

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA
DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING (PBL) PADA
MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN
NONELEKTROLIT**

SKRIPSI

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



Oleh :

Wahyuni Minatus Zahroh

NIM : 1808076018

**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Wahyuni Minatus Zahroh

NIM : 1808076018

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul :

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK
ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS *PROBLEM BASED
LEARNING* (PBL) PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT
DAN NONELEKTROLIT**

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

Semarang, 07 Juni 2022
Pembuat Pernyataan



Wahyuni Minatus Zahroh
NIM. 1808076018

HALAMAN PENGESAHAN



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka, Ngaliyan, Semarang
Telp. (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning (PBL)* Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
Penulis : Wahyuni Minatus Zahroh
NIM : 1808076018
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, 20 Juni 2022

DEWAN PENGUJI

Penguji I,

Apriliana Drastisianti, M.Pd.
NIP: 198504292019032013

Penguji II,

Resi Pratiwi, M.Pd.
NIP:198703142019032013

Penguji III,

Hj. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.
NIP: 198104142005012003

Penguji IV,

Dr. Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.
NIP: 19750516200604 2002

Pembimbing I,

Apriliana Drastisianti, M.Pd.
NIP: 198504292019032013

Pembimbing II,

Resi Pratiwi, M.Pd.
NIP:198703142019032013

NOTA DINAS

Semarang, 06 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. Wr. Wb

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

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik
Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based
Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit
Dan Nonelektrolit
Nama : Wahyuni Minatus Zahroh
NIM : 1808076018
Program Studi : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing I



Apriliana Drastisianti, M.Pd
NIP. 198504292019032013

NOTA DINAS

Semarang, 06 Juni 2022

Yth. Ketua Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

Assalamu'alaikum. Wr.Wb

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

Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik
Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit
Dan Nonelektrolit
Nama : Wahyuni Minatus Zahroh
NIM : 1808076018
Program Studi : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum. Wr. Wb.

Pembimbing II



Resi Pratiwi, M.Pd
NIP. 198703142019032013

ABSTRAK

Penelitian dan pengembangan ini dilatarbelakangi karena bahan ajar yang digunakan sebagai penunjang kegiatan belajar kimia di MA Tarbiyatul Banin Pekalongan kurang menarik minat peserta didik untuk belajar, belum berbasis pemecahan masalah dan 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) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Jenis penelitian yang digunakan adalah *Research and Development* (R&D) dengan model 4D yang diadaptasi dari Thiagarajan yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan), dan *disseminate* (penyebaran). Pada tahap *disseminate* tidak dilakukan karena adanya keterbatasan waktu bagi peneliti. Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X MA Tarbiyatul Banin Pekalongan. Karakteristik e-LKPD berbasis PBL hasil pengembangan berupa *FlipBook* digital yang menyajikan langkah kegiatan belajar sesuai dengan sintak pembelajaran PBL. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis PBL ini valid dan praktis digunakan dalam pembelajaran. Hasil validasi dari ahli media diperoleh rata-rata sebesar 0,96 dengan kategori valid, sedangkan validasi ahli materi diperoleh rata-rata 0,95 dengan kategori valid, sedangkan hasil respon peserta didik menunjukkan persentase rata-rata sebesar 81,3% pada tiap aspek yang termasuk dalam kategori baik dan praktis untuk digunakan.

Kata Kunci: Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD), *Problem Based Learning* (PBL), Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum wr. wb.

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan inayah-Nya sehingga tersusunlah skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit” ini dengan baik. Shalawat serta salam senantiasa kita haturkan kehadirat beliau Nabi Muhammad SAW, yang kita harapkan syafa'atnya di hari kiamat nanti.

Proses penelitian dan penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan, kerjasama, bimbingan, dan pengarahan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada yang terhormat :

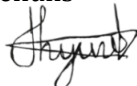
1. Prof. Dr. K.H. Imam Taufiq, M. Ag. selaku Rektor Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
2. Dr. H. Ismail, M. Ag. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
3. Ibu Dr. Atik Rahmawati, S. Pd, M. Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
4. Ibu Apriliana Drastisianti, M.Pd selaku Dosen Pembimbing I yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulisan skripsi ini dengan penuh keikhlasan
5. Ibu Resi Pratiwi, M. Pd. selaku Dosen Pembimbing II yang telah begitu sabar meluangkan waktu untuk

- memberikan bimbingan dan pengarahan selama penulisan skripsi ini dengan penuh keikhlasan
6. Ibu Mar'attus Solihah, M.Pd selaku validator media dan materi yang telah memberikan kritik, masukan dan saran selama menyusun produk skripsi.
 7. Ibu Sri Rahmania, M.Pd selaku validator media dan materi yang telah memberikan kritik, masukan dan saran selama menyusun produk skripsi.
 8. Segenap Bapak/Ibu dosen, pegawai, dan seluruh civitas akademik di Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang atas bimbingan dan pengarahan dalam penyusunan skripsi.
 9. Bapak Drs. H. Ah. Adib Al Arif, M.Ag selaku kepala Madrasah Aliyah Tarbiyatul Banin yang telah memberikan izin untuk melakukan penelitian di MA Tarbiyat
 10. Ibu Riska Pujayanti, S.Pd selaku guru mata pelajaran Kimia di MA Tarbiyatul Banin sekaligus sebagai validator media dan materi yang telah memberikan kritik, masukan dan saran selama menyusun produk skripsi.
 11. Ibu Ghina Aenun N, S.Pd selaku guru mata pelajaran Kimia di MA Ma'arif Brebes sekaligus sebagai validator media dan materi yang telah memberikan kritik, masukan, dan saran selama menyusun produk skripsi.
 12. Ibu Ratih Rizqi Nirwana, M.Pd selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan dan motivasi kepada penulis selama menempuh studi di UIN Walisongo.

13. 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
14. Keluarga tercinta, Bapak Sarmin dan Ibu Sumini kakak Umi Latifah dan Ali Subhki yang yang senantiasa mencurahkan do'a, nasihat, semangat, kasih sayang dan dukungan baik secara moral maupun material sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
15. Teman-teman pendidikan kimia angkatan 2018 khususnya rombel A yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, teman-teman Keluh Kesahku, Yulinda dan Anak Baik-Baik yang selalu menemani dan memberikan canda, tawa, dan kenangan selama penulis menempuh pendidikan.
16. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak dapat sebutkan satu per satu. Semoga Allah SWT membalas kebaikan yang telah diberikan kepada semua pihak yang turut membantu terselesaikannya skripsi ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan semua pihak. *Aamiin.*

Semarang, 07 Juni 2022

Penulis



Wahyuni Minatus Zahroh

NIM 1808076018

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS	iii
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ixx
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Identifikasi Masalah.....	12
C. Pembatasan Masalah	13
D. Rumusan Masalah	14
C. Tujuan Pengembangan	14
D. Manfaat Pengembangan	15
E. Asumsi Pengembangan	16
F. Spesifikasi Produk	17
BAB II KAJIAN PUSTAKA	18
A. Kajian Teori	18
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	38
C. Kerangka Berpikir.....	40
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	42
A. Model Pengembangan	42
B. Prosedur Pengembangan	43

C.	Desain Uji Coba Produk	48
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	58
A.	Hasil Pengembangan Produk Awal	58
B.	Hasil Uji Coba Produk	67
C.	Revisi Produk	71
D.	Kajian Produk Akhir	78
E.	Keterbatasan Penelitian	86
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	87
A.	Simpulan	87
B.	Saran	88
C.	Diseminasi Dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut	88
DAFTAR PUSTAKA	89
LAMPIRAN	89

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Kisi-Kisi Penilaian e-LKPD Menurut Syarat Didaktik, Konstruksi dan Teknis	25
Tabel 2. 2 Langkah-Langkah Pembelajaran PBL.....	30
Tabel 3. 1 Skala Angket Lembar Validasi.....	52
Tabel 3. 2 Skala Angket Respon Peserta Didik.....	54
Tabel 3. 3 Kriteria Penilaian Kualitas	55
Tabel 3. 4 Interpretasi Kriteria Kepraktisan	56
Tabel 3. 5 Interpretasi Kriteria Kepraktisan	57
Tabel 4. 1 Hasil Angket Respon Peserta Didik	69
Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media	79
Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi	81

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Diagram Tahap Penyusunan e-LKPD	21
Gambar 2. 2	Proses Pembentukan Larutan.....	32
Gambar 2. 3	Sifat fisis larutan.....	35
Gambar 2. 4	Kerangka Berpikir.....	41
Gambar 3. 1	Prosedur Penelitian Pengembangan 4-D.....	47
Gambar 4. 1	Hasil Respon Peserta Didik Tiap Aspek	70
Gambar 4. 2	Halaman Depan Sebelum Revisi.....	73
Gambar 4. 3	Halaman Depan Setelah Revisi	73
Gambar 4. 4	Orientasi Masalah Sebelum Revisi	74
Gambar 4. 5	Orientasi Masalah Setelah Revisi.....	74
Gambar 4. 6	Ilustrasi Larutan Elektrolit Sebelum Revisi.....	75
Gambar 4. 7	Ilustrasi Larutan Elektrolit Sesudah Revisi	75
Gambar 4. 8	Bahan Uji Daya Hantar Listrik Sebelum Revisi	76
Gambar 4. 9	Bahan Uji Daya Hantar Listrik Setelah Revisi...	76
Gambar 4. 10	Pertanyaan Sebelum Revisi.....	77
Gambar 4. 11	Pertanyaan Setelah Revisi.....	77
Gambar 4. 12	Identitas Penulis	78
Gambar 4. 13	Validasi Ahli Media Tiap Aspek	81
Gambar 4. 14	Validasi Ahli Materi Tiap Aspek	84
Gambar 4. 15	Rata-rata Validasi Para Ahli	85

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Kimia	96
Lampiran 2 Angket Kebutuhan Peserta Didik	100
Lampiran 3 Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik.....	103
Lampiran 4 Instrumen Validasi Ahli Materi.....	106
Lampiran 5 Indikator Instrumen Validasi Ahli Materi.....	109
Lampiran 6 Instrumen Validasi Ahli Media.....	117
Lampiran 7 Indikator Instrumen Validasi Ahli Media.....	119
Lampiran 8 Hasil Validasi Ahli Materi I	125
Lampiran 9 Hasil Validasi Ahli Materi II	128
Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi III	131
Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Materi IV	134
Lampiran 12 Hasil Validasi Ahli Media I	137
Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Media II.....	139
Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli Media III	141
Lampiran 15 Hasil Validasi Ahli Media IV	143
Lampiran 16 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi.....	145
Lampiran 17 Analisis Hasil Validasi Ahli Media.....	152
Lampiran 18 Lembar Angket Respon Peserta Didik.....	157
Lampiran 19 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik	160
Lampiran 20 Hasil Angket Respon Peserta Didik.....	163
Lampiran 21 Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik .	164
Lampiran 22 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)...	169
Lampiran 23 Tabel Aiken's V	174
Lampiran 24 Dokumentasi Pembelajaran Tatap Muka	175
Lampiran 25 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing	177
Lampiran 26 Surat Permohonan Validator.....	178
Lampiran 27 Surat Izin Riset.....	179
Lampiran 28 Surat Keterangan Riset	180
Lampiran 29 Riwayat Hidup	181

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 (Basar, 2021). 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 (Abidin *et al.*, 2020). Peserta didik dilatih untuk mampu menemukan dan mempelajari konsep secara mandiri, serta mengoneksikan konsep yang dipelajarinya dengan kehidupan sehari-hari (Yuliati & Saputra, 2020).

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

mencoba, menalar dan mengomunikasikan (Herliandry *et al.*, 2020). Pembelajaran dengan pendekatan saintifik mampu melatih peserta didik agar lebih aktif dan mandiri dalam mengkonstruksikan pengetahuan dan pemahaman mereka (Moed, 2013). Guru sebagai fasilitator perlu memfasilitasi kegiatan belajar peserta didik dengan menyediakan sumber dan bahan belajar yang tepat dan dapat mengembangkan keaktifan peserta didik dalam proses pembelajaran (Ningsih, 2018).

Penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran masih terbatas pada lembar kerja cetak dan terkesan monoton. Hal ini membuat peserta didik kurang tertarik dengan bahan ajar yang tersedia. Bahan ajar sangat penting dalam membantu peserta didik mengkonstruksi pengetahuan yang mereka pikirkan sendiri dan mendorong peserta didik untuk berpartisipasi dalam aktivitas kelas (Yuli, 2015). Bahan ajar sebagai salah satu komponen sistem pembelajaran memegang peran penting dalam membantu peserta didik untuk mencapai standar kompetensi dan tujuan pembelajaran (Martin, 2009). Penggunaan bahan ajar yang tepat dapat membangkitkan minat peserta didik jika bahan ajar disusun secara rapi, sistematis dan mudah dipahami sehingga dapat menarik perhatian peserta didik serta dapat menumbuhkan kepercayaan pada diri peserta didik dan meningkatkan motivasi belajar dan rasa ingin

tahu. Salah satu penggunaan bahan ajar yang dapat dikembangkan diantaranya adalah Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) (Kamal, 2021).

Berdasarkan hasil observasi dan wawancara yang dilakukan dengan guru kimia MA Tabiyatul Banin Pekalongan diketahui bahwa buku paket dan Lembar Kerja Siswa (LKS) digunakan sebagai bahan ajar utama dalam kegiatan pembelajaran. LKS yang digunakan adalah hasil dari cetakan penerbit yang sifatnya masih umum dimana LKS hanya berisi ringkasan materi dan latihan-latihan soal yang kurang bervariasi serta belum membantu peserta didik untuk menemukan konsepnya sendiri. Penggunaan LKS sejatinya menjadi panduan atau langkah-langkah runtut dan sistematis yang harus peserta didik lakukan dalam menemukan dan mempelajari suatu konsep materi (Savery, 2018).

LKPD diberikan untuk mempermudah pemahaman peserta didik yang didalamnya sudah tercantum hal-hal yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran seperti materi, lembar pengamatan serta pertanyaan-pertanyaan guna mengungkap pengetahuan peserta didik setelah melakukan pembelajaran (Zumronah *et al.*, 2019). Nickyanti (2020) mengatakan bahwa LKPD saat ini belum ada variasi yang mencoba untuk meningkatkan motivasi peserta didik. Kegiatan pembelajaran sering dilakukan

hanya seputar buku pegangan peserta didik saja sehingga kurang meningkatkan aktivitas belajar peserta didik dan mengkonstruksi sebuah konsep. Pengintegrasian teknologi dalam dunia pendidikan khususnya berkaitan dengan pembelajaran berbasis *online* membawa revolusi baru dan memberi peluang pencapaian pemahaman dan hasil belajar yang tinggi (Kamal, 2021). Penyajian LKPD umumnya dalam bentuk media cetak kini mulai lebih diinovasikan dengan menggunakan media elektronik atau digital yang dikenal dengan Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (e-LKPD) (Ariyansah & Sulistyowati, 2021).

LKPD elektronik berisikan informasi digital berupa teks maupun gambar yang dapat dibaca lewat komputer, laptop, tablet, *handphone*, *smartphone* ataupun alat komunikasi elektronik lainnya (Erna *et al.*, 2020). Pembuatan e-LKPD membutuhkan aplikasi pendukung salah satunya dengan aplikasi *live worksheet*. *Live worksheet* merupakan *software* mengonversi materi dan soal agar lebih interaktif dengan berbagai macam jenis aktivitas seperti *drag and drop*, *matching*, *multiple choice* 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 (Ariyansah & Sulistyowati, 2021). LKPD elektronik menjadi salah satu alternatif bagi guru

maupun peserta didik yang lebih efektif dan efisien. Tampilan e-LKPD dapat dibuat semenarik mungkin dengan warna yang bervariasi tanpa memperhatikan biaya cetak melainkan menggunakan perangkat komputer atau perangkat lain yang dapat membaca program *live worksheet* (Istiqomah, 2021). Penyajian e-LKPD yang inovatif mampu meningkatkan minat dan motivasi peserta didik terhadap kegiatan pembelajaran.

Pengembangan e-LKPD diharapkan dapat membantu kegiatan pembelajaran sehingga diperlukan suatu model dari e-LKPD agar tujuan dari kegiatan pembelajaran dapat terlaksana secara optimal. Model pembelajaran yang dapat mendorong peserta didik untuk belajar secara optimal dan mampu mengaktifkan kemandirian belajar peserta didik melalui kegiatan pemecahan suatu masalah adalah model *Problem Based Learning* (PBL) (Ramdoniati, 2019). Model PBL 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). Model PBL menyajikan masalah praktis di situasi kehidupan nyata sehingga peserta didik dapat mengintegrasikan pengetahuan yang dimiliki

sebelumnya sambil meneliti informasi baru untuk menemukan solusi dari masalah tersebut (Fukuzawa & Cahn, 2019). Jones (2006) dalam penelitian yang berjudul *Problem-based Learning: Description, Advantages, Disadvantages, Scenarios and Facilitation* menyatakan bahwa PBL tidak hanya memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk belajar memecahkan masalah, tetapi juga proses dalam mengidentifikasi serta mencari pengetahuan yang mereka butuhkan. Kegiatan penyelesaian masalah pada model PBL mengakibatkan peserta didik mampu menggunakan prinsip konstruktivis untuk mendorong penerapan pengetahuan, pembelajaran kolaboratif, dan keterlibatan aktif peserta didik (Seibert, 2021).

LKPD elektronik yang dipadukan dengan model PBL 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 (Henk, 2011; Aini, 2019; Fatmawati, 2017). Pengembangan e-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. Permasalahan yang ditampilkan dalam e-LKPD berbasis PBL hendaknya bersifat kontekstual/nyata seperti yang ada dalam materi kimia sehingga peserta didik memiliki ketertarikan terhadap materi yang dipelajarinya (Melati, 2019; Celikler, 2010). Model pembelajaran PBL menggunakan konsep untuk memecahkan masalah nyata sebagai sesuatu yang dipelajari peserta didik untuk membantu peserta didik dalam memahami materi seperti yang ada dalam materi kimia (Lufri, 2020).

Ilmu kimia merupakan bagian dari ilmu pengetahuan alam (IPA) yang bersifat intelektual memuat perubahan suatu materi dan konsep-konsep yang abstrak, oleh karena itu untuk mempelajari ilmu kimia dibutuhkan pemahaman konsep dengan melibatkan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari (Pertwi & Langitasari, 2021). Pembelajaran kimia bukan hanya pembelajaran yang memerlukan pemahaman konsep namun perlu pengaplikasiannya secara nyata dan ilmiah dalam proses pembelajarannya (Pramesti *et al.*, 2017). Kegiatan pembelajaran kimia akan lebih mudah dipahami jika materi pembelajaran kimia dikaitkan dengan lingkungan, hal tersebut sejalan terhadap firman Allah SWT yang terdapat dalam Q.S An-Nahl (16): 64-66, yaitu:

وَمَا أَنْزَلْنَا عَلَيْكَ الْكِتَابَ إِلَّا لِتُبَيِّنَ لَهُمُ الَّذِي
 اخْتَلَفُوا فِيهِ ۖ وَهُدًى وَرَحْمَةً لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ (64)
 وَاللَّهُ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْيَا بِهِ الْأَرْضَ بَعْدَ
 مَوْتِهَا إِنَّ فِي ذَلِكَ لَآيَةً لِّقَوْمٍ يَسْمَعُونَ (65) وَإِنَّ
 لَكُمْ فِي الْأَنْعَامِ لَعِبْرَةً ۚ نُسْقِيكُمْ مِمَّا فِي بُطُونِهِ
 مِنْ بَيْنِ فَرْثٍ وَدَمٍ لَبَنًا خَالِصًا سَائِغًا
 لِّلْمَشْرَبِينَ (66)

Artinya : *“Dan Kami tidak menurunkan Kitab (Al-Qur'an) ini kepadamu (Muhammad), melainkan agar engkau dapat menjelaskan kepada mereka apa yang mereka perselisihkan, serta menjadi petunjuk dan rahmat bagi orang-orang yang beriman. Dan Allah menurunkan air (hujan) dari langit dan dengan air itu dihidupkan-Nya bumi yang tadinya sudah mati. Sungguh, pada yang demikian itu benar-benar terdapat tanda-tanda (kebesaran Allah) bagi orang-orang yang mendengarkan (pelajaran). Dan sungguh, pada hewan ternak itu benar-benar terdapat pelajaran bagi kamu. Kami memberimu minum dari apa yang ada dalam perutnya (berupa) susu murni antara kotoran dan darah, yang mudah ditelan bagi orang yang meminumnya” (Qs. An-Nahl : 64-66)*

Dalam Q.S An-Nahl (16): 64-66 menguraikan bukti-bukti kekuasaan dan kebesaran Allah SWT serta berbagai macam nikmat yang dianugerahkan-Nya kepada manusia, berbagai nikmat tersebut berada di sekitar kita dan

terdapat pada kehidupan sehari-hari. Islam sangat menghargai ilmu pengetahuan dan orang-orang yang berfikir serta memperhatikan alam sekitar. Disimpulkan bahwa pembelajaran yang berkaitan dengan lingkungan sekitar ataupun kehidupan sehari-hari akan menjadikan pembelajaran lebih bermakna dan juga pembelajaran tersebut akan melekat lebih lama dalam diri peserta didik. Tujuan pembelajaran diharapkan dapat tercapai dengan berlangsungnya pembelajaran secara efektif dikarenakan e-LKPD yang dikembangkan terdapat materi yang berhubungan dengan lingkungan sekitar (Dasmasele *et al.*, 2021).

