dari beberapa persamaan reaksi berikut beserta penjelasannya!
  - $\text{CuO}(s) + \text{H}_2(g) \rightarrow \text{Cu}(s) + \text{H}_2\text{O}(g)$
  - $3\text{MnO}(s) + 4\text{Al}(s) \rightarrow 3\text{Mn}(s) + 2\text{Al}_2\text{O}_3(s)$
  - $\text{SiO}_2(s) + 2\text{C}(s) \rightarrow \text{Si}(s) + 2\text{CO}(g)$
  - $\text{FeO}(s) + 3\text{CO}(g) \rightarrow 2\text{Fe}(s) + 3\text{CO}_2(g)$
- Berikanlah 3 (tiga) contoh reaksi reduksi dan reaksi oksidasi berdasarkan konsep serah terima elektron!
 

Reaksi Reduksi	Reaksi Oksidasi
- Melapisi cat pada besi dapat mencegah timbulnya karat. Mengapa demikian? Coba berikan alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mencegah karat pada besi!
- Pernahkah anda mengamati buah apel yang sudah dikupas dan warnanya menjadi kecoklatan? Apakah fenomena tersebut sama seperti peristiwa korosi? Berikan penjelasan anda mengenai hal tersebut!

**Gambar 4.4 (b)** Evaluasi pada KB1 setelah revisi

- 3) Daftar pustaka perlu dilengkapi. Sebelum direvisi, ada beberapa sumber rujukan yang belum dicantumkan.

**DAFTAR PUSTAKA**

Anwar, T. 2019. *Cara Kerja Pemantik: Desain, Penghibur, Motivasi, dan Bahayanya*. Tersedia di <https://ainiknima.com/cara-kerja-pemantik-desain-dan-bahayanya/>.

Crucik, A.C. 2006. *Chloramines: Understanding "Pool Smell"*. Tersedia di <https://chlorine.americachemistry.com/Science-Center/Chlorine-Compound-of-the-Month-Library/Chloramines-Understanding-Pool-Smell/>.

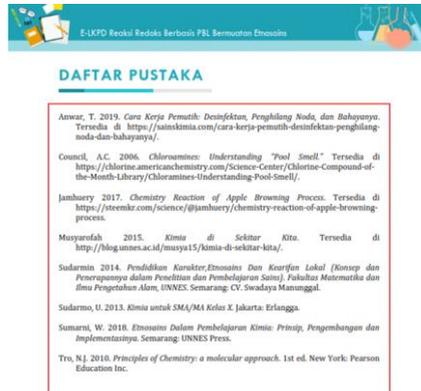
Muyarofah. 2015. *Klorin di Sekitar Kita*. Tersedia di <http://bagusman.ac.id/muyar11/kinia-di-sekitar-kita/>.

Sodermo, U. 2013. *Klorin untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sumardi, W. 2018. *Ekonomi Dalam Pembelajaran Klorin: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya*. Semarang: UNKIS Press.

Tro, N.J. 2010. *Principles of Chemistry: a molecular approach*. 1st ed. New York: Pearson Education Inc.

**Gambar 4.5 (a)** Daftar pustaka sebelum revisi



- Gambar 4.5 (b)** Daftar pustaka setelah revisi
- 4) Perlu ditambahkan refleksi/evaluasi di mana peserta didik dapat mengembangkan ide dan wawasan etnosains diluar dari e-LKPD.

**E-LKPD Reaksi Redoks Berbasis PBL Bermuatan Etnosains**

### REFLEKSI MATERI

Setelah mempelajari e-LKPD ini, coba kalian temukan fenomena lain yang ada di lingkungan sekitar kalian yang berkaitan dengan materi reaksi redoks dan oksidasi!

Diskusikanlah hasil penemuamu bersama guru dan teman-teman yang lain!

No.	Ceritakan kembali!	Pengalaman Kontes Rantai Redoks
1.	Penggunaan kompor gas elpiji (LPG) untuk memasak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Didalam tabung elpiji terkandung gas propana (C<sub>3</sub>H<sub>8</sub>) yang mudah terbakar apabila bereaksi dengan gas oksigen (O<sub>2</sub>) dari udara. Reaksinya adalah: <math>C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + \text{panas}</math></li> <li>Energi panas yang dihasilkan digunakan untuk memasak makanan</li> <li>Reaksi yang terjadi saat kompor gas dinyalakan adalah salah satu contoh reaksi oksidasi (pengikatan oksigen)</li> </ul>
2.		
3.		
dit.		

**Gambar 4.6** Halaman refleksi materi setelah revisi

- 5) Perbaiki kalimat pada latihan soal. Sebelum revisi kalimat 'ion  $\text{Na}^+$  mengalami reaksi...yang ditandai dengan...elektron' dinilai membingungkan, sehingga perlu diperbaiki menjadi 'ion  $\text{Na}^+$  merupakan hasil dari reaksi...(oksidasi/reduksi) atom  $\text{Na}$ '.

E-LKPD Reaksi Redoks Berbasis PBL, Bermuatan Emosional

Contohnya pada pembentukan senyawa  $\text{NaCl}$  yang reaksinya adalah:  
 $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$

- Ion  $\text{Na}^+$  mengalami reaksi ..... yang ditandai dengan ..... elektron  
 Reaksinya: .....  $\rightarrow$  .....  $+ e^-$
- Ion  $\text{Cl}^-$  mengalami reaksi ..... yang ditandai dengan ..... elektron  
 Reaksinya: .....  $+ e^- \rightarrow$  .....

**Gambar 4.7 (a)** Penulisan kalimat soal sebelum revisi

E-LKPD Reaksi Redoks Berbasis PBL, Bermuatan Emosional

Contohnya pada pembentukan senyawa  $\text{NaCl}$  yang reaksinya adalah:  
 $\text{Na}^+(\text{aq}) + \text{Cl}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{NaCl}(\text{s})$

- Ion  $\text{Na}^+$  merupakan hasil dari reaksi ..... (oksidasi/reduksi) atom  $\text{Na}$   
 Reaksinya: .....  $\rightarrow$  .....  $+ e^-$
- Ion  $\text{Cl}^-$  merupakan hasil dari reaksi ..... (oksidasi/reduksi) atom  $\text{Cl}$   
 Reaksinya: .....  $+ e^- \rightarrow$  .....

**Gambar 4.7 (b)** Penulisan kalimat soal setelah revisi

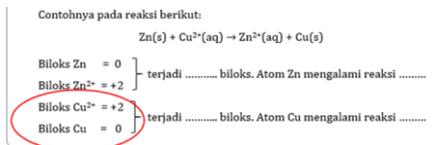
- 6) Perbaiki kesalahan dalam penulisan biloks  $\text{Cu}^{2+}$ . Sebelum revisi, tertulis biloks  $\text{Cu}^{2+} = +1$ . Sehingga perlu diperbaiki menjadi  $= +2$ .

Contohnya pada reaksi berikut:

$$\text{Zn}(\text{s}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s})$$

Biloks $\text{Zn}$	= 0	} terjadi ..... biloks. Atom $\text{Zn}$ mengalami reaksi .....
Biloks $\text{Zn}^{2+}$	= +2	
Biloks $\text{Cu}^{2+}$	= +1	} terjadi ..... biloks. Atom $\text{Cu}$ mengalami reaksi .....
Biloks $\text{Cu}$	= 0	

**Gambar 4.8 (a)** Penulisan biloks  $\text{Cu}$  sebelum revisi



**Gambar 4.8 (b)** Penulisan biloks Cu setelah revisi

- 7) Ukuran huruf untuk judul kegiatan belajar diperbesar



**Gambar 4.9 (a)** Ukuran huruf judul sebelum revisi



**Gambar 4.9 (b)** Ukuran huruf judul setelah revisi

- 8) Perbaiki kualitas gambar agar tidak pecah. Sebelum revisi, gambar contoh zat pemutih buram dan kurang jelas. Sehingga perlu diganti dengan gambar yang lebih jelas.

**Wawasan Etnosains**

**Zat Aktif dalam Produk Pemutih**

Selain sebagai zat desinfektan pada air kolam, senyawa natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) juga terdapat pada produk pemutih pakaian yang biasanya digunakan untuk mencerahkan pakaian dan menghilangkan noda yang tidak dapat dibersihkan dengan detergen biasa.

Pemutih pakaian yang beredar di pasaran umumnya mengandung larutan natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) sebesar 5,25% yang sudah dilarutkan ke dalam air. Ketika  $\text{NaOCl}$  bereaksi dengan air akan menghasilkan asam hipoklorit ( $\text{HOCl}$ ) yang reaksinya adalah:

$$\text{NaOCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{HOCl(aq)} + \text{NaOH(aq)}$$


Gambar 1. Produk pemutih pakaian

**Gambar 4.10 (a)** Gambar produk zat pemutih sebelum revisi

**Wawasan Etnosains**

**Zat Aktif dalam Produk Pemutih**

Selain sebagai zat desinfektan pada air kolam, senyawa natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) juga terdapat pada produk pemutih pakaian yang biasanya digunakan untuk mencerahkan pakaian dan menghilangkan noda yang tidak dapat dibersihkan dengan detergen biasa.

Pemutih pakaian yang beredar di pasaran umumnya mengandung larutan natrium hipoklorit ( $\text{NaOCl}$ ) sebesar 5,25% yang sudah dilarutkan ke dalam air. Ketika  $\text{NaOCl}$  bereaksi dengan air akan menghasilkan asam hipoklorit ( $\text{HOCl}$ ) yang reaksinya adalah:

$$\text{NaOCl(aq)} + \text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{HOCl(aq)} + \text{NaOH(aq)}$$


Gambar 1. Produk pemutih pakaian

**Gambar 4.10 (b)** Gambar produk zat pemutih setelah revisi

- 9) Bagian *header* dan *footer* diperbaiki, tulisan *e-LKPD* pada *footer* dipindah ke bagian *header* supaya tidak tumpang tindih.



Kelas X SMA/MA E-LKPD Reaksi Redoks Berbasis PBL Bermuatan Etnosains

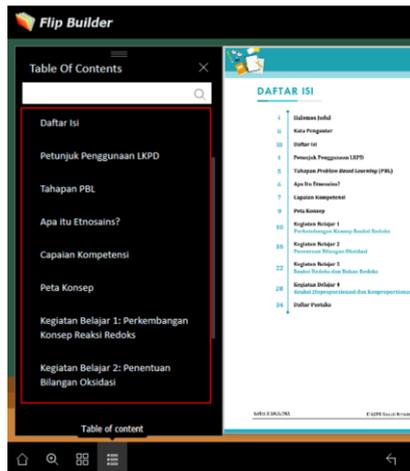
Halaman 1 | 1 Halaman Judul

**Gambar 4.11 (a)** Header dan footer sebelum revisi

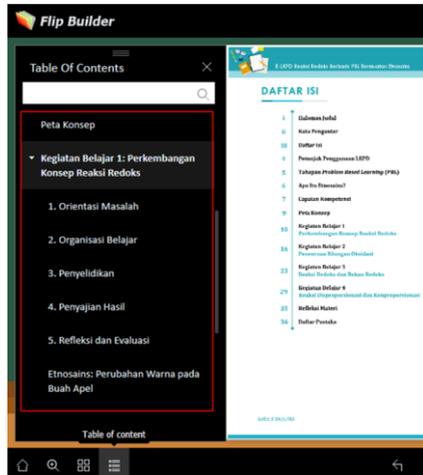


**Gambar 4.11 (b)** Header dan footer setelah revisi

- 10) Disertakan tombol *link* per-halaman agar lebih efektif, sebelum revisi, tombol *link* hanya tersedia pada beberapa halaman tertentu. Setelah revisi, semua halaman pada e-LKPD disertakan tombol *link* nya.



**Gambar 4.12 (a)** Link halaman sebelum revisi



**Gambar 4.12 (b)** Link halaman setelah revisi

Setelah divalidasi dan dilakukan perbaikan berdasarkan saran dari validator ahli, maka produk hasil pengembangan dapat diimplementasikan pada tahap berikutnya.

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

Tahap implementasi atau uji coba merupakan tahap di mana produk pengembangan berupa *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains diimplementasikan kepada peserta didik. Pelaksanaan uji coba hanya terbatas pada kelas kecil dengan 9 orang peserta didik dari kelas X MIPA 3 yang dipilih berdasarkan tingkat kemampuannya, yaitu 3 peserta didik dengan tingkat pemahaman tinggi, 3 peserta didik dengan tingkat

pemahaman sedang, dan 3 peserta didik dengan tingkat pemahaman rendah, sehingga diharapkan mampu mewakili kelompok tersebut.

Uji coba dilaksanakan selama empat kali pertemuan. Kegiatan uji coba *e-LKPD* ini dilakukan secara daring melalui grup *WhatsApp*. Pada pertemuan pertama, peneliti terlebih dahulu mengenalkan peserta didik pada *e-LKPD* berbasis PBL bermuatan etnosains yang dikembangkan dengan memberikan *link* untuk mengaksesnya secara *online*. Peneliti memberikan penjelasan singkat mengenai apa itu etnosains dan beberapa contohnya dalam pembelajaran kimia.

Pertemuan kedua dan ketiga diisi dengan pembelajaran menggunakan *e-LKPD*. Pembelajaran dimulai dengan mengorientasikan peserta didik pada permasalahan di lingkungan sekitar mereka yang berkaitan dengan reaksi redoks. Contohnya peristiwa korosi, perubahan warna pada buah apel, timbulnya ledakan pada petasan, penggunaan kaporit pada kolam renang, serta penggunaan zat pemutih pakaian. Peserta didik diminta untuk mengemukakan pendapat mereka terkait fenomena tersebut. Setelah itu peneliti mengarahkan peserta didik untuk mengerjakan kegiatan belajar pada *e-LKPD*.

Langkah kegiatan belajar pada *e-LKPD* disusun sesuai karakteristik model PBL, mulai dari orientasi masalah, organisasi belajar, melakukan penyelidikan, penyajian hasil, dan terakhir refleksi dan evaluasi. Pada *e-LKPD* juga disediakan konten video yang dapat diakses peserta didik untuk mengumpulkan informasi pendukung dalam menyelesaikan permasalahan yang disajikan dan mempelajari konsep materi yang terkait. Pembelajaran diakhiri dengan *review* materi dan mengajak peserta didik untuk mencari tahu contoh fenomena lain di lingkungan sekitar mereka yang dapat dijelaskan dengan konsep reaksi redoks.

Pada pertemuan keempat, peserta didik diminta untuk mengisi angket respon yang berisi beberapa pernyataan terkait *e-LKPD* melalui *google form*. Hal ini bertujuan untuk mengetahui respon dan tanggapan peserta didik terhadap *e-LKPD* yang dikembangkan. Hasil penilaian peserta didik terhadap *e-LKPD* berbasis PBL bermuatan etnosains dapat dilihat pada **Tabel 4.7**.

**Tabel 4.7** Hasil angket respon peserta didik

Aspek	Skor Responden								
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Kualitas Isi	23	23	22	23	24	20	23	24	23
Tampilan	22	22	20	24	22	19	20	18	23

Kebermanfaatan	9	9	8	9	10	8	7	9	10
Minat Belajar	13	15	14	16	13	13	15	16	18
Penggunaan	15	11	13	12	13	12	12	15	13
<b>Jumlah</b>	82	80	77	84	82	72	77	82	87
<b>Rata-Rata</b>	80,3								
<b>%Keidealan</b>	80,3%								
<b>Kategori</b>	Baik (B)								

Data pada **Tabel 4.7** menunjukkan bahwa rata-rata penilaian peserta didik terhadap *e*-LKPD secara keseluruhan sebesar 80,3% dengan kategori baik (B). Rincian perhitungan hasil angket respon peserta didik lebih lengkapnya dapat dilihat pada **Lampiran 15**. Selain mengisi angket, peserta didik juga diminta tanggapannya berupa komentar, kritik, dan saran terkait *e*-LKPD yang melalui wawancara tidak terstruktur via *WhatsApp call*. Berdasarkan hasil wawancara, beberapa peserta didik menyatakan bahwa *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains mudah untuk dipahami. Namun juga ada beberapa peserta didik yang masih mengalami kesulitan dalam memahami dan mengerjakan latihan soal pada tahap penyelidikan, karena belum terbiasa menggunakan LKPD yang berbasis pemecahan masalah.

Sebagian besar peserta didik mengungkapkan bahwa tampilan *e*-LKPD sangat menarik karena

desainnya bagus dan berwarna, serta terdapat gambar, ilustrasi dan video di dalamnya. Peserta didik juga mengungkapkan bahwa *e-LKPD* sangat bermanfaat dan menambah wawasan pengetahuan mereka, serta mudah dan praktis dalam penggunaannya. Untuk saran yang diberikan peserta didik, mereka mengharapkan adanya ringkasan materi dan penjelasan lebih rinci mengenai materi reaksi redoks.

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

Evaluasi pada model pengembangan ADDIE dilakukan pada setiap tahap, mulai dari tahap analisis, perancangan, pengembangan, dan implementasi. Pelaksanaan evaluasi ini digunakan untuk menghasilkan produk pengembangan bahan ajar yang layak. Pada tahap analisis, informasi terkait permasalahan dalam pembelajaran, ketersediaan bahan ajar, kebutuhan peserta didik, perlu dievaluasi untuk menemukan solusi yang tepat. Solusi yang diberikan oleh peneliti yaitu mengembangkan bahan ajar *e-LKPD* berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains.

Pada tahap desain, evaluasi yang dilakukan yaitu dengan mengonsultasikan kepada pembimbing terkait rancangan format awal dan isi/konten *e-LKPD*, setelah

itu baru dilakukan penyusunan atau pembuatan *e-LKPD* secara keseluruhan. Evaluasi pada tahap pengembangan dilakukan dengan uji validasi produk awal oleh validator ahli. Hasil penilaian para ahli yang sudah dijelaskan sebelumnya, menunjukkan bahwa *e-LKPD* berbasis PBL bermuatan etnosains yang dikembangkan termasuk dalam kategori sangat valid, dengan beberapa revisi berdasarkan saran dan masukan yang diberikan.

