

**PENGEMBANGAN *E-BOOK* PENUNTUN PRAKTIKUM
TERINTEGRASI *PBL (PROBLEM BASED LEARNING)*
MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN**

SKRIPSI

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



Oleh:

Vina Athiyah

NIM : 1608076034

**PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG
2021**

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vina Athiyyah

NIM : 1608076034

Program Studi : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

*Pengembangan E-book Penuntun Praktikum Terintegrasi PBL
(Problm Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan*

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

Semarang, September 2021

Pembuat Pernyataan



Vina Athiyyah

NIM. 1608076034



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO FAKULTAS
SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof. Dr. Hamka Ngalyan Semarang 50185 Telp.024-
7601295 Fax.7615387

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan E-book Penuntun Praktikum Terintegrasi PBL (*Problem Based Learning*) Materi Sifat Koligatif Larutan

Penulis : Vina Athriyyah

NIM 1608076034

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, 04 Oktober 2021

DEWAN PENGUJI

Ketua

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.
NIP. 198608282019032009

Sekretaris

Lenli Khotimah Harahap, M. Pd
NIP. 199212202019032019

Penguji I

Dr. Suwahono, M.Pd
NIP. 197205201999031004

Penguji II

Juliana Wahyuni, M.Pd.
NIP. 199310202019032014

Pembimbing I

Ratih Rizqi Nirwana, S.Si., M.Pd.
NIP. 198608282019032009

Pembimbing II

Mohammad Agus Prayitno, M.Pd
NIP. 198505022019031008



NOTA DINAS

Semarang, 16 September 2021

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum WR.WB

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

Judul : Pengembangan *E-book* Penuntun
Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem
Based Learning)* Materi Sifat Koligatif
Larutan

Nama : Vina Athiyyah

NIM 1608076034

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum WR.WB

Pembimbing I



Ratih Rizqi Mirwana, S.Si., M. Pd.
NIP. 198608282019032009

NOTA DINAS

Semarang, 16 September 2021

Kepada Yth.
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo
di Semarang

Assalamu'alaikum WR.WB

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

Judul : **Pengembangan E-book Penuntun
Praktikum Terintegrasi PBL (Problem
Based Learning) Materi Sifat Koligatif
Larutan**

Nama : Vina Athiyah

NIM 1608076034

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Wassalamu'alaikum WR.WB

Pembimbing II



Mohammad Agus Prayitno M.Pd
NIP. 198505022019031008

ABSTRAK

Judul :PENGEMBANGAN *E-BOOK* PENUNTUN PRAKTIKUM TERINTEGRASI *PBL (PROBLEM BASED LERANING)* MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Penulis : Vina Athiyyah

NIM : 1608076034

Latar belakang pengembangan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* ini adalah terbatasnya kegiatan praktikum yang dilakukan dalam pembelajaran kimia di MAN 2 Kota Semarang terutama saat masa pandemic *COVID-19*, tidak adanya buku khusus penunjang kegiatan praktikum, pembelajaran yang berbasis *TCL*, dan kurangnya pemahaman peserta didik pada materi sifat koligatif larutan. Sehingga dilakukannya penelitian ini diharapkan mampu mengetahui karakteristik dan kelayakan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan agar dapat membantu peserta didik memahami materi.

Metode penelitian *RnD (Research and Development)* model *ADDIE (Analysis, Design, Development, Implementation, and Evaluation)* dipilih dalam pengembangan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan ini. Subjek penelitian ini berjumlah 8 peserta didik kelas XII MAN 2 Kota Semarang yang dipilih secara acak. Adapun karakteristik *e-book* penuntun praktikum yang dikembangkan diintegrasikan dengan model pembelajaran

PBL pada materi sifat koligatif larutan yang termasuk dalam kategori valid sehingga layak untuk diujicobakan dalam skala kecil dengan koefisien validasi aiken's dari ahli media sebesar 0,813 dan dari ahli materi sebesar 0,79. Hasil angket respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan mendapat persentase rata-rata sebesar 78,47% dan masuk dalam kategori baik untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum. Nilai laporan praktikum 4 peserta didik adalah 75 (baik) dan 4 lainnya adalah 81 (sangat baik). Adapun hasil *pretest-posttest* didapatkan *N-gain* sebesar 0,85 yang masuk kategori tinggi.

Kata kunci: *E-book* Penuntun Praktikum, *Problem Based Learning*, Sifat Koligatif Larutan.

MOTTO

Amalan yang lebih dicintai Allah SWT adalah yang terus menerus dilakukan (istiqomah) walaupun sedikit. Dan tiadalah didapatkan istiqomah itu kecuali dengan sabar dan syukur.

Ingatlah sabar itu tak bertepi, syukur itu tak berujung. Karena sabar dan syukur adalah rem untuk memperlambat ketinggian hati, kecepatan lupa diri, dan kelebihan ambisi.

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan rasa penuh syukur *Alhamdulillah*, saya persembahkan skripsi ini kepada kedua orang tua saya, bapak Mudja'i dan ibu Siti Musyarofah serta adik-adik saya tercinta Fawatihul Ahabab dan Vika Ikrimatun Nadjwa yang dengan semangat dan penuh kasih sayang telah berkorban dan mendukung serta senantiasa mendoakan saya selalu, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Kepada almamater kebanggaan
Program Studi Pendidikan Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Walisongo Semarang

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul Pengembangan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* dengan baik. Tak lupa sholawat dan salam tetap tercurahkan kepada nabi agung Muhammad SAW yang telah membawa umat islam dari zaman kegelapan menuju zaman terang benderang yakni agama islam. Suatu kebanggaan bagi penulis dapat menyelesaikan skripsi ini walaupun masih banyak kekurangan dalam penulisannya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir penulis dalam memperoleh gelar Sarjana (S-1) Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini tentunya penulis mendapat banyak bantuan baik berupa kritik, saran, motivasi, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan banyak terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang Bapak Dr. H. Ismail, M. Ag.
2. Kaprodi Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang Ibu Atik Rahmawati, S.Pd., M.Si.
3. Dosen pembimbing Ibu Ratih Rizki Nirwana, S. Si., M.Pd. dan Bapak Mohammad Agus Prayitno, M.Pd. yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dengan sabar sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
4. Dosen wali Bapak Fachri Hakim, M.Pd yang telah memberikan bimbingan dan arahan selama perkuliahan.