Berdasarkan hasil wawancara dan penyebaran angket kepada peserta didik di MA Tarbiyatul Banin Pekalongan diketahui bahwa 56,25% peserta didik menganggap materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit sulit dipahami, kurang menarik untuk dipelajari dan peserta didik banyak yang belum mampu menyelesaikan soal-soal serta permasalahannya. Faktor penyebabnya adalah konsep pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit memerlukan ketelitian yang tinggi, terutama dalam hal menganalisis dan membedakan larutan berdasarkan daya hantar listriknya. Kegiatan menganalisis dan membedakan itulah yang menyebabkan materi elektrolit dan nonelektrolit dianggap sulit oleh peserta didik.

Pembelajaran masih berpusat pada guru sehingga berpikir kritis peserta didik kurang terlatih dan peserta didik kesulitan memecahkan masalah yang mereka hadapi (Dwi, 2019). Pemahaman yang baik akan tercapai apabila peserta didik memiliki kemampuan menyelesaikan pemecahan soal, mengeksplorasi kemampuannya dalam menemukan konsep dan mengaitkan konsep pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan fenomena nyata di lingkungan sekitar (Liu, 2005). Metode ceramah masih digunakan guru dalam kegiatan pembelajaran dan bahan ajar yang digunakan selain buku teks sudah dibantu dengan LKS. LKS yang digunakan oleh guru masih belum sesuai harapan. Beberapa kekurangan yang ditemukan diantaranya: struktur LKS belum lengkap mengakibatkan kompetensi yang akan dicapai belum tergambar dengan jelas, tidak terdapat petunjuk penggunaan LKS, materi yang dimuat tidak terlalu banyak, tidak berwarna, banyak teks, sedikit gambar dan LKS yang digunakan belum melatih kemampuan peserta didik dalam memecahkan suatu masalah.

Data yang diperoleh dari hasil angket dan wawancara bahwa peserta didik MA Tarbiyatul Banin Pekalongan memiliki gaya belajar audio-visual dengan persentase 48%, gaya belajar visual sebesar 28% dan gaya belajar

audio sebesar 24%. Maka dari itu, tepat jika dalam pembelajaran digunakan e-LKPD yang mengarah pada gaya belajar audio-visual. Pengembangan e-LKPD dipilih karena memiliki komponen lengkap, ringkas dan kaya akan tugas sebagai bahan latihan peserta didik (Diani *et al.*, 2019). Tersedianya e-LKPD berbasis PBL diharapkan dapat meningkatkan minat dan motivasi belajar peserta didik khususnya pada pembelajaran kimia.

Penelitian terdahulu mengenai pengembangan LKPD berbasis PBL telah banyak dilakukan. Penelitian Maulidar (2019) yang berjudul “Pengembangan LKPD Berbasis PBL (*Problem Based Learning*) Pada Materi Laju Reaksi Di SMA Negeri 1 Simpang Kiri” menyatakan bahwa peserta didik memberikan respon positif terhadap LKPD kimia SMA yang dikembangkan dengan analisis data tes akhir sebesar 82% dengan kriteria sangat layak. LKPD dapat diterapkan pada peserta didik dengan kemampuan kognitif yang berbeda, hanya saja peserta didik dengan kemampuan kognitif yang rendah membutuhkan bimbingan guru dalam memahami soal analisis yang dibuat (Dwikaryani, 2016). Penelitian lainnya seperti pada Ningsih (2018) bahwa LKPD berbasis *problem based learning* (PBL) dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik yang diperoleh dari hasil uji *pretest*

dan *posttest* sehingga diperoleh *N-gain score* sebesar 0,73 dengan kategori tinggi.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit”**. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL diharapkan mampu untuk mendorong peserta didik dalam mengembangkan kemampuan pemecahan masalah dan menunjang kegiatan belajar peserta didik secara mandiri. Materi elektrolit dan nonelektrolit cocok dipadukan dengan PBL karena memiliki banyak fenomena atau masalah terkait dengan kehidupan sehari-hari yang dapat diselesaikan dengan menggunakan kegiatan praktikum maupun pendalaman konsep untuk menyelesaikan suatu masalah. Hal ini membantu peserta didik untuk membuktikan pengetahuan yang dimilikinya dan pembelajaran akan terasa bermakna.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, telah diidentifikasi pokok permasalahan, yaitu sebagai berikut:

1. Kurangnya ketersediaan bahan ajar yang menunjang peserta didik untuk belajar secara mandiri.

2. Keterbatasan pengembangan perangkat pembelajaran kimia Kurikulum 2013 (K-13) yang kreatif dan inovatif.
3. Belum adanya bahan ajar berupa e-LKPD berbasis PBL yang mampu menggambarkan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sesuai dengan bahasa dan tampilan yang menarik dengan harapan dapat lebih memudahkan pemahaman konsep peserta didik.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang dan identifikasi masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian ini dibatasi pada:

1. Penelitian dikhususkan pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan mencakup KD 3.8 yaitu menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya serta KD 4.8 yaitu merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.
2. Produk yang dikembangkan adalah bahan ajar berupa e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
3. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL diujicobakan dalam skala kecil kepada responden (guru dan peserta

didik) untuk mengetahui kevalidan dan kepraktisannya melalui tahap validasi dan revisi terlebih dahulu oleh validator ahli media dan ahli materi.

4. Penelitian ini menerapkan pengembangan model 4-D (*define, design, develop, disseminate*)(Sugiyono, 2013) yang dilakukan sampai tahap *develop* saja.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana tingkat kevalidan e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit?
2. Bagaimana tingkat kepraktisan e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit?

C. Tujuan Pengembangan

Sesuai dengan perumusan masalah yang telah dikemukakan, maka penelitian dilakukan bertujuan untuk:

1. Untuk mengetahui tingkat kevalidan e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

2. Untuk mengetahui tingkat kepraktisan e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

D. Manfaat Pengembangan

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat, sebagai berikut :

1. Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan pikiran atau ide untuk mengembangkan model pembelajaran yang relevan dalam bidang ilmu pengetahuan khususnya pada mata pelajaran kimia.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan sebagai masukan dalam upaya peningkatan kualitas pembelajaran kimia

b. Bagi Guru

Hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan pertimbangan dalam memilih model pembelajaran yang lebih inovatif dan efektif bagi peserta didik saat proses belajar mengajar.

c. Bagi Peserta didik

- 1) Dapat meningkatkan pemahaman peserta didik dalam pembelajaran kimia

- 2) Dapat menumbuhkan minat dan motivasi peserta didik dalam belajar kimia
- 3) Dapat meningkatkan nilai akademik peserta didik pada mata pelajaran kimia

d. Bagi Peneliti

- 1) Untuk menambah wawasan peneliti dalam menggunakan strategi pembelajaran khususnya pada pembelajaran kimia
- 2) Sebagai bekal bagi peneliti yang merupakan calon guru kimia agar siap melaksanakan tugas sebagai pendidik kelak.

E. Asumsi Pengembangan

Produk yang diharapkan dalam penelitian ini berupa e-LKPD berbasis PBL dengan hasil yang diharapkan sebagai berikut:

1. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL memenuhi kriteria valid dengan divalidasi dari ahli media dan ahli materi.
2. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL memenuhi kriteria kepraktisan dengan divalidasi dari guru kimia dan respon peserta didik.
3. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan elektrolit mampu menjadi media yang dapat digunakan untuk menunjang kegiatan

pembelajaran dan membantu peserta didik dalam memahami konsep pada materi tersebut.

F. Spesifikasi Produk

Produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Adapun spesifikasi produk yang dikembangkan yaitu :

1. LKPD dibuat dalam bentuk media elektronik/digital (e-LKPD)
2. Memuat *cover* yang merupakan halaman e-LKPD berbasis PBL.
3. Memuat kata pengantar dan daftar isi untuk memudahkan peserta didik.
4. Memuat deskripsi singkat, petunjuk penggunaan, Kompetensi Inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), Indikator dalam pembelajaran serta tahapan PBL.
5. Dilengkapi dengan pertanyaan serta materi.
6. Disajikan menggunakan model pembelajaran PBL.
7. Didesain untuk memudahkan peserta didik memahami materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (e-LKPD)

a. Pengertian Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (e-LKPD)

Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (e-LKPD) salah satu jenis bahan ajar elektronik yang dapat digunakan guru dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran. Isi e-LKPD biasanya 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, 2018). Tugas-tugas yang terdapat pada e-LKPD dapat berupa tugas teoritis seperti tugas resume maupun tugas praktik seperti tugas praktikum atau tugas lapangan (Prastowo, 2014). Dengan demikian, e-LKPD dapat dijadikan penunjang kegiatan belajar peserta didik baik secara teori maupun praktik.

Penggunaan e-LKPD dibutuhkan suatu perangkat seperti komputer, *handphone*, laptop dan perangkat lain yang dapat membaca

program *adobe reader* (PDF) (Muslim, 2017). Tampilan e-LKPD terdiri dari lembaran-lembaran yang dijadikan pedoman dalam proses belajar mengajar yang berisikan latihan atau tugas untuk dikerjakan peserta didik pada suatu pokok bahasan. LKPD elektronik terdapat sekumpulan kegiatan mendasar yang harus dilakukan peserta didik pada proses belajar mengajar (Melina *et al.*, 2021).

LKPD elektronik menjadi bagian dari proses pembelajaran yang bertujuan agar peserta didik mendapat kesempatan untuk menguji dan membuktikan apa yang diperoleh dari teori dan pelajaran praktik (Khairunnufus *et al.*, 2018). Penyajian e-LKPD juga bisa berbentuk panduan latihan dalam pengembangan suatu aspek kognitif maupun aspek lainnya dengan melakukan suatu percobaan. Isi dari e-LKPD harus sejalan dengan Kompetensi Dasar (KD) yang dikembangkan dengan mengacu pada kurikulum yang berlaku. Kriteria e-LKPD yang baik yaitu jika ditinjau dari segi penyajian, isi maupun kebahasaan telah dinyatakan layak sesuai dengan yang dijelaskan oleh Badan

Standar Nasional Pendidikan (Pertwi & Langitasari, 2021)

Pengembangan e-LKPD dilakukan dengan tujuan untuk memperlancar dan memberikan bantuan informasi atau materi pembelajaran sebagai pegangan bagi peserta didik ketika melakukan kegiatan pembelajaran. Fungsi dari e-LKPD yaitu bahan ajar yang bisa meminimalkan peran guru, menjadikan peserta didik semakin aktif dan memperoleh pengetahuan yang bermakna, menjadikan peserta didik memperoleh kreatifitas berfikir dan keterampilan olah tangan serta memudahkan pendidik dalam melaksanakan pengajaran di dalam kelas (Andriani & Dewi, 2019). Adanya e-LKPD diharapkan memudahkan peserta didik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran secara sistematis dan aman. Tahapan e-LKPD juga mengarahkan peserta didik dalam menerapkan metode ilmiah untuk menemukan konsep keilmuan.

b. Penyusunan Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (e-LKPD)

Berikut prinsip-prinsip yang harus diperhatikan dalam penyusunan e-LKPD yaitu:

- 1) Relevan dengan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar (prinsip relevansi atau keterkaitan).
- 2) Penyajian e-LKPD harus mencakup semua KD yang harus dikuasai peserta didik dalam materi tersebut (prinsip konsistensi).
- 3) Memuat bahan pembelajaran yang dapat mempermudah dalam menguasai KD (prinsip kecukupan).



Gambar 2. 1 Diagram Tahap Penyusunan e-LKPD

a. Melakukan Analisis Kurikulum

Analisis kurikulum adalah langkah pertama dalam penyusunan e-LKPD bertujuan untuk menentukan materi-materi yang diperlukan dalam e-LKPD. Langkah analisis dalam menemukan dilakukan dengan cara melihat materi pokok, pengalaman belajar, serta materi yang akan diajarkan. Selanjutnya mencermati kompetensi yang harus dimiliki peserta didik.

b. Menyusun Peta Kebutuhan e-LKPD

Peta kebutuhan e-LKPD dapat ditulis dengan mengetahui urutan e-LKPD yang diperlukan. Urutan e-LKPD tersebut berguna untuk menentukan penulisan yang diprioritaskan dimulai dari analisis sumber belajar serta analisis kurikulum.

c. Menentukan Judul e-LKPD

Penyajian e-LKPD mengacu pada komponen-komponen dasar, materi-materi pokok, ataupun pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum. Suatu KD bisa dijadikan judul e-LKPD jika KD itu tidak terlalu besar. Besar kecilnya suatu KD

dapat diketahui dengan cara menguraikan ke dalam suatu materi pokok apabila didapatkan maksimal empat materi pokok, maka KD tersebut dapat dijadikan sebagai satu judul e-LKPD.

d. Penulisan e-LKPD

Langkah-langkah dalam penulisan e-LKPD yaitu:

1) Merumuskan Kompetensi Dasar (KD)

KD adalah turunan dari standar kompetensi. Agar dapat mencapai KD peserta didik harus terlebih dahulu mencapai indikator yang merupakan turunan dari KD. KD dapat dirumuskan dengan melihat kurikulum yang sedang berlaku.

2) Menentukan Alat Penilaian

Alat penilaian dapat berupa soal pilihan ganda maupun soal esai. Penilaian dilakukan atas proses kerja dan hasil kerja peserta didik.

3) Menyusun Materi

Materi dalam e-LKPD bisa diambil dari berbagai macam sumber seperti jurnal, buku, internet dan sebagainya.

Materi yang ada dalam e-LKPD tersebut harus disesuaikan dengan KD yang akan dicapai oleh peserta didik.

4) Memperhatikan struktur e-LKPD

Komponen penyusun e-LKPD harus sesuai karena jika ada komponen yang tidak sesuai maka e-LKPD tidak akan terbentuk.

c. Kriteria Kualitas Lembar Kerja Peserta Didik elektronik (e-LKPD)

Ada berbagai persyaratan yang harus dipenuhi dalam penyusunan e-LKPD. Berikut syarat-syarat yang harus dipenuhi e-LKPD menurut pendapat Hendri Darmojo dan Jenny R.E Kaligis (Pertiwi & Langitasari, 2021):

1) Syarat Didaktik, yaitu dalam penyusunan e-LKPD harus memperhatikan keuniversalannya yang bertujuan agar e-LKPD bisa dipakai untuk semua yang memiliki kecepatan belajar bervariasi. Proses menemukan konsep lebih ditekankan dalam e-LKPD dan yang terpenting terdapat variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik. Kemudian diharapkan dapat mengutamakan pengembangan kemampuan

sosial, emosional, moral serta estetika. Pengalaman belajar yang dialami peserta didik ditentukan oleh pengembangan pribadi peserta didik.

- 2) Syarat Konstruksi, yaitu berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran serta kejelasan dalam e-LKPD.
- 3) Syarat Teknis, yaitu menekankan pada tulisan, gambar serta penampilan pada e-LKPD.

Berikut **Tabel 2.1** kisi-kisi penilaian e-LKPD menurut syarat didaktik, konstruksi dan teknis:

Tabel 2. 1 Kisi-Kisi Penilaian e-LKPD

No	Syarat	Kriteria
1	Didaktik	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mengajak peserta didik aktif untuk dalam proses pembelajaran 2. Mempunyai variasi stimulus melalui berbagai media dan kegiatan peserta didik 3. Mengembangkan kemampuan komunikasi, emosional, sosial, estetika serta moral pada diri peserta didik 4. Tujuan pengembangan pribadi menentukan pengalaman belajar
2	Konstruksi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bahasa yang digunakan sesuai dengan usiapeserta didik 2. Struktur kalimat yang digunakan jelas 3. Mempunyai urutan pelajaran yang sesuai dengan tingkat kemampuan peserta didik 4. Menghindari pertanyaan yang terlalu terbuka 5. Mengacu pada sumber yang sesuai kemampuan peserta didik 6. E-LKPD bisa digunakan untuk anak yang memiliki kecepatan belajar bervariasi
3	Teknis	<ol style="list-style-type: none"> 1. Menggunakan huruf cetak dan tidak menggunakan huruf latin/romawi 2. Menggunakan huruf tebal yang agak besar untuk topik, bukan huruf biasa yang diberi garis bawah 3. Menggunakan tidak lebih dari sepuluh kata dalam satu baris 4. Mengusahakan keserasian perbandingan besarnya huruf dengan gambar serasi 5. Kombinasi antar gambar dan tulisan adalah menarik

2. Model *Problem Based Learning* (PBL)

a. Pengertian Model *Problem Based Learning* (PBL)

Model *problem based learning* (PBL) merupakan model pembelajaran dengan pendekatan pembelajaran berbasis masalah autentik sehingga peserta didik dapat menyusun pengetahuannya sendiri, menumbuh kembangkan keterampilan yang lebih tinggi dan inquiry, memandirikan peserta didik dan meningkatkan kepercayaan diri sendiri (Beta, 2011). Model PBL suatu strategi pengajaran yang inovatif dimana guru mendorong peserta didik untuk mengembangkan kemampuan dalam pemecahan masalah, kreativitas dan keterampilan berpikir kritis (Bahm, 2009). Zulfahrin (2019) menyatakan bahwa PBL atau pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi peserta didik untuk belajar tentang berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensi dari materi pelajaran.

Model PBL juga diartikan sebagai model pembelajaran yang mendorong peserta didik

mengenal cara belajar untuk mencari penyelesaian masalah-masalah di dunia nyata. Model PBL menyiapkan peserta didik untuk berpikir secara kritis dan analitis, serta mampu untuk mendapatkan dan menggunakan secara tepat sumber-sumber pembelajaran (Lestari, 2017). 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. Pembelajaran berbasis masalah mengajarkan peserta didik untuk melakukan pemecahan masalah-masalah yang disajikan dengan cara menggali informasi sebanyak-banyaknya, kemudian dianalisis dan dicari solusi dari pemecahan yang ada. Solusi dari permasalahan tersebut tidak mutlak mempunyai satu jawaban yang benar artinya peserta didik dituntut pula untuk belajar secara kritis (Dasmasele *et al.*, 2021). Model PBL diawali dengan penyajian masalah, kemudian Peserta Didik mencari dan menganalisis masalah tersebut melalui percobaan langsung atau kajian ilmiah (Melina *et al.*, 2021).

Berdasarkan beberapa penjelasan tersebut, maka dapat disimpulkan bahwa PBL 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 Model *Problem Based Learning* (PBL)

Karakteristik utama dari model PBL yakni adanya permasalahan yang dimunculkan di awal pembelajaran di antaranya (Suprijono, 2013):

- 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

Peserta didik melakukan kegiatan penyelidikan 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 2.2**.

Tabel 2. 2 Langkah-Langkah Pembelajaran PBL

Fase	Indikator	Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik
1	Orientasi masalah	<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan tujuan pembelajaran• Memotivasi peserta didik agar terlibat pada kegiatan <i>problem solving</i>	Mendengarkan arahan dari guru dan antusias dalam memulai pembelajaran
2	Mengorganisasikan peserta didik	<ul style="list-style-type: none">• Mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah	Menentukan dan mengatur tugas belajar
3	Membimbing penyelidikan	<ul style="list-style-type: none">• Mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan dalam kegiatan eksperimen	Mengumpulkan informasi yang sesuai, dan bereksperimen untuk memecahkan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil	<ul style="list-style-type: none">• Membantu peserta didik dalam menyusun dan menyajikan hasil seperti laporan yang kemudian dipresentasikan	Menyusun dan membuat hasil karya dan mempresentasikannya
5	Menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	<ul style="list-style-type: none">• Membantu peserta didik melakukan refleksi atau evaluasi terhadap proses penyelidikan	Melakukan refleksi dan evaluasi terhadap proses penyelidikan

d. Kelebihan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Sanjaya (2006) kelebihan dari model PBL yaitu :

- 1) Mengembangkan jawaban yang bermakna bagi suatu masalah yang akan membawa peserta

didik mampu menuju pemahaman lebih dalam mengenai suatu materi.

- 2) Memberikan tantangan pada peserta didik sehingga peserta didik bisa memperoleh kepuasan dengan menemukan pengetahuan baru bagi dirinya sendiri.
- 3) Membuat peserta didik selalu aktif dalam pembelajaran
- 4) Mengembangkan keterampilan berpikir kritis setiap peserta didik, serta kemampuannya beradaptasi untuk belajar dengan situasi yang baru.
- 5) Meningkatkan aktivitas belajar peserta didik

e. Kekurangan Model *Problem Based Learning* (PBL)

Menurut Sanjaya (2006) kekurangan dari model PBL yaitu :

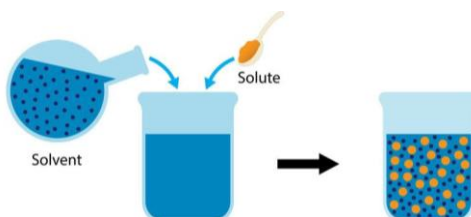
- 1) Peserta didik yang belum memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencoba.
- 2) Keberhasilan strategi pembelajaran melalui PBL membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.

3) Aktifitas peserta didik diluar sekolah sulit dipantau.

3. Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

a. Definisi larutan

Larutan didefinisikan sebagai campuran dua atau lebih zat yang membentuk satu macam fasa (homogen) dan sifat kimia setiap zat yang membentuk larutan tidak berubah. Arti homogen menunjukkan tidak ada kecenderungan zat-zat dalam larutan terkonsentrasi pada bagian-bagian tertentu, melainkan menyebar secara merata di seluruh campuran. Proses pembentukan larutan disajikan dalam **Gambar 2.2**



Gambar 2. 2 Proses Pembentukan Larutan

Sumber : <https://youtu.be/pW-jQbFn-z8>

Larutan yang dicampurkan mempunyai sifat fisika zat yang dapat berubah atau tidak, tetapi sifat-sifat kimianya tidak berubah. Contohnya:

- 1) Larutan dari campuran alkohol dan air. Sifat fisika dan kimia setiap zat tidak berubah.