Pada tahap implementasi, evaluasi dilakukan dengan penilaian *e-LKPD* oleh peserta didik, yang menunjukkan bahwa tanggapan peserta didik terhadap *e-LKPD* termasuk dalam kategori baik. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa *e-LKPD* berbasis PBL bermuatan etnosains pada materi reaksi redoks yang dikembangkan ini sudah valid dan layak untuk digunakan sebagai salah satu bahan ajar penunjang dalam pembelajaran kimia.

Selama proses penelitian pengembangan, ada beberapa kendala yang dialami peneliti, di antaranya:

1. Format *e-LKPD* yang dikembangkan berupa file HTML 5 (*online*), sehingga peserta didik yang terkendala sinyal dan kuota mengalami kesulitan dalam mengakses *e-LKPD*.

2. Keterbatasan peneliti dalam melaksanakan uji coba pembelajaran yang hanya menggunakan grup whatsapp, sehingga tahap implelementasi produk kurang maksimal.
3. Peserta didik belum terbiasa dengan modelPBL, dan belum pernah menggunakan e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains, sehingga saat uji coba pembelajaran, tidak semua peserta didik terlibat aktif atau belum sepenuhnya terjadi pembelajaran yang bersifat *student center*.

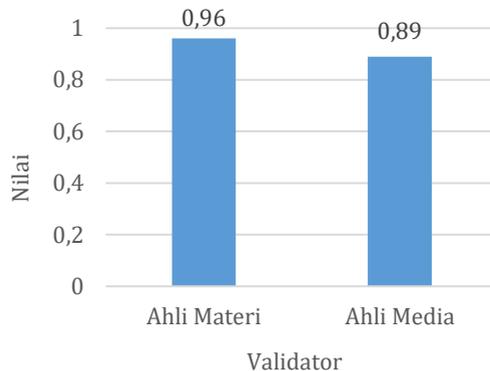
### C. Analisis Data

Penelitian pengembangan bahan ajar berupa e-LKPD Berbasis PBL Bermuatan Etnosains pada materi Reaksi Redoks ini menggunakan analisis data kualitatif dan kuantitatif. Data kualitatif diperoleh dari hasil wawancara dengan guru kimia, angket kebutuhan peserta didik, tanggapan ahli materi, ahli media, dan peserta didik, sedangkan data kuantitatif diperoleh dari skor penilaian ahli materi, ahli media, dan peserta didik. Analisis data kuantitatif pada penelitian ini disajikan sebagai berikut:

#### 1. Analisis Data Validasi Ahli

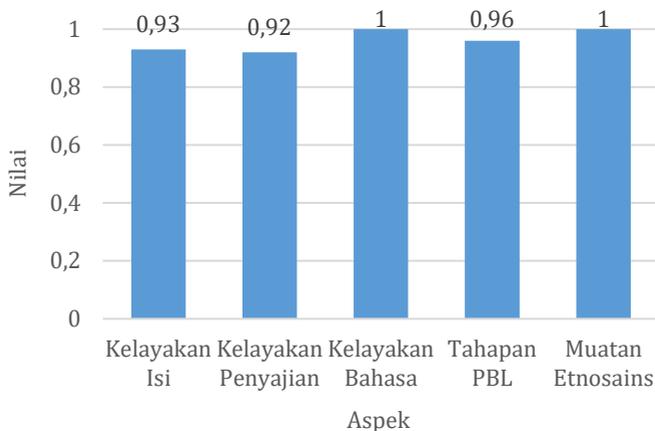
Produk e-LKPD yang dikembangkan berupa e-LKPD Berbasis PBL Bermuatan Etnosains pada materi Reaksi Redoks. Untuk mengetahui kelayakan dari e-

LKPD, maka dilakukan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media terlebih dahulu sebelum diujicobakan pada peserta didik. Skor penilaian ahli materi dan ahli media yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V. Hasil validasi *e*-LKPD secara keseluruhan oleh ahli materi dan ahli media dapat dilihat pada **Gambar 4.13** berikut:



**Gambar 4.13** Grafik Penilaian Ahli Materi dan Ahli Media

Berdasarkan **Gambar 4.13**, nilai validitas *e*-LKPD dari ahli materi sebesar 0,96 dan ahli media sebesar 0,89 dengan kategori validitas sangat valid. Berdasarkan masing-masing dari hasil uji validasi tersebut, memiliki rincian penilaian tersendiri pada tiap aspek. Rincian penilaian oleh ahli materi pada tiap aspek dapat dilihat pada **Gambar 4.14** berikut:



**Gambar 4.14** Grafik penilaian ahli materi pada tiap aspek

**Gambar 4.14** menunjukkan bahwa rata-rata penilaian ahli materi pada tiap aspeknya mendapatkan kategori sangat valid. Aspek kelayakan isi memperoleh nilai validitas sebesar 0,93 dengan kategori sangat valid. Kelayakan isi dilihat dari kesesuaian materi, indikator, dan tujuan pembelajaran pada *e*-LKPD dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) materi reaksi redoks kelas X. Fatmawati (2017) menyatakan bahwa penyusunan isi materi pada LKPD harus disesuaikan dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD) yang berlaku agar kebutuhan belajar peserta didik pada materi yang ditentukan dapat terpenuhi. Selain itu, kelayakan isi juga dilihat

dari penyajian materi secara konstruktif dengan model pemecahan masalah yang mampu mengembangkan keterampilan dan pemahaman peserta didik. Adapun saran perbaikan pada aspek ini yaitu agar indikator dan tujuan pembelajaran lebih mencerminkan adanya muatan etnosains yang akan dipelajari pada *e-LKPD*.

Aspek berikutnya adalah aspek kelayakan penyajian yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,92 dengan kategori sangat valid. Kelayakan penyajian meliputi keruntutan dan konsistensi penyajian *e-LKPD* yang dapat menciptakan daya tarik peserta didik, membantu peserta didik belajar secara mandiri, serta adanya pendukung penyajian seperti penjelasan etnosains, petunjuk pembelajaran PBL, dan daftar pustaka. Pada aspek ini, validator memberikan saran agar penyajian daftar pustaka lebih dilengkapi sebagai sumber referensi bagi pengguna yang hendak mencari informasi lebih lanjut dari yang ada di dalam *e-LKPD*.

Aspek yang ketiga yaitu aspek kelayakan bahasa yang juga memperoleh kategori sangat valid dengan nilai validitas sempurna yaitu 1. Kelayakan bahasa meliputi kejelasan penggunaan bahasa dan kesesuaian struktur kalimat dengan kaidah kebahasaan. Bahasa yang digunakan juga harus jelas, mudah dipahami, dan

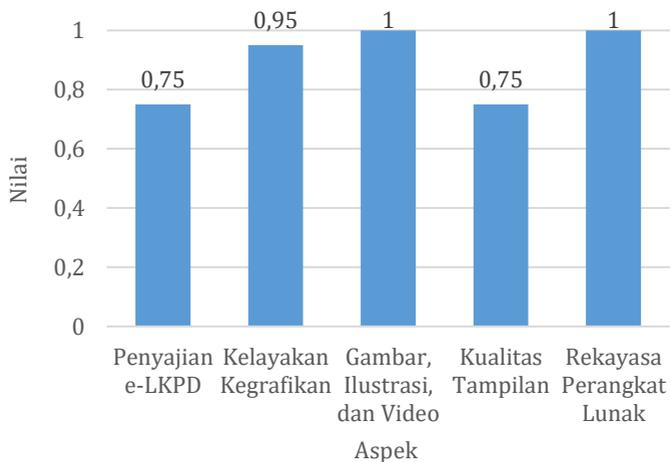
tidak bermakna ganda, karena fungsi bahasa adalah sebagai perantara peserta didik untuk dapat memahami makna dari informasi yang terdapat dalam *e-LKPD* (Sihafudin, 2020).

Aspek tahapan PBL (*Problem Based Learning*) memperoleh nilai validitas sebesar 0,96 dengan kategori sangat valid. Aspek tahapan PBL meliputi penyajian permasalahan yang bersifat kontekstual, serta keterpaduan langkah pembelajaran PBL mulai dari orientasi masalah, organisasi belajar, melakukan penyelidikan, penyajian hasil, dan terakhir refleksi dan evaluasi yang membantu peserta didik memahami konsep materi melalui pemecahan masalah. Penyajian masalah dalam model PBL dapat menjadi stimulus bagi peserta didik dalam proses belajarnya (Gabriella & Mitarlis, 2021). Validator materi memberikan saran untuk menambahkan kegiatan refleksi/evaluasi di akhir materi supaya peserta didik dapat mengembangkan ide dan wawasan etnosains selain yang sudah dipelajari pada *e-LKPD*.

Aspek yang terakhir adalah aspek muatan etnosains yang memperoleh nilai validitas 1 dengan kategori sangat valid. Penilaian aspek muatan etnosains meliputi kesesuaian wacana yang disajikan

pada *e-LKPD* dengan materi, serta dapat menambah wawasan pengetahuan. Menurut Rahayu & Sudarmin (2015) tujuan dari etnosains dalam pembelajaran adalah mengenalkan peserta didik pada fakta atau fenomena yang berkembang di masyarakat yang dapat dikaitkan dengan konsep materi ilmiah sebagai sumber ilmu pengetahuan, sehingga wawasan peserta didik akan bertambah.

Sama seperti penilaian ahli materi, penilaian oleh ahli media juga mempunyai aspek kriteria yang harus terpenuhi. Rincian penilaian validasi ahli media pada tiap aspek dapat dilihat pada **Gambar 4.15** berikut:



**Gambar 4.15** Grafik penilaian ahli media pada tiap aspek

**Gambar 4.15** menunjukkan bahwa rata-rata penilaian ahli media pada tiap aspeknya mendapatkan kategori valid hingga sangat valid. Nilai validitas tertinggi terdapat pada aspek penggunaan gambar, ilustrasi dan video, dan aspek rekayasa perangkat lunak yang masing-masing sebesar 1 dengan kategori sangat valid. Kelayakan gambar, ilustrasi, dan video meliputi penggunaan gambar/ilustrasi yang menarik, jelas dan berwarna, serta video yang ditampilkan sesuai dengan materi, dan kualitasnya baik dari segi audio maupun visual, sementara aspek rekayasa perangkat lunak meliputi kemudahan dalam penggunaan dan pengoperasian *e-LKPD*. Pada aspek rekayasa perangkat lunak, validator memberikan saran yaitu dengan menambahkan tombol menu daftar isi agar memudahkan pembaca yang hendak membuka halaman tertentu.

Aspek selanjutnya adalah aspek kelayakan kegrafikan yang memperoleh nilai validitas sebesar 0,95 dengan kategori sangat valid. Kelayakan kegrafikan meliputi kemenarikan tampilan *e-LKPD* mulai dari sampul yang didesain dengan warna yang menarik dan terdapat ilustrasi yang menggambarkan isi *e-LKPD*, tata letak yang konsisten dan proporsional,

serta penggunaan jenis dan ukuran huruf yang mudah dibaca. Menurut Fatmawati (2017) dalam pembuatan bahan ajar selain menyusun isi, juga perlu diperhatikan jenis dan ukuran huruf yang digunakan, tata letak, dan desain tampilannya agar menarik. Pada aspek kelayakan kegrafikan, validator memberikan saran untuk memperbaiki unsur tata letak isi *e*-LKPD.

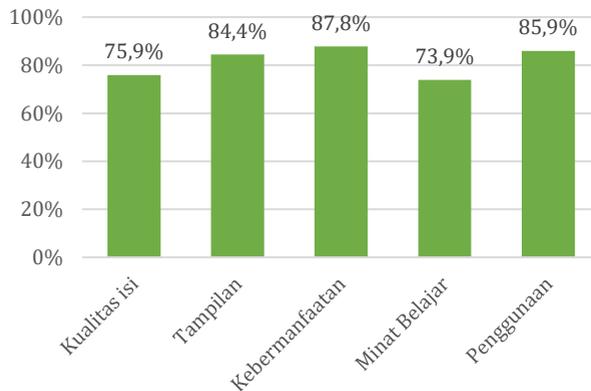
Pada aspek kelayakan penyajian dan aspek kualitas tampilan sama-sama mendapatkan perolehan nilai validitas sebesar 0,75 dengan kategori valid. Kelayakan penyajian berdasarkan ahli media meliputi penyusunan isi *e*-LKPD yang urut dan sistematis serta penyajiannya sesuai dengan kebutuhan peserta didik, sementara untuk aspek kualitas tampilan meliputi kemenarikan desain *e*-LKPD secara keseluruhan baik sampul maupun isi, serta keharmonisan warna, ilustrasi, dan tipografi.

Dari hasil penilaian serta perbaikan yang telah dilakukan berdasarkan saran validator ahli, maka *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains yang dikembangkan dapat dinyatakan valid/layak untuk diujicobakan kepada peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Hidayah *et al.* (2020) bahwa *e*-LKPD berbasis PBL valid dari segi kelayakan isi,

penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan dengan kategori sangat baik. Bahan ajar yang valid artinya bahan ajar tersebut telah memenuhi standar kriteria yang ditentukan, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran (Diani *et al.*, 2019).

## 2. Analisis Data Respon Peserta Didik

Data respon peserta didik didapat dari pengisian angket respon dan wawancara tidak terstruktur. Peserta didik yang mengisi angket respon hanya peserta didik uji coba kelas kecil yang berjumlah 9 orang. Peserta didik memberikan penilaian terhadap *e-LKPD* dalam lima aspek yaitu aspek kualitas isi, tampilan, keterbacaan, minat belajar, dan aspek penggunaan. Skor penilaian peserta didik terhadap *e-LKPD* pada **Tabel 4.7** dianalisis sehingga didapatkan persentase kualitas tiap aspeknya yang dapat dilihat pada **Gambar 4.16** berikut:



**Gambar 4.16** Grafik hasil tanggapan peserta didik

Berdasarkan hasil penilaian peserta didik, diketahui bahwa aspek kebermanfaatan memperoleh persentase tertinggi sebesar 87,8% dengan kategori sangat baik. Melalui wawancara, peserta didik mengungkapkan *e-LKPD* berbasis PBL selain berisi soal-soal dan pertanyaan, juga ada penjelasan tentang contoh etnosains di lingkungan sekitar yang dapat menambah wawasan pengetahuan mereka. Selain itu peserta didik juga merasa terbantu karena *e-LKPD* memudahkan mereka untuk belajar kapan saja dan di mana saja karena penyajiannya praktis. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lailiah *et al.* (2021), bahwa bahan ajar dalam bentuk elektronik seperti *e-LKPD* dapat digunakan peserta didik di manapun

berada meski tidak melaksanakan pembelajaran tatap muka secara langsung.

Pada aspek penggunaan persentase yang diperoleh sebesar 85,9% dengan kategori sangat baik. Sebagian besar peserta didik mengungkapkan bahwa mereka tidak mengalami kesulitan dalam menggunakan atau mengakses *e-LKPD*, namun ada beberapa peserta didik yang kesulitan karena terkendala sinyal dan kuota internet. Karakteristik dari *e-LKPD* yang dikembangkan ini berupa *e-LKPD flipbook* yang dapat dibolak-balik seperti buku cetak (Fitriasari & Yuliani, 2021). Format *e-LKPD* berbentuk file *html* yang dapat diakses secara *online* melalui *smartphone*, laptop, atau komputer.

Aspek selanjutnya adalah aspek tampilan yang hasil persentase perolehannya sebesar 84,4% dengan kategori sangat baik. Peserta didik mengungkapkan bahwa tampilan *e-LKPD* sangat menarik, terlebih ada gambar, ilustrasi, dan video yang disajikan dalam *e-LKPD*, karena selama ini *LKPD* yang mereka gunakan berupa media cetak dan tidak berwarna (hitam-putih). Gabriella & Mitarlis (2021) mengungkapkan bahwa *e-LKPD* perlu dirancang dan dibuat semenarik mungkin dengan memilih warna yang menarik dan ilustrasi yang

mendukung sehingga peserta didik dapat termotivasi untuk belajar.

Aspek kualitas isi memperoleh persentase sebesar 75,9% dengan kategori baik. Menurut peserta didik, isi *e*-LKPD mudah untuk dipahami dan langkah-langkah kegiatan belajar yang disajikan membantu mereka untuk mempelajari materi reaksi redoks, namun ada sebagian peserta didik yang mengungkapkan bahwa mereka merasa kesulitan ketika mengerjakan latihan soal pada tahap penyelidikan maupun tahap evaluasi. Hal ini disebabkan belum terbiasanya peserta didik menggunakan lembar kerja berbasis pemecahan masalah dalam kegiatan pembelajaran kimia. Jasperina & Suryelita (2019) dalam penelitiannya mengungkapkan bahwa LKPD yang berbasis model PBL mengarahkan peserta didik untuk belajar menemukan konsep sendiri dengan sintaks pembelajaran PBL.

Terakhir pada aspek minat belajar yang memperoleh persentase sebesar 73,9% dengan kategori baik. Sebagian peserta didik mengaku tertarik untuk mempelajari reaksi redoks menggunakan *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains. Hal ini

dikarenakan *e*-LKPD yang dikembangkan berisi materi reaksi redoks yang mengandung unsur kearifan lokal yang ada di kehidupan sehari-hari seperti peristiwa korosi, peristiwa perubahan warna pada buah apel, sumber ledakan pada petasan, penggunaan zat pemutih pada pakaian, penggunaan kaporit pada kolam renang, dan penggunaan klorin untuk pengolahan limbah cair berwarna.