5. Validator ahli Bapak Deni Ebit Nugroho, S. Si., M. Pd., Ibu Lenni Khotimah Harahap, M.Pd., dan Ibu Nurlaila, S. Pd. yang telah membantu memberikan saran dan perbaikan pada produk penelitian skripsi ini.
6. Segenap Bapak/Ibu dosen jurusan pendidikan kimia yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan selama perkuliahan.
7. Bapak Mudja'I dan Ibu Siti Musyarofah atas segala pengorbanan, kasih sayang, dukungan, dan doanya sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
8. Seluruh teman-teman Pendidikan Kimia Angkatan 2016, UKM Kempo Dojo Miftahul Jannah, PPL MAN 2 Kota Semarang, dan KKN MIT-IX Posko 52 Desa Jragung untuk semangat dan motivasinya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semarang, September 2021

Peneliti



Vina Athiyyah

NIM. 1608076034

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
PENGESAHAN	ii
NOTA DINAS.....	iii
NOTA DINAS.....	iv
ABSTRAK.....	v
MOTTO	vii
PERSEMBAHAN	viii
KATA PENGANTAR.....	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	6
C. Pembatasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Pengembangan.....	8
F. Manfaat Pengembangan	8
G. Asumsi Pengembangan.....	9
H. Spesifikasi Produk.....	10
BAB II KAJIAN PUSTAKA.....	12

A. Kajian Teori.....	12
B. Kajian Penelitian yang Relevan.....	24
C. Kerangka Berpikir	27
D. Pertanyaan Penelitian	28
BAB III METODE PENELITIAN	29
A. Model Pengembangan	29
B. Prosedur Pengembangan	30
C. Desain Uji Coba Produk.....	32
2. Subjek Coba.....	33
3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	33
4. Teknik Analisis Data.....	35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	41
A. Hasil Pengembangan Produk Awal	41
B. Hasil Uji Coba Produk	60
D. Kajian Akhir Produk.....	78
BAB V SIMPULAN DAN SARAN.....	84
A. Simpulan	84
B. Saran	85
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Tahapan Model <i>PBL</i>	35
Tabel 3.1	Rentang Angka Aiken's <i>V</i>	53
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Aiken's <i>V</i>	53
Tabel 3.3	Kategori Nilai Laporan Praktikum	54
Tabel 3.4	Kategori <i>N-gain</i>	55
Tabel 3.5	Kategori Kelayakan Penuntun Praktikum	56
Tabel 4.1	Analisis Hasil Validasi Ahli Media	72
Tabel 4.2	Analisis Hasil Validasi Ahli Materi	73
Tabel 4.3	Hasil Analisis Angket Tanggapan Peserta Didik	77
Tabel 4.4	Nilai laporan praktikum	80
Tabel 4.5	Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Diagram P-T larutan	39
Gambar 2.2	Kerangka berpikir penelitian	43
Gambar 3.1	Tahapan model <i>ADDIE</i>	46
Gambar 3.2	Desain uji coba	48
Gambar 4.1	Validasi ahli media tiap aspek	75
Gambar 4.2	Validasi ahli materi tiap aspek	75
Gambar 4.3	Rata-rata validasi ahli media dan ahli materi	76
Gambar 4.4	Persentase hasil angket tanggapan peserta didik	79
Gambar 4.5	Nilai laporan praktikum tiap peserta didik	81
Gambar 4.6	Persentase hasil pretest-posttest	82
Gambar 4.7	Cover depan (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	84
Gambar 4.8	Aktivitas 1 halaman 5 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	85
Gambar 4.9	Aktivitas 1 halaman 10 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	86
Gambar 4.10	Aktivitas 1 halaman 15 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	87
Gambar 4.11	Aktivitas 1 halaman 20 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	88
Gambar 4.12	Mari bereksperimen halaman 7 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	89
Gambar 4.13	Mari bereksperimen halaman 12 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	90
Gambar 4.14	Mari bereksperimen halaman 17 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	91

Gambar 4.15	Mari bereksperimen halaman 22 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	92
Gambar 4.16	Refleksi (a) sebelum revisi (b) setelah revisi	93

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran
Lampiran 2	Pedoman Wawancara Guru
Lampiran 3	Hasil Wawancara Guru
Lampiran 4	Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 5	Persentase Jawaban Angket Kebutuhan Peserta Didik
Lampiran 6	Pedoman Validasi Ahli Media
Lampiran 7	Lembar Instrumen Validasi Ahli Media 1 (Sudah Dinilai)
Lampiran 8	Lembar Instrumen Validasi Ahli Media 2 (Sudah Dinilai)
Lampiran 9	Pedoman Validasi Ahli Materi
Lampiran 10	Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi 1 (Sudah Dinilai)
Lampiran 11	Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi 2 (Sudah Dinilai)
Lampiran 12	Lembar Instrumen Validasi Ahli Materi 3 (Sudah Dinilai)
Lampiran 13	Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 14	Perhitungan Hasil Angket Tanggapan Peserta Didik
Lampiran 15	Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>
Lampiran 16	Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>
Lampiran 17	Data Peserta Didik Uji Coba Kelas Kecil
Lampiran 18	Penilaian Tugas Individu Laporan Praktikum
Lampiran 19	Perhitungan Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>
Lampiran 20	Kegiatan Praktikum Mandiri

Lampiran 21	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing I
Lampiran 22	Surat Penunjukan Dosen Pembimbing II
Lampiran 23	Surat Penunjukan Validator
Lampiran 24	Surat Permohonan Riset
Lampiran 25	Surat Hasil Riset
Lampiran 26	Daftar Riwayat Hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

COVID-19 (Corona Virus Disease-19) merupakan wabah bagi masyarakat dunia sejak akhir tahun 2019 lalu. Pandemi ini membawa berbagai dampak perubahan di segala sektor kehidupan manusia termasuk sektor pendidikan seperti perubahan proses dalam kegiatan belajar mengajar. Berdasarkan Surat Edaran Kemendikbud No.4 Tahun 2020 tentang pelaksanaan kebijakan pendidikan dalam masa darurat penyebaran *COVID-19*, sistem pembelajaran di Indonesia telah diubah menjadi belajar dari rumah secara daring (*Online*). Syah (2020) menyatakan bahwa terdapat empat kendala dalam pembelajaran daring sebagai dampak adanya *COVID-19* di Indonesia yaitu terbatasnya pemahaman pendidik dan peserta didik terhadap penggunaan teknologi informasi, minimnya sarana dan prasarana, akses internet yang kurang memadai, dan kurangnya anggaran pemerintah dalam memfasilitasi pembelajaran daring.

Berdasarkan Surat Edaran Sekretaris Jenderal Pendidikan dan Kebudayaan No. 15 Tahun 2020

mengenai Pedoman Penyelenggaraan Belajar Dari Rumah Dalam Masa Darurat Penyebaran *COVID-19*, disebutkan bahwa system belajar dari rumah (BDR) dilakukan secara daring (*online*) dan atau luring (*offline*) dengan tetap mematuhi protokol kesehatan. Salah satu contoh media dan sumber belajar yang dapat digunakan dalam pembelajaran daring dan luring sesuai dengan Surat Edaran Sekretaris Jenderal Pendidikan dan Kebudayaan No. 15 Tahun 2020 yaitu buku sekolah elektronik serta alat peraga dan media belajar dari benda dan lingkungan sekitar. Hal ini dimaksudkan untuk menunjang proses pembelajaran selama masa pandemi dan tetap mendukung tujuan kurikulum 2013 (K-13) di Indonesia.

Alberida *et al* (2017) mengatakan bahwa K-13 dikembangkan untuk mengubah pola pikir peserta didik dalam proses pembelajaran yang semula sebagai pengguna dan penghafal menjadi penemu dan pemilik ilmu pengetahuan, yang semula TCL (*Teacher Centered Learning*) menjadi SCL (*Student Centered Learning*). Diharja (2017) menyatakan bahwa tiga kompetensi peserta didik yaitu kompetensi sikap, keterampilan, dan pengetahuan harus dikembangkan sesuai dengan tujuan kurikulum 2013. Tiga aspek ini dapat diimplementasikan dalam sebuah pembelajaran praktikum.