- 2) Larutan dari campuran gula pasir dan air. Sifat fisika gula berubah dari kristalin menjadi molekuler, tetapi sifat-sifat kimianya tidak berubah.
- 3) Larutan dari campuran NaCl dan air. Sifat-sifat fisika NaCl berubah dari kristalin menjadi ion-ionnya, tetapi sifat kimia NaCl tidak berubah.

Ada dua komponen yang berhubungan dengan larutan, yaitu pelarut dan zat terlarut. Pelarut adalah zat yang digunakan sebagai media untuk melarutkan zat lain. Pelarut merupakan jumlah terbesar dari sistem larutan. Zat terlarut adalah komponen dari larutan yang memiliki jumlah lebih sedikit dalam sistem larutan. Selain ditentukan oleh kuantitas zat, istilah pelarut dan terlarut juga ditentukan oleh sifat fisiknya (struktur). Pelarut memiliki struktur tidak berubah sedangkan zat terlarut dapat berubah. Misalnya sirup tergolong larutan, di dalam sirup jumlah air lebih banyak dari pada gula oleh karena struktur air tidak berubah (air tetap berupa cair), sedangkan struktur gula berubah dari kristalin menjadi molekuler air tetap dinyatakan sebagai pelarut (Mutiya Yenti & Afrianis, 2019).

b. Komposisi Larutan

Komposisi larutan adalah perbandingan zat-zat di dalam campuran. Untuk menentukan komposisi larutan digunakan istilah *kadar* dan *konsentrasi*. Kedua istilah ini menyatakan kuantitas zat terlarut dengan satuan tertentu (Wahyudi, 2020).

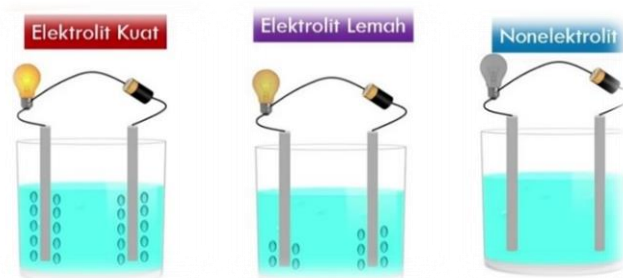
c. Sifat listrik larutan

1) Larutan elektrolit dan nonelektrolit

Larutan elektrolit adalah larutan yang dapat menghantarkan arus listrik dengan memberikan gejala berupa menyalanya lampu pada alat uji atau timbulnya gelembung gas dalam larutan. Larutan yang menunjukkan gejala-gejala tersebut pada pengujian tergolong ke dalam larutan elektrolit.

Sedangkan larutan nonelektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik dengan memberikan gejala berupa tidak ada gelembung dalam larutan atau lampu tidak menyala pada alat uji. Larutan yang menunjukkan gejala tersebut pada pengujian tergolong ke dalam larutan nonelektrolit.

Adapun sifat fisik larutan dapat dilihat pada **Gambar 2.3**



Gambar 2. 3 Sifat fisik larutan

Sumber : <https://youtu.be/pW-jQbFn-z8>

2) Elektrolit Kuat dan Elektrolit Lemah

Larutan elektrolit kuat adalah larutan yang banyak menghasilkan ion-ion karena terurai sempurna, maka harga derajat ionisasi ($\alpha = 1$). Banyak sedikit elektrolit menjadi ion dinyatakan dengan derajat ionisasi (α) yaitu perbandingan jumlah zat yang menjadi ion dengan jumlah zat yang di hantarkan. Yang tergolong elektrolit kuat adalah :

- a) Asam - asam kuat
- b) Basa - basa kuat
- c) Garam - garam yang mudah larut

Ciri-ciri daya hantar listrik larutan elektrolit kuat yaitu lampu pijar akan menyala

terang dan timbul gelembung-gelembung di sekitar elektrode. Larutan elektrolit kuat terbentuk dari terlarutnya senyawa elektrolit kuat dalam pelarut air. Senyawa elektrolit kuat dalam air dapat terurai sempurna membentuk ion positif (kation) dan ion negatif (anion). Arus listrik merupakan arus elektron pada saat dilewatkan ke dalam larutan elektrolit kuat, elektron tersebut dapat dihantarkan melalui ion-ion dalam larutan seperti dihantarkan oleh kabel. Akibatnya lampu pada alat uji elektrolit akan menyala. Elektrolit kuat terurai sempurna dalam larutan, Contoh : HCl, HBr, HI, HNO₃, H₂SO₄, NaOH, KOH dan NaCl.

Larutan elektrolit lemah adalah larutan yang daya hantar listriknya lemah dengan harga derajat ionisasi sebesar $0 < \alpha < 1$. Larutan elektrolit lemah mengandung zat yang hanya sebagian kecil menjadi ion-ion ketika larut dalam air. Yang tergolong elektrolit lemah adalah :

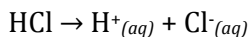
- a) Asam- asam lemah
- b) Garam- garam yang sukar larut
- c) Basa- basa lemah

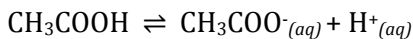
Adapun larutan elektrolit yang tidak memberikan gejala lampu menyala tetapi menimbulkan gas termasuk ke dalam larutan elektrolit lemah. Contohnya adalah larutan ammonia, larutan cuka dan larutan H₂S (Wahyudi, 2020).

3) Elektrolit Senyawa Ion dan Senyawa Kovalen Polar

a) Senyawa Ion seperti yang telah diketahui, senyawa ion terdiri dari ion-ion, misalnya NaCl dan NaOH. NaCl terdiri dari ion-ion Na⁺ dan Cl⁻ sedangkan NaOH terdiri atas ion Na⁺ dan OH⁻. Senyawa ion padat tidak menghantarkan listrik, tetapi lelehan dan larutannya dapat menghantarkan listrik.

b) Senyawa Kovalen Polar Berbagai zat dengan molekul polar, seperti HCl dan CH₃COOH, jika dilarutkan dalam air, dapat mengalami ionisasi sehingga larutannya dapat menghantarkan arus listrik. Hal ini terjadi karena antar molekul polar tersebut terdapat suatu gaya tarik menarik yang dapat memutuskan ikatan ikatan tertentu dalam molekul tersebut.





Meskipun demikian, tidak semua molekul polar dapat mengalami ionisasi dalam air, Molekul non polar sebagaimana dapat diduga, tidak ada yang bersifat elektrolit (Saputri, 2018).

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Penyusunan penelitian dapat menjadi mudah bila peneliti mendeskripsikan beberapa karya yang mempunyai relevansi dengan judul penelitian ini. Adapun karya-karya tersebut yaitu:

Penelitian yang telah dilakukan oleh Melina *et al.*, pada tahun 2021 dalam jurnal yang berjudul “*Pengembangan E-LKPD Berbasis Android dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik*” mempunyai kategori kevalidan sangat tinggi dan kepraktisan yang sangat tinggi oleh guru dan peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Melina dkk. sama dengan penelitian yang akan dilakukan peneliti yaitu sama-sama mengembangkan e-LKPD berbasis PBL, tetapi disini penelitian yang akan dilakukan adalah mengembangkan e-LKPD yang lebih fokus pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

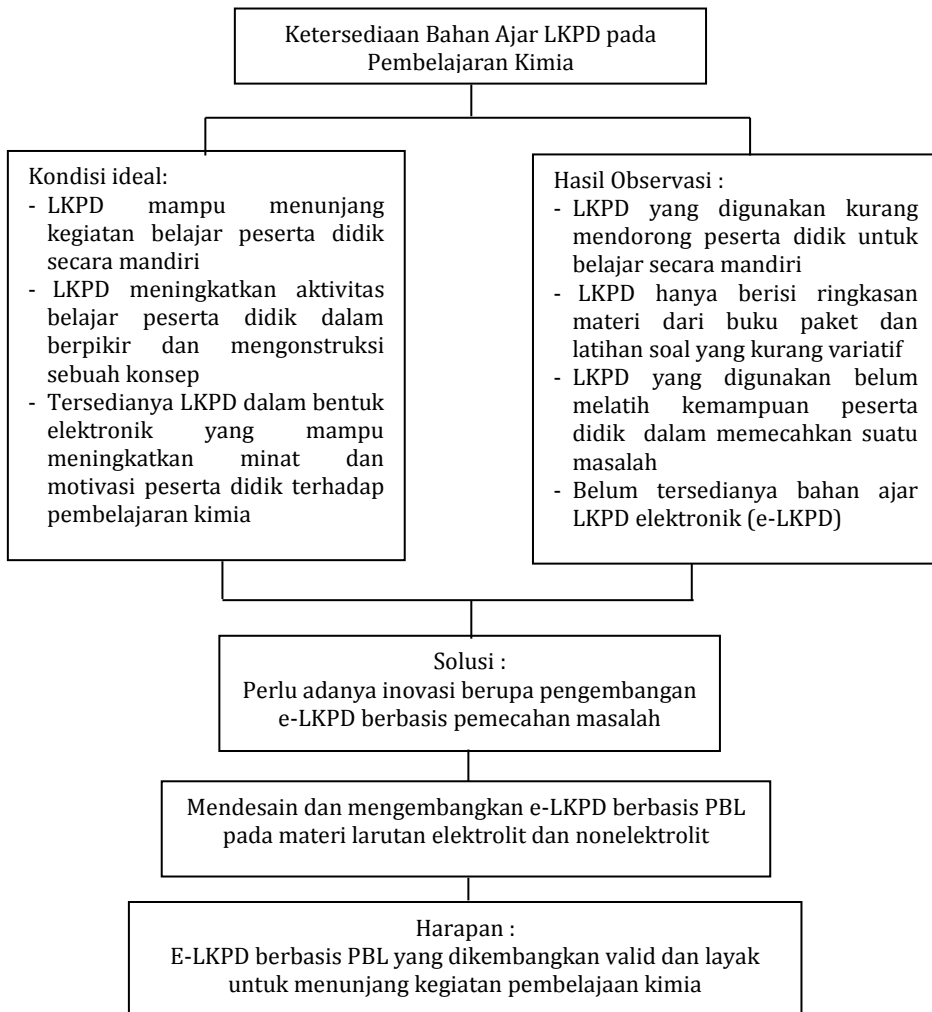
Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Mutiyanti dan Elvi Yanti pada tahun 2019 dalam jurnal yang berjudul "*Desain Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit*" menunjukkan bahwa LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit efektif meningkatkan minat belajar peserta didik kelas XI MIA 1 SMA Negeri 2 Kuok. Penelitian yang dilakukan oleh Mutiyanti dan Elvi Yanti sama dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama membuat LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, tetapi penelitian yang akan dilakukan untuk mengembangkan e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Selanjutnya penelitian lain yang telah dilakukan oleh Nurul Inayah pada tahun 2020 dalam Skripsinya yang berjudul "*Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Kontekstual pada Materi Elektrolit dan Non-Elektrolit*" menunjukkan bahwa pengembangan LKPD berbasis kontekstual dinyatakan valid dan efektif dalam meningkatkan minat pemahaman peserta didik. Penelitian yang dilakukan oleh Nurul Inayah sama dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu sama-sama mengembangkan LKPD materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, tetapi disini penelitian yang dilakukan

untuk mengembangkan e-LKPD berbasis PBL dan materi yang digunakan dengan mengkaitkan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit

C. Kerangka Berpikir

Hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di MA Tarbiyatul Banin Pekalongan pada tanggal 07 April 2021 diketahui bahwa peserta didik kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran. Selain itu bahan ajar seperti modul, LKPD dan petunjuk praktikum belum menyesuaikan karakteristik peserta didik yang dikembangkan sehingga hasil belajar belum optimal. Pembuatan e-LKPD menjadi salah satu solusi yang tepat untuk membantu peserta didik mengoptimalkan keaktifan belajar sehingga hasil belajar dapat meningkat. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL diharapkan mampu membantu peserta didik aktif dalam kegiatan pembelajaran dan mampu menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan kegiatan pembelajaran. Adapun kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada **Gambar 2.4**



Gambar 2. 4 Kerangka Berpikir

BAB III

METODOLOGI 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). Penelitian pengembangan ini akan dihasilkan suatu produk bahan ajar berupa e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Metode yang dipilih dalam penelitian pengembangan e-LKPD berbasis PBL adalah model 4D yang dirancang oleh S. Thiagarajan. Model 4-D memiliki 4 tahapan yaitu *define, design, develop, disseminate*, tetapi dibatasi sampai tahap *develop* dengan melakukan proses uji coba terbatas. Penggunaan model pengembangan 4-D didasarkan pada langkah-langkah pengembangan yang sesuai dengan kebutuhan bahan ajar yang akan dilakukan dalam penelitian ini.

B. Prosedur Pengembangan

Prosedur pengembangan yang dilakukan sesuai dengan langkah-langkah model pengembangan 4-D. Model pengembangan 4-D merupakan model pengembangan perangkat pembelajaran yang dikembangkan oleh S. Thiagarajan, Semmel dan Semmel. Model pengembangan 4-D terdiri atas 4 tahap utama yaitu : (1) *define* (pendefinisian), (2) *design* (perancangan), (3) *develop* (pengembangan) (4) *disseminate* (penyebaran) (Arikunto, 2010).

1. *Define* (pendefinisian)

Define atau pendefinisial dilakukan melalui studi pendahuluan. Dalam kegiatan studi pendahuluan ini terdiri dari lima kegiatan, yaitu :

a. Analisis ujung depan (*Front-end Analysis*)

Pada tahap awal penelitian pengembangan diperlukan analisis ujung depan yang bertujuan untuk memunculkan dan menetapkan masalah dasar yang dihadapi peserta didik pada pembelajaran kimia. Analisis ujung depan dimulai dari pengetahuan, keterampilan dan sikap awal peserta didik untuk mencapai tujuan yang sudah tercantum pada kurikulum. Pengidentifikasian masalah dilakukan dengan

wawancara langsung dengan guru kimia, wawancara dengan peserta didik dan pengisian angket kebutuhan oleh peserta didik MA Tarbiyatul Banin Pekalongan.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik atau gambaran dan kemampuan peserta didik. Selain itu, analisis ini juga dilakukan untuk mengetahui pengalaman peserta didik di lingkungan sekolah.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas ini merupakan kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam sumber belajar. Menurut Thiagarajan (1974) analisis tugas bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan utama yang diperlukan oleh peserta didik dan memastikan bahwa isi produk yang dihasilkan ini sudah memenuhi seluruh aspek kompetensi yang diharapkan. Pada tahap ini, perlu dilakukan analisis Kompetensi Dasar (KD).

d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Pada tahap ini dilakukan analisis pada materi pokok, standar kompetensi, kompetensi dasar

dan indikator pencapaian dari mata pelajaran yang akan dijadikan sebagai e-LKPD. Analisis terhadap empat hal ini dirasa penting karena untuk mengidentifikasi konsep pokok dari materi yang akan dijadikan e-LKPD untuk memenuhi suatu prinsip dalam membangun konsep materi yang digunakan sebagai pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.

e. Merumuskan Tujuan (*Specifying Instructional Objectives*)

Pada tahap ini dilakukan perumusan tujuan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang disesuaikan dengan analisis konsep dan analisis kurikulum, supaya sesuai dengan tujuan awal dalam mengembangkan e-LKPD.

2. Pengembangan Prototipe

Model pengembangan prototipe dalam model penelitian R&D adalah :

a. *Design* (perancangan)

Tahap desain produk ini bertujuan untuk merencanakan dan merancang perangkat atau media yang akan dikembangkan. Pada tahap ini dilakukan beberapa kegiatan, yaitu:

1) Pengumpulan referensi

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu mengumpulkan referensi terkait dengan materi yang akan dijadikan materi pada e-LKPD.

2) Pemilihan format buku e-LKPD

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu memilih format kriteria e-LKPD kimia berbasis PBL.

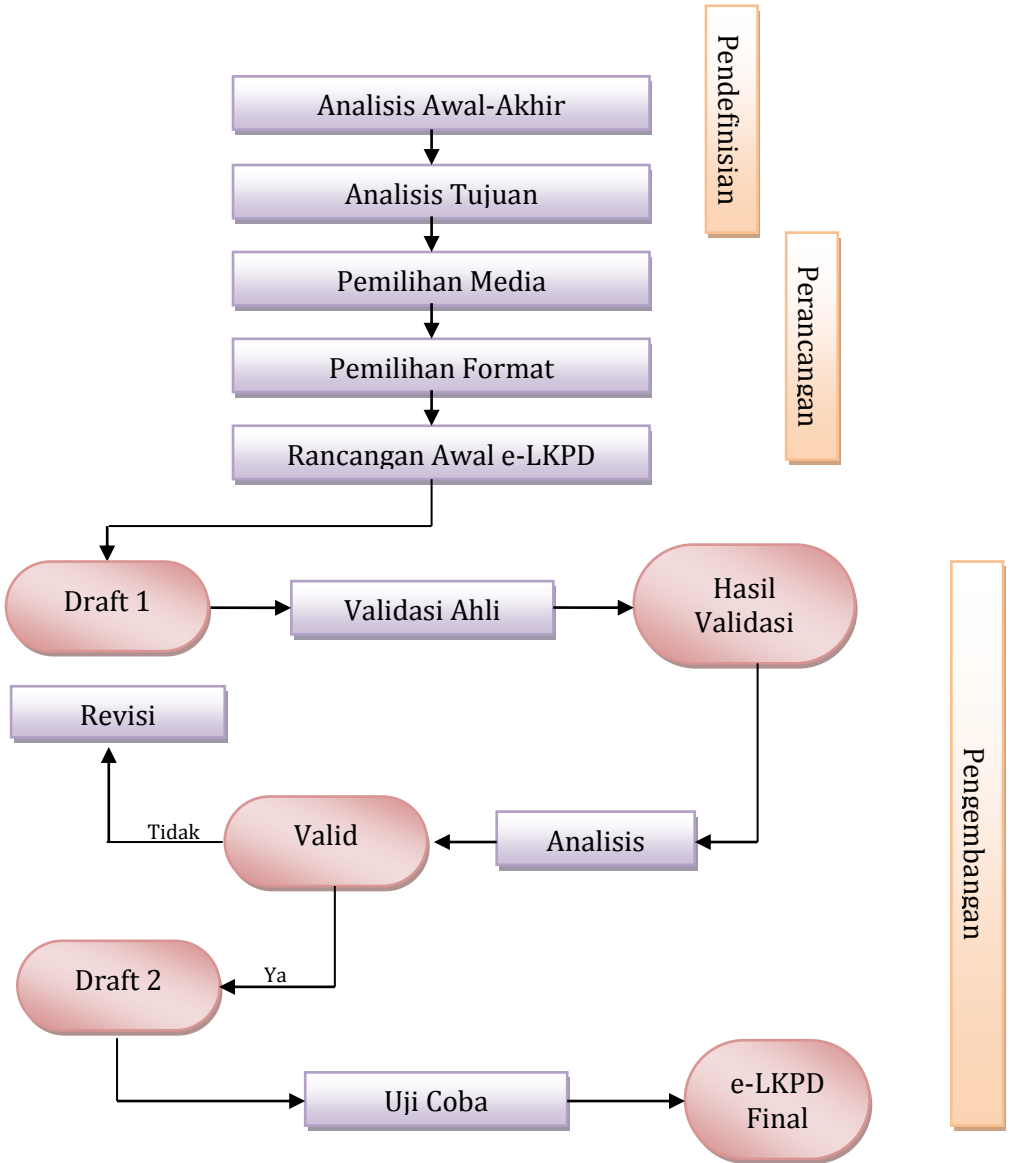
3) Pembuatan rancangan format e-LKPD

Pembuatan e-LKPD berbasis PBL sesuai dengan indikator pencapaian hasil belajar dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.

b. *Develop* (pengembangan)

Pada tahap pengembangan ini, rancangan awal e-LKPD berbasis PBL selesai dibuat. Langkah yang dilakukan pada tahap ini yaitu sebagai berikut: 1) Validasi produk, 2) Revisi produk, 3) Uji lapangan.

Berikut bagan alur penelitian dan pengembangan model 4-D yang diterapkan peneliti hanya sampai tahap *develop* yang ditunjukkan pada **Gambar 3.1**.



Gambar 3. 1 Prosedur Penelitian Pengembangan 4-D

C. Desain Uji Coba Produk

1. Subjek Uji Coba

Subjek dalam penelitian ini terdiri dari:

- a. Ahli Materi oleh dosen Kimia dalam bidang materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan pengembangan e-LKPD berbasis PBL di UIN Walisongo Semarang. Ahli materi ini memeriksa kesesuaian materi, cakupan materi dan penggunaan bahasa produk sumber belajar e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
- b. Ahli Media oleh dosen pengembangan media pembelajaran Fakultas Sains dan Teknologi di UIN Walisongo, untuk memeriksa format, pemilihan warna, pemilihan gaya tulisan dan susunan tata letak dari produk sumber belajar e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
- c. Guru kimia di MA Tarbiyatul Banin Pekalongan, untuk menilai dan meriview produk sumber belajar e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
- d. Peserta didik kelas X IPA MA Tarbiyatul Banin Pekalongan, sebagai subjek uji lapangan. Uji coba produk diterapkan pada skala kecil yaitu

mengambil 9 peserta didik dengan memanfaatkan produk sumber belajar e-LKPD berbasis PBL pada pembuatan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

2. Teknik Pengumpulan Data

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

a. Wawancara

Wawancara dilakukan dengan guru kimia dan peserta didik. Wawancara digunakan sebagai teknik pengumpulan data. Apabila peneliti melakukan studi pendahuluan untuk menemukan permasalahan yang harus diteliti dan juga apabila peneliti ingin mengetahui hal-hal dari responden yang lebih mendalam dan jumlah responden sedikit (kecil) (Sugiyono, 2011). Data yang didapatkan adalah pengalaman peserta didik terhadap e-LKPD berbasis PBL dan pengalaman guru kimia dalam memantau peserta didiknya menggunakan e-LKPD berbasis PBL

b. Angket

Angket disusun untuk memperoleh data validasi dan penilaian dari ahli materi yang meliputi penilaian kesesuaian materi, cakupan materi dan penggunaan bahasa dari produk

penelitian serta ahli media yang meliputi penilaian tentang format, pemilihan warna, pemilihan gaya tulisan dan susunan tata letaknya. Angket juga digunakan untuk mendapatkan penilaian guru terhadap e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Adapun angket yang dibutuhkan adalah:

- 1) Lembar validasi produk, bertujuan untuk mengetahui penilaian validator, saran dan masukan terhadap e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan, sehingga dapat dinyatakan valid/layak untuk digunakan.
- 2) Angket respon peserta didik, berisi beberapa pernyataan yang bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik terkait e-LKPD berbasis PBL yang telah dikembangkan dengan berbagai aspek seperti kualitas isi, tampilan, kebermanfaatan, minat belajar dan penggunaan.