Dari seluruh hasil penilaian peserta didik terhadap *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains, didapatkan persentase sebesar 80,3%. Dengan demikian dapat diartikan secara umum bahwa *e*-LKPD hasil pengembangan mendapatkan respon/tanggapan yang baik dari peserta didik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Febrianti (2017) bahwa *e*-LKPD berbasis PBL mendapatkan kategori penilaian baik/menarik dari peserta didik dengan perolehan persentase sebesar 79%, dan hasil penelitian Astari & Sumarni (2020) yang menyatakan LKPD bermuatan etnosains dapat digunakan dengan baik setelah mendapat respon peserta didik sebesar 70%..

Berdasarkan analisis data validasi para ahli dan data respon peserta didik yang telah dilakukan, maka kualitas *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains menurut ahli

materi dan ahli media mendapatkan kategori sangat valid dengan nilai validitas masing-masing sebesar 0,96 dan 0,89, sedangkan penilaian kualitas *e*-LKPD oleh peserta didik mendapatkan kategori baik dengan persentase sebesar 80,3%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *e*-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL) bermuatan etnosains pada materi reaksi redoks yang telah dikembangkan dapat menjadi bahan ajar alternatif yang dapat menunjang kegiatan pembelajaran baik oleh guru maupun peserta didik.

#### **D. Prototipe Hasil Pengembangan**

Hasil akhir rancangan *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains k dapat dilihat sebagai berikut:

1. Cover depan dan belakang *e*-LKPD

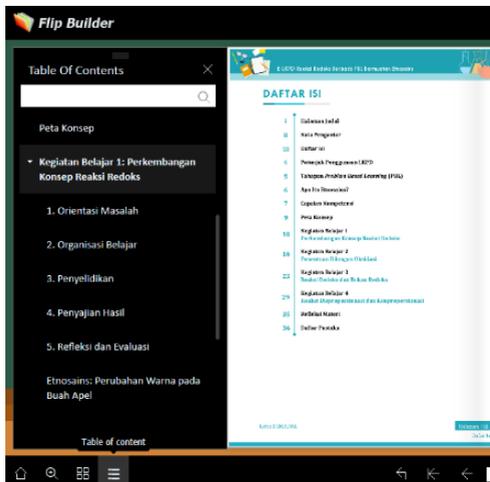
Pada cover depan *e*-LKPD berisi nama penyusun dan pembimbing, logo universitas, judul *e*-LKPD dan terdapat ilustrasi yang menggambarkan reaksi redoks di kehidupan sehari-hari, sementara cover belakang berisi deskripsi singkat tentang *e*-LKPD. Tampilan cover depan dan belakang *e*-LKPD dapat dilihat pada **Gambar 4.17** berikut:



**Gambar 4.17** Cover depan dan belakang *e*-LKPD

## 2. Bagian Daftar Isi *e*-LKPD

Halaman daftar isi berisi keterangan halaman konten yang tersedia pada *e*-LKPD. Untuk memudahkan peserta didik dalam membuka halaman yang dituju dengan otomatis, *e*-LKPD dilengkapi dengan tombol menu daftar isi yang dapat diklik. Tampilan tombol daftar isi dapat dilihat pada **Gambar 4.18** berikut:



**Gambar 4.18** Tampilan tombol daftar isi

### 3. Halaman Capaian Kompetensi

Halaman capaian kompetensi berisi daftar kompetensi yang perlu dicapai oleh peserta didik dalam mempelajari materi reaksi redoks. Pada halaman ini terdapat Kompetensi Dasar (KD), Indikator, dan Tujuan Pembelajaran. Tampilannya dapat dilihat pada Gambar 4.19 berikut:

E-CPD Keaktifan Berbasis PBL Berorientasi Penemuan

---

**CAPAIAN KOMPETENSI**

**KOMPETENSI DASAR**

3.9 Mengetahui konsep reaksi redoks-oksidasi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.

4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/atau melalui perhitungan.

**INDIKATOR**

3.9.1 Menjelajahi konsep reaksi redoks dari peristiwa korosi, perubahan warna pada buah apel, sumber belahan petasan, dan penggunaan zat pemutih paku.

3.9.2 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks berdasarkan pengalihan dan pelepasan elektron, serta terma elektron, serta perubahan bilangan oksidasi (biloks).

3.9.3 Menjelaskan pengertian bilangan oksidasi.

3.9.4 Menentukan bilangan oksidasi atom unsur bebas, bilangan oksidasi unsur dalam senyawa dan ion.

3.9.5 Menjelaskan pengertian oksidator dan reduktor.

3.9.6 Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks.

3.9.7 Mengidentifikasi reaksi redoks dan bukan redoks berdasarkan perubahan bilangan oksidasi.

3.9.8 Menjelaskan pengertian reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi.

3.9.9 Membedakan reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi berdasarkan ciri-cirinya.

4.9.1 Melakukan eksperimen dan penyelidikan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan reaksi redoks-oksidasi dalam konteks otomasi.

4.9.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi tentang reaksi redoks-oksidasi.

**TUJUAN PEMBELAJARAN**

Melalui pendekatan saintifik dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) peserta didik saling berdiskusi terkait keasaman di lingkungan sekitar untuk dapat mengaitkan perkembangan reaksi redoks, menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam suatu senyawa/ion, menentukan oksidator dan reduktor, mengidentifikasi reaksi yang termasuk redoks, autoredox (disproporsionasi), dan konproporsionasi. Dengan mengembangkan sikap religius, penuh tanggung jawab, belajar keras, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatifitas, kolaborasi, dan komunikasi (4C).



---

Kelas SMA/MA
Indikator 1
Kelas SMA/MA
Indikator 1.1

Keptimian: Kita, Kita, Kita dan Saja. Progres: Kita.

**Gambar 4.19** Halaman capaian kompetensi

#### 4. Uraian Kegiatan Belajar

Halaman kegiatan belajar berisi uraian kegiatan yang harus dilakukan peserta didik dalam pembelajaran. Terdapat 4 judul kegiatan belajar yakni perkembangan konsep reaksi redoks, penentuan bilangan oksidasi, reaksi redoks dan bukan redoks, reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi. Langkah kegiatan belajar disusun sesuai karakteristik model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) yang terdiri dari tahap orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, refleksi dan evaluasi. Tampilan uraian kegiatan belajar dapat dilihat pada **Gambar 4.20 (a)- 4.20 (f)**.

## Kegiatan Belajar 1

# PERKEMBANGAN KONSEP REAKSI REDOKS

## INDIKATOR PEMBELAJARAN

- 3.9.1 Mempelajari konsep reaksi redoks dari peristiwa korosi dan perubahan warna pada buah apel
- 3.9.2 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, serah terima elektron, serta perubahan bilangan oksidasi (biloks).
- 4.9.1 Melakukan diskusi dan penyelidikan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan reaksi reduksi-oksidasi
- 4.9.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi tentang reaksi reduksi-oksidasi

## Gambar 4.20 (a) Tampilan judul kegiatan belajar

**1. Orientasi Masalah**

Bacalah wacana berikut dengan seksama!

Pak Danu sedang memerhatikan pagar rumahnya yang sudah lama. Ia melihat kondisi pagar yang mulai berubah, di mana terdapat bercak-bercak berwarna kecoklatan di beberapa bagian pagar yang catnya sudah terkelupas atau dikenal dengan istilah *tiyengen* (karatan) oleh masyarakat Cirebon.



Gambar 1. Karat pada pagar  
(sumber: <https://rumuskimia.net>)

Ketika dipegang, bagian tersebut memiliki permukaan yang lebih kasar serta meninggalkan bekas kecoklatan di tangannya. Untuk mengatasi hal tersebut, Pak Danu berinisiatif untuk mengecat kembali pagar rumahnya supaya tidak berkarat dan membuatnya terlihat lebih bagus dan indah.

Menurut anda, apa yang menyebabkan timbulnya karat pada besi? Apakah fenomena tersebut berkaitan dengan reaksi redoks? Kemukakan pendapatmu!

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



## Gambar 4.20 (b) Tahap orientasi masalah

**2. Organisasi Belajar**

Amatilah video berikut dan kumpulkan informasi yang didapat.



Sumber: "Bagaimana Bisa Besi Berkarat?". YouTube, diunggah oleh Zenius Education (2020)

1. Apa yang menyebabkan terjadinya peristiwa korosi?  
Jawab: .....
2. Tuliskan mekanisme reaksi yang terjadi pada perkaratan logam besi!  
Jawab: .....
3. Apa yang dimaksud dengan reaksi redoks?  
Jawab: .....

**Gambar 4.20 (c)** Tahap organisasi belajar

**3. Melakukan Penyelidikan**

Setelah mengumpulkan informasi, lakukan kegiatan penyelidikan berikut bersama kelompokmu!

1. **Konsep Redoks berdasarkan Pelepasan dan Pengikatan Oksigen**  
**Reaksi Oksidasi:** .....  
 Contoh : .....
- Reaksi Reduksi:** .....  
 Contoh : .....

2. **Konsep Redoks berdasarkan Serah Terima Elektron**  
 Pada pembentukan senyawa ionik, terjadi pelepasan dan penerimaan elektron. Ion positif (kation) terbentuk jika suatu atom ..... elektron, sedangkan ion negatif (anion) terbentuk jika suatu atom ..... elektron. Berdasarkan konsep ini,  
**Reaksi Oksidasi:** .....  
**Reaksi Reduksi:** .....

Berdasarkan ketiga konsep tersebut, apakah peristiwa korosi pada besi termasuk reaksi oksidasi atau reaksi reduksi? Mengapa? Berikan penjelasan secara ilmiah dengan menganalisis reaksinya!



.....

.....

.....

.....

**Gambar 4.20 (d)** Tahap penyelidikan



#### 4. Penyajian Hasil

Presentasikan hasil diskusi kelompok kalian kepada teman-teman yang lain dan buatlah kesimpulan dari penyelidikan yang telah dilakukan.

.....

.....

.....

.....

### Gambar 4.20 (e) Tahap penyajian hasil



#### 5. Refleksi dan Evaluasi

Setiap kelompok menganalisis dan mengevaluasi jawaban dari kelompok lain dengan bimbingan guru. Setelah itu, untuk menguatkan pemahaman kalian kerjakanlah latihan soal berikut secara individu.

- Identifikasi manakah zat yang mengalami reduksi dan yang mengalami oksidasi dari beberapa persamaan reaksi berikut beserta penjelasannya!
  - $\text{CuO(s)} + \text{H}_2\text{(g)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{H}_2\text{O(g)}$
  - $3\text{MnO}_2\text{(s)} + 4\text{Al(s)} \rightarrow 3\text{Mn(s)} + 2\text{Al}_2\text{O}_3\text{(s)}$
  - $\text{SiO}_2\text{(s)} + 2\text{C(s)} \rightarrow \text{Si(s)} + 2\text{CO(g)}$
  - $\text{Fe}_2\text{O}_3\text{(s)} + 3\text{CO(g)} \rightarrow 2\text{Fe(s)} + 3\text{CO}_2\text{(g)}$
- Berikanlah 3 (tiga) contoh reaksi reduksi dan reaksi oksidasi berdasarkan konsep serah terima elektron!
 

Reaksi Reduksi	Reaksi Oksidasi
- Melapisi cat pada besi dapat mencegah timbulnya karat. Mengapa demikian? Coba berikan alternatif lain yang dapat dilakukan untuk mencegah karat pada besi!
- Pernahkah anda mengamati buah apel yang sudah dikupas dan warnanya menjadi kecoklatan? Apakah fenomena tersebut sama seperti peristiwa korosi? Berikan penjelasan anda mengenai hal tersebut!

### Gambar 4.20 (f) Tahap refleksi dan evaluasi

#### 5. Wacana etnosains

Wacana etnosains merupakan konten *e*-LKPD yang berisi penjelasan tentang konsep reaksi redoks pada fenomena yang ada di lingkungan sekitar. Wacana etnosains yang dimuat dalam *e*-LKPD di antaranya perubahan warna pada buah apel, sumber ledakan pada petasan, penggunaan kaporit pada air kolam renang, penggunaan zat pemutih pakaian,

pengolahan limbah cair berwarna. Tampilan wacana etnosains dapat dilihat pada **Gambar 4.21** berikut:



**Sumber Ledakan pada Petasan**

Wawasan Etnosains



Sejarah petasan bermula dari Tiongkok (China) sekitar abad ke-9, pada saat itu seorang juru masak tak sengaja mencampurkan tiga bahan bubuk hitam (*black powder*) yakni kalium nitrat, belerang, dan arang kayu yang berasal dari dapurnya. Ternyata campuran tersebut mudah terbakar dan meledak.

Petasan dikategorikan ke dalam jenis bahan peledak berdaya rendah. Bubuk-bubuk utama yang digunakan sebagai bahan baku petasan terdiri dari zat pengoksidasi ( $\text{KNO}_3$ ,  $\text{KClO}_4$ ) dan bahan peledak (aluminium (Al), besi (Fe), magnesium (Mg), belerang (S)). Zat pengoksidasi biasanya merupakan padatan ionik kaya oksigen yang terdekomposisi pada suhu tinggi membebaskan gas oksigen ( $\text{O}_2$ ) (Syuhada, 2014).

Zat pengoksidasi juga harus memiliki panas yang baik saat terdekomposisi. Sifat yang terlalu eksotermik dapat menghasilkan ledakan engan sensitivitas tinggi, sedangkan sifat yang terlalu endotermik akan menyebabkan kesulitan dalam penyulutan. Perhatikan contoh zat pengoksidasi  $\text{KClO}_4$  yang direaksikan dengan bahan bakar Mg dalam reaksi berikut:

$$3\text{KClO}_4 + 12\text{Mg} \rightarrow 2\text{KCl} + 12\text{MgO}$$

apabila dilihat dari perubahan bilangan oksidasi unsur-unsur yang terlibat, reaksi tersebut merupakan contoh reaksi redoks

$+7$	$0$	$-1$	$+2$
$3\text{KClO}_4$	$+ 12\text{Mg}$	$\rightarrow 2\text{KCl}$	$+ 12\text{MgO}$
↓	↓	↓	↓
Reduksi		Oksidasi	

Logam Mg sebagai bahan bakar telah mengalami oksidasi karena terjadi kenaikan biloks dari 0 menjadi +2, sedangkan  $\text{KClO}_4$  mengalami reduksi karena terjadi penurunan biloks dari +7 menjadi -1. Jadi, reaksi redoks yang terjadi pada petasan tersebutlah yang menyebabkan ledakan ketika petasan dinyalakan/dibakar.

### Gambar 4.21 Tampilan wacana etnosains

## 6. Halaman Refleksi Materi

Refleksi materi dibuat untuk membantu peserta didik mengembangkan ide dan wawasan mengenai etnosains di lingkungan sekitarnya yang berkaitan dengan reaksi redoks. Tampilan halaman refleksi materi dapat dilihat pada **Gambar 4.22** berikut:

## REFLEKSI MATERI



Setelah mempelajari e-LKPD ini, coba kalian temukan fenomena lain yang ada di lingkungan sekitar kalian yang berkaitan dengan materi reaksi reduksi dan oksidasi!

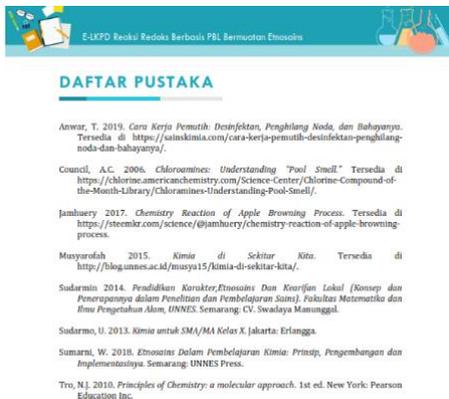
Diskusikanlah hasil penemuamu bersama guru dan teman-teman yang lain!

No.	Contoh fenomena	Penjelasan Konsep Reaksi Redoks
1.	Penggunaan kompor gas elpiji (LPG) untuk memasak	<ul style="list-style-type: none"> <li>Didalam tabung elpiji terkandung gas propana (<math>C_3H_8</math>) yang mudah terbakar apabila bereaksi dengan gas oksigen (<math>O_2</math>) dari udara. Reaksinya adalah:  <math>C_3H_8 + 5O_2 \rightarrow 3CO_2 + 4H_2O + \text{panas}</math>            Energi panas yang dihasilkan digunakan untuk memasak makanan</li> <li>Reaksi yang terjadi saat kompor gas dinyalakan adalah salah satu contoh reaksi oksidasi (pengikatan oksigen)</li> </ul>
2.		
3.		
dst.		

**Gambar 4.22** Tampilan refleksi materi

### 7. Daftar Pustaka

Daftar pustaka memuat sumber-sumber rujukan dalam menyusun *e-LKPD*, halaman ini membantu bagi pembaca yang hendak mencari informasi lebih lengkap dari yang ada di *e-LKPD*. Tampilan daftar pustaka dapat dilihat pada **Gambar 4.23**



**Gambar 4.23** Tampilan daftar pustaka

## E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan LKPD Elektronik (*e-LKPD*) Berbasis *Problem Based Learning* (*PBL*) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks ini memiliki keterbatasan, di antaranya sebagai berikut:

1. Pengembangan *e-LKPD* hanya terbatas pada materi reaksi redoks yang dipelajari di kelas X semester genap.
2. *e-LKPD* yang dikembangkan berupa file HTML5 yang hanya dapat diakses secara *online*.
3. Video yang terdapat dalam *e-LKPD* hanya sebatas penjelasan materi dan belum dapat memuat konten etnosains di lingkungan masyarakat.
4. Uji coba *e-LKPD* pada tahap implementasi hanya dilakukan terbatas pada kelas kecil.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **A. Kesimpulan**

Kesimpulan dari hasil penelitian dan pengembangan produk yang telah dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains pada materi reaksi redoks meliputi:
  - a. Materi dalam *e*-LKPD disajikan sedemikian rupa melalui langkah kegiatan belajar yang disesuaikan dengan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) mulai dari tahap orientasi masalah, organisasi belajar, melakukan penyelidikan, penyajian hasil, serta refleksi dan evaluasi.
  - b. Permasalahan yang disajikan pada tahap orientasi bersifat kontekstual dengan memuat konten etnosains yang berupa fenomena atau peristiwa di lingkungan masyarakat sekitar, sehingga peserta didik lebih memahami dan juga bisa mempelajari keterkaitan fenomena tersebut dengan materi reaksi redoks.