Dalam proses pembelajaran terdapat dua aspek besar yaitu teori dan praktik. Teori berkaitan erat dengan konsep-konsep, sedangkan praktik berkaitan dengan implementasi dari konsep-konsep tersebut. Salah satu praktik yang dilakukan dalam proses pembelajaran yaitu praktikum. Praktikum dikatakan sebagai suatu metode dalam pembelajaran. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah inovasi seperti pembelajaran dengan memanfaatkan media dalam bentuk virtual yang sesuai dengan arahan pemerintah Indonesia selama pandemic *COVID-19* agar pembelajaran lebih efisien. Zakiah *et al* (2015) menyatakan bahwa ilmu kimia merupakan ilmu pengetahuan yang sangat kompleks, tidak hanya terdiri dari konsep saja akan tetapi juga terdapat praktik didalamnya. Oleh karena itu praktikum adalah sebuah metode yang tepat untuk diterapkan dalam pembelajaran kimia (Kurniawati & Wahyuningrum, 2011)

Pembelajaran dengan praktik (praktikum) memerlukan adanya buku panduan praktikum yang berisi cara kerja, lembar pengamatan, alat dan bahan, dan lembar observasi kegiatan praktikum yang disebut dengan penuntun praktikum (Arianti, 2017). Tentunya dibutuhkan sebuah penuntun praktikum berbasis virtual untuk memfasilitasi guru dan peserta didik dalam

pembelajaran khususnya dalam masa pandemic ini. Salah satu bentuk penuntun praktikum virtual dapat digambarkan sebagai *e-book* agar dapat diakses dengan mudah.

Selama ini mayoritas penuntun praktikum yang digunakan di sekolah kurang memberikan umpan balik kepada peserta didik sehingga diperlukan adanya inovasi baru dalam penuntun praktikum yaitu mengintegrasikannya dengan model pembelajaran seperti model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)*. Pemilihan *PBL* ini didasarkan pada penelitian Jones (2006) dalam penelitiannya yang berjudul "*Education and Training. Problem Based Learning: Description, Advantages, Disadvantages, Scenarios, and Facilitation*" yang menyatakan bahwa ada beberapa keunggulan *PBL* dibandingkan dengan model lainnya diantaranya membuat focus pembelajaran pada informasi inti yang relevan dengan skenario nyata dan mengurangi kelebihan informasi, melatih peserta didik bertanggung jawab atas pembelajaran mereka sendiri, dan meningkatkan motivasi peserta didik untuk belajar mengembangkan dan memfokuskan pembelajaran pada skenario kehidupan nyata termasuk kepemimpinan, kerja tim dan komunikasi serta pemecahan masalah

dimana dalam hal ini faktor yang berpengaruh dalam keberhasilan *PBL* adalah keterampilan fasilitator, pengetahuan dan kemampuan guru.

Penggunaan penuntun praktikum yang diintegrasikan dengan model *PBL* juga mendapatkan respon baik berdasarkan beberapa penelitian terdahulu termasuk penelitian Handayani (2016) menyatakan bahwa pengembangan petunjuk praktikum berbasis *PBL* efektif dalam meningkatkan proses sains dasar peserta didik. Kurniahtunnisa *et al* (2016) mengemukakan bahwa pembelajaran model *PBL* pada materi sistem ekskresi di SMA Negeri 1 Singorojo berpengaruh meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik. Oleh karena itu *PBL* diyakini dapat memberikan respon baik dalam penelitian ini.

Selain pengintegrasian *e-book* penuntun praktikum dengan model *PBL*, tentunya dibutuhkan sebuah materi pembelajaran khusus yang cocok agar pengembangan ini lebih maksimal seperti materi sifat koligatif larutan yang dalam proses pembelajarannya tidak cukup hanya dengan teori atau konsep saja akan tetapi memerlukan praktik didalamnya yaitu berupa kegiatan praktikum. Pemilihan materi ini juga berdasarkan saran dari guru dan peserta didik. Materi ini disampaikan secara singkat

dengan hanya fokus pada latihan soal. Kegiatan praktikum ini diharapkan dapat membantu peserta didik untuk memahami materi secara nyata berdasarkan analisis yang dilakukan. Jahro & Susilawati (2009) mendeskripsikan bahwa pembelajaran praktikum sangat membantu peserta didik dalam memahami materi kimia yang dipelajari.

Berdasarkan hasil observasi peneliti di MAN 2 Kota Semarang menunjukkan bahwa metode pembelajaran yang digunakan di MAN 2 Kota Semarang masih konvensional yakni *TCL*, kurangnya kegiatan praktikum dan penggunaan penuntun praktikum, kurangnya inovasi penggunaan model dan metode pembelajaran, serta himbauan dari pemerintah mengenai pembelajaran daring dan atau luring selama pandemi. Hasil wawancara yang dilakukan peneliti terhadap guru menunjukkan bahwa MAN 2 Kota Semarang telah menggunakan kurikulum 2013 akan tetapi dalam pembelajaran belum sepenuhnya mengimplementasikan kurikulum 2013.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas maka dapat diidentifikasi beberapa masalah diantaranya:

1. Kondisi pandemic *COVID-19* yang menyebabkan pembelajaran daring menggunakan media

pembelajaran elektronik.

2. Metode pembelajaran *TCL* di kelas XII MAN 2 Kota Semarang yang kurang memenuhi tujuan kurikulum 2013.
3. Kurangnya keaktifan peserta didik dalam pembelajaran.
4. Kurangnya inovasi penggunaan media dan metode pembelajaran.
5. Jarangnya pembelajaran praktikum dan tidak adanya penuntun praktikum.
6. Penyampaian materi sifat koligatif larutan yang singkat dibandingkan dengan materi yang lain.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah maka peneliti membatasi permasalahan yang ada sebagai berikut:

1. Inovasi media dan metode pembelajaran yang dapat dikembangkan yaitu *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan yang kemudian perlu diuji kelayakannya.
2. Menganalisis efektifitas *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan.

D. Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini yakni sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik dan kelayakan *e-book* penuntun praktikum *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan?
2. Bagaimana efektifitas *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan?

E. Tujuan Pengembangan

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan maka tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui karakteristik dan kelayakan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan.
2. Untuk mengetahui efektifitas *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan.

F. Manfaat Pengembangan

Manfaat pengembangan yang diharapkan dalam penelitian ini diuraikan sebagai berikut:

1. Manfaat Teoritis:

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dalam pengembangan keilmuan khususnya menambah referensi sumber belajar dalam ilmu kimia.

2. Manfaat praktis:

a. Bagi peserta didik

Dapat memfasilitasi peserta didik dalam melaksanakan praktikum.

b. Bagi guru

Membantu guru dalam melaksanakan praktikum.

c. Bagi peneliti

Memberikan pengalaman dalam mengembangkan petunjuk praktikum yang terintegrasi model pembelajaran.

d. Bagi lembaga

Dapat dijadikan pertimbangan dalam rangka meningkatkan mutu pembelajaran di lembaga pendidikan.

G. Asumsi Pengembangan

Beberapa asumsi peneliti dalam pengembangan media ini diantaranya:

1. Media yang dikembangkan disusun dalam bentuk *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan sesuai dengan alur penelitian pengembangan.
2. Validator dalam penelitian ini terdiri dari ahli materi dan ahli media yang berkompeten dalam bidangnya.
3. Peserta didik dan guru dapat mengakses *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan secara *online* melalui *link* .