Tujuan penggunaan angket ini adalah untuk memperoleh data penelitian demi kesempurnaan dan kevalidan produk hasil pengembangan. Dari angket tersebut dapat diketahui apakah bahan ajar yang dikembangkan valid atau tidak valid berdasarkan penilaian para ahli. Ketika produk

atau bahan ajar tidak valid, maka akan diadakan pengembangan lanjut sampai valid.

Penilaian angket sebagai instrumen kevalidan dan kepraktisan seluruhnya disusun berdasarkan pengukuran *rating scale* (skala bertingkat). *Rating scale* merupakan data mentah yang diperoleh berupa angka kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2013).

c. Dokumentasi

Dokumentasi dalam penelitian ini digunakan sebagai penunjang teknik wawancara dan angket. Dokumentasi yang dihasilkan berupa foto pada saat wawancara dan pada saat peserta didik menggunakan e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

3. Teknik Analisis Data

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

a. 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 berbasis PBL 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**

Tabel 3. 1 Skala Angket Lembar Validasi

Kriteria penilaian	Skor
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 kevalidan dan kualitas dari e-LKPD berbasis PBL. Besarnya validitas e-LKPD berbasis PBL dihitung menggunakan rumus Aiken's V sebagai berikut (Azwar, 2017):

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

Keterangan:

V = Indeks validitas isi

S = r - I₀

r = Skor dari validator

I_0 = Skor penilaian

terendah

n = Jumlah validator

C = Skor penilaian tertinggi

Nilai V yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan kriteria validitas ketetapan nilai Aiken's V (Adaptasi Utari, *et al.*, 2020). Kriteria hasil uji e-LKPD berbasis PBL layak untuk digunakan jika hasil indeks validitas $isi \geq 0,88$ dengan kriteria valid.

b. 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 PBL berdasarkan penilaian dan repon peserta didik. Instrumen angket respon peserta didik disusun menggunakan skala penilaian 1-5. Adapun tabel skala angketnya disajikan pada **Tabel 3.2**

Tabel 3. 2 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 :

- 1) 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

ΣX : Jumlah skor total setiap indikator

n : Jumlah *reviewer*

- 2) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria penilaian kualitas yang disajikan pada **Tabel 3.3** berikut ini (Widoyoko, 2010):

Tabel 3. 3 Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor (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)

Keterangan:

\bar{X} : Skor akhir rerata

X_i : Rerata ideal, yang dihitung dengan

Rumus:

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

S_{bi} : Simpangan baku ideal, yang dihitung dengan rumus:

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

Dimana:

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

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

- 3) Menghitung persentase kepraktisan kualitas e-LKPD berbasis PBL pada setiap aspek dengan rumus (Widoyoko, 2010):

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

Hasil persentase kepraktisan kualitas e-LKPD berbasis PBL pada setiap aspek

kemudian ditafsirkan dalam bentuk **Tabel 3.4** dibawah ini (Darwis, 2011):

Tabel 3.4 Interpretasi Kriteria Kepraktisan

No	Interval	Kriteria
1	81%-100%	Sangat praktis
2	61%-80%	Praktis
3	41%-60%	Cukup praktis
4	21%-40%	Kurang praktis
5	0%-20%	Tidak praktis

Kriteria hasil uji e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan layak digunakan jika persentase kepraktisan setiap aspek berada pada persentase $\geq 61\%$ dengan kriteria praktis atau sangat praktis.

- 4) Menghitung persentase kepraktisan kualitas e-LKPD berbasis PBL secara keseluruhan dengan rumus (Widoyoko, 2010):

% kepraktisan keseluruhan =

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

Hasil persentase kepraktisan kualitas e-LKPD berbasis PBL pada seluruh aspek kemudian ditafsirkan dalam bentuk **Tabel 3.5** dibawah ini (Darwis, 2011):

Tabel 3. 5 Interpretasi Kriteria Kepraktisan

No	Interval	Kriteria
1	81%-100%	Sangat praktis
2	61%-80%	Praktis
3	41%-60%	Cukup praktis
4	21%-40%	Kurang praktis
5	0%-20%	Tidak praktis

Kriteria hasil uji e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan layak digunakan jika persentase kepraktisan seluruh aspek berada pada persentase $\geq 61\%$ dengan kriteria praktis atau sangat praktis.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Fokus pada penelitian ini adalah mengembangkan suatu produk bahan ajar berupa LKPD Elektronik (e-LKPD) berbasis *Problem Based Learning* (PBL) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dapat digunakan guru maupun peserta didik sebagai penunjang kegiatan pembelajaran. E-LKPD yang dikembangkan menyajikan permasalahan-permasalahan yang harus dilakukan peserta didik dalam mempelajari materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Langkah kegiatan belajar pada e-LKPD disesuaikan dengan karakteristik model pembelajaran berbasis masalah.

Desain atau rancangan e-LKPD yang dikembangkan terdiri dari *cover* depan, kata pengantar, daftar isi, petunjuk penggunaan e-LKPD, tahapan model PBL, capaian kompetensi, peta konsep, uraian materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan permasalahan-permasalahan terkait materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit pada e-LKPD disajikan berdasarkan 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 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).

Penelitian pengembangan ini mengacu pada model pengembangan 4-D yang terdiri dari empat tahap yakni *define, design, develop, disseminate*, tetapi dibatasi sampai tahap *develop* dengan melakukan uji coba terbatas. Uraian langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. *Define* (Pendefinisian)

Tahap pendefinisian dimulai dengan melakukan studi pendahuluan di MA Tarbiyatul Banin Pekalongan. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mengetahui masalah yang terjadi serta kebutuhan dari peserta didik. Terdapat 5 tahapan yang perlu dilakukan:

a. Analisis Ujung Depan (*Front Analysis*)

Tahapan ini berguna dalam mencari informasi terkait permasalahan dalam proses belajar kimia pada kelas X MA Tarbiyatul Banin Pekalongan.

Data yang diperoleh saat wawancara dengan pendidik kemudian dianalisis secara langsung dan diperoleh informasi bahwa:

- 1) Proses pembelajaran kimia menggunakan kurikulum 2013, tetapi belum maksimal.
- 2) Kecenderungan menggunakan model ceramah yang mengakibatkan proses belajar lebih cenderung ke pendidik dan peserta didik lebih pasif.
- 3) Terdapat peserta didik yang belum mencapai nilai KKM sebesar 72.

Hasil wawancara dengan pendidik secara keseluruhan dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

b. Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis peserta didik dilakukan melalui penyebaran angket kebutuhan peserta didik melalui *google form*. Berdasarkan perolehan hasil angket kebutuhan peserta didik pada **Lampiran 3** menunjukkan bahwa sebanyak 43,75% peserta didik merasa kesulitan untuk mempelajari kimia dan terdapat 56,25% peserta didik beranggapan bahwa materi larutan elektrolit dan nonelektrolit adalah materi yang sulit dibandingkan dengan materi yang lain.

Pada proses pembelajaran, sebanyak 62,50% peserta didik menyatakan bahwa ceramah menjadi metode pembelajaran yang paling sering digunakan guru. Pemanfaatan bahan dan sumber belajar yang digunakan, menunjukkan 65,60% peserta didik menyatakan bahwa sumber belajar yang mereka gunakan adalah LKS. Namun LKS yang ada belum mencakup kegiatan pemecahan masalah, hal ini terbukti dari 67,30% peserta didik yang menyatakan bahwa guru belum pernah menggunakan LKS berbasis pemecahan masalah pada pembelajaran. Sebanyak 48% peserta didik menyukai gaya belajar yang bersifat audio-visual, sebanyak 28% peserta didik mengaku dapat belajar lebih mudah dengan membaca buku dan 24% 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 84,80% 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 sehingga dilakukan penelitian pengembangan e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

c. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dalam silabus. E-LKPD berbasis PBL berisi bahan materi berupa larutan elektrolit dan nonelektrolit sesuai dengan hasil angket kebutuhan peserta didik yang menganggap materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sulit. Tugas yang disusun harus sesuai dengan KD di materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, meliputi sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya. Berdasarkan kompetensi tersebut diharapkan peserta didik mampu:

- 1) mengidentifikasi sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya.
- 2) membedakan sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit.
- 3) mengamati percobaan untuk menyelidiki sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit beberapa larutan.

- 4) melaporkan hasil percobaan dari penyelidikan sifat elektrolit dan nonelektrolit dari beberapa larutan.
 - 5) membedakan larutan elektrolit ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.
- d. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep berisi tentang tahapan dalam penentuan konsep pembelajaran dengan tujuan menentukan isi materi dalam e-LKPD berbasis PBL yang akan dikembangkan. Analisis ini berdasarkan dengan KD kimia kelas X tahun 2013. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL ini berisi materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dilengkapi dengan kegiatan belajar yang dapat dijadikan sebagai sumber belajar peserta didik. Adapun kompetensi dasarnya sebagai berikut:

- 3.8 Menganalisis sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.
- 4.8 Merancang, melakukan dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk mengetahui sifat larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit.

Berdasarkan kompetensi dasar tersebut pengembangan e-LKPD berbasis PBL sesuai dengan silabus pembelajaran yang memuat konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit dan kegiatan belajar yang berkaitan dengan kehidupan sehari-hari.

e. Merumuskan tujuan (*Spesifying Instructional Objectives*)

Penentuan tujuan dalam proses pembelajaran pada tahap ini didasarkan pada analisis materi dan kurikulum (Thiagarajan, 1974). Berdasarkan hasil wawancara guru kimia dan angket kebutuhan peserta didik diperoleh informasi sebagai berikut:

- 1) implementasi kurikulum 2013 dalam proses pembelajaran.
- 2) indikator serta tujuan pembelajaran disesuaikan dengan KI dan KD yang terdapat dalam silabus.
- 3) larutan elektrolit dan nonelektrolit dianggap materi sulit bagi peserta didik
- 4) konsep pembelajaran berbasis *problem based learning* belum diterapkan di sekolah

2. *Design* (Perancangan)

Kegiatan pada tahap *design* adalah merancang produk pengembangan yaitu e-LKPD berbasis *Problem Based Learning* (PBL). Beberapa kegiatan yang dilakukan saat perancangan produk, diantaranya:

- a. Mengumpulkan referensi untuk bahan materi yang berhubungan dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebagai objek permasalahan yang akan dipelajari dalam e-LKPD berbasis PBL. Kajian literatur didapat melalui jurnal penelitian dan buku serta dilakukan pengumpulan aset visual dari sumber *online* yang akan digunakan dalam pengembangan e-LKPD berbasis PBL.
- b. Menyusun format awal dari e-LKPD berbasis PBL hal ini bertujuan untuk menentukan konten-konten yang akan dipelajari dan dimuat pada e-LKPD berbasis PBL. Beberapa konten tersebut meliputi: petunjuk penggunaan e-LKPD berbasis PBL, daftar capaian kompetensi, tahapan model PBL dan uraian kegiatan belajar. Materi pada e-LKPD berbasis PBL disajikan melalui kegiatan belajar yang disusun dengan menyesuaikan 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 berbasis PBL. Pada penelitian ini, penyusunan tata letak isi e-LKPD berbasis PBL menggunakan *Microsoft Word* 2013, sementara untuk mendesain cover e-LKPD berbasis PBL menggunakan *Microsoft Power Point* 2013 dan untuk menghasilkan e-LKPD berbasis PBL digunakan 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 berbasis PBL dapat dibuka melalui *smartphone*, laptop, atau komputer (Denisa & Hakim, 2021).

3. Develop (Pengembangan)

Tahapan yang dilakukan pada kegiatan ini adalah membuat e-LKPD berbasis PBL yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran dan kebutuhan peserta didik. Langkah awal yang dilakukan adalah menghasilkan draft yang terdiri dari kata pengantar, daftar isi, pendahuluan yang

terdiri dari deskripsi, petunjuk penggunaan e-LKPD, penjabaran KD/Indikator/Tujuan Pembelajaran dan peta konsep. Langkah kedua yang dilakukan adalah mendesain isi e-LKPD yang terdiri ringkasan materi tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit, kegiatan belajar yang berkaitan dengan materi yang disajikan dengan langkah-langkah pembelajaran PBL dan memuat pertanyaan-pertanyaan sebagai ulasan dalam pembelajaran. Setelah proses pembuatan produk, langkah selanjutnya adalah validasi produk dan uji coba produk yang dapat dilihat pada pembahasan selanjutnya.

B. Hasil Uji Coba Produk

Tahap ini menghasilkan produk berupa e-LKPD berbasis PBL. Langkah pertama yang dilakukan pada tahap ini adalah melakukan validasi terhadap e-LKPD berbasis PBL untuk ahli materi dan ahli media. Tahap uji coba produk dilakukan di kalangan peserta didik Kelas 10 MIPA MA Tarbiyatul Banin Pekalongan. Uji coba produk dilakukan skala kecil pada 9 peserta didik. Peserta didik yang terpilih meliputi 3 peserta didik dengan kemampuan belajar tinggi, 3 peserta didik dengan kemampuan belajar sedang dan 3 peserta didik dengan kemampuan belajar rendah. Pemilihan dengan tingkatan kemampuan

akademik yang berbeda untuk mewakili populasi yang menjadi sasaran e-LKPD berbasis PBL. Pengujian bertujuan untuk mengetahui respon peserta didik dalam menggunakan e-LKPD berbasis PBL dalam proses pembelajaran. Uji respon dengan membagikan angket kepada peserta didik. Peserta didik mengisi kuesioner setelah diberikan pembelajaran yang dilakukan dalam 3 kali pertemuan. Berbagai kegiatan yang dilakukan pada tahap uji coba produk diantaranya, pendahuluan (pengenalan e-LKPD berbasis PBL), pembelajaran dan penyebaran angket respon peserta didik.

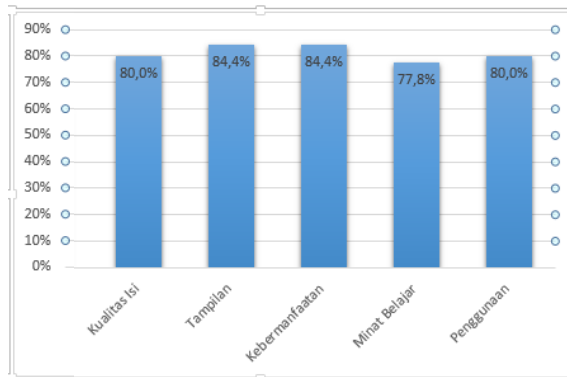
Pertemuan pertama ini peserta didik diajak untuk mengenal e-LKPD berbasis PBL. Pengenalan ini dilakukan untuk memberikan penjelasan kepada peserta didik yang meliputi deskripsi e-LKPD berbasis PBL, petunjuk dalam menggunakan e-LKPD berbasis PBL, KD, indikator dan tujuan pembelajaran serta peta konsep. Pertemuan berikutnya kegiatan pembelajaran diawali dengan pemahaman materi larutan elektrolit dan nonelektrolit disesuaikan dengan KD 3.8 dan 4.8. KD tersebut secara garis besar membahas tentang sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya yang selanjutnya dilakukan dengan **Kegiatan Belajar 1** dan **Kegiatan Belajar 2**. Uji coba bertujuan untuk memperoleh respon dari peserta didik

setelah menggunakan e-LKPD berbasis PBL dalam proses pembelajaran. Adapun analisis perhitungan hasil angket respon peserta didik terhadap e-LKPD Berbasis PBL pada tiap indikator dapat dilihat pada **Tabel 4.1**

Tabel 4. 1 Hasil Angket Respon Peserta Didik

Aspek	Skor Responden								
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
Kualitas Isi	22	22	22	22	30	30	22	24	22
Tampilan	21	19	20	19	25	25	20	22	19
Kebermanfaatan	8	8	8	8	10	10	8	8	8
Minat Belajar	13	15	15	14	20	20	13	14	16
Penggunaan	11	11	12	11	15	15	11	11	11
Jumlah	75	75	77	74	100	100	74	79	76
Rata-rata	81,11								
%Kepraktisan	81,3%								
Kategori	Baik (B)								

Berdasarkan tabel di atas dapat diketahui bahwa persentase rata-rata dari respon peserta didik terhadap e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebesar 81,3% dan termasuk dalam kriteria baik sehingga bisa digunakan dalam pembelajaran. Sedangkan untuk persentase tiap aspek dapat dilihat pada **Gambar 4.1**



Gambar 4. 1 Hasil Respon Peserta Didik Tiap Aspek

Berdasarkan **Gambar 4.1** diketahui bahwa aspek kualitas isi e-LKPD berbasis PBL mendapatkan persentase 80% dengan kategori baik dan praktis untuk digunakan. Aspek tampilan dan aspek kebermanfaatan diperoleh persentase sebesar 84,4% sehingga keduanya termasuk dalam kategori sangat baik dan sangat praktis untuk digunakan. Artinya peserta didik menyatakan bahwa tampilan dalam e-LKPD berbasis PBL menarik dengan dilengkapi gambar dan warna, serta bahasa yang digunakan sederhana sehingga lebih mudah dipahami oleh peserta didik. Aspek penggunaan dihasilkan persentase yaitu 80% dengan kategori baik dan praktis untuk digunakan. Petunjuk dalam penggunaan e-LKPD berbasis PBL dijelaskan secara jelas sehingga mudah dipahami oleh peserta didik. Begitupun dengan penyajian

materi yang ditampilkan ringkas dan mudah dipahami oleh peserta didik. Selain itu hasil respon peserta didik juga menunjukkan sikap rasa ingin tahu dan motivasi bagi peserta didik dalam menggunakan e-LKPD berbasis PBL. Aspek minat belajar peserta didik diperoleh persentase yaitu 77,8% yang termasuk dalam kategori baik dan praktis. Dengan demikian, dapat dikatakan bahwa e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan ini sudah valid dan praktis untuk digunakan sebagai salah satu bahan ajar penunjang dalam pembelajaran kimia.

C. Revisi Produk

Perbaikan/revisi produk ini menurut pendapat dari para ahli dan guru kimia. Adapun pendapatnya sebagai berikut:

1. Halaman depan pada tampilan e-LKPD berbasis PBL perlu untuk diperbaiki.
2. Orientasi masalah pada **Kegiatan Belajar 1** perlu ditambahkan pertanyaan terkait masalah yang disajikan.
3. Ada beberapa kalimat yang perlu untuk diperbaiki
4. Ada beberapa kata yang penulisannya tidak perlu dituliskan secara berulang.

5. Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit perlu dilengkapi dengan contoh yang ada disekitar lingkungan rumah.
6. Dilengkapi dengan ilustrasi penggambaran hasil buatan sendiri.
7. Telitilah penulisan kata dan reaksi ionisasi yang masih salah.
8. Video praktikum perlu dilengkapi dengan uji coba larutan yang ada disekitar rumah.
9. Tambahkan bagian belakang e-LKPD dengan identitas penulis

Langkah selanjutnya yang dilakukan terkait pendapat dari para ahli adalah:

1. Memperbaiki kesalahan ketik dari setiap kata yang salah.
2. Memodifikasi halaman depan e-LKPD berbasis PBL, seperti terlihat pada **Gambar 4.2 dan Gambar 4.3**



Gambar 4. 2 Halaman Depan Sebelum Revisi




Gambar 4. 3 Halaman Depan Setelah Revisi

3. Menambahkan pertanyaan terkait permasalahan yang disajikan pada orinetasi masalah di kegiatan belajar 1 yang dapat dilihat pada **Gambar 4.4.** dan **Gambar 4.5**

KEGIATAN BELAJAR 1

Orientasi Masalah



Kegiatan menangkap ikan dengan arus listrik
(Sumber: <http://yoshibe.com>)

Hal apa yang terpicu oleh kasus? Alat apakah yang digunakan oleh orang tersebut? Dan apakah ia akan mendapatkan ikan?

Kegiatan di atas merupakan suatu contoh kasus yang sering kalian temui dalam kehidupan sehari-hari. Pada kasus tersebut, mungkin kalian pernah mendengar atau melihat orang yang terkejut listrik. Mengapa pernah merasakan sendiri terkejut listrik? Seberapa jauh masalah dapat terpecah karena adanya ilmu sains terutama yang terdapat dalam cairan tubuh makhluk hidup. Bagaimana pengaruh ion-ion tersebut? Dan bagaimana hal tersebut dapat terjadi? Untuk mendapatkan penjelasan tersebut, mari kita diskusikan materi tersebut!