- c. *e*-LKPD juga dilengkapi dengan penjelasan dari beberapa contoh etnosains yang berkaitan dengan materi reaksi redoks sebagai wawasan pengetahuan bagi peserta didik.
  - d. Format *e*-LKPD berupa file *HTML* 5 yang dapat diakses secara online melalui perangkat *smartphone*, laptop, dan komputer.
2. Kualitas *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains berdasarkan penilaian validator ahli materi dan ahli media tergolong pada kategori sangat valid dengan perolehan nilai validitas masing-masing sebesar 0,96 dan 0,89. Hasil tanggapan atau respon peserta didik pada uji coba terbatas menunjukkan bahwa *e*-LKPD termasuk dalam kategori baik (B) dengan perolehan persentase sebesar 80,3%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains valid dan layak untuk digunakan sebagai bahan ajar alternatif bagi guru maupun peserta didik.

## **B. Saran**

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

1. *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains perlu diujicobakan pada pembelajaran dalam skala luas

untuk mengetahui manfaat dan kelemahan dari bahan ajar yang dikembangkan.

2. *e*-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains perlu dikembangkan lebih lanjut pada materi kimia yang lain.
3. Penyajian latihan soal pada *e*-LKPD perlu diperbanyak dan lebih memuat contoh-contoh nyata di lingkungan sekitar peserta didik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N.A., Syachruroji, A. & Hendracipta, N. 2019. Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya. *JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1): 68–76.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Astari, J.I.R. & Sumarni, W. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Bermuatan Etnosains Guna Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Chemistry in Education*, 9(2): 1–9.
- Azwar, S. 2017. *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Birgili, B. 2015. Creative and Critical Thinking Skills in Problem-based Learning Environments. *Journal of Gifted Education and Creativity*, 2(2): 71–80.
- Celikler, D. 2010. The Effect of Worksheets Developed for the Subject of Chemical Compounds on Student Achievement and Permanent Learning. *The International Journal of Research in Teacher Education*, 1(1): 42–51.
- Denisa, L. & Hakim, L. 2021. Pengembangan E-Modul Kontekstual Akuntansi Perbankan Syariah Kelas XI Berbasis Flip Pdf Professional. *JPAK: Jurnal Pendidikan Akuntansi*, 9(1): 79–87.
- Depdiknas 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dwikaryani, B., Sanjaya & Ibrahim, A.R. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Reaksi Redoks Berbasis

Masalah untuk Kelas X SMA Negeri 15 Palembang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia*, 3(1): 28–34.

- Fatmawati, Susilawati & Haryati, S. 2017. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning pada Pokok Bahasan Struktur Atom. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*, 4(2): 1–14.
- Fitriasari, D.N.M. & Yuliani 2021. Pengembangan Lembar Kegiatan Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Guided Discovery untuk Melatihkan Keterampilan Proses Sains Terintegrasi pada Materi Fotosintesis Kelas XII SMA. *Bioedu*, 10(3): 510–522.
- Fukuzawa, S. & Cahn, J. 2019. Technology in problem-based learning: helpful or hindrance? *International Journal of Information and Learning Technology*, 36(1): 66–76.
- Gabriella, N. & Mitarlis 2021. Pengembangan LKPD Berorientasi Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis pada Materi Hidrokarbon. *UNESA Journal of Chemical Education*, 10(2): 103–112.
- Hardiyanti, P.C. 2020. *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning Materi Hidrolisis dan Penyanga untuk Meningkatkan Kecerdasan Logis Matematis dan Interpersonal Peserta Didik*. Pascasarjana UNNES.
- Haspen, C.D.T., Syafriani & Ramli 2021. Validitas E-Modul Fisika SMA Berbasis Inkuiri Terbimbing Terintegrasi Etnosains untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Peserta Didik. *JEP (Jurnal Eksakta Pendidikan)*,

5(1).

Herdiansyah, K. 2018. Pengembangan LKPD Berbasis Model Problem Based Learning untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis. *Jurnal Eksponen*, 8(1): 25–33.

Hidayah, A.N., Winingsih, P.H. & Amalia, A.F. 2020. Pengembangan E-LKPD Fisika dengan 3D PageFlip Berbasis Problem Based Learning pada Pokok Bahasan Kesetimbangan dan Dinamika Rotasi. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika-COMPTON*, 7(2): 36–43.

Jasperina & Suryelita 2019. Pengembangan LKPD berbasis Problem Based Learning Pada Materi Alkanal dan Alkanon untuk Kelas XII SMA/MA. *Edukimia Journal*, 1(3): 112–117.

Kembuan, G., Tumbel, F. & Paat, M. 2020. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa di SMP Negeri 1 Poigar. *Dunia Edukasi Pendidikan IPA*, 1(1): 24–32.

Lailiah, I., Wardani, S., Sudarmin & Sutanto, E. 2021. Implementasi Guided Inquiry Berbantuan E-LKPD Terhadap Hasil Belajar Kognitif Siswa pada Materi Redoks dan Tata Nama Senyawa Kimia. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1): 2792–2801.

Lathifah, M.F. & Hidayati, B.N. 2021. Efektifitas LKPD Elektronik sebagai Media Pembelajaran pada Masa Pandemi Covid-19 untuk Guru di YPI Bidayatul Hidayah Ampenan. 0–5.

Mahfudah, S., Susatyo, A. & Widyaningrum, A. 2019. Keefektifan Model Problem Based Learning terhadap

Kemampuan Berpikir Kritis Tema Panas dan Perpindahannya. *Thinking Skills and Creativity Journal*, 2(1): 11.

Muslem, Hasan, M. & Safitri, R. 2019. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning pada Materi Fluida Statis. *EduSains: Jurnal Pendidikan Sains dan Matematika*, 7(1): 28–34.

Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.

Rahayu, W.E. & Sudarmin 2015. Pengembangan Modul IPA Terpadu Berbasis Etnosains Tema Energi Dalam Kehidupan Untuk Menanamkan Jiwa Konservasi Siswa. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 4(2).

Savery, J.R. 2018. Essential Readings in Problem-Based Learning Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Purdue University Press*, 4–16.

Sudarmin 2014. *Pendidikan Karakter, Etnosains Dan Kearifan Lokal (Konsep dan Penerapannya dalam Penelitian dan Pembelajaran Sains)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, UNNES. Semarang: CV. Swadaya Manunggal.

Sudarmo, U. 2013. *Kimia untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.

Sugiyono 2013. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Penerbit Alfabeta.

Sumarni, W. 2018. *Etnosains Dalam Pembelajaran Kimia: Prinsip, Pengembangan dan Implementasinya*. Semarang:

UNNES Press.

- Suprijono, A. 2013. *Cooperative Learning Teori & Aplikasi Paikem*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Tegeh, I.M., Jampel, I.N. & Pudjawan, K. 2014. *Model Penelitian Pengembangan*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Widoyoko, E.P. 2010. *Evaluasi Program Pembelajaran*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Wigati, A.A. 2018. *PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA (LKS) BERBASIS ETNOSAINS UNTUK MENUMBUHKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN SIKAP ILMIAH SISWA*. Universitas Lampung.
- Yuliandriati, Susilawati & Rozalinda 2019. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Berbasis Problem Based Learning pada Materi Ikatan Kimia Kelas X. *Jurnal Tadris Kimiya*, 1(4): 105–120.

## Lampiran 1

### HASIL WAWANCARA DENGAN GURU

Nama Guru Kimia : Drs. Da'am

Nama Sekolah : MAN 1 Cirebon

Hari, Tanggal : Senin, 8 Februari 2021

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah pembelajaran kimia yang dilakukan sudah sesuai dengan kurikulum 2013?	Sudah, tetapi belum berjalan optimal
2.	Apa kesulitan yang Bapak/Ibu hadapi saat mengajar kimia?	Kadang setelah saya menjelaskan, ada beberapa siswa yang belum paham, tetapi masih malu untuk bertanya
3.	Bagaimana respon peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung?	Ada yang aktif bertanya, menjawab, tetapi banyak juga yang diam/tidak aktif
4.	Menurut Bapak/Ibu, apa yang menyebabkan materi kimia sulit dipahami oleh peserta didik?	Peserta didik kurang mau untuk belajar. Materinya baru bagi mereka di kelas X
5.	Materi kimia apa yang dianggap sulit bagi sebagian peserta didik?	Untuk di kelas X semester 2 (dua), materi reaksi redoks dan perhitungan kimia
6.	Berapa nilai KKM untuk mata pelajaran kimia di kelas X?	Nilai KKM 76
7.	Metode pembelajaran apa yang sering Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran?	Dengan memberikan penjelasan, kadang praktikum untuk materi tertentu
8.	Apakah pembelajan kimia sudah dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari?	Ya, sudah. Sebisa mungkin memang harus dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari supaya mudah dipahami
9.	Pernahkan Bapak/Ibu menerapkan model PBL	Belum pernah

	<i>(Problem Based Learning)</i> /pembelajaran berbasis masalah?	
10.	Sumber/bahan ajar apa sajakah yang Bapak/Ibu gunakan saat pembelajaran?	Buku paket, LKS
11.	Apakah Bapak/Ibu menyusun sendiri lembar kerja (LKPD) yang digunakan oleh peserta didik?	Tidak, LKS yang digunakan dari penerbit
12.	Apa saja konten/isi dari LKPD yang digunakan oleh peserta didik?	Ringkasan materi, soal-soal latihan
13.	Apakah penggunaan LKPD saat ini sudah mampu menunjang kegiatan belajar peserta didik secara mandiri?	LKS dari penerbit ini tidak diwajibkan bagi siswa, jadi ada beberapa yang belum memiliki
14.	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria sumber/bahan ajar yang baik?	Dapat membantu siswa belajar, banyak latihan soal
15.	Pernahkah Bapak/Ibu menggunakan LKPD yang berbasis pemecahan masalah?	Belum pernah
16.	Menurut Bapak/Ibu seberapa penting LKPD yang berbasis pemecahan masalah?	Penting sekali. Ya supaya mereka bisa belajar untuk memecahkan permasalahan yang ada, yang kaitannya dengan kimia
17.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan LKPD dalam bentuk elektronik?	Belum pernah
18.	Apa harapan Bapak/Ibu jika dilakukan pengembangan bahan ajar berupa LKPD elektronik berbasis PBL ( <i>Problem Based Learning</i> )?	Semoga bisa membantu kegiatan pembelajaran, apalagi di masa PJJ sekarang ini. Ya, yang bisa menarik dan memotivasi siswa untuk belajar

## Lampiran 2

### LEMBAR ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

Sekolah : MAN 1 Cirebon

#### **Petunjuk Pengisian:**

1. Bacalah setiap pertanyaan di bawah ini dengan teliti
2. Berikan jawaban setiap pertanyaan sesuai pendapat Anda

#### **Pertanyaan:**

1. Apa pendapat Anda mengenai pelajaran kimia?
  - Sulit untuk dipelajari
  - Menyenangkan
  - Lainnya: .....
2. Menurut Anda materi apakah yang dianggap sulit dalam pembelajaran kimia?
  - Hakikat Ilmu Kimia
  - Struktur Atom
  - Ikatan Kimia
  - Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
  - Reaksi Reduksi-Oksidasi
3. Metode pembelajaran apa yang sering guru gunakan dalam pembelajaran kimia?
  - Ceramah
  - Praktikum
  - Diskusi
  - Lainnya: .....
4. Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menerima pelajaran dari guru?
  - Ya
  - Tidak
5. Sumber/bahan ajar apa yang sering digunakan selama pembelajaran kimia?
  - Buku paket
  - LKPD

- Modul
  - Lainnya: .....
6. Apakah materi dalam bahan ajar yang Anda miliki mudah untuk dipahami?
    - Sangat mudah                      ○ Sulit
    - Mudah                                ○ Sangat sulit
  7. Media apa yang sering digunakan guru dalam pembelajaran?
    - Media cetak
    - Media audio
    - Media elektronik
    - Lainnya: .....
  8. Apakah guru sering mengaitkan materi kimia dengan kehidupan sehari-hari?
    - Sangat sering                      ○ Jarang
    - Sering                                ○ Tidak pernah
  9. Anda akan lebih memahami pelajaran kimia dengan cara apa?
    - Mendengarkan penjelasan guru
    - Mencatat/merangkum materi
    - Membaca buku/referensi lain
    - Mencari informasi dari internet
  10. Pembelajaran seperti apa yang lebih Anda sukai?
    - Individu                              ○ Kelompok
  11. Gaya belajar seperti apa yang biasa Anda gunakan?
    - Audio                                 ○ Audio-Visual
    - Visual                                 ○ Kinestetik
  12. Seberapa sering Anda belajar kimia?
    - Setiap hari
    - Ketika akan ulangan saja
    - Ketika ada jam pelajaran kimia saja
    - Tidak pernah
  13. Apakah Anda sering berlatih mengerjakan soal-soal yang ada pada buku/LKPD?
    - Sangat sering                      ○ Jarang
    - Sering                                ○ Tidak pernah

14. Apakah guru sering menggunakan LKPD yang berbentuk pemecahan masalah?
- Sangat sering
  - Jarang
  - Sering
  - Tidak pernah
15. Selama kegiatan pembelajaran kimia, pernahkah Anda menggunakan LKS dalam bentuk elektronik?
- Pernah
  - Tidak Pernah
16. Apakah Anda tertarik apabila pembelajaran kimia menggunakan LKPD dalam bentuk elektronik?
- Ya
  - Tidak

## Lampiran 3

### HASIL ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1.	Apa pendapat Anda mengenai pelajaran kimia?	Sulit untuk dipelajari	48,5%
		Kadang sulit, kadang mudah	33,3%
		Menyenangkan	18,2%
2.	Menurut Anda materi apa yang dianggap sulit dalam pembelajaran kimia?	Hakikat ilmu kimia	-
		Struktur atom	18,2%
		Ikatan kimia	27,3%
		Larutan elektrolit dan nonelektrolit	12,1%
		Reaksi reduksi oksidasi	42,4%
3.	Metode pembelajaran apa yang sering guru gunakan saat mengajar?	Ceramah	84,8%
		Diskusi	6,1%
		Praktikum	2,0%
		Lainnya	7,1%
4.	Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menerima pelajaran dari guru	Ya	65,5%
		Tidak	34,5%
5.	Sumber/bahan ajar apa yang sering digunakan?	Buku paket	15,2%
		LKS	72,7%
		Modul	3,0%
		Lainnya	9,1%
6.	Apakah materi dalam bahan ajar yang Anda miliki mudah untuk dipahami?	Sangat mudah	12,1%
		Mudah	84,8%
		Sulit	3,0%
		Sangat sulit	-
7.	Media apa yang sering digunakan guru dalam pembelajaran?	Cetak	83,9%
		Audio	10%
		Elektronik	-
		Lainnya	6,1%
8.	Apakah guru sering mengaitkan materi kimia	Sangat sering	20,8%
		Sering	63,6%

	dengan kehidupan sehari-hari?	Jarang	15,6%
		Tidak pernah	-
9.	Anda akan lebih mudah memahami pelajaran kimia dengan cara apa?	Mendengarkan penjelasan guru	30,3%
		Mencatat materi	21,2%
		Membaca buku	39,4%
		Mencari informasi dari internet	9,1%
10.	Pembelajaran seperti apa yang lebih Anda sukai?	Individu	36,4%
		Kelompok	63,6%
11.	Gaya belajar apa yang biasa kalian gunakan?	Audio	21,2%
		Visual	30,3%
		Audio-Visual	48,5%
		Kinestetik	-
12.	Seberapa sering Anda belajar kimia?	Setiap hari	5,2%
		Ketikan akan ulangan saja	23,6%
		Ketika ada jam pelajaran kimia saja	71,8%
		Tidak pernah	-
13.	Apakah Anda sering berlatih mengerjakan soal-soal yang ada pada buku/LKS?	Sangat sering	26,4%
		Sering	70,6%
		Jarang	3%
		Tidak pernah	-
14.	Apakah guru sering menggunakan LKS berbentuk pemecahan masalah?	Sangat sering	-
		Sering	5,1%
		Jarang	27,6%
		Tidak pernah	67,3%
15.	Selama kegiatan pembelajaran kimia, pernahkah Anda menggunakan LKS dalam bentuk elektronik?	Pernah	7,3%
		Tidak pernah	92,7%
16.	Apakah Anda tertarik apabila pembelajaran kimia menggunakan LKS elektronik?	Ya	84,8%
		Tidak	15,2%

## Lampiran 4

### INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP *E*-LKPD PBL BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS

**Peneliti** : Laely Faizatun Fuadah  
**Pembimbing** : 1. Mulyatun, S.Pd., M.Si.  
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

#### A. Identitas Validator

Ahli Materi : .....  
Jabatan : .....  
Instansi/Lembaga : .....

#### B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap *e*-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
2.	Keakuratan materi					
3.	Kemutakhiran materi					

4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>						
6.	Teknik penyajian					
7.	Penyajian pembelajaran					
8.	Pendukung penyajian					
<b>KELAYAKAN BAHASA</b>						
9.	Kejelasan informasi					
10.	Keterbacaan					
<b>TAHAPAN PBL (<i>PROBLEM BASED LEARNING</i>)</b>						
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran					
12.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran PBL pada e-LKPD					
13.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD					
<b>MUATAN ETNOSAINS</b>						
14.	Ketepatan tema wacana etnosains dengan materi reaksi redoks					

**C. Komentar dan Saran Perbaikan**

Semarang, .....2021

Validator,

---

NIP.

## PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
<b>KELAYAKAN ISI</b>			
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD yang harus dicapai oleh peserta didik</li> <li>b. Materi yang disajikan sesuai dengan KI dan KD</li> <li>c. Uraian kegiatan pembelajaran mendukung pencapaian KI dan KD</li> <li>d. Soal-soal pada e-LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
2.	Keakuratan Materi	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Materi yang tersaji sesuai dengan perkembangan ilmu kimia dan tidak menimbulkan banyak tafsir</li> <li>b. Fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari</li> <li>c. Soal-soal latihan sesuai dengan konsep dan efektif untuk meningkatkan kompetensi peserta didik</li> <li>d. Notasi, simbol, dan rumus kimia disajikan dengan benar menurut kelaziman dalam bidang kimia</li> <li>e. Gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi yang disajikan</li> </ul>
		4	Jika memenuhi empat poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas

		2	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		1	Jika memenuhi satu poin atau tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
3.	Kemutakhiran Materi	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia</li> <li>b. Gambar dan ilustrasi yang digunakan bersifat aktual</li> <li>c. Contoh dan fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi reaksi reduksi-oksidasi</li> <li>d. Pustaka dipilih dari sumber yang mutakhir</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar peserta didik</li> <li>b. Menambah wawasan pengetahuan peserta didik</li> <li>c. Melatih peserta didik untuk memecahkan permasalahan sesuai dengan materi</li> <li>d. Mempermudah peserta didik dalam memahami materi reaksi reduksi-oksidasi</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas

		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Contoh kasus dan latihan soal yang disajikan mendorong peserta didik untuk mengerjakan lebih jauh dan menumbuhkan kreativitas</li> <li>b. Uraian kegiatan pembelajaran memotivasi peserta didik untuk belajar dan memahami materi</li> <li>c. Mendorong keingintahuan peserta didik untuk mencari informasi lebih jauh</li> <li>d. Meningkatkan kompetensi peserta didik</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
<b>KELAYAKAN PENYAJIAN</b>			
6.	Teknik Penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyajian e-LKPD disusun secara sistematis dan sederhana</li> <li>b. Format isi e-LKPD disusun secara runtut dan saling berkaitan</li> <li>c. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca</li> <li>d. Tata letak naskah, gambar, dan ilustrasi memudahkan pengguna untuk memahami materi</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas

		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
7.	Penyajian Pembelajaran	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyajian e-LKPD sesuai dengan model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>)</li> <li>b. Merangsang keterlibatan dan partisipasi peserta didik untuk belajar mandiri</li> <li>c. Penyajian materi sesuai dengan taraf berpikir peserta didik</li> <li>d. Penyajian materi dapat menciptakan daya tarik peserta didik</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
8.	Pendukung Penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Terdapat indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas</li> <li>b. Terdapat informasi tentang langkah pembelajaran model PBL</li> <li>c. Terdapat informasi tentang etnosains dan contohnya dalam pembelajaran kimia</li> <li>d. Terdapat daftar pustaka sebagai sumber informasi</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
<b>KELAYAKAN BAHASA</b>			

9.	Kejelasan Informasi	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai dengan perkembangan peserta didik</li> <li>b. Penulisan struktur kata/kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia</li> <li>c. Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi bagi peserta didik</li> <li>d. Kalimat perintah/petunjuk jelas</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
10.	Keterbacaan	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia</li> <li>b. Penggunaan ejaan Bahasa Indonesia secara benar</li> <li>c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda</li> <li>d. Istilah kosakata yang digunakan tepat dan konsisten</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
<b>TAHAPAN PBL (<i>PROBLEM BASED LEARNING</i>)</b>			
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyajian permasalahan yang ada di kehidupan sehari-hari</li> <li>b. Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi reaksi redoks</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Masalah yang disajikan menarik</li> <li>d. Wacana permasalahan disajikan dengan jelas dan mudah dipahami</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
12.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran PBL pada e-LKPD	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. E-LKPD menyajikan langkah pembelajaran sesuai dengan model PBL (orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi)</li> <li>b. Menuntun peserta didik untuk mengemukakan pendapat dan menanggapi suatu permasalahan</li> <li>c. Terdapat kegiatan diskusi kelompok yang membantu peserta didik melakukan penyelidikan dan menemukan konsep</li> <li>d. Terdapat kegiatan analisis dan evaluasi yang membantu peserta didik menguatkan pemahaman</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
13.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Pembelajaran dimulai dari orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil, dan evaluasi</li> <li>b. Langkah pembelajaran tersusun saling berkaitan</li> </ul>

			<ul style="list-style-type: none"> <li>c. Kegiatan pada setiap langkah pembelajaran sudah sesuai</li> <li>d. Mengarah pada ketercapaian pembelajaran</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
<b>MUATAN ETNOSAINS</b>			
14.	Ketepatan tema wacana etnosains dengan materi reaksi redoks	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Wacana etnosains yang disajikan sesuai dengan materi reaksi redoks</li> <li>b. Wacana disajikan dengan bahasa dan kalimat yang mudah dipahami</li> <li>c. Muatan etnosains menambah wawasan pengetahuan peserta didik</li> <li>d. Membantu peserta didik untuk mengembangkan gagasan/ide</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

## Lampiran 5

### INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP *E*-LKPD PBL BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS

**Peneliti** : Laely Faizatun Fuadah  
**Pembimbing** : 1. Mulyatun, S.Pd., M.Si.  
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

#### A. Identitas Validator

Ahli Media : .....  
Jabatan : .....  
Instansi/Lembaga : .....

#### B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap *e*-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian <i>e</i> -LKPD					
2.	<b>Kelayakan Kegrafikan</b>					
	a. Desain sampul ( <i>cover</i> ) <i>e</i> -LKPD					
	a1. Tata letak sampul <i>e</i> -LKPD					
	a2. Tipografi sampul <i>e</i> -LKPD					

	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD					
	b. Desain isi e-LKPD					
	b1. Tata letak isi e-LKPD					
	b2. Tipografi isi e-LKPD					
<b>3.</b>	<b>Gambar, Ilustrasi, dan Video</b>					
<b>4.</b>	<b>Kualitas Tampilan e-LKPD</b>					
<b>5.</b>	<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>					
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					

**C. Komentor dan Saran Perbaikan**

Semarang, .....2021

Validator,

\_\_\_\_\_  
NIP.

## PEDOMAN PENILAIAN INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
1.	<b>Penyajian e-LKPD</b>	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Penyajian e-LKPD sudah proporsional dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik</li> <li>b. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar terdiri atas pendahuluan, isi, dan penutup</li> <li>c. Isi e-LKPD disusun dan diurutkan dengan sistematis</li> <li>d. Terdapat langkah kegiatan belajar untuk membantu peserta didik memahami materi</li> <li>e. Terdapat soal dan latihan untuk melatih kemampuan peserta didik</li> </ul>
		4	Jika memenuhi empat poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		1	Jika memenuhi satu poin atau tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
2.	<b>Kelayakan Kefrafikan</b>		
	a. Desain Sampul ( <i>cover</i> ) e-LKPD		
	a1. Tata letak sampul	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. Desain sampul muka dan belakang merupakan satu kesatuan yang utuh</li> <li>b. Penampilan unsur letak pada sampul muka dan belakang secara harmonis memiliki irama dan kesatuan</li> <li>c. Penempatan dan ukuran tata letak (judul, penyusun, logo, ilustrasi, dll) proporsional dan seimbang dengan tata letak isi</li> </ul>

			d. Memperhatikan tampilan warna secara keseluruhan yang dapat memberikan nuansa tertentu sesuai materi isi buku
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	a2. Tipografi sampul	5	<p>a. Judul buku dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi tertentu</p> <p>b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya</p> <p>c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata</p> <p>d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	a3. Ilustrasi sampul	5	a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar

			<p>b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya</p> <p>c. Bentuk dan ukuran sesuai realita objek</p> <p>d. Warna sesuai realita objek</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	<b>b. Desain Isi e-LKPD</b>		
	b1. Tata letak isi	5	<p>a. e-LKPD memiliki tata letak (<i>layout</i>) yang menarik</p> <p>b. Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, gambar, dan video) proporsional dan konsisten</p> <p>c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi</p> <p>d. Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
	b2. Tipografi Isi	5	<p>a. Spasi antar baris susunan teks normal</p> <p>b. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau longgar)</p>

			<p>c. Jenis huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca</p> <p>d. Ukuran huruf sesuai dengan peruntukannya dan proporsional</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
<b>3.</b>	<b>Gambar, Ilustrasi, dan Video</b>	5	<p>a. Gambar, Ilustrasi, dan Video yang ditampilkan sesuai dengan materi</p> <p>b. Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan jelas dan berwarna</p> <p>c. Kualitas video (audio dan visual) yang ditampilkan baik dan jelas</p> <p>d. Penempatan gambar, ilustrasi, dan video tidak mengganggu tata letak isi</p>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
<b>4.</b>	<b>Kualitas Tampilan</b>	5	<p>a. Desain keseluruhan e-LKPD menarik</p> <p>b. Elemen warna, ilustrasi, dan tipografi ditampilkan secara harmonis</p> <p>c. Tampilan dan penyajian pada e-LKPD konsisten dan sederhana</p>

			d. Kejelasan tulisan, gambar, dan ilustrasi
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas
<b>5.</b>	<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>		
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD	5	<ul style="list-style-type: none"> <li>a. e-LKPD dapat dikelola dengan mudah</li> <li>b. Penggunaan dan pengoperasian e-LKPD mudah dan sederhana</li> <li>c. e-LKPD dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau sekolah, pendidik, dan peserta didik</li> <li>d. e-LKPD memudahkan peserta didik belajar secara mandiri</li> </ul>
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang disebutkan di atas
		2	Jika memenuhi satu poin yang disebutkan di atas
		1	Tidak memenuhi semua poin yang disebutkan di atas

## Lampiran 6

### HASIL VALIDASI AHLI MATERI I

#### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP E-LKPD PBL BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS

**Judul** : Pengembangan LKPD Elektronik (*e-LKPD*) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X Di MAN 1 Cirebon

**Peneliti** : Laely Faizatun Fuadah

**Pembimbing** : 1. Mulyatun, S.Pd., M.Si.  
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

#### A. Identitas Validator

Ahli Materi : Sri Rahmania, M.Pd  
Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia  
Instansi/Lembaga : UIN Walisongo Semarang

#### B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap *e-LKPD* berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					✓
2.	Keakuratan materi					✓
3.	Kemutakhiran materi				✓	
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					✓
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					✓

KELAYAKAN PENYAJIAN						
6.	Teknik penyajian					✓
7.	Penyajian pembelajaran					✓
8.	Pendukung penyajian					✓
KELAYAKAN BAHASA						
9.	Kejelasan informasi					✓
10.	Keterbacaan					✓
TAHAPAN PBL ( <i>PROBLEM BASED LEARNING</i> )						
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran					✓
12.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran PBL pada e-LKPD					✓
13.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD					✓
MUATAN ETNOSAINS						
14.	Ketepatan tema wacana etnosains dengan materi reaksi redoks					✓

### C. Komentar dan Saran Perbaikan

1. Kompetensi Dasar dan tujuan pembelajaran pada e-LKPD belum mencerminkan adanya muatan etnosains.
2. Pada KB 1 tidak adanya tindak lanjut ataupun evaluasi setelah peserta didik menuliskan hipotesis pada bagian orientasi masalah.
3. Daftar pustaka ada namun tidak lengkap dan materi yang disajikan pada video belum memuat konten etnosains
4. Perlu ditambahkan refleksi/evaluasi dimana peserta didik dapat mengembangkan ide/gagasan dan wawasan etnosains diluar dari e-LKPD

Semarang, 18 Mei 2021

Validator,

Sri Rahmania, M.Pd

NIP. 19930116 201903 2 017

## Lampiran 7

### HASIL VALIDASI AHLI MATERI II

#### LEMBAR VALIDASI AHLI MATERI TERHADAP E-LKPD PBL BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS

- Judul** : Pengembangan LKPD Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X Di MAN 1 Cirebon
- Peneliti** : Laely Faizatun Fuadah
- Pembimbing** : 1. Mulyatun, S.Pd., M.Si.  
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

#### A. Identitas Validator

- Ahli Materi : Drs. Daam  
Jabatan : Guru Kimia  
Instansi/Lembaga : MAN 1 Cirebon

#### B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap e-LKPD berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilakukan dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
<b>KELAYAKAN ISI</b>						
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					V
2.	Keakuratan materi				V	
3.	Kemutakhiran materi				V	
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					V
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan					V

KELAYAKAN PENYAJIAN					
6.	Teknik penyajian				V
7.	Penyajian pembelajaran				V
8.	Pendukung penyajian				V
KELAYAKAN BAHASA					
9.	Kejelasan informasi				V
10.	Keterbacaan				V
TAHAPAN PBL (PROBLEM BASED LEARNING)					
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran				V
12.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran PBL pada e-LKPD				V
13.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD				V
MUATAN ETNOSAINS					
14.	Ketepatan tema wacana etnosains dengan materi reaksi redoks				V

### C. Komentar dan Saran Perbaikan

1. Pada Halaman 13 contoh:



- Tertulis : Ion  $\text{Na}^+$  mengalami reaksi ....yang ditandai dengan..... elektron



- Tertulis : Ion  $\text{Cl}^-$  mengalami reaksi ....yang ditandai dengan..... elektron



+ Apa tidak sebaiknya kalimat mengalami diganti dengan merupakan hasil dari

2. Pada konsep Redoks berdasarkan biloks pada contoh:

- Tertulis : Biloks  $\text{Cu}^{+2} = +1$

- + Seharusnya : Biloks  $\text{Cu}^{+2} = +2$

3. Pada halaman 30. Tayangan vidio.

Dalam menjeleskan reaksi auto redoks :

- Tertulis :  $\text{Cl}_2 \rightarrow 2 \text{Cl}^- + \text{ClO}_3^-$

Dalam persamaan reaksi jumlah atom- atom nya tidak sama, bahkan oksige di kiri tdak ada. Jadi harus diperbaiki.

Nah itu saja menurut saya , yang lainnya bagus.

Cirebon, 15 Mei 2021

Validator,



Drs. Daam

NIP. 19680313 199703 1 002

## Lampiran 8

### HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

#### LEMBAR VALIDASI AHLI MEDIA TERHADAP E-LKPD PBL BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS

- Judul** : Pengembangan LKPD Elektronik (*e-LKPD*) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X Di MAN 1 Cirebon
- Peneliti** : Laely Faizatun Fuadah
- Pembimbing** : 1. Mulyatun, S.Pd., M.Si.  
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

#### A. Identitas Validator

- Ahli Media : Mar'attus Solihah  
Jabatan : Dosen  
Instansi/Lembaga : UIN Walisongo

#### B. Petunjuk Penilaian

1. Mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk memberikan penilaian terhadap *e-LKPD* berdasarkan aspek dan kriteria yang diberikan
2. Penilaian ini dilkakukan dengan memberikan tanda *ceklist* (✓) pada kolom yang paling sesuai dengan penilaian Bapak/Ibu (pedoman penilaian terlampir).
3. Apabila ada yang tidak sesuai atau ada kekurangan, maka saran dan kritik dapat dituliskan pada kolom saran/komentar
4. Terima kasih saya ucapkan atas ketersediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar instrumen penilaian ini.