H. Spesifikasi Produk

E-book penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* merupakan penuntun praktikum virtual yang diinovasikan dengan model pembelajaran *PBL* yang memfasilitasi guru dan peserta didik dalam melaksanakan praktikum khususnya selama masa pandemic *COVID-19*. Berbeda dengan penuntun praktikum pada umumnya yang menyajikan informasi dan data berupa tujuan praktikum, landasan teori, alat & bahan, dan prosedur kerja yang jelas sehingga peserta didik cukup melakukan praktikum dan menganalisis hasil praktikum, pada *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan ini peserta didik diajak untuk menentukan serta menyiapkan sendiri informasi dan data yang dibutuhkan sesuai dengan alur sintak

model pembelajaran *PBL*. Penuntun praktikum yang berbentuk *e-book* ini dapat digunakan secara *online* melalui *link* yang akan terhubung langsung melalui *browser* tanpa perlu mempersulit peserta didik dan guru mengunduh aplikasi pendukung untuk membuka atau menggunakan *e-book* penuntun praktikum ini sehingga lebih efisien digunakan khususnya saat pembelajaran daring. Adapun spesifikasi *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan ini terdiri dari judul percobaan, kata pengantar, daftar isi, kompetensi dasar, indikator, tujuan pembelajaran, deskripsi penuntun praktikum, penggunaan penuntun praktikum, video pembelajaran singkat materi sifat koligatif larutan (sintak 1 *PBL*: orientasi terhadap masalah), Aktivitas 1 (sintak 2 *PBL*: mengorganisasikan peserta didik untuk belajar), Aktivitas 2 (sintak 3 *PBL*: membimbing penyelidikan individu atau kelompok), Aktivitas 3 (sintak 4 *PBL*: mengembangkan dan menyajikan hasil kerja), refleksi (sintak 5 *PBL*: menganalisa dan mengevaluasi proses pemecahan masalah), dan daftar pustaka.

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Penelitian Pengembangan

Penelitian pengembangan menjadi suatu metode penelitaian yang cukup populer dan banyak dipilih sebagai metode penelitian dalam segala bidang kajian saat ini, termasuk dalam dunia pendidikan. Menurut Barg & Gall, penelitian pengembangan merupakan suatu desain penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk pendidikan (Gall *et al.*, 2003). Sedangkan menurut Richey dan Klien penelitian pengembangan yaitu kolaborasi dari penelitian kuantitatif dan kualitatif (Richey *et al.*, 2015).

Penelitian merupakan kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif untuk memecahkan suatu persoalan atau ingin menguji suatu hipotesis untuk mengembangkan prinsip-prinsip umum, sedangkan pengembangan adalah proses atau cara yang dilakukan untuk mengembangkan sesuatu menjadi baik atau sempurna. Jika arti dari penelitian dan

pengembangan dikaitkan menjadi satu kata utuh yaitu penelitian pengembangan, maka dapat diartikan sebagai “kegiatan pengumpulan, pengolahan, analisis, dan penyajian data yang dilakukan secara sistematis dan objektif yang disertai dengan kegiatan mengembangkan sebuah produk untuk memecahkan suatu persoalan yang dihadapi.

Research and Development (RnD) dalam bidang pendidikan merupakan suatu metode penelitian dan pengembangan untuk menghasilkan produk tertentu dengan menguji keefektifan produk tersebut (Hanafi, 2017). Dalam hal ini guru ataupun calon guru haruslah memiliki kemampuan untuk dapat menciptakan suatu pembelajaran yang tidak hanya menyenangkan bagi peserta didik, akan tetapi juga harus memiliki kebermaknaan agar peserta didik dapat memahami dan mengaplikasikan materi ajar yang disampaikan dengan mudah. Salah satunya adalah dengan melakukan pengembangan penuntun praktikum yang terintegrasi model pembelajaran.

2. Pembelajaran Jarak Jauh

PJJ (Pembelajaran Jarak Jauh) merupakan sistem pembelajaran yang identik dengan

pembelajaran *online*. PJJ diartikan sebagai kegiatan belajar mengajar sebagaimana pada umumnya namun dilakukan secara terpisah dengan memanfaatkan media elektronik tanpa harus berada dalam lingkungan sekolah dan tatap muka secara langsung. Hal ini dilakukan sebagaimana dalam Surat Edaran Sekretaris Jenderal Pendidikan dan Kebudayaan No. 15 Tahun 2020 yakni menyesuaikan keadaan pandemi saat ini. Tujuan dari PJJ ini tidak lain adalah untuk tetap memenuhi hak peserta didik dalam mendapatkan layanan pendidikan khususnya dalam masa pandemi dengan aman.

Adapun dalam pelaksanaan PJJ ini tentunya terdapat kelebihan dan kekurangan . Kelebihan PJJ ini adalah akses belajar mengajar melalui internet menjadi lebih mudah karena tidak terbatas jarak, tempat, dan waktu. Kemudian dalam implementasinya mengharuskan peserta didik belajar mandiri dan lebih aktif. Sedangkan kekurangan dari PJJ diantaranya jaringan internet yang sulit diprediksi, pekerjaan guru yang semakin bertambah dengan membutuhkan waktu lebih lama untuk mempersiapkan pembelajaran, serta tidak

adanya interaksi langsung antara guru dan peserta didik membuat sebagian peserta didik kurang termotivasi dan merasa aneh dalam pembelajaran (Mustafa, 2020).

3. *E-book (Electronic Book)*

E-book atau *electronic book* dalam bahasa Indonesia berarti buku elektronik. *E-book* ditampilkan layaknya buku pada umumnya namun secara virtual. Oleh karena itu *e-book* dianggap sebagai bentuk virtual dari sebuah buku. Dalam mengembangkan sebuah buku menjadi *e-book*, BSNP (Badan Standar Nasional Pendidikan) telah menetapkan beberapa kriteria termasuk standar isi, bahasa, dan tampilan (Prasetyo, 2017).

Definisi *e-book* yaitu sebagai pengembangan sebuah buku kedalam bentuk virtual, dari *hardbook* menjadi *softbook* yang digunakan dalam pembelajaran (Restiyowati & Sanjaya, 2012). *E-book* dalam pengaplikasiannya memberikan banyak keuntungan diantaranya dapat didesain lebih menarik dengan menambahkan fitur multimedia didalamnya (Yulianti *et al.*, 2019). Selain itu bentuk fisik *e-book* yang berupa *softfile* memudahkan pengguna saat membawanya, lebih tahan lama (tidak

rusak dalam waktu yang lama) dan ramah lingkungan, lebih efisien, dan dapat digunakan atau diakses oleh semua kalangan dengan mudah (Ruddamayanti, 2019).