Menggunakan Peserta Didik

Setelah memahami masalah di atas, bisa bagilah apa yang kamu ambil untuk menyelesaikan masalah tersebut? Tontonlah video di bawah ini dan diskusikan dengan temanmu.

https://youtu.be/28kag_ah

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

Gambar 4. 4 Orientasi Masalah Sebelum Revisi

penangkapan ikan dengan setrum tidak main-main. Pelayan atau nelayan yang melakukan penangkapan ikan dengan alat setrum dapat mendapat buhutan pidana penjara selama enam tahun dan denda maksimal Rp. 1,2 milyar.

Alat setrum yang digunakan para nelayan untuk menangkap ikan sebenarnya sangat unik. Alat tersebut tidak menyentuh tubuh ikan secara langsung atau menyengatny. Alat tersebut hanya dimasukkan ke dalam air namun dapat menyebabkan ikan-ikan disekitarnya mati. Hal itu karena listrik yang keluar dari alat setrum dialirkan oleh air laut menuju tubuh ikan.

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

**E-LKPD Kelas SMA/MA Berbasis
Problem Based Learning (PBL)**

Menggunakan Peserta Didik

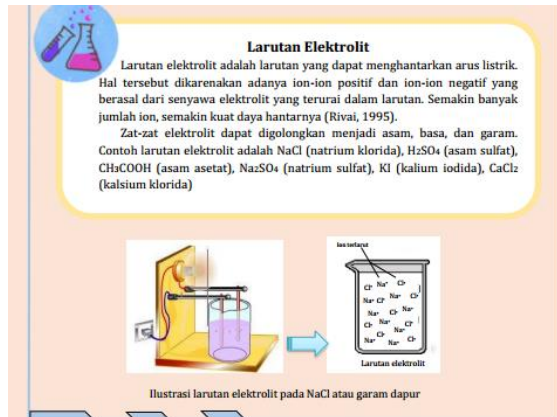
Setelah memahami masalah di atas, jawablah pertanyaan berikut:

1. Apa yang menyebabkan air laut dapat menghantarkan arus listrik dari alat setrum ke tubuh ikan?
2. Ion-ion apa yang terdapat dalam air laut?
3. Apakah larutan garam yang garamnya berasal dari laut juga dapat menghantarkan listrik?

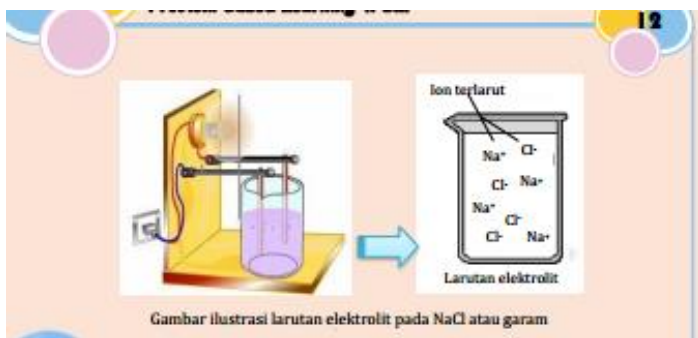
Klik ikon disamping untuk menjawab!

Gambar 4. 5 Orientasi Masalah Setelah Revisi

4. Merevisi gambar ilustrasi larutan elektrolit agar lebih mudah dipahami peserta didik seperti pada **Gambar 4.6 dan Gambar 4.7**



Gambar 4. 6 Ilustrasi Larutan Elektrolit Sebelum Revisi



Gambar 4. 7 Ilustrasi Larutan Elektrolit Sesudah Revisi

5. Merevisi bahan yang digunakan untuk uji coba daya hantar listrik larutan seperti pada **Gambar 4.8 dan 4.9**

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Uji Daya Hantar Listrik Larutan di Sekitarmu

Buatlah kelompok yang terdiri 2-4 orang kemudian lakukan serangkaian percobaan kimia sederhana menggunakan larutan yang berada di sekitarmu dengan mengikuti petunjuk berikut ini.

Alat dan Bahan:

Alat:	Bahan:
- Gelas	- Air sumur
- Kabel	- Air garam
- Lampu Kecil	- Air gula
- Baterai Besar 2 buah	- Air jeruk
- Gunting	- Air sabun
- Paku yang telah diampas atau dibersihkan 2 buah	- Air sirup
	- Alkohol
	- Minuman isotonic
	- Cuka

Prosedur Pengujian:

Gambar 4. 8 Bahan Uji Daya Hantar Listrik Sebelum Revisi

Mengembangkan dan Menyajikan Hasil

Uji Daya Hantar Listrik Larutan di Sekitarmu

Buatlah kelompok yang terdiri 2-4 orang kemudian lakukan serangkaian percobaan kimia sederhana menggunakan larutan yang berada di sekitarmu dengan mengikuti petunjuk berikut ini.

Alat dan Bahan:

Alat:	Bahan:
- Gelas	- Air sumur
- Kabel	- Air gar
- Lampu Kecil	- Air batik
- Baterai Besar 2 buah	- Air tahu
- Gunting	- Air jeruk
- Paku yang telah diampas atau dibersihkan 2 buah	- Air sabun
	- Air sirup
	- Alkohol
	- Minuman isotonic
	- Cuka

Prosedur Pengujian:

Gambar 4. 9 Bahan Uji Daya Hantar Listrik Setelah Revisi

6. Merevisi pertanyaan pada **Kegiatan Belajar 2** menjadi lebih jelas seperti pada **Gambar 4.10 dan 4.11**

Menganalisa dan Mengevaluasi

Dari data Percobaan yang diperoleh peserta didik tersebut, bantulah Didi melengkapi data tabel yang belum lengkap tersebut! Selanjutnya, jawablah pertanyaan berikut ini:

1. Larutan apa saja yang termasuk larutan nonelektrolit? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!
Jawab:
2. Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit kuat? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!
Jawab:
3. Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit elektroli? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu!
Jawab:
4. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah kamu lakukan, kelompokkan jenis senyawa apa saja yang diujikan pada Percobaan tersebut!
Jawab:
5. Simpulkan larutan manakah yang cocok menjadi pengganti air aki dan berikan alasan yang menunjang!
Jawab:

Buatlah kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan :
Jawab:

Gambar 4. 10 Pertanyaan Sebelum Revisi

Menganalisa dan Mengevaluasi

Dari data Percobaan yang diperoleh peserta didik tersebut, bantulah Didi melengkapi data tabel yang belum lengkap tersebut! Selanjutnya, jawablah pertanyaan berikut ini:

1. Larutan apa saja yang termasuk larutan nonelektrolit? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu dan tunjukkan reaksi ionisasinya!
Jawab:
2. Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit kuat? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu dan tunjukkan reaksi ionisasinya!
Jawab:
3. Larutan apa saja yang termasuk larutan elektrolit elektroli? Berikan alasan ilmiah yang menunjang jawabanmu dan tunjukkan reaksi ionisasinya!
Jawab:
4. Berdasarkan hasil identifikasi yang telah kamu lakukan, kelompokkan jenis senyawa apa saja yang diujikan pada Percobaan tersebut!
Jawab:
5. Simpulkan larutan manakah yang cocok menjadi pengganti air aki dan berikan alasan yang menunjang!
Jawab:

Buatlah kesimpulan berdasarkan pengamatan yang telah kalian lakukan :
Jawab:

Gambar 4. 11 Pertanyaan Setelah Revisi

10. Melengkapi identitas penulis pada e-LKPD berbasis PBL dapat dilihat pada **Gambar 4.12**



Gambar 4. 12 Identitas Penulis

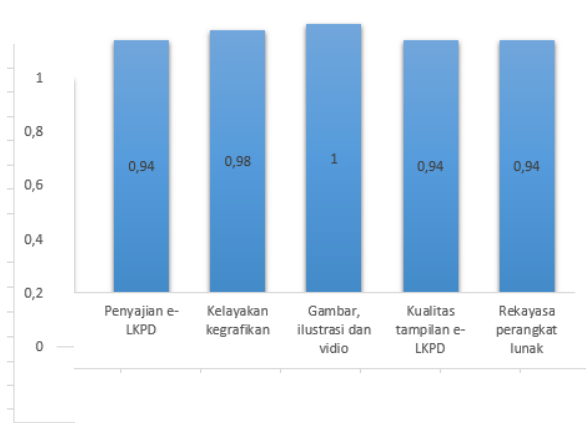
D. Kajian Produk Akhir

Produk akhir dari penelitian ini adalah e-LKPD berbasis PBL yang diperoleh dari hasil validasi yang diberikan oleh para ahli media, materi, guru kimia dan respon peserta didik. Untuk mengetahui kevalidan dari e-LKPD, maka dilakukan uji validitas oleh ahli materi dan ahli media terlebih dahulu sebelum diujicobakan pada peserta didik. Skor penilaian ahli media dan ahli materi yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan rumus Aiken's V. Adapun hasil validasi ahli media secara rinci dapat dilihat pada **Tabel 4.2**

Tabel 4. 2 Hasil Validasi Ahli Media

No.	Aspek dan Kriteria	Validator								ΣS	V	Rata-rata	Tingkat Validitas
		I		II		III		IV					
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S				
1.	Penyajian e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94	0,94	Valid
2.	Kelayakan Kegerafikan												
	a. Desain sampul (cover) e-LKPD												
	a1. Tata letak sampul e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94		
	a2. Tipografi sampul e-LKPD	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1		
	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94	0,98	Valid
	b. Desain isi e-LKPD												
	b1. Tata letak isi e-LKPD	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1		
	b2. Tipografi isi e-LKPD	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1		
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1	1	Valid
4.	Kualitas Tampilan e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94	0,94	Valid
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak												
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD	5	4	4	3	5	4	5	4	15	0,94	0,94	Valid
Rata-rata Keseluruhan										0,96	0,96	Valid	

Hasil analisis dari ahli media diperoleh skor rata-rata sebesar 0,96 termasuk dalam tingkat validitas yang valid. Hasil ini dilihat dari 5 aspek yaitu penyajian e-LKPD, kelayakan kegrafikan, gambar, ilustrasi, video dan kualitas tampilan e-LKPD dan aspek rekayasa perangkat lunak. Aspek pertama yaitu penyajian e-LKPD penilaian sebesar 0,94 dengan kategori valid. Aspek kedua yaitu kelayakan kegrafikan mendapatkan skor rata-rata 0,98 dengan kategori valid. Aspek kelayakan kegrafikan terdapat 2 indikator yaitu desain sampul dan desain isi e-LKPD. Indikator desain sampul meliputi tata letak sampul e-LKPD, tipografi sampul e-LKPD dan ilustrasi sampul e-LKPD, sedangkan desain isi e-LKPD menilai tata letak isi e-LKPD dan tipografi isi e-LKPD. Selanjutnya aspek gambar, ilustrasi dan video diperoleh skor rata-rata sebesar 1 dengan kategori valid. Aspek kualitas tampilan e-LKPD dan aspek rekayasa perangkat lunak memperoleh nilai skor rata-rata yang sama yaitu 0,94 dengan kategori valid. Hasil penilaian pada tiap aspek dikategorikan valid artinya desain e-LKPD berbasis PBL dibuat cukup menarik, konsisten dan mempermudah pembaca memahami isi dari e-LKPD. Skor validasi produk oleh ahli media pada tiap aspek dapat dilihat pada **Gambar 4.13**



Gambar 4. 13 Validasi Ahli Media Tiap Aspek

Sedangkan hasil validasi ahli materi terhadap e-LKPD berbasis PBL dapat dilihat pada **Tabel 4.3**

Tabel 4. 3 Hasil Validasi Ahli Materi

No.	Aspek dan Kriteria	Validator								ΣS	V
		I		II		III		IV			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
KELAYAKAN ISI											
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
2.	Keakuratan materi	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
3.	Kemutakhiran materi	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	3	4	3	5	4	5	3	15	0,88
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	4	3	4	3	5	4	5	4	14	0,88
Rata-rata Tingkat validitas										0,93 Valid	
KELAYAKAN PENYAJIAN											
6.	Teknik penyajian	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
7.	Penyajian pembelajaran	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94

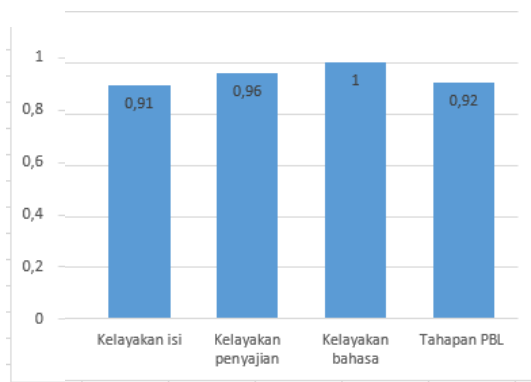
No.	Aspek dan Kriteria	Validator								ΣS	V
		I		II		III		IV			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
8.	Pendukung penyajian	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
		Rata-rata									0,96
		Tingkat validitas									Valid
KELAYAKAN BAHASA											
9.	Kejelasan informasi	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
10.	Keterbacaan	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
		Rata-rata									1
		Tingkat validitas									Valid
TAHAPAN PBL (PROBLEM BASED LEARNING)											
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran	4	3	4	3	5	4	5	4	14	0,88
12.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran PBL pada e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
13.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
		Rata-rata									0,92
		Tingkat validitas									Valid
		Rata-rata Keseluruhan									0,95
		Tingkat validitas									Valid

Tabel 4.3 menunjukkan penilaian validitas materi yang meliputi 4 aspek yaitu kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa dan tahapan PBL (*Problem Based Learning*). Aspek pertama yaitu kelayakan isi didapatkan nilai validasi rata-rata sebesar 0,91 (valid). Aspek ini mencakup 5 indikator, yaitu kesesuaian antara KI dan KD, keakuratan materi dan kemutakhiran materi, kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik, manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan. Aspek yang kedua adalah kelayakan penyajian. Aspek ini memperoleh skor rata-rata sebesar 0,96 dengan kategori valid.

Terdapat 3 indikator pada aspek ini yakni teknik penyajian dan penyajian pembelajaran diperoleh nilai yang sama yaitu 0,94 (valid) dan pendukung penyajian dengan nilai validitas 1 (valid).

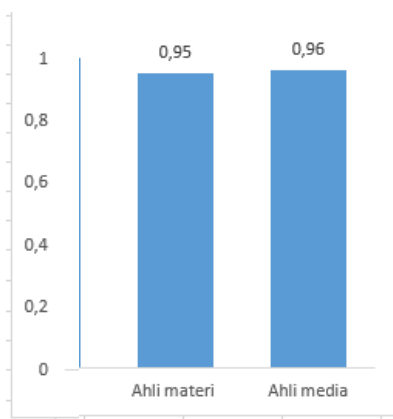
Aspek kelayakan bahasa meliputi 2 indikator yaitu kejelasan informasi dan keterbacaan dan keduanya mendapatkan nilai validitas sebesar 1 dengan kategori valid. Aspek yang terakhir adalah tahapan PBL (*Problem Based Learning*) yang meliputi 3 indikator yaitu penyajian masalah sebagai basis pembelajaran, pelaksanaan kegiatan pembelajaran PBL pada e-LKPD dan keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD. Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran dalam e-LKPD berbasis PBL yaitu peserta didik diminta untuk menyelesaikan persoalan yang disajikan pada **Kegiatan Belajar 1**, kemudian menyimpulkan terhadap apa yang telah dipahami, sehingga dapat menjadi stimulus bagi peserta didik dalam proses pembelajaran. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dan keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD dimulai dari orientasi masalah, organisasi belajar, membimbing penyelidikan, menyajikan hasil serta menganalisis dan mengevaluasi yang membantu peserta didik memahami konsep materi melalui pemecahan masalah. Aspek tahapan PBL memperoleh skor rata-rata sebesar 0,92

(valid). Skor validasi produk oleh ahli materi pada tiap aspek dapat dilihat pada **Gambar 4.14**



Gambar 4. 14 Validasi Ahli Materi Tiap Aspek

Gambar 4.14 menunjukkan uji validitas materi pada tiap aspek e-LKPD berbasis PBL diperoleh nilai validitas rata-rata sebesar 0,95 yang tergolong dalam kategori valid sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil rata-rata validasi dari ahli media dan ahli materi disajikan dalam **Gambar 4.15**



Gambar 4. 15 Rata-rata Validasi Para Ahli

Berdasarkan gambar di atas dapat diketahui bahwa hasil validasi ahli media sebesar 0,96 (valid) dan hasil validasi dari ahli materi sebesar 0,95 (valid). Dari hasil penilaian serta perbaikan yang telah dilakukan berdasarkan saran validator ahli media dan materi, maka e-LKPD berbasis PBL yang dikembangkan dapat dinyatakan valid untuk diujicobakan kepada peserta didik. Bahan ajar yang valid artinya bahan ajar tersebut telah memenuhi standar kriteria yang ditentukan, sehingga dapat digunakan dalam proses pembelajaran (Diani *et al.*, 2019).

E. Keterbatasan Penelitian

Pengembangan e-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini memiliki keterbatasan, diantaranya sebagai berikut:

1. Pengembangan e-LKPD berbasis PBL hanya terbatas pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dipelajari di kelas X semester genap.
2. E-LKPD yang dikembangkan berupa file HTML5 hanya dapat diakses secara *online*.
3. Uji coba e-LKPD hanya dilakukan pada skala kecil.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari hasil penelitian dan pengembangan produk dapat diringkas sebagai berikut:

1. E-LKPD berbasis PBL (*Problem Based Learning*) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan valid untuk digunakan dalam pembelajaran kimia. Hasil validasi ahli materi diperoleh rata-rata 0,95 dengan kategori valid, sedangkan hasil validasi ahli media diperoleh rata-rata sebesar 0,96 dengan kategori valid.
2. Kepraktisan e-LKPD berbasis PBL (*Problem Based Learning*) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, berdasarkan hasil angket respon peserta didik pada uji coba terbatas menunjukkan bahwa e-LKPD berbasis PBL termasuk dalam kategori baik (B) dengan perolehan persentase kepraktisan sebesar 81,3% (sangat praktis). Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa e-LKPD berbasis PBL valid dan praktis untuk digunakan sebagai bahan ajar alternatif bagi guru maupun peserta didik.

B. Saran

Saran peneliti untuk memperoleh e-LKPD Kimia berbasis PBL yang lebih baik dan berkualitas yaitu:

1. E-LKPD pembelajaran kimia berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit perlu diujicobakan pada skala besar untuk lebih mengetahui manfaat dan kelemahan dari bahan ajar yang dikembangkan.
2. E-LKPD pembelajaran kimia berbasis PBL perlu dikembangkan lebih lanjut, sehingga tidak hanya pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit saja.

C. Diseminasi Dan Pengembangan Produk Lebih Lanjut

E-LKPD berbasis PBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit diseminasikan dengan cara membuat karya tulis berupa artikel jurnal yang akan dipublikasikan. Produk juga diberikan kepada guru kimia dan peserta didik di MA Tarbiyatul Banin Pekalongan. Produk yang dikembangkan terbatas pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Pengembangan lebih lanjut diperlukan terkait materi kimia lainnya. E-LKPD berbasis PBL diuji coba pada skala kecil dengan tujuan mengetahui tingkat kevalidan dan kepraktisan produk, sehingga diperlukan penelitian sampai tahap uji efektivitas produk.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin, Z., Arizona, K., Barat, N. T., Studi, P., & Fisika, T. (2020). *Pembelajaran Online Berbasis Proyek Salah Satu Solusi Kegiatan Belajar Mengajar Di Tengah Pandemi Covid-19. Ilmiah Profesi Pendidikan*, 5, 64–70. <https://doi.org/10.29303/jipp.v5i1.111>
- Aini, N.A., Syachruraji, A. & Hendrapipta, N. 2019. *Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning pada Mata Pelajaran IPA Materi Gaya. JPD: Jurnal Pendidikan Dasar*, 10(1): 68–76.
- Andriani, M., & Dewi, C. A. (2019). *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Kontekstual Untuk Membangun Pemahaman Konsep Siswa Pada Materi Asam Basa. Jurnal Kependidikan Kimia*, 7, 25–34.
- Arikunto, S. (2010). *Dasar Dasar Evaluasi Pendidikan*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Ariyansah, D., & Sulistyowati, L. H. R. (2021). *Pengembangan e- LKPD Praktikum Fisika Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Berbantuan Aplikasi Phyphox Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik. Penelitian Pembelajaran Fisika*, 12(2), 173–181. <https://doi.org/10.26877/jp2f.v12i2.9052>
- Azwar. (2017). *Penyusunan Skala Psikologi*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Bahm, Ali Gunay. 2009. *The Effects of Problem Based Learning on Students Success and Inquiry Learning Skills. Eurasian Journal of Educational Research*.
- Basar, A. M. (2021). *Problematika Pembelajaran Jarak Jauh Pada Masa Pandemi Covid-19 (Studi Kasus di SMPIT Nurul Fajri – Cikarang Barat – Bekasi). Ilmiah Pendidikan*, 2(1),

- Beta Wulan Febriana, Ashadi, M. M. (2011). *Pengembangan Modul Kimia Berbasis Problem Based Learning (Pbl) Pada Materi Senyawa Hidrokarbon Dan Turunannya Kelas Xi Smk Kesehatan Ngawi. Ilmu Pendidikan Kimia, 1(1), 1-7.*
- Birgili, B. (2015). *Creative and Critical Thinking Skills in Problem Based Learning Environments. Journal of Gifted Education and Creativity, 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.*
- Darwis. (2011). *Modul Pengembangan dan Pengemasan Instrumen Penilaian.* Pekanbaru : Zanafa Publishing.
- Dasmasela, F. X., Winingsih, P. H., & Saputro, H. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-Lkpd) Berbasis Problem Based Learning Dalam Pokok Bahasan Suhu Dan Kalor Kelas XI. Ilmiah Pendidikan Fisika, 8(3), 28-33.*
- Depdiknas. (2018). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar.* Jakarta : Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas.
- Dwikaryani, B., Sanjaya & Ibrahim, A.R. 2016. Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Berbasis Masalah untuk Kelas X SMA Negeri 15 Palembang. *Jurnal Penelitian Pendidikan Kimia, 3(1): 28-34.*
- Dwi Afni Musyaillah, Sukro Muhab, dan Y. (2019). *Pengaruh Integrasi Laboratorium Virtual dalam Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. Riset Pendidikan Kimia, 10(1), 46-52.*

- Erna, M., Azmi, J., & Albeta, S. W. (2020). *Peningkatan Keterampilan Guru Kimia Melalui Pembuatan Modul Praktikum Berbasis Problem Based Learning. Pengabdian Kepada Masyarakat*, 4(1), 120–126.
- 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.
- Fukuzawa, S. & Cahn, J. (2019). *Technology in Problem Based Learning: Helpful or Hindrance. International Journal of Information and Learning Technology*, 1, 66–76.
- Henk G Schmidt, J. I. R. & E. H. Y. (2011). *The Process of Problem Based Learning : What Works and Why History. Medical Education*, 45, 792–806. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2923.2011.04035.x>
- Herliandry, L. D., Suban, M. E., Nurhasanah, & Kuswanto, H. (2020). *Pembelajaran Pada Masa Pandemi Covid-19. Teknologi Pendidikan*, 22(1), 65–70.
- Istiqomah, D. (2021). *Pengembangan (LKPD) Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematis Peserta Didik Pada Madrasah Ibtidaiyah Di Kota Pekanbaru*.
- Jones, R.W. 2006. Education and training. *Problem-Based Learning: Description, Advantages, Disadvantages, Scenarios and Facilitation*, 485–488.
- Kamal, Firmansyah Khairul, E. (2021). *Pengembangan LKPD Terintegrasi STEM-PjBL (Sciene , Technology , Engineering , and Mathematics- Project Based Learning) pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. Multidisciplinary Research and Development*, 3, 1–9.