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Penyajian <i>e-LKPD</i>				✓	
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain sampul ( <i>cover</i> ) <i>e-LKPD</i>					
	a1. Tata letak sampul <i>e-LKPD</i>					✓
	a2. Tipografi sampul <i>e-LKPD</i>					✓
	a3. Ilustrasi sampul <i>e-LKPD</i>					✓
	b. Desain isi <i>e-LKPD</i>					

	b1. Tata letak isi e-LKPD							✓
	b2. Tipografi isi e-LKPD						✓	
4.	<b>Gambar, Ilustrasi, dan Video</b>							✓
5.	<b>Kualitas Tampilan e-LKPD</b>						✓	
6.	<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>							
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD							✓

**C. Komentar dan Saran Perbaikan**

Semarang, 24 Mei 2021

Validator,



Mar'attus Solihah

NIP. 19890826 201903 2 009

## Lampiran 9

### ANALISIS HASIL VALIDASI AHLI MATERI

No.	Aspek Penilaian	Validator				$\Sigma S$	V
		I		II			
		Skor	S	Skor	S		
<b>A. Kelayakan Isi</b>							
1.	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	4	5	4	8	1
2.	Keakuratan Materi	5	4	4	3	7	0,88
3.	Kemutakhiran Materi	4	3	4	3	6	0,75
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	5	4	5	4	8	1
5.	Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan	5	4	5	4	8	1
Rata-rata							<b>0,93</b>
<b>B. Kelayakan Penyajian</b>							
6.	Teknik Penyajian	4	3	5	4	7	0,88
7.	Penyajian Pembelajaran	5	4	5	4	8	1
8.	Pendukung Penyajian	4	3	5	4	7	0,88
Rata-rata							<b>0,92</b>
<b>C. Kelayakan Bahasa</b>							
9.	Kejelasan Informasi	5	4	5	4	8	1
10.	Keterbacaan	5	4	5	4	8	1
Rata-rata							<b>1</b>
<b>D. Tahapan PBL (<i>Problem Based Learning</i>)</b>							
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran	5	4	5	4	8	1
12.	Pelaksanaan kegiatan PBL pada e-LKPD	5	4	5	4	8	1
13.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD	4	3	5	4	7	0,88
Rata-rata							<b>0,96</b>

<b>E. Muatan Etnosains</b>							
14.	Ketepatan tema wacana etnosains dengan materi reaksi redoks	5	4	5	4	8	1
Rata-rata							<b>1</b>
<b>Rata-rata keseluruhan</b>							<b>0,96</b>

Hasil skor yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(C - 1)}$$

Keterangan:

$$S = r - I_0$$

r = Skor dari validator

$I_0$  = Skor terendah (pada penelitian ini yaitu 1)

n = jumlah validator

C = Skor tertinggi (pada penelitian ini yaitu 5)

Tabel kriteria penilaian

<b>Rentang nilai V</b>	<b>Tingkat validitas</b>
0,80 - 1,00	Sangat valid
0,60 - 0,80	Valid
0,40 - 0,60	Cukup Valid
0,20 - 0,40	Kurang Valid
0,00 - 0,20	Sangat Kurang Valid

A. Aspek Kelayakan Isi

1. Keseuaian dengan KI dan KD

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \sum S = 8$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C - 1)}$$

$$= \frac{8}{2(5 - 1)}$$

$$= \frac{8}{8}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

2. Keakuratan materi

$$\begin{aligned} I_0 &= 1 & C &= 5 \\ n &= 2 & \Sigma S &= 7 \\ V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\ &= \frac{7}{2(5-1)} \\ &= \frac{7}{8} \\ &= 0,88 \text{ (sangat valid)} \end{aligned}$$

3. Kemutakhiran materi

$$\begin{aligned} I_0 &= 1 & C &= 5 \\ n &= 2 & \Sigma S &= 6 \\ V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\ &= \frac{6}{2(5-1)} \\ &= \frac{6}{8} \\ &= 0,75 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

4. Keseuaian dengan kebutuhan peserta didik

$$\begin{aligned} I_0 &= 1 & C &= 5 \\ n &= 2 & \Sigma S &= 8 \\ V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\ &= \frac{8}{2(5-1)} \\ &= \frac{8}{8} \\ &= 1 \text{ (sangat valid)} \end{aligned}$$

5. Manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan

$$\begin{aligned} I_0 &= 1 & C &= 5 \\ n &= 2 & \Sigma S &= 8 \\ V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\ &= \frac{8}{2(5-1)} \\ &= \frac{8}{8} \\ &= 1 \text{ (sangat valid)} \end{aligned}$$

## B. Aspek Kelayakan Penyajian

### 6. Teknik penyajian

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \Sigma S = 7$$

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{7}{2(5-1)}$$

$$= \frac{7}{8}$$

$$= 0,88 \text{ (sangat valid)}$$

### 7. Penyajian pembelajaran

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \Sigma S = 8$$

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{8}{2(5-1)}$$

$$= \frac{8}{8}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

### 8. Pendukung penyajian

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \Sigma S = 7$$

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{7}{2(5-1)}$$

$$= \frac{7}{8}$$

$$= 0,88 \text{ (sangat valid)}$$

## C. Aspek Kelayakan Bahasa

### 9. Kejelasan informasi

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \Sigma S = 8$$

$$V = \frac{\Sigma S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{8}{2(5-1)}$$

$$= \frac{8}{8}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

10. Keterbacaan

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \sum S = 8$$

$$v = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{8}{2(5-1)}$$

$$= \frac{8}{8}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

D. Aspek Tahapan PBL

11. Penyajian masalah

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \sum S = 8$$

$$v = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{8}{2(5-1)}$$

$$= \frac{8}{8}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

12. Pelaksanaan kegiatan PBL

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \sum S = 8$$

$$v = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{8}{2(5-1)}$$

$$= \frac{8}{8}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

13. Keterpaduan langkah-langkah PBL

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 2 \qquad \sum S = 8$$

$$v = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{8}{2(5-1)}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{7}{8} \\ &= 0,88 \text{ (sangat valid)} \end{aligned}$$

E. Aspek Muatan Etnosains

14. Ketepatan tema wacana etnosains dengan materi

$$\begin{array}{ll} I_0 = 1 & C = 5 \\ n = 2 & \sum S = 8 \end{array}$$

$$\begin{aligned} v &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{8}{2(5-1)} \\ &= \frac{8}{8} \\ &= 1 \text{ (sangat valid)} \end{aligned}$$

## Lampiran 10

### ANALISIS HASIL VALIDASI AHLI MEDIA

No.	Aspek Penilaian	Validator		ΣS	V
		Skor	S		
<b>1.</b>	<b>Penyajian e-LKPD</b>	4	3	3	0,75
Rata-rata					<b>0,75</b>
<b>2.</b>	<b>Kelayakan kegrafikan</b>				
	a. Desain sampul e-LKPD				
	1. Tata letak sampul	5	4	4	1
	2. Tipografi sampul	5	4	4	1
	3. Ilustrasi sampul	5	4	4	1
	b. Desain isi e-LKPD				
	1. Tata letak isi	5	4	4	1
2. Tipografi isi	4	3	3	0,75	
Rata-rata					<b>0,95</b>
<b>3.</b>	<b>Gambar Ilustrasi, dan Video</b>	5	4	4	1
Rata-rata					<b>1</b>
<b>4.</b>	<b>Kualitas Tampilan e-LKPD</b>	4	3	3	0,75
Rata-rata					<b>0,75</b>
<b>5.</b>	<b>Aspek Rekayasa Perangkat Lunak</b>				
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD	5	4	4	1
Rata-rata					<b>1</b>
<b>Rata-rata keseluruhan</b>					<b>0,89</b>

Hasil skor yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut:

$$V = \frac{\sum S}{n(C - 1)}$$

Keterangan:

$$S = r - I_0$$

r = Skor dari validator

I<sub>0</sub> = Skor terendah (pada penelitian ini yaitu 1)

n = jumlah validator

C = Skor tertinggi (pada penelitian ini yaitu 5)

Tabel kriteria penilaian

<b>Rentang nilai V</b>	<b>Tingkat validitas</b>
0,80 - 1,00	Sangat valid
0,60 - 0,80	Valid
0,40 - 0,60	Cukup Valid
0,20 - 0,40	Kurang Valid
0,00 - 0,20	Sangat Kurang Valid

1. Aspek Penyajian e-LKPD

$$\begin{aligned}
 I_0 &= 1 & C &= 5 \\
 N &= 1 & \Sigma S &= 3 \\
 V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\
 &= \frac{3}{1(5-1)} \\
 &= \frac{3}{4} \\
 &= 0,75 \text{ (valid)}
 \end{aligned}$$

2. Aspek Kelayakan Kegrafikan

a. Desain sampul e-LKPD

1) Tata letak sampul

$$\begin{aligned}
 I_0 &= 1 & C &= 5 \\
 n &= 1 & \Sigma S &= 4 \\
 V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\
 &= \frac{4}{1(5-1)} \\
 &= \frac{4}{4} \\
 &= 1 \text{ (sangat valid)}
 \end{aligned}$$

2) Tipografi sampul

$$\begin{aligned}
 I_0 &= 1 & C &= 5 \\
 n &= 1 & \Sigma S &= 4 \\
 V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\
 &= \frac{4}{1(5-1)} \\
 &= \frac{4}{4}
 \end{aligned}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

3) Ilustrasi sampel

$$I_0 = 1 \quad C = 5$$

$$n = 1 \quad \sum S = 4$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{4}{1(5-1)}$$

$$= \frac{4}{4}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

b. Desain isi e-LKPD

1) Tata letak isi

$$I_0 = 1 \quad C = 5$$

$$n = 1 \quad \sum S = 4$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{4}{1(5-1)}$$

$$= \frac{4}{4}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

2) Tipografi isi

$$I_0 = 1 \quad C = 5$$

$$n = 1 \quad \sum S = 3$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{3}{1(5-1)}$$

$$= \frac{3}{4}$$

$$= 0,75 \text{ (valid)}$$

3. Gambar, Ilustrasi dan Video

$$I_0 = 1 \quad C = 5$$

$$n = 1 \quad \sum S = 4$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{4}{1(5-1)}$$

$$= \frac{4}{4}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

4. Aspek Kualitas Tampilan

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 1 \qquad \sum S = 3$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{3}{1(5-1)}$$

$$= \frac{3}{4}$$

$$= 0,75 \text{ (valid)}$$

5. Aspek Rekayasa Perangkat Lunak

$$I_0 = 1 \qquad C = 5$$

$$n = 1 \qquad \sum S = 4$$

$$V = \frac{\sum S}{n(C-1)}$$

$$= \frac{4}{1(5-1)}$$

$$= \frac{4}{4}$$

$$= 1 \text{ (sangat valid)}$$

## Lampiran 11

### RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Nama Sekolah : MAN 1 Cirebon  
Mata Pelajaran : Kimia  
Kelas/Semester : X/2 (Genap)  
Materi Pokok : Reaksi Reduksi-Oksidasi  
Alokasi Waktu : 4 Pertemuan (1 x 45 menit)

---

---

#### A. Kompetensi Inti

**KI 1:** Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.

**KI 2:** Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

**KI 3:** Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

**KI 4:** Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

**B. Kompetensi Dasar dan Indikator**

<b>Kompetensi Dasar (KD)</b>	<b>Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)</b>
<p>3.9 Menganalisis konsep reaksi reduksi-oksidasi serta menentukan bilangan oksidasi atom dalam molekul atau ion.</p>	<p>3.9.1 Menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks berdasarkan pengikatan dan pelepasan oksigen, serah terima elektron, serta perubahan bilangan oksidasi (biloks).</p> <p>3.9.2 Menjelaskan pengertian bilangan oksidasi</p> <p>3.9.3 Menentukan bilangan oksidasi atom unsur bebas, bilangan oksidasi unsur dalam senyawa dan ion</p> <p>3.9.4 Menjelaskan pengertian oksidator dan reduktor</p> <p>3.9.5 Menentukan oksidator, reduktor, hasil oksidasi, dan hasil reduksi dalam suatu reaksi redoks</p> <p>3.9.6 Mengidentifikasi reaksi redoks dan bukan redoks berdasarkan perubahan bilangan oksidasi</p> <p>3.9.7 Menjelaskan pengertian reaksi disproporsionasi dan reaksi konproporsionasi</p> <p>3.9.8 Membedakan reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi berdasarkan ciri-cirinya</p>

<p>4.9 Menganalisis beberapa reaksi berdasarkan perubahan bilangan oksidasi yang diperoleh dari data hasil percobaan dan/atau melalui percobaan.</p>	<p>4.9.1 Melakukan diskusi dan penyelidikan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan reaksi reduksi-oksidasi dalam konteks etnosains</p> <p>4.9.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi tentang reaksi reduksi-oksidasi</p>
--	---

### C. Tujuan Pembelajaran

Melalui pendekatan saintifik dengan menggunakan model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*), peserta didik berdiskusi untuk dapat menganalisis perkembangan reaksi redoks, menentukan bilangan oksidasi atom unsur dalam suatu senyawa/ion, menentukan oksidator dan reduktor, mengidentifikasi reaksi yang termasuk redoks, autoreduksi (disproporsionasi), dan konproporsionasi, serta menganalisis fenomena di lingkungan sekitar yang berkaitan dengan reaksi redoks, dengan mengembangkan sikap religius, penuh tanggung jawab, bekerja keras, serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreativitas, kolaborasi, dan komunikasi (4C).

### D. Materi Pembelajaran

1. Perkembangan Konsep Reaksi Redoks
2. Penentuan Bilangan Oksidasi
3. Reaksi Redoks dan Bukan Redoks
4. Reaksi Disproporsionasi dan Konproporsionasi

### E. Model dan Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Model Pembelajaran : *Problem Based Learning* (PBL)

3. Metode Pembelajaran : Diskusi kelompok, tanya jawab, dan penugasan

**F. Media, Alat dan Sumber Pembelajaran**

1. Media Pembelajaran : Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD)
2. Alat Pembelajaran : *smartphone/laptop/komputer* dan alat tulis.
3. Sumber Pembelajaran : e-LKPD Materi Reaksi Redoks Berbasis PBL Bermuatan Etnosains dan buku referensi yang relevan.

**G. Kegiatan Pembelajarans**

**1. Pertemuan Ke-1**

Kegiatan	Langkah Pembelajaran	Alokasi Waktu
Awal	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran sebagai sikap disiplin melalui <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Guru memeriksa kehadiran peserta didik</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik meninjau kembali materi reaksi reduksi-oksidasi</li> <li>• Guru memberikan apersepsi dengan mengenalkan peserta didik pada etnosains yang berkaitan dengan materi reaksi redoks</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberikan motivasi bahwa reaksi redoks dapat kita pelajari dari lingkungan sekitar</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan dan mekanisme pembelajaran</li> </ul>	5 Menit
<b>Inti (Sintaks PBL)</b>	<p><b>1. Orientasi Terhadap Masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diminta membaca wacana terkait peristiwa korosi</li> </ul>	35 Menit

	<p>pada besi yang terdapat dalam e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains (kegiatan belajar 1)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengenali permasalahan yang terdapat dalam wacana dan memberikan tanggapan atas permasalahan tersebut</li> <li>• Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya</li> </ul> <p><b>2. Organisasi Belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</li> <li>• Peserta didik dalam kelompok saling berdiskusi untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan</li> <li>• Peserta didik mengamati video dan menelaah pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada e-LKPD (kegiatan belajar 1)</li> </ul> <p><b>3. Melakukan Penyelidikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan melalui e-LKPD</li> <li>• Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis perkembangan konsep reaksi redoks dan mengidentifikasi konsep redoks pada peristiwa korosi besi</li> </ul> <p><b>4. Menyajikan Hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi dan penyelidikan via <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Peserta didik menuliskan poin-poin hasil dari presentasi dan membuat kesimpulan</li> </ul> <p><b>5. Refleksi dan Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama peserta didik merefleksi hasil diskusi</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diminta mempelajari fenomena apel yang berubah warna dan kaitannya dengan konsep redoks pada e-LKPD</li> <li>• Peserta didik ditugaskan untuk mengerjakan soal latihan</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penguatan terhadap materi</li> <li>• Guru menyampaikan materi selanjutnya yaitu penentuan bilangan oksidasi</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup</li> </ul>	5 Menit

## 2. Pertemuan Ke-2

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Awal</b>	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran sebagai sikap disiplin melalui <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Guru memeriksa kehadiran peserta didik</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi yang akan dipelajari dengan materi sebelumnya. Guru menanyakan “bagaimana cara menentukan bilangan oksidasi dari suatu unsur dalam senyawa/ion?”</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan dan mekanisme pembelajaran</li> </ul>	5 Menit
<b>Inti (Sintaks PBL)</b>	<p><b>1. Orientasi Terhadap Masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diminta membaca wacana terkait reaksi pada petasan yang terdapat dalam e-</li> </ul>	35 Menit

	<p>LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains (kegiatan belajar 2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengenali permasalahan yang terdapat dalam wacana dan memberikan tanggapan atas permasalahan tersebut</li> <li>• Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya</li> </ul> <p><b>2. Organisasi Belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</li> <li>• Peserta didik dalam kelompok saling berdiskusi untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan</li> <li>• Peserta didik mengamati video dan menelaah pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada e-LKPD (kegiatan belajar 2)</li> </ul> <p><b>3. Melakukan Penyelidikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan terkait penentuan bilangan oksidasi unsur melalui e-LKPD</li> <li>• Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis perubahan bilangan oksidasi unsur yang terlibat dalam reaksi pada petasan</li> </ul> <p><b>4. Menyajikan Hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi dan penyelidikan via <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Peserta didik menuliskan poin-poin hasil dari presentasi dan membuat kesimpulan</li> </ul> <p><b>5. Refleksi dan Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama peserta didik merefleksikan hasil diskusi</li> </ul>	
--	--	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diminta mempelajari fenomena sumber ledakan dari petasan pada e-LKPD</li> <li>• Peserta didik ditugaskan untuk mengerjakan soal latihan</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penguatan terhadap materi</li> <li>• Guru menyampaikan materi selanjutnya yaitu reaksi redoks dan bukan redoks</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup</li> </ul>	5 Menit

### 3. Pertemuan Ke-3

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Awal</b>	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran sebagai sikap disiplin melalui <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Guru memeriksa kehadiran peserta didik</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan apersepsi dengan mengaitkan materi reaksi redoks dan bukan redoks dalam konteks etnosains</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan dan mekanisme pembelajaran</li> </ul>	5 Menit
<b>Inti (Sintaks PBL)</b>	<p><b>1. Orientasi Terhadap Masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diminta membaca wacana terkait penggunaan kaporit pada kolam renang yang terdapat dalam e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains (kegiatan belajar 3)</li> <li>• Peserta didik mengenali permasalahan yang terdapat</li> </ul>	35 Menit

	<p>dalam wacana dan memberikan tanggapan atas permasalahan tersebut</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya</li> </ul> <p><b>2. Organisasi Belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</li> <li>• Peserta didik dalam kelompok saling berdiskusi untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan</li> <li>• Peserta didik mengamati video dan menelaah pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada e-LKPD (kegiatan belajar 3)</li> </ul> <p><b>3. Melakukan Penyelidikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan terkait reaksi redoks dan bukan redoks melalui e-LKPD</li> <li>• Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis reaksi-reaksi pada air kolam renang yang termasuk reaksi redoks dan bukan redoks</li> </ul> <p><b>4. Menyajikan Hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi dan penyelidikan via <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Peserta didik menuliskan poin-poin hasil dari presentasi kelompok lain dan membuat kesimpulan</li> </ul> <p><b>5. Refleksi dan Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama peserta didik merefleksikan hasil diskusi</li> <li>• Peserta didik diminta mempelajari reaksi redoks dalam produk pemutih yang terdapat pada e-LKPD</li> </ul>	
--	---	--

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik ditugaskan untuk mengerjakan soal latihan</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penguatan terhadap materi</li> <li>• Guru menyampaikan materi selanjutnya yaitu reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup</li> </ul>	5 Menit