4. Penuntun Praktikum

Penuntun praktikum diartikan sebagai suatu pedoman dalam pelaksanaan kegiatan praktikum termasuk di dalamnya meliputi aturan dan arahan sebelum, saat, dan sesudah praktikum yang dirancang oleh individu atau tim yang berkompeten dalam bidang tersebut sesuai dengan kaidah penulisan yang benar (Salmiati, 2018). Penuntun praktikum virtual berarti penuntun praktikum berbasis virtual untuk memudahkan proses pembelajaran agar lebih efisien. Ditinjau dari namanya, penuntun praktikum digunakan untuk menuntun peserta didik saat melaksanakan kegiatan praktikum (Susanti, 2018). Perlunya penuntun praktikum diharapkan dapat membantu peserta didik lebih aktif dan terarah saat kegiatan praktikum sehingga tujuan pembelajaran dapat tercapai (Ditasari & Kasmui, 2013). Selain sebagai bahan ajar yang menjadikan peserta didik semakin aktif, fungsi khusus penuntun praktikum yaitu agar

siswa mendapatkan pengetahuan dan pengalaman belajar yang bermakna, peserta didik juga terdorong untuk berfikir kreatif dengan melibatkan keterampilan diri terlebih dalam kemampuan olah tangan, serta memberikan kemudahan kepada guru saat melakukan pembelajaran praktikum di dalam laboratorium (Prastowo, 2013).

5. ***Problem Based Learning (PBL)***

PBL (Problem Based Learning) merupakan model pembelajaran yang berfokus pada suatu permasalahan yang digunakan sebagai tolak ukur ketercapaian proses belajar peserta didik dalam memecahkan permasalahan tersebut (Assegaff & Sontani, 2016). Permasalahan dalam kehidupan sehari-hari adalah contoh konkrit dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yang dapat meningkatkan rasa ingin tahu sehingga peserta didik termotivasi untuk belajar (De Graaff & Kolmos, 2003). *PBL* adalah pendekatan yang memberikan lingkungan pembelajaran untuk meningkatkan pemahaman konsep dan kemampuan memecahkan masalah (Umah *et al.*, 2014). Dalam hal ini kolaborasi dalam proses pembelajaran termasuk aspek pengetahuan, keterampilan, dan kerjasama peserta didik sangat

penting dan diharapkan dapat bermanfaat di kehidupan sehari-hari (Kardoyo *et al.*, 2020).

Strategi pembelajaran dengan *PBL* menawarkan kebebasan peserta didik dalam proses pembelajaran. Dalam strategi pembelajaran dengan *PBL*, peserta didik diharapkan dapat terlibat aktif dalam proses penelitian yang mengharuskannya untuk mengidentifikasi permasalahan, mengumpulkan data, dan menggunakan data tersebut untuk pemecahan masalah. Strategi *PBL* memiliki beberapa ciri diantaranya: (1) *PBL* adalah kegiatan pembelajaran berbasis *SCL (Student Centered Learning)* (2) *Problem* (masalah) merupakan faktor utama dalam terlaksananya pembelajaran (3) Penyelesaian masalah secara ilmiah (Saleh, 2013).

Model *PBL* dipilih karena mempunyai beberapa kelebihan antara lain masalah yang diberikan dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik serta melatih untuk menemukan pengetahuan baru, *PBL* dianggap lebih menyenangkan dan lebih disukai peserta didik, model *PBL* membuat peserta didik lebih aktif saat pembelajaran, model *PBL* dapat memberikan

kesempatan peserta didik untuk menerapkan pengetahuan yang mereka miliki ke dalam dunia nyata. Abdelkarim *et al* (2018) mengemukakan bahwa *PBL* mengajarkan peserta didik bagaimana tidak mengulangi kesalahan dalam pembelajaran apabila dilaksanakan dengan benar. Sedangkan kelemahannya yaitu sulit membangun minat dan motivasi peserta didik untuk terlibat aktif dalam kegiatan pemecahan masalah dan waktu yang cukup lama dalam pelaksanaannya. Oleh karena itu dibutuhkan pengembangan sarana pembelajaran yang menarik dan efektif bagi peserta didik.

Adapun sintak *PBL* dapat dilihat pada Tabel 2.1 sebagai berikut:

Tabel 2. 1 Tahapan model *PBL*

No.	Sintak Pembelajaran	Kegiatan Guru
1.	Orientasi pada masalah	Menginformasikan tujuan pembelajaran, menciptakan lingkungan kelas yang memungkinkan terjadinya pertukaran ide yang terbuka dan

		memotivai peserta didik agar terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang akan diberikan
2.	Mengorganisasi kan peserta didik untuk belajar	Membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas yang berhubungan dengan masalah, serta menemukan konsep berdasarkan masalah
3.	Membantu penyelidikan mandiri atau kelompok	Mendorong peserta didik mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, dan membantu menemukan solusi
4.	Mengembangkan dan menyajikan hasil kerja	Membantu peserta didik menyajikan hasil kerja dan membimbing dalam mengerjakan soal

5.	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu peserta didik melakukan refleksi atas penyelidikan dan proses-proses yang mereka gunakan
----	--	---

(Saleh, 2013)

6. Tinjauan Materi

a. Sifat Koligatif Larutan

Sifat koligatif larutan merupakan salah satu materi pelajaran kimia yang diajarkan di SMA kelas XII. Definisi sifat koligatif larutan sendiri yaitu sifat larutan yang bergantung pada rasio jumlah partikel zat terlarut dan bukan pada sifat spesies kimiawi yang ada didalamnya (Ibrahim & Fathia, 2017).

1) Penurunan Tekanan Uap

Suatu cairan dalam wadah tertutup akan mencapai kesetimbangan dengan uapnya. Bila kesetimbangan itu tercapai maka tekanan yang disebabkan oleh uap disebut tekanan uap. Suatu zat yang sukar menguap dikatakan nonvolatile. Sedangkan zat yang mudah menuap dikatakan volatile.

Derajat suatu zat terlarut menurunkan tekanan uap sebanding dengan konsentrasinya. Hubungan ini dinyatakan dengan hukum Rault yaitu tekanan parsial yang disebabkan oleh uap pelarut di atas larutan (P_A) sama dengan hasil kali fraksi mol pelarut dalam larutan (X_A) dengan tekanan uap pelarut murni (P°) dirumuskan:

$$P_A = X_A \times P^\circ$$

Penurunan tekanan uap (ΔP) dirumuskan:

$$\Delta P = X_A \times P^\circ$$

Keterangan:

ΔP = penurunan tekanan uap

X_A = fraksi mol zat terlarut

P° = tekanan uap pelarut murni

2) Kenaikan Titik Didih dan Penurunan Titik Beku

Kenaikan titik didih larutan relative terhadap titik didih pelarut murni, ΔT_b , sebanding dengan jumlah partikel mol zat terlarut per kg pelarut. Dengan demikian, ΔT_b , sebanding dengan molalitas yang dirumuskan:

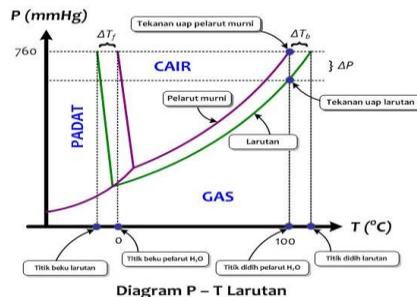
$$\Delta T_b = K_b \times m$$

Besarnya K_b , yaitu tetapan kenaikan titik didih molal, tergantung hanya pada pelarut. Seperti halnya kenaikan titik didih, penurunan titik beku (T_f) sebanding dengan molalitas zat terlarut yang dirumuskan:

$$\Delta T_f = K_f \times m$$

Besarnya nilai K_f , tetapan penurunan titik beku molal tergantung pada pelarut.