- Khairunnufus, U., Laksmiwati, D., Hadisaputra, S., Siahaan, J., Prodi, M., Kimia, P., Mataram, U., Kimia, D. P., Mataram, U., & Mataram, U. (2018). *Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Untuk Kelas XI SMA. Chemistry Education Practice*, 1, 37.
- Lee, M. W. (2020). *Online Teaching of Chemistry during the Period of COVID-19: Experience at a National University in Korea. Chemical Education*.
<https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.0c00881>
- Lestari, O. D. (2017). *Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Minat Dan Hasil Belajar Peserta Didik Man Godean Pada Materi Pokok Momentum Dan Impuls. Ilmiah Pendidikan*, 2, 235–246.
- Liu, Min. 2005. *Motivating Student Through Problem Based Learning*. University of Texas: Austin. (online).
- Lufri, Fitria Laili, A. A. (2020). *Effect of Active Learning in Form of Scientific Approach with Assistance of Student Worksheets Based Problem Based Learning (PBL) Towards Students Chemistry Psychomotor Competence in Electrolyte and Nonelectrolyte Solution. Educational Sciences*, 4(1), 20–29.
- Martin, David Jerner. (2009). *Elementary Science Methods A Constructivist Approach Fifth Edition*. USA: Wadsworth Cengage Learning.
- Maulidar. (2019). *Pengembangan LKPD Berbasis PBL (Problem Based Learning) Pada Materi Laju Reaksi Di Sma Negeri 1 Simpang Kiri. Ilmu Pendidikan Kimia*, 4, 134–145.
- Melina, I., Fitriyah, N., & Ghofur, M. A. (2021). *Pengembangan e-LKPD Berbasis Android dengan Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Peserta Didik. Ilmu Pendidikan*, 3(5),

- Muslim, M. (2017). *Pengembangan Modul Praktikum Elektronika Berbasis Proyek Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Mahasiswa*. 179–186.
- Mutiya Yenti, E., & Afrianis, N. (2019). *Desain Modul Praktikum Berbasis Problem Based Learning (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit*. *Pendidikan Kimia*, 3, 46–53.
- Moed, Azra. 2013. *Scientific Investigation that best Supports Student Learning: Teachers Understanding of Science Investigation*. Wellington: International Journal of Environmental and Science Education.
- Nickyanti, D., Maulina, J., & Harahap, D. N. (2020). *Pengaruh Praktikum Aplikatif Berbasis Chemoentrepreneurship (CEP) Terhadap Hasil Belajar Siswa Di Kelas Xi Mas Amaliyah Sunggal*. 4(1), 1–6.
- Ningsih, T. S. (2018). *Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Kelas X SMA*. *Ilmu Pendidikan Kimia*.
- P Melati, Yulkifli, A. F. (2019). *Validity of Student Worksheet Based on Problem Based Learning Model Assisted by Practical Tools With Digital Display*. *Journal of Physics*, 2, 1–8. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012057>
- Pertiwi, W. J., & Langitasari, I. (2021). *Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD) Berbasis Etnosains Pada Konsep Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit*. *Inovasi Pendidikan Kimia*, 15(1), 2717–2730.
- Pramesti, E. T., Rudibyani, R. B., & Sofia, E. (2017). *Pengembangan LKS Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Berbasis Problem Solving*. *Pendidikan Dan Pembelajaran Kimia*, 6(1), 86–100.

- Prastowo. (2014). *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta : Diva Press.
- Ramdoniati, N. (2019). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik*. *Pendidikan Dan Ilmu Sosia*, 1, 309–316.
- Sanjaya, W. (2006). *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta : Kencana Prenada Media Group.
- Saputri, R. (2018). *Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis Project Based Learning Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit*. Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang.
- Savery, J.R. 2018. Essential Readings in Problem-Based Learning Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Purdue University Press*, 4–16.
- Seibert, S. A. (2021). Problem-based learning: A strategy to foster generation Z's critical thinking and perseverance. *Teaching and Learning in Nursing*, 16(1), 85–88. <https://doi.org/10.1016/j.teln.2020.09.002>
- Sugiyono. (2013). *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D* (Cetakan 19). CV. Alfabeta.
- Suprijono. (2013). *Cooperative Learning Teori & Aplikasi Paikem*. Yogyakarta : Pustaka Pelajar.
- Thiagarajan, Semmel & Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University
- Wahyudi, D. (2020). *Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Melalui Pembelajaran Berbasis Proyek Pada Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit*. Universitas Islam

Negeri Sultan Syarif Kasim Riau Pekanbaru.

Widoyoko. (2010). *Evaluasi Program Pembelajaran* .
Yogyakarta : Pustaka Pelajar

Yuli Warti, H. (2015). *Pengembangan LKPD Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Gelombang Elektromagnetik Untuk Peserta Didik Kelas X SMA/MA. Natural Science, 5, 766–774.*

Yuliati, Y., & Saputra, D. S. (2020). *Membangun Kemandirian Belajar Mahasiswa Melalui Blended Learning Di Masa Pandemi Covid-19. Elementaria Edukasi, 3(1), 142–149.*

Zulfahrin. (2019). *Pengembangan E-Modul Kimia Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa. Natural Science, 5, 766–774.*

Zumronah, S., Firmansyah, R. A., & Zammi, M. (2019). *Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis POGIL (Process Oriented Guided Inquiry Learning) Bermuatan SwH (Science Writing Heuristic) Pada Materi Stoikiometri Kelas X DI MA Futuhiyyah 2 Mranggen Demak. 09(1), 77–86.*

Lampiran 1 Hasil Wawancara Guru Kimia

**Hasil Wawancara Guru Kimia MA Tarbiyatul Banin
Pekalongan**

No.	Pertanyaan	Jawaban
1.	Apakah pembelajaran kimia yang dilakukan sudah sesuai dengan kurikulum 2013?	Sudah, tetapi belum berjalan optimal
2.	Jika kurikulum yang digunakan kurikulum 2013, apakah dalam pembelajaran menerapkan pendekatan saintifik?	Menerapkan pendekatan saintifik, tapi lebih dominan menggunakan metode ceramah
3.	Model pembelajaran apa yang digunakan di situasi pandemi seperti ini?	Ceramah dan penugasan melalui <i>google meet</i> dan <i>whatsapp group</i>
4.	Apa saja media yang digunakan untuk mendukung proses pembelajaran secara daring?	Laptop dan handphone
5.	Apa kesulitan yang Bapak/Ibu hadapi saat mengajar kimia?	Kadang setelah saya menjelaskan, ada beberapa siswa yang belum paham, tetapi masih malu untuk bertanya
6.	Bagaimana respon peserta didik selama proses pembelajaran berlangsung?	Ada yang aktif bertanya, menjawab, tetapi banyak juga

No.	Pertanyaan	Jawaban
		yang diam/tidak aktif
7.	Menurut Bapak/Ibu, apa yang menyebabkan materi kimia sulit dipahami oleh peserta didik?	Peserta didik kurang mau untuk belajar.
8.	Berapa nilai KKM untuk mata pelajaran kimia di kelas X?	Nilai KKM 72
9.	Metode pembelajaran apa yang sering Bapak/Ibu gunakan dalam proses pembelajaran?	Dengan memberikan penjelasan, kadang paktikum untuk materi tertentu
10.	Apakah pembelajan kimia sudah dikaitkan dengan fenomena kehidupan sehari-hari?	Ya, sudah. Sebisa mungkin memang harus dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari supaya mudah dipahami
11.	Pernahkan Bapak/Ibu menerapkan model PBL (<i>Problem Based Learning</i>) /pembelajaran berbasis masalah?	Belum pernah
12.	Sumber/bahan ajar apa sajakah yang Bapak/Ibu gunakan saat pembelajaran?	Buku paket, LKS
13.	Apakah Bapak/Ibu menyusun sendiri lembar kerja (LKPD) yang digunakan oleh peserta didik?	Tidak, LKS yang digunakan dari penerbit

No.	Pertanyaan	Jawaban
14.	Apa saja konten/isi dari LKPD yang digunakan oleh peserta didik?	Ringkasan materi, soal-soal latihan
15.	Apakah penggunaan LKPD saat ini sudah mampu menunjang kegiatan belajar peserta didik secara mandiri?	LKS dari penerbit ini tidak diwajibkan bagi siswa hanya berisi ringkasan materi jadi bagi beberapa siswa tertentu masih kesulitan dalam belajar secara mandiri
16.	Menurut Bapak/Ibu bagaimana kriteria sumber/bahan ajar yang baik?	Dapat membantu siswa belajar, terdapat soal permasalahan yang sesuai dengan materi
17.	Pernahkah Bapak/Ibu menggunakan LKPD yang berbasis pemecahan masalah?	Belum pernah
18.	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
19.	Apakah Bapak/Ibu pernah menggunakan LKPD dalam	Belum pernah

No.	Pertanyaan	Jawaban
	bentuk elektronik?	
20.	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 Angket Kebutuhan Peserta Didik

Angket Kebutuhan Peserta Didik

Nama :
Kelas :
Sekolah : MA Tarbiyatul Banin Pekalongan

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
 - Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
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

Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
1.	Apa pendapat Anda mengenai pelajaran kimia?	Sulit untuk dipelajari	43,75%
		Kadang sulit, kadang mudah	25%
		Menyenangkan	21,25%
2.	Menurut Anda materi apa yang dianggap sulit dalam pembelajaran kimia?	Hakikat ilmu kimia	-
		Struktur atom	43,75%
		Larutan elektrolit dan nonelektrolit	56,25%
3.	Metode pembelajaran apa yang sering guru gunakan saat mengajar?	Ceramah	62,5%
		Diskusi	12,5%
		Praktikum	15,65%
		Lainnya	6,25%
4.	Apakah Anda mengalami kesulitan dalam menerima pelajaran dari guru	Ya	68,75%
		Tidak	31,25%
5.	Sumber/bahan ajar apa yang sering digunakan?	Buku paket	21,8%
		LKS	65,6%
		Modul	-
		Lainnya	6,25%
6.	Apakah materi dalam bahan ajar yang Anda miliki mudah untuk dipahami?	Sangat mudah	18,75%
		Mudah	75%
		Sulit	6,25%
		Sangat sulit	-
7.	Media apa yang sering digunakan guru dalam	Cetak	81,25%
		Audio	15,6%
		Elektronik	-

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
	pembelajaran?	Lainnya	3,1%
8.	Apakah guru sering mengaitkan materi kimia dengan kehidupan sehari-hari?	Sangat sering	25%
		Sering	68,75%
		Jarang	6,25%
		Tidak pernah	-
9.	Anda akan lebih mudah memahami pelajaran kimia dengan cara apa?	Mendengarkan penjelasan guru	34,4%
		Mencatat materi	21,8%
		Membaca buku	31,25%
		Mencari informasi dari internet	12,5%
10.	Pembelajaran seperti apa yang lebih Anda sukai?	Individu	37,5%
		Kelompok	62,5%
11.	Gaya belajar apa yang biasa kalian gunakan?	Audio	24%
		Visual	28%
		Audio-Visual	48%
		Kinestetik	-
12.	Seberapa sering Anda belajar kimia?	Setiap hari	3,1%
		Ketikan akan ulangan saja	18,75%
		Ketika ada jam pelajaran kimia saja	78,15%
		Tidak pernah	-
13.	Apakah Anda sering berlatih mengerjakan soal-soal yang ada pada buku/LKS?	Sangat sering	18,75%
		Sering	68,75%
		Jarang	12,5%
		Tidak pernah	-
14.	Apakah guru sering menggunakan LKS	Sangat sering	-
		Sering	5,1%

No.	Pertanyaan	Jawaban	Persentase
	berbentuk pemecahan masalah?	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

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Materi

Peneliti : Wahyuni Minatus Zahroh
Pembimbing : 1. Aprilia Drastisianti, M.Pd
2. Resi Pratiwi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Materi :

Jabatan :

Instansi/Lembaga :

B. Petunjuk Pengisian

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
KELAYAKAN ISI						
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
2.	Keakuratan materi					

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
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					

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

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

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 2022

Validator,

NIP.

Lampiran 5 Indikator Instrumen Validasi Ahli Materi

Indikator Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Materi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
KELAYAKAN ISI			
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	5	a. Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD yang harus dicapai oleh peserta didik b. Materi yang disajikan sesuai dengan KI dan KD c. Uraian kegiatan pembelajaran mendukung pencapaian KI dan KD d. Pertanyaan pada e-LKPD sesuai dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai
		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

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
2.	Keakuratan Materi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Materi yang tersaji sesuai dengan perkembangan ilmu kimia dan tidak menimbulkan banyak tafsir b. Fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari c. Pertanyaan sesuai dengan konsep dan efektif untuk meningkatkan kompetensi peserta didik d. Notasi, simbol dan rumus kimia disajikan dengan benar menurut kelaziman dalam bidang kimia e. Gambar dan ilustrasi sesuai dengan materi yang disajikan
		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.	Materi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan kimia b. Gambar dan ilustrasi yang digunakan bersifat aktual c. Contoh dan fenomena yang disajikan sesuai dengan kehidupan nyata yang berhubungan dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit d. Materi dipilih dari sumber yang sesuai
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas
		3	Jika memenuhi dua poin yang

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
			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"> a. Sesuai dengan karakteristik dan gaya belajar peserta didik b. Menambah wawasan pengetahuan peserta didik c. Melatih peserta didik untuk memecahkan permasalahan sesuai dengan materi d. Mempermudah peserta didik dalam memahami materi larutan elektrolit dan nonelektrolit
		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"> a. Contoh kasus dan pertanyaan yang disajikan mendorong peserta didik untuk menumbuhkan kreativitas b. Uraian kegiatan pembelajaran memotivasi peserta didik untuk belajar dan memahami materi c. Mendorong keingintahuan peserta didik untuk mencari informasi lebih detail d. Meningkatkan kompetensi peserta didik
		4	Jika memenuhi tiga poin yang disebutkan di atas

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
		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
KELAYAKAN PENYAJIAN			
6.	Teknik Penyajian	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Penyajian e-LKPD disusun secara sistematis dan sederhana b. Format isi e-LKPD disusun secara runtut dan saling berkaitan c. Jenis dan ukuran huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca d. Tata letak naskah, gambar dan ilustrasi memudahkan pengguna untuk memahami materi
		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"> a. Penyajian e-LKPD sesuai dengan model pembelajaran PBL (<i>Problem Based Learning</i>) b. Merangsang keterlibatan dan partisipasi peserta didik untuk belajar mandiri c. Penyajian materi sesuai dengan taraf berpikir peserta didik d. Penyajian materi dapat menciptakan daya tarik peserta didik
		4	Jika memenuhi tiga poin yang

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
			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"> a. Terdapat indikator dan tujuan pembelajaran yang jelas b. Terdapat informasi tentang langkah pembelajaran model PBL c. Terdapat informasi tentang materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam pembelajaran kimia d. Terdapat peta konsep tentang materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam pembelajaran kimia
		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
KELAYAKAN BAHASA			
9.	Kejelasan Informasi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa yang digunakan jelas dan sesuai dengan perkembangan peserta didik b. Penulisan struktur kata/kalimat sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia c. Kalimat yang digunakan mewakili isi pesan atau informasi bagi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
			peserta didik d. Kalimat perintah/petunjuk jelas
		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	a. Kalimat yang digunakan sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia b. Penggunaan ejaan Bahasa Indonesia secara benar c. Kalimat yang digunakan tidak memiliki makna ganda d. Pemilihan kosakata yang digunakan tepat dan konsisten
		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
TAHAPAN PBL (PROBLEM BASED LEARNING)			
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran	5	a. Permasalahan yang disajikan ada dalam kehidupan sehari-hari b. Permasalahan yang disajikan sesuai dengan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit c. Masalah yang disajikan menarik d. Wacana permasalahan disajikan

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
			dengan jelas dan mudah dipahami
		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"> a. E-LKPD menyajikan langkah pembelajaran sesuai dengan model PBL (orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil dan evaluasi) b. Menuntun peserta didik untuk mengemukakan pendapat dan menanggapi suatu permasalahan c. Terdapat kegiatan diskusi kelompok yang membantu peserta didik melakukan penyelidikan dan menemukan konsep d. Terdapat kegiatan analisis dan evaluasi yang membantu peserta didik menguatkan pemahaman
		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

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
13.	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD	5	a. Pembelajaran dimulai dari orientasi masalah, organisasi belajar, penyelidikan, penyajian hasil dan evaluasi b. Langkah pembelajaran tersusun saling berkaitan c. Kegiatan pada setiap langkah pembelajaran sudah sesuai syntax PBL d. Mengarah pada ketercapaian pembelajaran
		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 Instrumen Validasi Ahli Media

Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Media

Peneliti : Wahyuni Minatus Zahroh
Pembimbing : 1. Apriliana Drastisianti, M.Pd
 2. Resi Pratiwi, M.Pd

A. Identitas Validator

Ahli Media :
 Jabatan :
 Instansi/Lembaga :

B. Petunjuk Pengisian

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 e-LKPD					
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain sampul (<i>cover</i>) e-LKPD					
	a1. Tata letak sampul e-LKPD					
	a2. Tipografi sampul e-LKPD					

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD					
	b. Desain isi e-LKPD					
	b1. Tata letak isi e-LKPD					
	b2. Tipografi isi e-LKPD					
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video					
4.	Kualitas Tampilan e-LKPD					
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak					
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*)Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 2022

Validator,

NIP.

Lampiran 7 Indikator Instrumen Validasi Ahli Media

Indikator Instrumen Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Media

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
1.	Penyajian e-LKPD	5	a. Penyajian e-LKPD sudah proporsional dan sesuai dengan kebutuhan peserta didik b. Sistematika penyajian dalam setiap kegiatan belajar terdiri atas pendahuluan, isi dan penutup c. Isi e-LKPD disusun dan diurutkan dengan sistematis d. Terdapat langkah kegiatan belajar untuk membantu peserta didik memahami materi e. Terdapat pertanyaan untuk melatih kemampuan peserta didik
		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

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
2.	Kelayakan Kegrafikan		
	a. Desain cover e-LKPD		
	a1. Tata letak cover	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Tampilan cover menarik dengan menggunakan warna yang harmonis b. Menggunakan kombinasi huruf yang efisien c. Penempatan dan ukuran tata letak (judul, penyusun, logo, ilustrasi, dll) proporsional dan seimbang dengan tata letak isi 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 halaman sampul	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Judul buku dapat memberikan informasi secara komunikatif tentang materi isi buku berdasarkan bidang studi b. Warna judul buku ditampilkan lebih menonjol daripada warna latar belakangnya c. Tidak terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis huruf yang dapat mengganggu tampilan unsur kata d. Tidak menggunakan huruf hias/dekorasi yang dapat mengurangi tingkat

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
			keterbacaan dan kejelasan informasi yang disampaikan
		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	<ul style="list-style-type: none"> a. Ilustrasi dapat menggambarkan isi/materi ajar b. Secara visual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan berdasarkan materi ajarnya c. Bentuk sesuai realita objek d. Warna sesuai realita objek
		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. Desain Isi e-LKPD		
	b1. Tata letak isi	5	<ul style="list-style-type: none"> a. E-LKPD memiliki tata letak (<i>layout</i>) yang menarik b. Penempatan unsur tata letak (judul, subjudul, teks, gambar dan video) proporsional dan konsisten c. Tata letak memudahkan pembaca dalam memahami materi

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
			d. Angka halaman urut dan penempatannya sesuai dengan pola tata letak
		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	<ul style="list-style-type: none"> a. Spasi antar baris susunan teks normal b. Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat atau longgar) c. Jenis huruf yang digunakan jelas dan mudah dibaca d. Ukuran huruf sesuai dengan peruntukannya dan proporsional
		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

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Gambar, Ilustrasi dan video yang ditampilkan sesuai dengan materi b. Gambar dan ilustrasi yang ditampilkan jelas dan berwarna c. Kualitas video (audio dan visual) yang ditampilkan baik dan jelas d. Penempatan gambar, ilustrasi dan video tidak mengganggu tata letak isi
		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.	Kualitas Tampilan	5	<ul style="list-style-type: none"> a. Desain keseluruhan e-LKPD menarik b. Elemen warna, ilustrasi dan tipografi ditampilkan secara harmonis c. Tampilan dan penyajian pada e-LKPD konsisten dan sederhana 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

No.	Aspek Penilaian	Skor	Indikator Penilaian
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak		
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD	5	<ul style="list-style-type: none"> a. e-LKPD dapat dikelola dengan mudah b. Penggunaan dan pengoperasian e-LKPD mudah dan sederhana c. e-LKPD dikembangkan dengan spesifikasi yang dapat dijangkau sekolah, pendidik dan peserta didik d. e-LKPD memudahkan peserta didik belajar secara mandiri
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 8 Hasil Validasi Ahli Materi I

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Materi I

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Mar'attus Solihah, M.Pd
Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
Instansi/Lembaga : UIN Walisongo

B. Petunjuk Pengisian

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
KELAYAKAN ISI						
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						

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
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				√	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

<ol style="list-style-type: none"> 1. Indikator dan tujuan pembelajaran belum sesuai, terutama kata kerja operasional yang dipakai. Taraf kognitifnya juga masih terlalu rendah, belum ada yang sampai pada C4, padahal ini PBL. Kata “melaporkan” bukan kata kerja operasional karena tidak bisa diukur ketercapaiannya. 2. Isi materi masih kurang mendalam, mungkin bisa memasukkan analisis untuk larutan yg ada di sekitar kita sehari-hari. Misalnya mengapa air tempe masuk ke dalam elektrolit lemah? Apa yang menyebabkan larutan tempe terionisasi sebagian. Mungkin jika memasukan permasalahan yg lebih kontekstual akan merangsang siswa untuk menganalisis lebih mendalam dari berbagai sumber dan akan lebih meningkatkan keterampilan berpikir siswa.