#### 4. Pertemuan Ke-4

<b>Kegiatan</b>	<b>Langkah Pembelajaran</b>	<b>Alokasi Waktu</b>
<b>Awal</b>	<p><b>Pendahuluan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum memulai pembelajaran sebagai sikap disiplin melalui <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Guru memeriksa kehadiran peserta didik</li> </ul> <p><b>Apersepsi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan apersepsi mengenai materi reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi dengan materi sebelumnya (redoks dan bukan redoks)</li> </ul> <p><b>Motivasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan tujuan dan mekanisme pembelajaran</li> </ul>	5 Menit
<b>Inti (Sintaks PBL)</b>	<p><b>1. Orientasi Terhadap Masalah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diminta membaca wacana terkait kandungan pada zat pemutih pakaian yang terdapat dalam e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains (kegiatan belajar 4)</li> <li>• Peserta didik mengenali permasalahan yang terdapat</li> </ul>	35 Menit

	<p>dalam wacana dan memberikan tanggapan atas permasalahan tersebut</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk bertanya</li> </ul> <p><b>2. Organisasi Belajar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik dibagi menjadi 3 kelompok</li> <li>• Peserta didik dalam kelompok saling berdiskusi untuk menemukan jawaban dari permasalahan yang diberikan</li> <li>• Peserta didik mengamati video dan menelaah pertanyaan-pertanyaan yang disajikan pada e-LKPD (kegiatan belajar 4)</li> </ul> <p><b>3. Melakukan Penyelidikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membimbing peserta didik untuk melakukan penyelidikan terkait reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi melalui e-LKPD</li> <li>• Peserta didik berdiskusi untuk menganalisis reaksi-reaksi yang termasuk reaksi disproporsionasi dan konproporsionasi</li> </ul> <p><b>4. Menyajikan Hasil</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok menyampaikan hasil diskusi dan penyelidikan via <i>WhatsApp Group</i></li> <li>• Peserta didik menuliskan poin-poin hasil dari presentasi kelompok lain dan membuat kesimpulan</li> </ul> <p><b>5. Refleksi dan Evaluasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru bersama peserta didik merefleksi hasil diskusi</li> <li>• Peserta didik diminta mempelajari reaksi kimia pada pengolahan</li> </ul>	
--	--	--

	limbah cair batik yang terdapat dalam e-LKPD <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik ditugaskan untuk mengerjakan soal latihan</li> </ul>	
<b>Penutup</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penguatan terhadap materi</li> <li>• Guru mengakhiri pembelajaran dengan doa dan salam penutup</li> </ul>	5 Menit

## H. Penilaian

1. Pengetahuan : Soal evaluasi pada e-LKPD
2. Sikap : Sikap peserta didik selama pembelajaran berlangsung (disiplin, keaktifan, dan kesopanan)
3. Keterampilan : Keterampilan peserta didik dalam menyelesaikan tugas dan diskusi kelompok

Guku Kimia

Cirebon, Mei 2021

Mengetahui,

Mahasiswa Peneliti

\_\_\_\_\_  
NIP.

Laely Faizatun Fuadah

\_\_\_\_\_  
NIM. 1708076040

## LAMPIRAN-LAMPIRAN

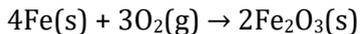
### A. Materi Pembelajaran

#### 1. Perkembangan Konsep Reaksi Redoks

Konsep reaksi reduksi-oksidasi dapat dijelaskan dengan 3 konsep, yaitu:

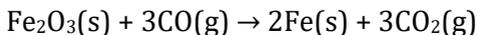
- Pengikatan dan pelepasan oksigen oleh suatu zat
- Serah dan terima elektron oleh suatu zat
- Peningkatan dan penurunan bilangan oksidasi oleh suatu zat

Contoh fenomena redoks dikehidupan sehari-hari misalnya sepotong besi yang dibiarkan di udara terbuka, lama kelamaan besi tersebut akan berkarat. Reaksi perkaratan besi atau korosi berlangsung sebagai berikut:



Pada peristiwa korosi, besi bereaksi dengan oksigen atau dengan kata lain besi mengikat oksigen, sehingga besi mengalami oksidasi. Kata “oksidasi” secara harfiah berarti pengoksigenan.

Pada industri logam untuk menghasilkan besi murni, bijih besi perlu diolah terlebih dahulu menurut reaksi berikut:



Reaksi yang menghasilkan besi murni terjadi pelepasan atau penghilangan oksigen dari bijih besi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , sehingga dapat dikatakan mengalami reduksi.

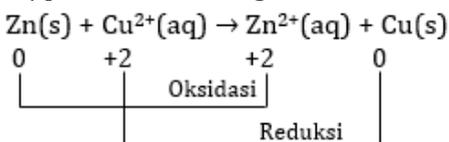
Oksidasi : Pengikatan oksigen oleh suatu zat  
Reduksi : Pelepasan oksigen oleh suatu zat

Pada peristiwa oksidasi Fe menjadi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ , atom Fe melepaskan elektron dan membentuk ion  $\text{Fe}^{3+}$ . Jadi pengertian oksidasi dapat diperluas menjadi pelepasan elektron. Sebaliknya pada peristiwa reduksi  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  menjadi Fe, ion  $\text{Fe}^{3+}$  menerima elektron

dan membentuk atom Fe. Maka pengertian reduksi juga menjadi penangkapan elektron.

Oksidasi : Pelepasan elektron oleh suatu zat  
Reduksi : Penangkapan elektron oleh suatu zat

Sementara berdasarkan konsep perubahan bilangan oksidasi (biloks), reaksi oksidasi terjadi apabila ada penambahan/peningkatan biloks dan reaksi reduksi terjadi bila ada pengurangan/penurunan bilangan oksidasi. Contoh:



Oksidasi : Peningkatan bilangan oksidasi  
Reduksi : Penurunan bilangan oksidasi

## 2. Penentuan Bilangan Oksidasi

Bilangan oksidasi atau tingkat oksidasi suatu unsur merupakan bilangan bulat positif atau negatif yang diberikan kepada suatu unsur dalam membentuk senyawa. Penentuan bilangan oksidasi dapat dilakukan dengan memperhatikan ikatan, skala keelektronegatifan dan struktur molekul.

Untuk menentukan bilangan oksidasi berbagai atom unsur dalam senyawanya disusun aturan sebagai berikut:

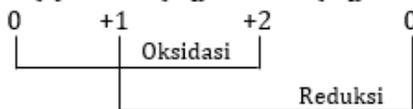
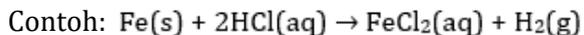
- 8) Biloks unsur bebas (tidak bersenyawa) adalah 0.
- 9) Biloks unsur O dalam senyawa adalah -2, kecuali pada  $\text{H}_2\text{O}_2$  yaitu -1 dan pada  $\text{F}_2\text{O}$  yaitu +2
- 10) Biloks unsur H dalam senyawa umumnya 1, dan pada hidrida logam ( $\text{LiH}$ ,  $\text{NaH}$ ,  $\text{CaH}_2$ ) = -1.

- 11) Biloks unsur logam memiliki nilai positif, misalnya unsur golongan IA dan IIA selalu +1 dan +2.
- 12) Biloks unsur golongan halogen (VII A) dalam senyawa adalah -1.
- 13) Senyawa netral memiliki jumlah total biloks dari unsur penyusun yaitu 0.
- 14) Senyawa ionik memiliki jumlah total biloks dari unsur penyusun sesuai muatan senyawa.

### 3. Reaksi Redoks

Pada reaksi redoks terdapat penamaan pada spesimen reaktan yang bertanggung jawab menjadikan spesimen lain mengalami reaksi reduksi atau oksidasi. Penamaan tersebut dijelaskan sebagai berikut:

- 1) Reduktor (zat pereduksi), zat ini yang menjadikan zat lain mengalami reduksi. Dengan kata lain zat inilah yang mengalami oksidasi.
- 2) Oksidator (zat pengoksidasi), zat ini yang menjadikan zat lain mengalami oksidasi. Dengan kata lain zat inilah yang mengalami reduksi.

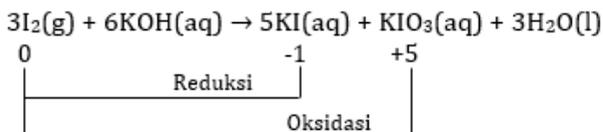


Fe bertindak sebagai reduktor karena mereduksi HCl, sementara HCl bertindak sebagai oksidator karena menyebabkan Fe mengalami oksidasi. FeCl<sub>2</sub> disebut hasil oksidasi dan H<sub>2</sub> disebut hasil reduksi.

### 4. Reaksi Disproporsionasi dan Konproporsionasi

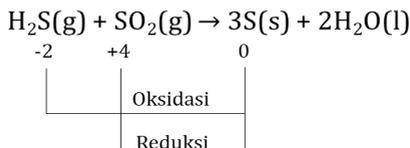
Apabila di dalam suatu reaksi redoks ada zat yang mengoksidasi atau mereduksi dirinya sendiri,

maka reaksi tersebut disebut dengan reaksi disproporsionasi (autoreduks). Contoh:



I<sub>2</sub> dalam reaksi tersebut mengalami oksidasi sekaligus mengalami reduksi. Berarti, atom I mengoksidasi atom I yang lain (pada KIO<sub>3</sub>) dan sebaliknya mereduksi yang lain (pada KI).

Sementara apabila dalam suatu reaksi redoks hasil oksidasi dan hasil reduksinya sama, maka reaksi tersebut disebut dengan reaksi konproporsionasi. Contoh:



Reaksi redoks sebenarnya dapat kita pelajari melalui fenomena-fenomena yang sering terjadi dalam lingkungan sekitar kita. Beberapa contoh reaksi yang menggunakan prinsip reaksi redoks diantaranya:

- 1) Proses korosi pada besi
- 2) Perubahan warna pada buah apel yang dikupas
- 3) Penggunaan kaporit pada air kolam renang
- 4) Reaksi pada produk zat pemutih pakaian
- 5) Penggunaan Aki

## B. Instrumen Penilaian Sikap

### Lembar Penilaian Sikap Peserta Didik

**Mata Pelajaran** : Kimia  
**Kelas/Semester** : X/2 (Genap)  
**Sekolah** : MAN 1 Cirebon

No.	Nama Peserta Didik	Aspek yang dinilai									Total Skor	Nilai
		A			B			C				
		1	2	3	1	2	3	1	2	3		
1.												
2.												
3.												
dst												

### Pedoman penilaian sikap

Aspek yang dinilai		Indikator	Skor	Keterangan
A	Disiplin	1. Disiplin mengikuti pembelajaran	3	3 indikator terpenuhi
		2. Mengerjakan tugas sesuai waktu yang ditetapkan	2	2 indikator terpenuhi
		3. Mengumpulkan hasil pekerjaan tepat waktu	1	1 indikator terpenuhi
B	Keaktifan	1. Aktif dalam mengungkapkan pendapat	3	3 indikator terpenuhi
		2. Menanggapi pertanyaan dari guru atau teman	2	2 indikator terpenuhi
		3. Mengajukan pertanyaan apabila ada hal yang belum dipahami	1	1 indikator terpenuhi
C	Kesopanan	1. Mengucapkan salam sebagai pembuka obrolan/chat	3	3 indikator terpenuhi
		2. Berkomunikasi menggunakan bahasa yang sopan dan santun	2	2 indikator terpenuhi
		3. Menghargai pendapat teman	1	1 indikator terpenuhi

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

### C. Instrumen Penilaian Keterampilan

#### Lembar Penilaian Keterampilan Peserta Didik

**Mata Pelajaran : Kimia**  
**Kelas/Semester : X/2 (Genap)**

**Sekolah : MAN 1 Cirebon**

No.	Nama Peserta Didik	Aspek yang dinilai			Total Skor	Nilai
		A	B	C		
1.						
2.						
3.						
dst						

**Pedoman penilaian keterampilan**

Aspek yang dinilai		Skor	Keterangan
A	Kemampuan menyelesaikan masalah	4	Mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dengan <b>sangat baik</b>
		3	Mampu menyelesaikan masalah yang diberikan dengan <b>baik</b>
		2	<b>Cukup baik</b> dalam menyelesaikan masalah yang diberikan
		1	<b>Kurang baik</b> dalam menyelesaikan masalah yang diberikan
B	Kerjasama dalam kelompok (adanya pembagian tugas, dll)	4	Menunjukkan kerjasama yang <b>sangat baik</b> dalam kelompok
		3	Menunjukkan kerjasama yang <b>baik</b> dalam kelompok
		2	Menunjukkan kerjasama yang <b>cukup baik</b> dalam kelompok
		1	Menunjukkan kerjasama yang <b>kurang baik</b> dalam kelompok
C	Kemampuan menyajikan hasil diskusi	4	Hasil diskusi yang disajikan sangat baik dan sangat sesuai dengan materi
		3	Hasil diskusi yang disajikan baik dan sesuai dengan materi
		2	Hasil diskusi yang disajikan cukup baik dan sesuai dengan materi
		1	Hasil diskusi yang disajikan kurang baik namun sesuai dengan materi

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{\text{Skor total}} \times 100$$

## Lampiran 12

### KISI-KISI ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

No.	Aspek Penilaian	Pernyataan		No. Item
1.	Kualitas isi	(+)	Materi reaksi redoks yang disajikan dalam e-LKPD mudah dipahami	1
		(+)	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik	2
		(+)	Langkah-langkah kegiatan belajar membantu saya menemukan konsep reaksi redoks	3
		(+)	Adanya wacana etnosains membuat saya lebih mengenal reaksi redoks di lingkungan sekitar	4
		(-)	Saya kurang memahami materi reaksi redoks yang disajikan dalam e-LKPD	5
		(-)	Langkah-langkah kegiatan belajar yang terdapat dalam e-LKPD membingungkan	6
2.	Tampilan	(+)	Tampilan e-LKPD sangat menarik	7
		(+)	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca	8
		(+)	Bahasa yang digunakan sederhana mudah untuk dipahami	9
		(+)	Video yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi	10
		(-)	Kombinasi dan tata letak tulisan, gambar, dan video kurang menarik dan membosankan	11
3.	Kebermanfaatan	(+)	e-LKPD membantu saya untuk belajar kapan saja dan dimana saja	12
		(+)	e-LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya	13

4.	Minat Belajar	(+)	e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains meningkatkan minat saya untuk mempelajari reaksi redoks	14
		(+)	Saya tertarik apabila e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains digunakan dalam pembelajaran	15
		(-)	e-LKPD membuat saya malas belajar karena banyak latihan soal yang perlu diselesaikan	16
		(-)	Saya merasa jenuh belajar menggunakan e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains	17
5.	Penggunaan	(+)	Saya dapat mengoperasikan e-LKPD dengan mudah	18
		(+)	e-LKPD dapat dioperasikan dengan baik melalui <i>smartphone</i> , laptop atau komputer	19
		(-)	Saya merasa kesulitan dalam mengoperasikan e-LKPD	20

#### Keterangan Respon:

No.	Pernyataan	Jawaban	Skor
1.	Positif	Sangat setuju	5
		Setuju	4
		Kurang setuju	3
		Tidak setuju	2
		Sangat tidak setuju	1
2.	Negatif	Sangat setuju	1
		Setuju	2
		Kurang setuju	3
		Tidak setuju	4
		Sangat tidak setuju	5

## Lampiran 13

### ANGKET RESPON PESERTA DIDIK TERHADAP E-LKPD PBL BERMUATAN ETNOSAINS PADA MATERI REAKSI REDOKS

Nama : .....

Kelas : .....

E-LKPD ini ditujukan bagi peserta didik kelas X MAN 1 Cirebon. Untuk itu kami memerlukan respon/tanggapan kalian tentang e-LKPD ini. Isilah angket sesuai pendapat kalian. Bacalah terlebih dahulu petunjuk pengisian sebelum mengisi angket.

#### Petunjuk pengisian:

1. Bacalah baik-baik setiap pernyataan yang diberikan
2. Berilah tanda *ceklist* (✓) pada kolom respon yang tersedia
3. Isilah semua item dengan jujur, karena ini tidak akan memengaruhi nilai kalian.