Dibawah ini merupakan diagram P-T larutan yang dijelaskan pada **Gambar 2.1**.



Gambar 2. 1 Diagram P-T larutan

(Sumber: www.rinosafrizal.com)

3) Tekanan Osmotik

Osmosis adalah gerakan murni molekul pelarut dari larutan yang kurang pekat ke larutan yang lebih pekat. Gerakan murni pelarut selalu menuju larutan dengan konsentrasi zat terlarut yang lebih tinggi.

Tekanan yang diperlukan untuk mencegah osmosis ini dikenal sebagai tekanan osmotik (π) larutan. Tekanan osmotik ditemukan untuk memenuhi sebuah hukum yang mirip dalam hukum gas ideal.

$$\pi = M \times R \times T$$

Keterangan:

π = tekanan osmotik (atm)

M = molaritas larutan (mol/L)

R = tetapan gas (0,08205 L atm/ mol K)

T = suhu larutan (K)

B. Kajian Penelitian yang Relevan

Dalam penelitian ini terdapat beberapa penelitian terdahulu yang dijadikan referensi oleh penulis diantaranya:

1. Handayani (2016) dalam skripsinya yang berjudul pengembangan petunjuk praktikum kimia berbais *PBL* untuk meningkatkan keterampilan proses sains dasar siswa mengemukakan bahwa buku petunjuk praktikum berbasis *PBL* yang dikembangkan telah dinyatakan valid oleh dosen pakar dengan presentase 81% untuk aspek materi dan bahasa serta 85,5% untuk aspek penyajian dan kegrafisan. Selain itu buku petunjuk praktikum berbasis *PBL* ini juga dinyatakan

efektif dalam meningkatkan proses sains dasar peserta didik dibuktikan dengan adanya uji *n-Gain* dengan skor peserta didik kelas XI IPA 4 sebesar 0,648082 dan kelas XI IPA 5 sebesar 0,54575. Skor tersebut termasuk dalam kategori sedang.

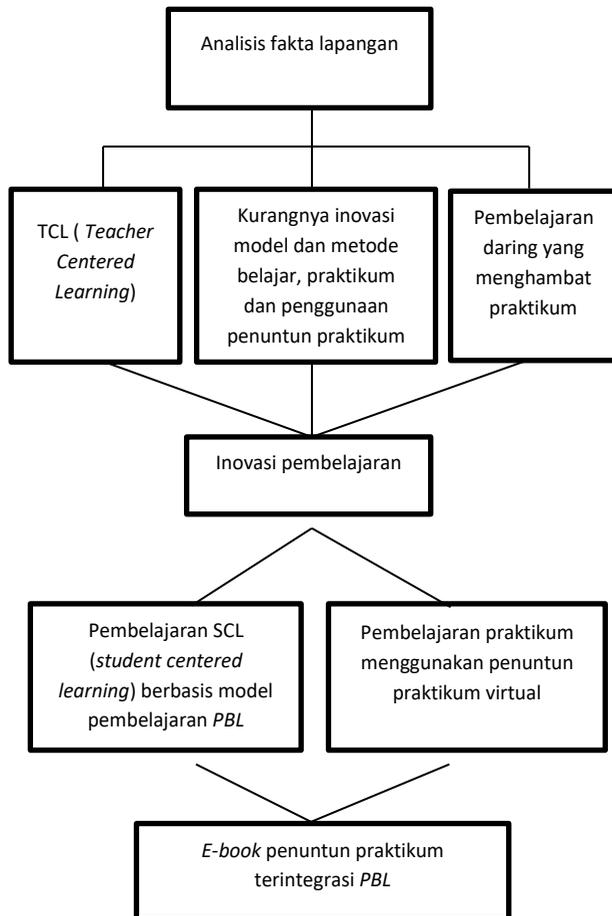
2. Rosmalinda *et al.*, (2013) dalam penelitiannya yang berjudul pengembangan modul praktikum kimia SMA berbasis *PBL* menyatakan bahwa pengembangan ini mendapat respon positif bagi peserta didik. Modul dapat digunakan oleh peserta didik dengan kemampuan kognitif yang berbeda walaupun untuk peserta didik dengan kemampuan kognitif rendah membutuhkan bimbingan guru khususnya dalam memahami pertanyaan yang ada dalam modul.
3. Khairunnufus (2018) dalam skripsinya yang berjudul pengembangan modul praktikum kimia berbasis *Problem Based Learning* untuk kelas XI SMA mengatakan bahwa pengembangan modul ini mendapat kategori layak dan praktis dari pakar sehingga dapat digunakan peserta didik dalam pembelajaran.
4. Asrianengsi *et al.*, (2018) dalam penelitiannya yang berjudul pengembangan modul praktikum biologi berbasis *Problem Based Learning* untuk meningkatkan

kemampuan berpikir kritis peserta didik SMAN Kota Bengkulu mengemukakan bahwa pengembangan modul ini mendapat kategori valid, praktis, dan efektif sehingga dapat berpengaruh meningkatkan kemampuan berpikir kritis peserta didik.

Berdasarkan penelitian-penelitian diatas, terdapat beberapa persamaan dan perbedaan. Empat penelitian diatas memiliki kesamaan pada model pembelajaran yang digunakan yaitu *PBL (Problem Based Learning)*. Sedangkan perbedaannya terletak pada jenis media yang dikembangkan. Dalam penelitian yang dilakukan oleh handayani media pembelajaran yang dikembangkan berupa petunjuk praktikum kimia secara umum sedangkan pada penelitian Rosmalinda dan Ulyanur secara berurutan mengembangkan media pembelajaran berupa modul praktikum kimia, dan pada penelitian Asrianengsi berupa modul praktikum biologi. Oleh karena itu dalam penelitian ini peneliti fokus pada pengembangan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* pada materi sifat koligatif larutan. Pengembangan ini didesain lebih menarik dengan adanya tambahan fitur multimedia di dalamnya berupa video serta lebih efektif dan efisien dalam penggunaannya.

C. Kerangka Berpikir

Penggambaran kerangka berpikir dalam penelitian ini disajikan pada **Gambar 2.2** sebagai berikut:



Gambar 2. 2 Kerangka berpikir penelitian

D. Pertanyaan Penelitian

Berikut merupakan pertanyaan penelitian yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Seberapa layak *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan yang dikembangkan?
2. Bagaimana pengaruh penggunaan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan terhadap pemahaman peserta didik?

BAB III

METODE PENELITIAN

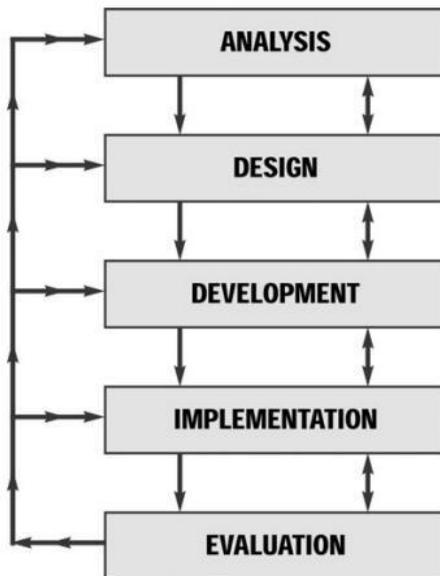
A. Model Pengembangan

Penelitian ini dilakukan menggunakan metode penelitian dan pengembangan atau lebih dikenal dengan *RnD (Research and Development)*. Metode penelitian dan pengembangan *RnD (Research and Development)* bertujuan untuk menghasilkan suatu produk tertentu yang selanjutnya diuji kelayakan produk tersebut (Purnama, 2013).