D. Kesimpulan

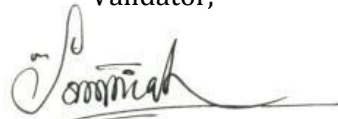
E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

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

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 09 Mei 2022

Validator,



Mar'attus Solihah, M.Pd

NIP. 198908262019032009

Lampiran 9 Hasil Validasi Ahli Materi II

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Materi II

A. Identitas Validator

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

B. Petunjuk Pengisian

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
KELAYAKAN ISI						
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				✓	

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
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					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Dari sisi validator, untuk kedalaman, kreatifitas/inovasi pada penyampaian materi masih bisa dikembangkan atau ditambahkan lebih baik lagi. Namun, secara garis besar **E-LKPD dapat disimpulkan sudah layak dan tidak perlu direvisi kembali.** E-LKPD dapat disarankan untuk direvisi, jika E-LKPD yang disusun ingin memberikan kesan penyegaran/pembaharuan pada peserta didik.

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

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

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 09 Mei 2022

Validator,



Sri Rahmania, M.Pd

NIP. 199301162019032017

Lampiran 10 Hasil Validasi Ahli Materi III

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Materi III

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Riska Pujayanti, S.Pd
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : MA Tarbiyatul Banin Pekalongan

B. Petunjuk Pengisian

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
KELAYAKAN ISI						
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					✓

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
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					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

--

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

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

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Pati, 09 Mei 2022

Validator,



Riska Pujayanti, S.Pd

Lampiran 11 Hasil Validasi Ahli Materi IV

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Materi IV

A. Identitas Validator

Ahli Materi : Ghina Aenun N, S,Pd
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : MA Ma'arif Brebes

B. Petunjuk Pengisian

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
KELAYAKAN ISI						
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					✓

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
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					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

--

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

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

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Brebes, 09 Mei 2022

Validator,

A handwritten signature in black ink, consisting of a stylized triangle on the left and a series of vertical, wavy lines on the right.

Ghina Aenun N, S.Pd

Lampiran 12 Hasil Validasi Ahli Media I

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Media I

A. Identitas Validator

Ahli Media : Mar'attus Solihah, M.Pd
Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
Instansi/Lembaga : UIN Waliosongo

B. Petunjuk Pengisian

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 e-LKPD				✓	
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain sampul (<i>cover</i>) e-LKPD					
	a1. Tata letak sampul e-LKPD				✓	
	a2. Tipografi sampul e-LKPD					✓
	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD				✓	
	b. Desain isi e-LKPD					
	b1. Tata letak isi e-LKPD					✓

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	b2. Tipografi isi e-LKPD					√
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video					√
4.	Kualitas Tampilan e-LKPD				√	
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak					
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

D. Kesimpulan

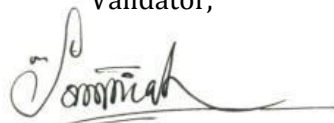
E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 09 Mei 2022

Validator,



Mar'attus Solihah, M.Pd

NIP. 198908262019032009

Lampiran 13 Hasil Validasi Ahli Media II

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Media I

A. Identitas Validator

Ahli Media : Sri Rahmania, M.Pd
Jabatan : Dosen Pendidikan Kimia
Instansi/Lembaga : UIN Waliosongo

B. Petunjuk Pengisian

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 e-LKPD					√
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain sampul (<i>cover</i>) e-LKPD					
	a1. Tata letak sampul e-LKPD					√
	a2. Tipografi sampul e-LKPD					√
	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD					√
	b. Desain isi e-LKPD					
	b1. Tata letak isi e-LKPD					√

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	b2. Tipografi isi e-LKPD					√
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video					√
4.	Kualitas Tampilan e-LKPD					√
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak					
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD				√	

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Semarang, 09 Mei 2022

Validator,



Sri Rahmania, M.Pd

NIP. 199301162019032017

Lampiran 14 Hasil Validasi Ahli Media III

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Media III

A. Identitas Validator

Ahli Media : Riska Pujayanti, S.Pd
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : MA Tarbiyatul Banin Pekalongan

B. Petunjuk Pengisian

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 e-LKPD					√
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain sampul (<i>cover</i>) e-LKPD					
	a1. Tata letak sampul e-LKPD					√
	a2. Tipografi sampul e-LKPD					√
	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD					√
	b. Desain isi e-LKPD					
	b1. Tata letak isi e-LKPD					√

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	b2. Tipografi isi e-LKPD					√
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video					√
4.	Kualitas Tampilan e-LKPD					√
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak					
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Pati, 09 Mei 2022

Validator,



Riska Pujayanti, S.Pd

Lampiran 15 Hasil Validasi Ahli Media IV

Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Media IV

A. Identitas Validator

Ahli Media : Ghina Aenun N, S.Pd
Jabatan : Guru Kimia
Instansi/Lembaga : MA Ma'arif Brebes

B. Petunjuk Pengisian

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 e-LKPD					✓
2.	Kelayakan Kegrafikan					
	a. Desain sampul (<i>cover</i>) e-LKPD					
	a1. Tata letak sampul e-LKPD					✓
	a2. Tipografi sampul e-LKPD					✓
	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD					✓
	b. Desain isi e-LKPD					
	b1. Tata letak isi e-LKPD					✓

No.	Aspek dan Kriteria	Skor Penilaian				
		1	2	3	4	5
	b2. Tipografi isi e-LKPD					√
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video					√
4.	Kualitas Tampilan e-LKPD					√
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak					
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD					√

C. Saran

Mohon menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

D. Kesimpulan

E-LKPD berbasis PBL ini dinyatakan:*)

1. Layak diujicobakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak diujicobakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak diujicobakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu angka sesuai simpulan Bapak/Ibu.

Brebes, 09 Mei 2022

Validator,



Ghina Aenun N, S.Pd

Lampiran 16 Analisis Hasil Validasi Ahli Materi

Analisis Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Materi

No.	Aspek dan Kriteria	Validator								ΣS	V
		I		II		III		IV			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
KELAYAKAN ISI											
1.	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
2.	Keakuratan materi	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
3.	Kemutakhiran materi	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
4.	Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	4	3	4	3	5	4	5	3	15	0,88
5.	Manfaat untuk penambahan wawasan pengetahuan	4	3	4	3	5	4	5	4	14	0,88
Rata-rata										0,93	
KELAYAKAN PENYAJIAN											
6.	Teknik penyajian	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
7.	Penyajian pembelajaran	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
8.	Pendukung penyajian	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
Rata-rata										0,96	
KELAYAKAN BAHASA											
9.	Kejelasan informasi	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
10.	Keterbacaan	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
Rata-rata										1	

No.	Aspek dan Kriteria	Validator								ΣS	V
		I		II		III		IV			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
TAHAPAN PBL (PROBLEM BASED LEARNING)											
11.	Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran	4	3	4	3	5	4	5	4	14	0,88
12.	Pelaksanaan kegiatan pembelajaran PBL pada e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
13	Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran PBL pada e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
Rata-rata										0,92	
Rata-rata Keseluruhan										0,95	

Hasil skor yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus Aiken's V

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

Keterangan:

V = Indeks validitas isi

S = r - I₀

r = Skor dari validator

I₀ = Skor penilaian terendah (pada penelitian ini yaitu 1)

n = Jumlah validator

C = Skor penilaian tertinggi (pada penelitian ini yaitu 5)

Nilai V yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan kriteria validitas ditetapkan nilai Aiken's V (Adaptasi Utari, *et al.*, 2020). Kriteria hasil uji e-LKPD berbasis PBL layak untuk digunakan jika hasil indeks validitas isi ≥ 0,88 dengan kriteria valid.

A. Aspek Kelayakan Isi

1. Kesesuaian dengan KI dan KD

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 16 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{16}{4(5-1)} \\ &= \frac{16}{16} \\ &= 1(\text{valid}) \end{aligned}$$

2. Keakuratan materi

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 15 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{15}{4(5-1)} \\ &= \frac{15}{16} \\ &= 0,94(\text{valid}) \end{aligned}$$

3. Kemutakhiran materi

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 15 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{15}{4(5-1)} \\ &= \frac{15}{16} \\ &= 0,94(\text{valid}) \end{aligned}$$

4. Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 14 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{14}{4(5-1)} \\ &= \frac{14}{16} \\ &= 0,88 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

5. Manfaat untuk menambah pengetahuan

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 14 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{14}{4(5-1)} \\ &= \frac{14}{16} \\ &= 0,88 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

B. Kelayakan Penyajian

1. Teknik penyajian

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 15 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{15}{4(5-1)} \\ &= \frac{15}{16} \\ &= 0,94 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

2. Penyajian pembelajaran

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \Sigma S &= 15 \\ V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\ &= \frac{15}{4(5-1)} \\ &= \frac{15}{16} \\ &= 0,94 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

3. Pendukung penyajian

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \Sigma S &= 16 \\ V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\ &= \frac{16}{4(5-1)} \\ &= \frac{16}{16} \\ &= 1 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

C. Kelayakan Bahasa

1. Kejelasan informasi

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \Sigma S &= 16 \\ V &= \frac{\Sigma S}{n(C-1)} \\ &= \frac{16}{4(5-1)} \\ &= \frac{16}{16} \\ &= 1 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

2. Keterbacaan

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 16 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{16}{4(5-1)} \\ &= \frac{16}{16} \\ &= 1 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

D. Tahapan PBL (*Problem Based Learning*)

1. Penyajian masalah sebagai basis pembelajaran

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 14 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{14}{4(5-1)} \\ &= \frac{14}{16} \\ &= 0,88 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

2. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran pada e-LKPD

$$\begin{aligned} I_o &= 1 & C &= 5 \\ n &= 4 & \sum S &= 15 \\ V &= \frac{\sum S}{n(C-1)} \\ &= \frac{15}{4(5-1)} \\ &= \frac{15}{16} \\ &= 0,94 \text{ (valid)} \end{aligned}$$

3. Keterpaduan langkah-langkah pembelajaran pada e-LKPD

$$I_o = 1$$

$$n = 4$$

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

$$= \frac{15}{4(5-1)}$$

$$= \frac{15}{16}$$

$$= 0,94 \text{ (valid)}$$

$$C = 5$$

$$\sum S = 15$$

Lampiran 17 Analisis Hasil Validasi Ahli Media

Analisis Hasil Validasi Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (e-LKPD) Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Oleh Ahli Media

No.	Aspek dan Kriteria	Validator								ΣS	V
		I		II		III		IV			
		Skor	S	Skor	S	Skor	S	Skor	S		
1.	Penyajian e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
2.	Kelayakan Kegrafikan										
	a. Desain sampul (cover) e-LKPD										
	a1. Tata letak sampul e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
	a2. Tipografi sampul e-LKPD	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
	a3. Ilustrasi sampul e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
	b. Desain isi e-LKPD										
	b1. Tata letak isi e-LKPD	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
	b2. Tipografi isi e-LKPD	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
3.	Gambar, Ilustrasi dan Video	5	4	5	4	5	4	5	4	16	1
4.	Kualitas Tampilan e-LKPD	4	3	5	4	5	4	5	4	15	0,94
5.	Aspek Rekayasa Perangkat Lunak										
	a. Penggunaan dan Pengoperasian e-LKPD	5	4	4	3	5	4	5	4	15	0,94
Rata-rata Keseluruhan											0,96

Hasil skor yang diperoleh dianalisis menggunakan rumus Aiken's V

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

Keterangan:

V = Indeks validitas isi

$$S = r - I_0$$

r = Skor dari validator

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

n = Jumlah validator

C = Skor penilaian tertinggi (pada penelitian ini yaitu 5)

Nilai V yang diperoleh kemudian dikonsultasikan dengan kriteria validitas ketetapan nilai Aiken's V (Adaptasi Utari, *et al.*, 2020). Kriteria hasil uji e-LKPD berbasis PBL layak untuk digunakan jika hasil indeks validitas isi $\geq 0,88$ dengan kriteria valid.

A. Penyajian e-LKPD

$$I_0 = 1$$

$$n = 4$$

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

$$= \frac{15}{4(5-1)}$$

$$= \frac{15}{16}$$

$$= 0,94 \text{ (valid)}$$

$$C = 5$$

$$\sum S = 15$$

B. Kelayakan kegrafikan

1. Desain sampel e-LKPD

a. Tata letak sampel e-LKPD

$$\begin{array}{ll} I_o & = 1 \\ n & = 4 \end{array} \qquad \begin{array}{ll} C & = 5 \\ \Sigma S & = 15 \end{array}$$

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

$$= \frac{15}{4(5-1)}$$

$$= \frac{15}{16}$$

$$= 0,94 \text{ (valid)}$$

b. Tipografi sampel e-LKPD

$$\begin{array}{ll} I_o & = 1 \\ n & = 4 \end{array} \qquad \begin{array}{ll} C & = 5 \\ \Sigma S & = 16 \end{array}$$

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

$$= \frac{16}{4(5-1)}$$

$$= \frac{16}{16}$$

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

c. Ilustrasi sampel e-LKPD

$$\begin{array}{ll} I_o & = 1 \\ n & = 4 \end{array} \qquad \begin{array}{ll} C & = 5 \\ \Sigma S & = 15 \end{array}$$

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

$$= \frac{15}{4(5-1)}$$

$$= \frac{15}{16}$$

$$= 0,94 \text{ (valid)}$$

2. Desain isi e-LKPD

d. Tata letak isi e-LKPD

$$I_o = 1$$

$$n = 4$$

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

$$= \frac{16}{4(5-1)}$$

$$= \frac{16}{16}$$

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

$$C = 5$$

$$\sum S = 16$$

e. Tipografi isi e-LKPD

$$I_o = 1$$

$$n = 4$$

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

$$= \frac{16}{4(5-1)}$$

$$= \frac{16}{16}$$

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

$$C = 5$$

$$\sum S = 16$$

C. Gambar, ilustrasi dan video

$$I_o = 1$$

$$n = 4$$

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

$$= \frac{16}{4(5-1)}$$

$$= \frac{16}{16}$$

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

$$C = 5$$

$$\sum S = 16$$

D. Kualitas tampilan e-LKPD

$$I_o = 1$$

$$n = 4$$

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

$$= \frac{15}{4(5-1)}$$

$$= \frac{15}{16}$$

$$= 0,94 \text{ (valid)}$$

$$C = 5$$

$$\sum S = 15$$

E. Aspek rekayasa perangkat lunak

Penggunaan dan pengoperasian e-LKPD

$$I_o = 1$$

$$n = 4$$

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

$$= \frac{15}{4(5-1)}$$

$$= \frac{15}{16}$$

$$= 0,94 \text{ (valid)}$$

$$C = 5$$

$$\sum S = 15$$

Lampiran 18 Lembar Angket Respon Peserta Didik

Lembar Angket Respon Peserta Didik Pada E-LKPD Berbasis *Problem Based Learning* (PBL) Pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

A. Identitas

Nama :

Kelas :

Instansi/Lembaga :

B. 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 larutan elektrolit dan nonelektrolit 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 larutan					

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
	elektrolit dan nonelektrolit					
4.	Adanya menghubungkan materi dengan lingkungan sekitar membuat saya lebih mengenal larutan elektrolit dan nonelektrolit di lingkungan sekitar					
5.	Saya kurang memahami materi larutan elektrolit dan nonelektrolit 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					

No.	Pernyataan	Respon				
		STS	TS	KS	S	SS
13.	e-LKPD sangat memberikan manfaat dan wawasan pengetahuan bagi saya					
14.	e-LKPD berbasis PBL meningkatkan minat saya untuk mempelajari larutan elektrolit dan nonelektrolit					
15.	Saya tertarik apabila e-LKPD berbasis PBL bermuatan digunakan dalam pembelajaran					
16.	e-LKPD membuat saya malas belajar karena ada pertanyaan yang perlu diselesaikan					
17.	Saya merasa jenuh belajar menggunakan e-LKPD berbasis PBL					
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 19 Kisi-kisi Angket Respon Peserta Didik

Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

No.	Aspek Penilaian	Pernyataan		No. Item
1.	Kualitas isi	(+) Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit 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 larutan elektrolit dan nonelektrolit		3
		(+) Adanya materi yang berhubungan dengan kehidupan sehari-hari membuat saya lebih mengenal larutan elektrolit dan nonelektrolit di lingkungan sekitar		4
		(–) Saya kurang memahami materi larutan elektrolit dan nonelektrolit 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

No.	Aspek Penilaian	Pernyataan		No. Item
		(+)	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 meningkatkan minat saya untuk mempelajari larutan elektrolit dan nonelektrolit	14
		(+)	Saya tertarik apabila e-LKPD berbasis PBL digunakan dalam pembelajaran	15
		(-)	e-LKPD membuat saya malas belajar karena banyak pertanyaan yang perlu diselesaikan	16
		(-)	Saya merasa jenuh belajar menggunakan e-LKPD berbasis PBL	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

No.	Aspek Penilaian	Pernyataan		No. Item
		(-)	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 20 Hasil Angket Respon Peserta Didik

Hasil Angket Respon Peserta Didik

Pernyataan	Skor Responden								
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9
1	4	4	4	4	5	5	4	5	4
2	4	4	4	4	5	5	4	4	4
3	4	4	4	4	5	5	4	4	4
4	4	4	4	4	5	5	4	5	4
5	3	3	3	3	5	5	3	3	3
6	3	3	3	3	5	5	3	3	3
7	4	4	4	4	5	5	4	5	4
8	5	4	5	4	5	5	4	5	4
9	4	4	4	4	5	5	4	5	4
10	5	4	4	4	5	5	4	4	4
11	3	3	3	3	5	5	4	3	3
12	4	4	4	4	5	5	4	4	4
13	4	4	4	4	5	5	4	4	4
14	3	5	5	4	5	5	3	4	5
15	4	4	4	4	5	5	3	4	5
16	3	3	3	3	5	5	4	3	3
17	3	3	3	3	5	5	3	3	3
18	4	4	4	4	5	5	4	4	4
19	4	4	5	4	5	5	4	4	4
20	3	3	3	3	5	5	3	3	3
Jumlah Skor	75	75	77	74	100	100	74	79	76

Lampiran 21 Analisis Hasil Angket Respon Peserta Didik

Analisi Hasil Angket Respon Peserta Didik

Aspek	Skor Responden									Rerata
	R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	
Kualitas Isi	22	22	22	22	30	30	22	24	22	24,00
Tampilan	21	19	20	19	25	25	20	22	19	21,11
Kebermanfaatan	8	8	8	8	10	10	8	8	8	8,44
Minat Belajar	13	15	15	14	20	20	13	14	16	15,56
Penggunaan	11	11	12	11	15	15	11	11	11	12,00
Jumlah	75	75	77	74	100	100	74	79	76	81,11

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} : $\frac{1}{6} (100 - 20) = 13,3$

\bar{X} : 81,11

Tabel Perhitungan Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 83,99$	Sangat Baik (SB)
$67,998 < \bar{X} \leq 83,99$	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)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kepraktisan} &: \frac{\text{skor rata-rata keseluruhan}}{\text{skor maksimal seluruh aspek}} \times 100\% \\ &: \frac{81,11}{100} \times 100\% = 81,3\% \text{ (Sangat praktis)} \end{aligned}$$

B. Perhitungan Skor Penilaian tiap aspek

1. Aspek kualitas isi

$$\begin{aligned} \text{Jumlah indikator} &: 6 \text{ butir} \\ \text{Skor tertinggi} &: 5 \times 6 = 30 \\ \text{Skor terendah} &: 1 \times 6 = 6 \\ \text{Xi} &: \frac{1}{2} (30 + 6) = 18 \\ \text{Sbi} &: \frac{1}{6} (30 - 6) = 4 \\ \bar{X} &: 24,00 \end{aligned}$$