#### Keterangan respon:

STS : Sangat Tidak Setuju

S : Setuju

TS : Tidak Setuju

SS : Sangat Setuju

KS : Kurang Setuju

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
1.	Materi reaksi redoks yang disajikan dalam e-LKPD mudah dipahami					
2.	Penyajian materi dikaitkan dengan fenomena di kehidupan sehari-hari yang menarik					

3.	Langkah-langkah kegiatan belajar membantu saya menemukan konsep reaksi redoks					
4.	Adanya wacana etnosains membuat saya lebih mengenal reaksi redoks di lingkungan sekitar					
5.	Saya kurang memahami materi reaksi redoks yang disajikan dalam e-LKPD					
6.	Langkah-langkah kegiatan belajar yang terdapat dalam e-LKPD membingungkan					
7.	Tampilan e-LKPD sangat menarik					
8.	Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca					
9.	Bahasa yang digunakan sederhana mudah untuk dipahami					
10.	Video yang disajikan jelas dan membantu saya dalam memahami materi					
11.	Kombinasi dan tata letak tulisan, gambar, dan video kurang menarik dan membosankan					
12.	e-LKPD membantu saya untuk belajar kapan saja dan dimana saja					
13.	e-LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya					
14.	e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains meningkatkan minat saya untuk mempelajari reaksi redoks					
15.	Saya tertarik apabila e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains digunakan dalam pembelajaran					

16.	e-LKPD membuat saya malas belajar karena banyak latihan soal yang perlu diselesaikan					
17.	Saya merasa jenuh belajar menggunakan e-LKPD berbasis PBL bermuatan etnosains					
18.	Saya dapat mengoperasikan e-LKPD dengan mudah					
19.	e-LKPD dapat dioperasikan dengan baik melalui <i>smartphone</i> , laptop atau komputer					
20.	Saya merasa kesulitan dalam mengoperasikan e-LKPD					

## Lampiran 14

### HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Pernyataan	Skor Responden								
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	4	3	4	4	3	3	4	4	3
2	4	4	4	4	4	4	4	4	4
3	5	4	3	4	5	3	4	5	4
4	3	4	4	4	5	4	4	3	4
5	4	4	3	3	3	3	4	4	4
6	3	4	4	4	4	3	3	4	4
7	5	4	5	5	4	4	4	4	5
8	5	5	4	5	5	4	4	4	4
9	4	5	4	5	5	4	4	3	5
10	5	4	3	4	3	4	4	3	5
11	3	4	4	5	5	3	4	4	4
12	4	4	4	4	5	4	3	4	5
13	5	5	4	5	5	4	4	5	5
14	3	4	3	4	3	4	4	4	4
15	3	3	4	4	4	3	4	4	4
16	4	4	3	4	3	3	4	4	5
17	3	4	4	4	3	3	3	4	5
18	5	3	5	4	5	4	4	5	5
19	5	4	4	5	4	4	4	5	5
20	5	4	4	3	4	4	4	5	3
Jumlah Skor	82	80	77	84	82	72	77	82	87

## Lampiran 15

### ANALISIS HASIL ANGKET RESPON PESERTA DIDIK

Aspek	Skor Responden									Rerata
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	
Kualitas Isi	23	23	22	23	24	20	23	24	23	22,78
Tampilan	22	22	20	24	22	19	20	18	23	21,11
Kebermanfaatan	9	9	8	9	10	8	7	9	10	8,78
Minat Belajar	13	15	14	16	13	13	15	16	18	14,78
Penggunaan	15	11	13	12	13	12	12	15	13	12,89
Jumlah	82	80	77	84	82	72	77	82	87	80,33

#### A. Perhitungan Skor Penilaian Keseluruhan

Jumlah indikator : 20 butir

Skor tertinggi :  $5 \times 20 = 100$

Skor terendah :  $1 \times 20 = 20$

$X_i$  :  $\frac{1}{2} (100 + 20) = 60$

$S_{Bi}$  :  $\frac{1}{6} (100 - 20) = 13,33$

$\bar{X}$  : 80,33

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor ( $i$ )	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 83,994$	Sangat Baik (SB)
$67,998 < \bar{X} \leq 83,994$	Baik (B)
$52,002 < \bar{X} \leq 67,998$	Cukup (C)
$36,006 < \bar{X} \leq 52,002$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 36,006$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Baik (B)

% Kualitas :  $\frac{\text{Skor rerata keseluruhan}}{\text{skor maksimal ideal keseluruhan}} \times 100\%$   
 $= \frac{80,33}{100} \times 100\% = 80,3\%$

## B. Perhitungan Skor Penilaian Tiap Aspek

### 1. Aspek Kualitas Isi

Jumlah indikator	: 6 butir
Skor tertinggi	: $5 \times 6 = 30$
Skor terendah	: $1 \times 6 = 6$
Xi	: $\frac{1}{2} (30 + 6) = 18$
SBi	: $\frac{1}{6} (30 - 6) = 4$
$\bar{X}$	: 22,78

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor ( <i>i</i> )	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 25,2$	Sangat Baik (SB)
$20,4 < \bar{X} \leq 25,2$	Baik (B)
$15,6 < \bar{X} \leq 20,4$	Cukup (C)
$10,8 < \bar{X} \leq 15,6$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 10,8$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned}\% \text{ Kualitas} &: \frac{\text{Skor rerata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{22,78}{30} \times 100\% = 75,9\%\end{aligned}$$

### 2. Aspek Tampilan

Jumlah indikator	: 5 butir
Skor tertinggi	: $5 \times 5 = 25$
Skor terendah	: $1 \times 5 = 5$
Xi	: $\frac{1}{2} (25 + 5) = 15$
SBi	: $\frac{1}{6} (25 - 5) = 3,33$
$\bar{X}$	: 21,11

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor ( <i>i</i> )	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 20,994$	Sangat Baik (SB)
$16,998 < \bar{X} \leq 20,994$	Baik (B)
$13,002 < \bar{X} \leq 16,998$	Cukup (C)

$9,006 < \bar{X} \leq 13,002$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 9,006$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &: \frac{\text{Skor rerata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{21,11}{25} \times 100\% = 84,4\% \end{aligned}$$

### 3. Aspek Kebermanfaatan

Jumlah indikator : 2 butir

Skor tertinggi :  $5 \times 2 = 10$

Skor terendah :  $1 \times 2 = 2$

$X_i$  :  $\frac{1}{2} (10 + 2) = 6$

$S_{Bi}$  :  $\frac{1}{6} (10 - 2) = 1,33$

$\bar{X}$  : 8,78

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

Rentang Skor ( $i$ )	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 8,394$	Sangat Baik (SB)
$6,798 < \bar{X} \leq 8,394$	Baik (B)
$5,202 < \bar{X} \leq 6,798$	Cukup (C)
$3,606 < \bar{X} \leq 5,202$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 3,606$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &: \frac{\text{Skor rerata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{8,78}{10} \times 100\% = 87,8\% \end{aligned}$$

### 4. Aspek Minat Belajar

Jumlah indikator : 4 butir

Skor tertinggi :  $5 \times 4 = 20$

Skor terendah :  $1 \times 4 = 4$

$X_i$  :  $\frac{1}{2} (20 + 4) = 12$

$S_{Bi}$  :  $\frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$

$\bar{X}$  : 14,78

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

<b>Rentang Skor (<i>i</i>)</b>	<b>Kategori Kualitas</b>
$\bar{X} > 16,806$	Sangat Baik (SB)
$13,602 < \bar{X} \leq 16,806$	Baik (B)
$10,398 < \bar{X} \leq 13,602$	Cukup (C)
$7,194 < \bar{X} \leq 10,398$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 7,194$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Baik (B)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &: \frac{\text{Skor rerata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{14,78}{20} \times 100\% = 73,9\% \end{aligned}$$

5. Aspek Penggunaan

Jumlah indikator : 3 butir  
 Skor tertinggi :  $5 \times 3 = 15$   
 Skor terendah :  $1 \times 3 = 3$   
 Xi :  $\frac{1}{2} (15 + 3) = 9$   
 SBi :  $\frac{1}{6} (15 - 3) = 2$   
 $\bar{X}$  : 12,89

Tabel Perhitungan Kriteria Kualitas

<b>Rentang Skor (<i>i</i>)</b>	<b>Kategori Kualitas</b>
$\bar{X} > 12,6$	Sangat Baik (SB)
$10,2 < \bar{X} \leq 12,6$	Baik (B)
$7,8 < \bar{X} \leq 10,2$	Cukup (C)
$5,4 < \bar{X} \leq 7,8$	Kurang (K)
$\bar{X} \leq 5,4$	Sangat Kurang (SK)

Kategori kualitas : Sangat Baik (SB)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kualitas} &: \frac{\text{Skor rerata tiap aspek}}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}} \times 100\% \\ &= \frac{12,89}{15} \times 100\% = 85,9\% \end{aligned}$$

# Lampiran 16

## DOKUMENTASI PEMBELAJARAN DARING

11:54 0.3KB/s .all 75%

**Kelas Ujicoba e-L...**  
MIPA, MIPA 3, MIPA 3, MI...

Alhamdulillah, baik teman-teman hari ini kita akan belajar kembali materi yang pertama yaitu perkembangan reaksi redoks.

Sebelumnya saya mau tanya dulu nih, kalian pasti udah tau kan apa itu korosi? Kalian pasti sering menemukan fenomena ini, contohnya di pagar rumah, tiang listrik, rantai, dll

**1.2201 Materi Kimia: Redoks XI, Semester II**  
Membaca secara berurut dengan urutan!

Pada dasar sedang menambahkan pagar besi yang sudah lama di sekitar rumah pagar yang sudah berkarat, di mana terdapat karat berkarat berwarna kecoklatan di beberapa bagian pagar yang sudah berkarat. Apa penyebab berkarat ini? Berapa lama pagar yang sudah berkarat ini akan rusak? Apa yang harus dilakukan agar pagar yang sudah berkarat ini tidak rusak? Apa yang harus dilakukan agar pagar yang sudah berkarat ini tidak rusak? Apa yang harus dilakukan agar pagar yang sudah berkarat ini tidak rusak?

Coba teman-teman pahami wacana di halaman 11 ini, Apa sih kira-kira menyebabkan besi itu bisa berkarat?

Ayo siapa yang mau menyampaikan pendapatnya disini..

MIPA 3 Liliis  
Besi berkarat karena aktivitas kimia dan juga akibat kondisi eksternalnya. Meski air disebut penyebab karat namun air saja tidak akan cukup melakukannya.

Alasan besi berkarat hanya jika air dan oksigen berkarat sama.

MIPA 3 Meli R  
Besi berkarat kma aktivitas Kimia dan juga kondisi eksternalnya seperti air dan oksigen

MIPA 3 Tria M  
Besi yang tidak dirawat dan dijaga dengan baik tentu akan mudah mengalami korosi atau karatan. Jika sudah begini, maka manfaatnya pun akan berkurang, bahkan bisa berakibat fatal. Misal, sebagai penyangga bangunan, maka bangunan jadi rentan roboh. Begitu pula dalam peralatan masak, bisa membahayakan kesehatan. Reaksi kimia yang terjadi pada air, oksigen, dan besi inilah yang membentuk oksida besi dan menimbulkan pengaratn. Karena itulah, besi yang terpapar udara dan air menjadi cepat sekali berkarat.

Maaf mba klo salah

Baik teman-teman pada kegiatan pertama ini sebelum kita belajar lebih lanjut, mba minta tolong lanjut untuk mengerjakan soal tes tentang reaksi redoks ya

1. Kerjakan yang dianggap mudah trlbi dulu (boleh acak)
2. Jawaban silakan tulis di kertas dan difoto lalu kirim secara pribadi ke WA saya
3. Ditunggu sampai jam 10.00

1. MIPA 3 Meli R  
Baik mba

2. MIPA 3 Nadia M  
Baik mba

3. MIPA 3 Liliis  
Baik mba..

1. Kerjakan yang dianggap mudah trlbi dulu (boleh acak)

2. Jawaban silakan tulis di kertas dan difoto lalu kirim secara pribadi ke WA saya

3. Ditunggu sampai jam 10.00

1. MIPA 3 Meli R  
Baik mba

2. MIPA 3 Nadia M  
Baik mba

3. MIPA 3 Liliis  
Baik mba..

MIPA 3 Liliis  
Perkembangan konsep redoks ada 3:  
1. Pengikatan dan pelepasan oksigen  
-Oksidasi : pengikatan oksigen oleh suatu zat  
-reduksi : pelepasan oksigen oleh suatu zat  
2. Serah terima elektron  
-oksidasi : pelepasan elektron oleh suatu zat  
-reduksi : pengikatan elektron oleh suatu zat  
3. Bilangan oksidasi  
-oksidasi: terjadi peningkatan biloks  
-reduksi: terjadi penurunan biloks

Nah, bagus Liliis. Ayok yang lain, coba lmda kasih contoh reaksi oksidasi & reduksi berdasarkan konsep pelepasan & pengikatan oksigen

Atau siapa saja deh

MIPA 3 Linda  
Oksidasi  
 $C + O_2 \rightarrow CO_2$   
Reduksi  
 $CO_2 \rightarrow C + O_2$   
Betul gk mba

MIPA 3 Meli R  
Contoh reduksi:  $CuO + H_2 \rightarrow Cu + H_2O$

Nah sekarang kita kembali lagi ke peristiwa korosi pada besi. Berdasarkan ketiga konsep redoks yang kalian pelajari, coba jelaskan reaksi pada perkaratan besi itu termasuk reaksi apa?

## Lampiran 17

### SURAT PENUNJUKKAN DOSEN PEMBIMBING



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II Ngaliyan Telp. (024) 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.0062/Un 10.8/J7/PP.00.9/01/2021

Semarang, 8 Januari 2020

Lamp : -

Hal : **Penunjukkan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth.

1. Mulyatun, S.Pd., M.Si.
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.

di Tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian pada Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, maka disetujui judul skripsi mahasiswa:

Nama : Laely Faizatun Fuadah

NIM : 1708076040

Judul : **Efektivitas Model Problem Based Learning (PBL) Berbasis Etnosains Pada Materi Redoks Dalam Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas X MA Al-Kholriyyah Semarang**

Dan menunjuk :

1. Mulyatun, S.Pd., M.Si. sebagai pembimbing I
2. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si. sebagai pembimbing II

Demikian penunjukkan pembimbing skripsi ini disampaikan, atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan ucapan terimakasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

A.n. Dekan

Ketua Jurusan Pendidikan Kimia,



**Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si**  
NIP. 19750516 200604 2 002

Tembusan:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo sebagai laporan
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

## Lampiran 18

### SURAT PERMOHONAN VALIDATOR



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
Jl. Prof. Dr. Hamka Kampus II NgaliyanTelp. (024) 76433366 Semarang 50185

Semarang, 03 Mei 2021

No. : B.1538/Un 10.8/D1/SP.01.06/04/2021  
Hal : **Permohonan Validasi**

Yth. Dosen Pendidikan Kimia  
**Sri Rahmania, M.Pd.**  
Universitas Islam Negeri Walisongo  
Di Semarang

*Assalamu'alaikum Wr. Wb.*

Dengan hormat

Melalui surat ini, kami mohon kesediaan Bapak/Ibu untuk berkenan menjadi validator Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) yang akan digunakan pada penelitian berjudul **“Pengembangan LKPD Elektronik (e-LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon”** oleh mahasiswa:

Nama : Laely Faizatun Fuadah  
NIM : 1708076040  
Jurusan : Pendidikan Kimia  
Fakultas : Sains dan Teknologi

Demikian permohonan ini. Atas perhatian dan bantuan Bapak/Ibu, kami mengucapkan terima kasih.

*Wassalamu'alaikum Wr.Wb.*

Semarang, 03 Mei 2021

Pembimbing II,

Pembimbing I,

**Mulyatun, S.Pd., M.Sl.**  
NIP. 19830504 201101 2 008

**Atfk Rahmawati, S.Pd., M.Sl.**  
NIP. 19750516 200604 2 002

Mengetahui,  
Wakil Dekan I

**Dr. Samlanto, S.Pd., M.Sc.**  
NIP. 19720604 200312 1 002

## Lampiran 19

### SURAT IZIN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.1777/Un.10.8/D1/SP.01.08/05/2021 Semarang, 24 Mei 2021  
Lamp : Proposal Skripsi  
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.  
Kepala Sekolah MAN 1 Cirebon  
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat dalam rangka penulisan skripsi, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Laely Faizaton Fuadah  
NIM : 1708076040  
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia  
Judul Skripsi : Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD) Berbasis  
Problem Based Learning (PBL) Bermuatan Etnosains pada  
Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon.

Dosen Pembimbing : 1. Mulyatun, M.Si.  
2. Atik Rahmawati, M.Si

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut di ijinkan melaksanakan Riset di sekolah yang Bapak/Ibu pimpin.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Tembusan Yth.  
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo ( sebagai laporan )  
2. Arsip

## Lampiran 20

### SURAT KETERANGAN RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA  
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KAB. CIREBON  
MADRASAH ALIYAH NEGERI 1 CIREBON  
Jalan Kantor Pos No. 36 Weru - Cirebon Kode Pos 45154  
Telepon / Fax (0231) 321488  
SITUS : www.man1cirebon.sch.id / E-mail : man1cirebon@gmail.com

#### SURAT KETERANGAN RISET/PENELITIAN

Nomor : 1038/ Ma.10.36 / TL.00 /06/ 2021

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : **Drs. H. Jaja Harja Nugraha, M.Pd.**  
NIP : 19640113 198703 1 002  
Jabatan : Kepala Madrasah

Dengan ini menerangkan bahwa

Nama : **Laely Faizatun Fuadah**  
NI M : 1708076040  
Fakultas / Jurusan : Sains dan teknologi / Pendidikan Kimia  
**UIN Walisongo Semarang**  
Semester : VIII (Delapan)

Telah selesai melaksanakan riset / penelitian di MAN 1 Cirebon terhitung tanggal 24 Mei s.d 29 Mei 2021 Sebagai syarat penyusunan skripsi yang berjudul:

**"Pengembangan LKPD Elektronik (E-LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Bermuatan Etnosains pada Materi Reaksi Redoks Kelas X di MAN 1 Cirebon"**

Demikian surat Keterangan ini kami buat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Cirebon, 14 Juni 2021  
Kepala Madrasah,  
  
H. Jaja Harja Nugraha

## Lampiran 21

### RIWAYAT HIDUP

#### A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Laely Faizatun Fuadah
2. TTL : Cirebon, 27 Juli 1999
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. Alamat Rumah : Jl. Kedapang Indah No.2 RT/RW  
01/03, Desa Jungjang, Kec.  
Arjawinangun, Kab. Cirebon,  
Jawa Barat
6. No. HP : 0838-2464-0106
7. E-mail : laelyff27@gmail.com

#### B. Riwayat Pendidikan

1. Pendidikan Formal
  - a. TK/RA An-Nawawi Cibinong (Lulus Tahun 2005)
  - b. SD Negeri 1 Arjawinangun (Lulus Tahun 2011)
  - c. SMP Negeri 1 Arjawinangun (Lulus Tahun 2014)
  - d. SMA Negeri 1 Sumber (Lulus Tahun 2017)
  - e. UIN Walisongo Semarang
2. Pendidikan Non Formal
  - a. MDTA Nahdlatul Mubtadiat (Lulus Tahun 2012)

Semarang, 16 Juni 2021



Laely Faizatun Fuadah  
NIM. 1708076040