E-book penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan merupakan produk yang akan dikembangkan dalam penelitian ini. Produk ini dirancang menggunakan desain pengembangan *RnD (Research and Development)* 5 tahapan yaitu *ADDIE (A: Analysis, D: Design, D: Development, I: Implementation, E: Evaluation)*. Pendekatan *ADDIE* dalam penelitian ini digunakan karena 5 tahapan dalam *ADDIE* cocok dan dapat diterapkan dalam pengembangan *e-book* penuntun praktikum. Selain itu tahapan dalam *ADDIE* sangat sederhana dan sistematis dalam pengaplikasiannya. *ADDIE* juga menghasilkan produk yang valid dengan adanya evaluasi dan revisi pada tiap tahapannya.

B. Prosedur Pengembangan

Langkah-langkah yang ditempuh dalam penelitian ini sesuai dengan alur kerja pada *RnD (Research and Development)* model *ADDIE* yang digambarkan pada **Gambar 3.1** sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Tahapan model *ADDIE* (Molenda, 2015)

Adapun uraian tahap *ADDIE* adalah sebagai berikut:

1. *Analysis*

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan (kesenjangan termasuk model,

metode, media, dan kebutuhan peserta didik), menentukan tujuan instruksional (penentuan tujuan pembelajaran yang harus dicapai sesuai KI dan KD), analisis *intended audience* (ketertarikan peserta didik), analisis *required resources* (fasilitas atau sarana prasarana), penentuan *potential delivery system* (potensi inovasi produk yang dikembangkan), dan penentuan *management project plan* (target waktu rencana pembuatan produk).

2. *Design*

Tahap ini adalah perancangan produk yang akan dikembangkan termasuk komponen-komponen yang akan digunakan, penyajian, dan kriteria komponen yang dalam hal ini yaitu pengintegrasian dengan model *PBL*.

3. *Development*

Dalam *development* (pengembangan) ini dilakukan validasi produk yang sudah dirancang kepada validator ahli media dan materi serta revisi produk berdasarkan saran masing-masing validator ahli.

4. *Implementation*

Implementasi dalam tahap ini yaitu uji coba produk yang sudah di validasi kepada peserta didik

berupa serangkaian kegiatan pembelajaran dan menggunakan produk yang dikembangkan serta uji kualitas produk melalui angket tanggapan peserta didik.

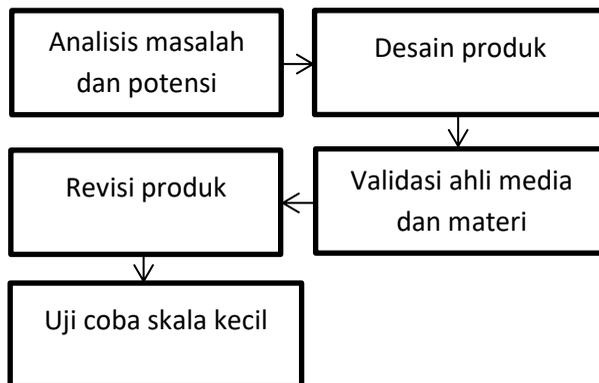
5. *Evaluation*

Evaluasi ini dilakukan secara berulang sepanjang tahapan *ADDIE* untuk mendapatkan produk yang valid melalui saran perbaikan dari dosen pembimbing (*design*), validator ahli (*development*), dan peserta didik (*implementation*).

C. Desain Uji Coba Produk

1. Desain Uji Coba

Rancangan desain uji coba yang peneliti lakukan adalah sebagai berikut:



Gambar 3. 2 Desain uji coba

2. Subjek Coba

Penelitian ini dilakukan di MAN 2 Kota Semarang. Adapun subjek coba pada penelitian ini adalah 8 peserta didik kelas XII MAN 2 Kota Semarang.

3. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

a. Observasi

Observasi merupakan aktivitas terhadap suatu proses atau objek dengan maksud merasakan dan kemudian memahami pengetahuan dari sebuah fenomena berdasarkan pengetahuan dan gagasan yang sudah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan informasi-informasi yang dibutuhkan untuk melanjutkan sebuah penelitian (Sugiyono, 2015). Observasi di MAN 2 Kota Semarang ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui keadaan sarana prasarana sekolah, keadaan peserta didik, serta apa yang dibutuhkan peserta didik dalam proses pembelajaran yang dilakukan pada saat studi pendahuluan.

b. Angket

Tujuan penggunaan angket adalah untuk memperoleh data mengenai latar belakang peserta didik sebagai salah satu bahan dalam

menganalisis tingkah laku dan proses belajar mereka (Sugiyono, 2015). Pengajuan angket diberikan kepada peserta didik untuk mengetahui kebutuhan peserta didik dan tanggapan peserta didik terhadap media pembelajaran serta kepada validator untuk kualitas media.

c. Wawancara

Wawancara adalah salah satu teknik pengumpulan data yang dilaksanakan dengan cara melaksanakan tanya jawab lisan secara sepihak, berhadapan muka, dan dengan arah serta tujuan yang ditentukan (Sugiyono, 2015). Wawancara pada penelitian dilakukan dengan tanya jawab secara langsung, antara peneliti dan subjek yang menjadi sumber data. Sumber data pada wawancara ini berasal dari guru kimia (MAN 2 Kota Semarang) dan peserta didik. Wawancara tersebut tidak hanya dilakukan saat studi pendahuluan oleh peneliti untuk mengetahui terkait proses pembelajaran, akan tetapi juga dilakukan selama tahap implementasi atau uji coba produk kepada peserta didik untuk mendapatkan informasi guna pengembangan produk yang lebih baik.

d. *Pretest-Posttest* dan Laporan Praktikum

Pretest (tes awal) dalam penelitian ini diberikan kepada peserta didik sebelum pelaksanaan praktikum menggunakan *e-book* penuntun praktikum. *Pretest* ini berupa soal *essay* sebanyak 10 butir soal. Adapun *posttest* (tes akhir) dalam penelitian ini diberikan sesudah pelaksanaan praktikum menggunakan *e-book* penuntun praktikum. Sedangkan laporan praktikum adalah sebagai tugas individu peserta didik yang dikumpulkan sebelum pelaksanaan *posttest*. *Posttest* ini juga berupa soal *essay* sebanyak 10 butir soal. Tujuan dilakukannya *pretest-posttest* dan tugas pembuatan laporan praktikum ini untuk mengetahui respon peserta didik berupa ketercapaian indikator pembelajaran sebelum dan sesudah menggunakan *e-book* penuntun praktikum yang dikembangkan.

4. Teknik Analisis Data

a. Uji validitas Penuntun Praktikum

Uji validitas merupakan suatu teknik yang digunakan untuk mengukur kesesuaian antara teori penyusunan dan *e-book* penuntun praktikum yang disusun apakah telah cukup valid atau tidak.