Tabel Perhitungan Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor (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)

$$\begin{aligned} \% \text{ Kepraktisan} &: \frac{\text{skor rata-rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek}} \times 100\% \\ &: \frac{24,00}{30} \times 100\% = 80\% \text{ (Praktis)} \end{aligned}$$

2. Aspek tampilan

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

Tabel Perhitungan Kriteria Penilaian 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)

$$\begin{aligned} \% \text{Kepraktisan} &: \frac{\text{skor rata-rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek}} \times 100\% \\ &: \frac{19,22}{25} \times 100\% = 76,9\% \end{aligned}$$

3. Aspek kebermanfaatan

Jumlah indikator : 2 butir

Skor tertinggi : $5 \times 2 = 10$

Skor terendah : $1 \times 2 = 2$

X_i : $\frac{1}{2} (5 + 2) = 6$

S_{bi} : $\frac{1}{6} (5 - 2) = 1,33$

\bar{X} : 8,44

Tabel Perhitungan Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor (<i>i</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)

$$\begin{aligned} \% \text{Kepraktisan} &: \frac{\text{skor rata-rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek}} \times 100\% \\ &: \frac{8,44}{10} \times 100\% = 84,4\% \text{ (Sangat praktis)} \end{aligned}$$

4. Aspek minat belajar

Jumlah indikator : 4 butir
 Skor tertinggi : $5 \times 4 = 20$
 Skor terendah : $1 \times 4 = 4$
 X_i : $\frac{1}{2} (20 + 4) = 24$
 S_{bi} : $\frac{1}{6} (20 - 4) = 2,67$
 \bar{X} : 15,56

Tabel Perhitungan Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 16,806$	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)

% Kepraktisan : $\frac{\text{skor rata-rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek}} \times 100\%$
 : $\frac{13,89}{20} \times 100\% = 77,8\%$ (Praktis)

5. Aspek penggunaan

Jumlah indikator : 3 butir
 Skor tertinggi : $5 \times 3 = 15$
 Skor terendah : $1 \times 3 = 3$
 X_i : $\frac{1}{2} (15 + 3) = 9$
 S_{bi} : $\frac{1}{6} (15 - 3) = 2$
 \bar{X} : 12,00

Tabel Perhitungan Kriteria Penilaian Kualitas

Rentang Skor (i)	Kategori Kualitas
$\bar{X} > 16,806$	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)
% Kepraktisan : $\frac{\text{skor rata-rata tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek}} \times 100\%$
: $\frac{10,78}{15} \times 100\% = 80\%$ (Praktis)

Lampiran 22 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

Sekolah : MA TARBIYATUL BANIN WINONG
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : X / Genap
Materi Pokok : Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit
Alokasi Waktu : 3 Kali Pertemuan

Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi
3.8 Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya	<ul style="list-style-type: none">• Menjelaskan kejadian tentang cara mencari ikan dengan menggunakan alat setrum listrik• Menganalisis sifat elektrolit beberapa larutan yang ada di lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium• Mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.• Menganalisis jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat serta menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar.• Menyimpulkan fungsi larutan elektrolit dalam tubuh manusia serta cara mengatasi kekurangan elektrolit dalam tubuh.
4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan	<ul style="list-style-type: none">• Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat elektrolit beberapa larutan yang ada di lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium serta melaporkan hasil percobaan.• Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan

Tujuan Pembelajaran

1. Menjelaskan kejadian tentang cara mencari ikan dengan menggunakan alat setrum listrik
2. Menganalisis sifat elektrolit beberapa larutan yang ada di lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium
3. Mengelompokkan larutan ke dalam elektrolit kuat, elektrolit lemah dan nonelektrolit berdasarkan daya hantar listriknya.
4. Menganalisis jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat serta menyimpulkan bahwa larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar.
5. Menyimpulkan fungsi larutan elektrolit dalam tubuh manusia serta cara mengatasi kekurangan elektrolit dalam tubuh.
6. Merancang dan melakukan percobaan untuk menyelidiki sifat elektrolit beberapa larutan yang ada di lingkungan dan larutan yang ada di laboratorium serta melaporkan hasil percobaan.
7. Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan.

Metode Pembelajaran : Tanya jawab, wawancara, diskusi dan bermain peran

Alat : e-LKPD, Lembar penilaian, Proyektor, LCD.

Bahan : Kertas Plano, spidol, papan tulis.

Kegiatan Pembelajaran:

PERTEMUAN PERTAMA:

- Kegiatan Pendahuluan
Guru melakukan orientasi, apersepsi dan motivasi kepada siswa. Pembagian kelompok belajar dan menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

- **Kegiatan Inti**
Collaboration
 Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar materi Konsep dan Sifat larutan elektrolit serta Pengelompokan larutan berdasarkan daya hantar listriknya.
 Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket, memcatat semua informasi dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber
Comunication
 Peserta didik menyampaikan hasil diskusi, mengemukakan pendapat, serta menanggapi pertanyaan.
Creativity
 Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.
 Menyimpulkan tentang hasil pengerjaan e-LKPD secara tertulis ke dalam lembar kerja sebagai solusi (penyelesaian) dari pertanyaan yang terdapat di e-LKPD, untuk diserahkan kepada guru.
- **Kegiatan Penutup**
 Peserta didik membuat resume dan mengagendakan pekerjaan rumah serta materi tugas kerja pada pertemuan berikutnya.

PERTEMUAN KEDUA:

- **Kegiatan Pendahuluan**
 Guru melakukan orientasi, apersepsi dan motivasi kepada siswa. Pembagian kelompok belajar dan menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

- Kegiatan Inti
Collaboration
Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar materi Jenis ikatan kimia dan sifat elektrolit suatu zat.
Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket, memcatat semua informasi dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber
- *Comunication*
Peserta didik menyampaikan hasil diskusi, mengemukakan pendapat, serta menanggapi pertanyaan.
- *Creativity*
Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.
Menyimpulkan tentang hasil pengerjaan e-LKPD secara tertulis ke dalam lembar kerja sebagai solusi (penyelesaian) dari pertanyaan yang terdapat di e-LKPD, untuk diserahkan kepada guru.
- Kegiatan Penutup
Peseta didik membuat resume dan mengagendakan pekerjaan rumah serta materi tugas kerja pada pertemuan berikutnya.

PERTEMUAN KETIGA:

- Kegiatan Pendahuluan
Guru melakukan orientasi, apersepsi dan motivasi kepada siswa. Pembagian kelompok belajar dan menjelaskan mekanisme pelaksanaan pengalaman belajar sesuai dengan langkah-langkah pembelajaran.

- Kegiatan Inti

Collaboration

Guru memberikan kesempatan pada peserta didik untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan yang berkaitan dengan gambar yang disajikan dan akan dijawab melalui kegiatan belajar materi Fungsi larutan elektrolit dalam tubuh manusia dan Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan.

Peserta didik dan guru secara bersama-sama membahas contoh dalam buku paket, memcatat semua informasi dan memverifikasi hasil pengamatannya dengan data-data atau teori pada buku sumber

Comunication

Peserta didik menyampaikan hasil diskusi, mengemukakan pendapat, serta menanggapi pertanyaan.

Creativity

Menyimpulkan tentang point-point penting yang muncul dalam kegiatan pembelajaran. Bertanya tentang hal yang belum dipahami, atau guru melemparkan beberapa pertanyaan kepada siswa.

Menyimpulkan tentang hasil pengerjaan e-LKPD secara tertulis ke dalam lembar kerja sebagai solusi (penyelesaian) dari pertanyaan yang terdapat di e-LKPD, untuk diserahkan kepada guru.

- Kegiatan Penutup

Peserta didik membuat resume dan mengagendakan pekerjaan rumah serta materi tugas kerja pada pertemuan berikutnya.

Lampiran 23 Tabel Aiken's V

Tabel Aiken's V

No. of Items (m) or Raters (n)	Number of Rating Categories (c)											
	2		3		4		5		6		7	
	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p	V	p
2							1.00	.040	1.00	.028	1.00	.020
3							1.00	.008	1.00	.005	1.00	.003
3			1.00	.037	1.00	.016	.92	.032	.87	.046	.89	.029
4					1.00	.004	.94	.008	.95	.004	.92	.006
4			1.00	.012	.92	.020	.88	.024	.85	.027	.83	.029
5			1.00	.004	.93	.006	.90	.007	.88	.007	.87	.007
5	1.00	.031	.90	.025	.87	.021	.80	.040	.80	.032	.77	.047
6			.92	.010	.89	.007	.88	.005	.83	.010	.83	.008
6	1.00	.016	.83	.038	.78	.050	.79	.029	.77	.036	.75	.041
7			.93	.004	.86	.007	.82	.010	.83	.006	.81	.008
7	1.00	.008	.86	.016	.76	.045	.75	.041	.74	.038	.74	.036
8	1.00	.004	.88	.007	.83	.007	.81	.008	.80	.007	.79	.007
8	.88	.035	.81	.024	.75	.040	.75	.030	.72	.039	.71	.047
9	1.00	.002	.89	.003	.81	.007	.81	.006	.78	.009	.78	.007
9	.89	.020	.78	.032	.74	.036	.72	.038	.71	.039	.70	.040
10	1.00	.001	.85	.005	.80	.007	.78	.008	.76	.009	.75	.010
10	.90	.001	.75	.040	.73	.032	.70	.047	.70	.039	.68	.048
11	.91	.006	.82	.007	.79	.007	.77	.006	.75	.010	.74	.009
11	.82	.033	.73	.048	.73	.029	.70	.035	.69	.038	.68	.041
12	.92	.003	.79	.010	.78	.006	.75	.009	.73	.010	.74	.008
12	.83	.019	.75	.025	.69	.046	.69	.041	.68	.038	.67	.049
13	.92	.002	.81	.005	.77	.006	.75	.006	.74	.007	.72	.010
13	.77	.046	.73	.030	.69	.041	.67	.048	.68	.037	.67	.041
14	.86	.006	.79	.006	.76	.005	.73	.008	.73	.007	.71	.009
14	.79	.029	.71	.035	.69	.036	.68	.036	.66	.050	.66	.047
15	.87	.004	.77	.008	.73	.010	.73	.006	.72	.007	.71	.008
15	.80	.018	.70	.040	.69	.032	.67	.041	.65	.048	.66	.041
16	.88	.002	.75	.010	.73	.009	.72	.008	.71	.007	.70	.010
16	.75	.038	.69	.046	.67	.047	.66	.046	.65	.046	.65	.046
17	.82	.006	.76	.005	.73	.008	.71	.010	.71	.007	.70	.009
17	.76	.025	.71	.026	.67	.041	.66	.036	.65	.044	.65	.039
18	.83	.004	.75	.006	.72	.007	.71	.007	.70	.007	.69	.010
18	.72	.048	.69	.030	.67	.036	.65	.040	.64	.042	.64	.044
19	.79	.010	.74	.008	.72	.006	.70	.009	.70	.007	.68	.009
19	.74	.032	.68	.033	.65	.050	.64	.044	.64	.040	.63	.048
20	.80	.006	.72	.009	.70	.010	.69	.010	.68	.010	.68	.008
20	.75	.021	.68	.037	.65	.044	.64	.048	.64	.038	.63	.041
21	.81	.004	.74	.005	.70	.010	.69	.008	.68	.010	.68	.009
21	.71	.039	.67	.041	.65	.039	.64	.038	.63	.048	.63	.045
22	.77	.008	.73	.006	.70	.008	.68	.009	.67	.010	.67	.008
22	.73	.026	.66	.044	.65	.035	.64	.041	.63	.046	.62	.049
23	.78	.005	.72	.007	.70	.007	.68	.007	.67	.010	.67	.009
23	.70	.047	.65	.048	.64	.046	.63	.045	.63	.044	.62	.043
24	.79	.003	.71	.008	.69	.006	.68	.008	.67	.010	.66	.010
24	.71	.032	.67	.030	.64	.041	.64	.035	.62	.041	.62	.046
25	.76	.007	.70	.009	.68	.010	.67	.009	.66	.009	.66	.009
25	.72	.022	.66	.033	.64	.037	.63	.038	.62	.039	.61	.049

Lampiran 24 Tampilan Produk

Tampilan Produk

10:02

plig2amktv72zpqh.on.drv.tw

SMA/MA KELAS X

E-LKPD Berbasis Problem Based Learning (PBL)

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

Siapa? _____
Kelas? _____
No. Absen? _____

Oleh:
Walyuni Mitasul Zabro

SEKOLAH: GUNUNG

10:03

plig2amktv72zpqh.on.drv.tw

E-LKPD Kelas SMA/MA Berbasis Problem Based Learning (PBL)

PETA KONSEP

```

    graph TD
      Larutan --> LarutanNonelektrolit
      Larutan --> LarutanElektrolit
      LarutanNonelektrolit --> GulaTahan
      LarutanNonelektrolit --> Polimer
      LarutanNonelektrolit --> DayaKandus
      LarutanNonelektrolit --> Hidrokarbon
      LarutanElektrolit --> LarutanElektrolitKuat
      LarutanElektrolit --> LarutanElektrolitLemah
      LarutanElektrolitKuat --> LarutanNaCl
      LarutanElektrolitKuat --> LarutanCuSO4
      LarutanElektrolitLemah --> LarutanH2CO3
      LarutanElektrolitLemah --> LarutanCH3COOH
  
```

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

10:03

plig2amktv72zpqh.on.drv.tw

E-LKPD Kelas SMA/MA Berbasis Problem Based Learning (PBL)

KEGIATAN BELAJAR 1

Thema: Mendaftar

Galaksi pertama yang terdapat di alam semesta yang diperkirakan 14,6 miliar tahun yang lalu. Apakah ini alam semesta pertama? Mengapa ini merupakan teori yang sangat sulit untuk diterima? Bukti-bukti ilmiah yang mendukung pembentukan alam semesta secara bertahap. Pelajar akan belajar yang melibatkan pengetahuan dan konsep yang sangat penting mengenai sejarah alam semesta yang ada saat ini.

Alam semesta yang digunakan para astronomi untuk mempelajari alam semesta sangat jauh dan mereka tidak dapat mengunjungi alam semesta langsung atau mengunjungi. Alam semesta sangat luas dan tidak dapat sepenuhnya dipahami. Alam semesta yang ada saat ini adalah alam semesta yang ada saat ini. Hal ini karena tidak ada yang melihat dari dalam alam semesta dan tidak ada yang melihat dari dalam alam semesta.

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

10:03

plig2amktv72zpqh.on.drv.tw

E-LKPD Kelas SMA/MA Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Memperhatikan Peristiwa Diikuti

Sebelum melakukan percobaan di atas, bacalah petunjuk berikut!

1. Apa yang menyebabkan air laut dapat menghantarkan arus listrik dan apa yang menghantarkannya?
2. Apa saja yang mempengaruhi arus listrik?
3. Apakah semua garam yang terdapat di laut dapat menghantarkan arus listrik?

Milik kamu sehingga mereka menjawab!

Sebelum melakukan percobaan di atas, bacalah petunjuk berikut!

Sebelum melakukan percobaan di atas, bacalah petunjuk berikut!

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

10:03

plig2amktv72zpqh.on.drv.tw

E-LKPD Kelas SMA/MA Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Mengamati dan Menyebutkan Hasil

Hal yang harus dilakukan dalam melakukan percobaan adalah sebagai berikut:

1. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
2. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
3. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
4. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
5. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
6. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
7. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
8. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
9. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
10. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

Procedur Percobaan:

1. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

2. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

3. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

4. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

5. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

6. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

7. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

8. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

9. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

10. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

10:04

plig2amktv72zpqh.on.drv.tw

E-LKPD Kelas SMA/MA Berbasis Problem Based Learning (PBL)

Mengamati dan Menyebutkan Hasil

Hal yang harus dilakukan dalam melakukan percobaan adalah sebagai berikut:

1. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
2. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
3. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
4. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
5. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
6. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
7. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
8. Siapkan alat-alat yang diperlukan.
9. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.
10. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

Procedur Percobaan:

1. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

2. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

3. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

4. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

5. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

6. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

7. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

8. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

9. Siapkan alat-alat yang diperlukan.

10. Siapkan bahan-bahan yang diperlukan.

LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT

Lampiran 25 Dokumentasi Pembelajaran Tatap Muka

Dokumentasi Pembelajaran Tatap Muka



Lampiran 26 Surat Penunjukkan Dosen Pembimbing



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 02 Ngaliyan (024) 7646633 Semarang 50185

Nomor :B-2625/Un.10.08/J.7/DA.08.05/07/2021 21 Juli 2021
Lamp : *
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada Yth.

1. Apriliana Drastisianti, M.Pd
 2. Resi Pratiwi, M.Pd
- di Tempat

Assolamu'alaikum Wr.Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Wahyuni Minatuszahroh
NIM : 1808076018

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/ proposal skripsi dengan judul:
"PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK ELEKTRONIK (E-LKPD) BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING (PBL) UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PESERTA DIDIK MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT DI MA TARBIYATUL BANIN PEKALONGAN"

Sehubungan dengan hal tersebut, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. Apriliana Drastisianti, M.Pd sebagai dosen pembimbing metodologi.
2. Resi Pratiwi, M.Pd sebagai dosen pembimbing materi.

Demikian atas perkenan dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

Wassolamu'alaikum Wr.Wb.

A.n. Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



Arik Rahmawati, S.Pd., M.Si
NIP. 197505162006042002

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 27 Surat Permohonan Validator



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

Alamat: Jl. Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433966 Semarang 50185

Nomor : B. 1686/Un.10.8/D1/SP.01.06/04/2022

Semarang, 04 April 2022

Hal : Permohonan Validasi Instrumen Penelitian Mahasiswa

Yth.

1. Sri Rahmania, M.Pd (Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo).
2. Mar'atus Solihah, M.Pd (Dosen Pendidikan Kimia FST UIN Walisongo).
di tempat.

Assalamu'alaikum. wr. wb.,

Bersama ini kami mohon dengan hormat, kiranya Bapak/Ibu/Saudara berkenan menjadi validator ahli materi untuk penelitian skripsi:

Nama : Wahyuni Minatus Zahroh
NIM : 1808076018
Program Studi : Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
Judul : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Problem Based Learning (Pbl) pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Demikian atas perhatian dan keberannya menjadi validator ahli materi instrumen kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu'alaikum. wr. wb.



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo
2. Kaprodi Pendidikan Matematika FST UIN Walisongo Semarang

Lampiran 28 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
E-mail: info@walisongo.ac.id, Web : <http://it.walisongo.ac.id>

Nomor : B.1667/Un.10.8/D1/SP.01.08/04/2022 Semarang, 4 April 2022
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MA Tarbiyatul Banin
Pekalongan
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Wahyuni Minatus Zahroh
NIM : 1808076018
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia.
Judul Penelitian : Pengembangan Lembar Kerja Peserta Didik Elektronik (E-LKPD) Berbasis Problem Based Learning (Pbl) pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.

Dosen Pembimbing : 1. Apriliana Drastisianti, M.Pd
2. Resi Pratiwi, M.Pd

Mahasiswa tersebut membutuhkan data-data dengan tema/judul skripsi yang sedang disusun, oleh karena itu kami mohon mahasiswa tersebut diijinkan 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 29 Surat Keterangan Riset



YAYASAN TARBİYATUL BANIN PEKALONGAN WINONG PATI
MADRASAH ALIYAH
TERAKREDITASI A

Nomor : 489/BAN-SM/SK/2019

Jl. Masjid Darussalam Ds Pekalongan RT 003/002 Kec. Winong Kab. Pati
email : ma.tarbiyatulbanin@gmail.com / Kode Pos 59181 / NPSN 60730330
Telp (0295) 4101138 / HP. 081325099155

SURAT KETERANGAN

Nomor : MA.k/S.Ket.053/113/VI/2022

Yang bertandatangan di bawah ini, Kepala Madrasah Aliyah Tarbiyatul Banin Winong Pati, menerangkan bahwa :

N a m a : WAHYUNI MINATUS ZAHROH
N I M : 1808076018
Fakultas : Sains dan Teknologi
Program Studi : Pendidikan Kimia
Instansi : UIN Walisongo Semarang

bahwa anak tersebut diatas benar-benar telah mengadakan penelitian di Madrasah Aliyah Tarbiyatul Banin Pekalongan Winong mulai tanggal 20 - 23 April 2022

Demikian surat keterangan ini diberikan supaya digunakan sebagaimana mestinya.

Winong, 6 Juni 2022

Kepala Madrasah,



Drs. H. Ah. Adib Al Arif, M.Ag
NIP. 196403301996031001

Lampiran 30 Riwayat Hidup

Riwayat Hidup

A. Identitas Diri

1. **Nama Lengkap** : Wahyuni Minatus Zahroh
2. **Tempat & Tgl.Lahir** : Pati, 11 Januari 1999
3. **Alamat Rumah** : Ds. Winong Dk. Pecangaan
RT 07 RW03 Kec. Winong
Kab. Pati Jawa Tengah
4. **HP** : 081225520914
5. **E-mail** :
wahyuni_1808076018@student.walisongo.ac.id

B. Riwayat Pendidikan

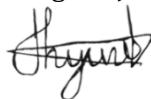
1. Pendidikan Formal

- a. TK Raudhlatul Athfal (Lulus Tahun 2005)
- b. MI Tarbiyatul Islamiyah Winong (Lulus Tahun 2011)
- c. MTs N 1 Pati (Lulus Tahun 2014)
- d. MA Tarbiyatul Banin Pekalongan (Lulus Tahun 2017)

2. Pendidikan Non-Formal

- a. TPQ At-Taqwa Pecangaan (Lulus Tahun 2008)

Semarang, 07 Juni 2022



Wahyuni Minatus Zahroh
NIM. 1808076018