Tingkat kevalidan *e-book* penuntun praktikum didasarkan pada kecocokan hasil validasi empiris dengan kriteria validitas yang ditentukan. Dalam penelitian ini digunakan uji validitas isi menggunakan validasi Aiken dengan indeks Aiken' V. Rumus ini didasarkan pada hasil penilaian para ahli sebanyak (n) orang terhadap produk yang dikembangkan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kevalidan produk tersebut.

Berikut adalah rumus untuk menghitung koefisien validitas Aiken's V :

$$V = \sum \frac{s}{[n(c-1)]}$$

Keterangan:

s = r - lo

lo = nilai validitas terendah (dalam hal ini = 1)

c = nilai validitas tertinggi (dalam hal ini = 5)

r = nilai yang diberikan validator

n = banyaknya validator

(Wityanita et al., 2019)

Berikut merupakan kriteria validitas Aiken's yang disajikan dalam **Tabel 3.1**.

Tabel 3. 1 Rentang angka Aiken's V

Rentang Nilai	Kategori
$V \leq 0,4$	Validitas Rendah
$0,4 \geq V \leq 0,8$	Validitas Sedang
$V \geq 0,8$	Validitas Tinggi

Kriteria penilaian produk dapat dilihat pada **Tabel 3.2** sebagai berikut:

Tabel 3. 2 Kriteria penilaian Aiken's V

No	Nilai	Kriteria
1	0 - 0,20	Sangat Tidak Valid
2	0,21 - 0,40	Tidak Valid
3	0,41 - 0,60	Cukup Valid
4	0,61 - 0,80	Valid
5	0,81 - 1,00	Sangat Valid

b. Perhitungan Nilai Laporan Praktikum dan *N-gain*
Prestest-Posttest

Untuk mengetahui respon peserta didik berupa ketercapaian indicator pembelajaran sebelum dan sesudah praktikum menggunakan e-book penuntun praktikum yang dikembangkan maka dilakukan penilaian terhadap laporan

praktikum dan *pretest-postest* yang telah dikerjakan oleh peserta didik. Berikut merupakan rumus yang digunakan peneliti untuk menghitung nilai laporan praktikum peserta didik:

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Adapun pengkategorian nilai laporan praktikum dapat dilihat pada **Tabel 3.3** berikut:

Tabel 3.3 Kategori nilai laporan praktikum

Nilai (%)	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
<21	Sangat kurang

(Layyinah., 2013)

Berikut adalah rumus untuk menghitung hasil *pretest-postest* peserta didik:

$$N\text{-gain (g)} = \frac{\text{skor posttest} - \text{skor pretest}}{\text{nilai maksimum} - \text{skor pretest}}$$

Kategori N-*gain* (g) dapat dilihat pada **Tabel 3.4** berikut:

Tabel 3. 4 Kategori N-*gain*

Nilai <i>gain</i> (g)	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 < g < 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

(Setyawati., 2017)

c. Angket Tanggapan Peserta Didik

Dalam penelitian ini data yang didapat dari angket tanggapan peserta didik terhadap e-book penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan adalah data kualitatif yaitu berupa uraian aspek tanggapan peserta didik. Selanjutnya data tersebut direkap dan dihitung persentasenya berdasarkan rumus berikut:

$$Skor(\%) = \frac{\text{jumlah skor seluruh peserta didik}}{\text{skor maksimal}} \times 100\%$$

Skor (%) yang didapat kemudian dikonversikan dalam **Tabel 3.5** sebagai berikut:

Tabel 3. 5 Kategori kelayakan penuntun praktikum

No	Rentang Skor	Kategori
1	86-100%	Sangat Baik
2	76-85%	Baik
3	56-75%	Cukup
4	55-59%	Kurang
5	0-54%	Kurang Sekali

(Purwanto, 2006)

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Pengembangan Produk Awal

Penelitian ini merupakan jenis *Research and Development* atau disebut juga penelitian dan pengembangan yang bertujuan untuk menghasilkan produk berupa *e-book* penuntun praktikum materi sifat koligatif larutan yang diintegrasikan dengan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)*. Produk ini diharapkan mampu memberikan manfaat khususnya bagi peserta didik dan guru sehingga menjadikan pembelajaran lebih terarah serta tercipta suasana pembelajaran yang aktif dan menyenangkan yang dikaitkan dengan kehidupan sehari-hari. Adapun *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan ini dikembangkan dengan sistematika rancangan sebagai berikut:

1. Cover depan
2. Redaksi penyusun
3. Kata pengantar
4. Daftar isi
5. Kompetensi dasar, indicator, dan tujuan pembelajaran
6. Deskripsi dan petunjuk penggunaan

7. Preview: video materi sifat koligatif larutan (sintak 1 *PBL*)
8. Praktikum 1 kenaikan titik didih:
 - a. Aktivitas 1 (sintak 2 *PBL*)
 - b. Aktivitas 2 (sintak 3 *PBL*)
 - c. Aktivitas 3 (sintak 4 *PBL*)
9. Praktikum 2 penurunan tekanan uap:
 - a. Aktivitas 1 (sintak 2 *PBL*)
 - b. Aktivitas 2 (sintak 3 *PBL*)
 - c. Aktivitas 3 (sintak 4 *PBL*)
10. Praktikum 3 penurunan titik beku:
 - a. Aktivitas 1 (sintak 2 *PBL*)
 - b. Aktivitas 2 (sintak 3 *PBL*)
 - c. Aktivitas 3 (sintak 4 *PBL*)
11. Praktikum 4 tekanan osmosis:
 - a. Aktivitas 1 (sintak 2 *PBL*)
 - b. Aktivitas 2 (sintak 3 *PBL*)
 - c. Aktivitas 3 (sintak 4 *PBL*)
12. Refleksi: penugasan pembuatan laporan praktikum (sintak 5 *PBL*)
13. Susunan pembuatan laporan praktikum
14. Pedoman guru
15. Daftar pustaka
16. *Cover* belakang

E-book penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan ini dikembangkan berdasarkan metode pengembangan *RnD (Research and Development)* model *ADDIE (Analyze, Design, Development, Implementation, Evaluation)* yang diuraikan sebagai berikut:

1. *Analyze* (analisis)

Pada tahap ini analisis dibagi menjadi beberapa langkah sebagai berikut:

- a. Analisis Permasalahan

Analisis permasalahan dilakukan di MAN 2 Kota Semarang khususnya pada peserta didik kelas XII melalui observasi, wawancara tak terstruktur kepada peserta didik, penyebaran angket kebutuhan peserta didik, dan wawancara terhadap guru kimia kelas XII MAN 2 Kota Semarang. Berdasarkan identifikasi hasil observasi, penyebaran angket dan wawancara kepada peserta didik serta wawancara terhadap guru kimia didapatkan beberapa permasalahan diantaranya sumber belajar utama yang digunakan hanya LKS, kurangnya kegiatan praktikum dalam pembelajaran, tidak adanya buku penuntun praktikum, bahan praktikum yang kurang

memadai, dan model pembelajaran berbasis *SCL (Student Centred Learning)* yang kurang diterapkan.

b. Menentukan Tujuan Instruksional

Penentuan tujuan instruksional diartikan sebagai penentuan tujuan pembelajaran. Dalam hal ini tujuan pembelajaran yang hendak dicapai disesuaikan dengan kompetensi dasar materi sifat koligatif larutan yaitu KD 3.1 dan 4.1 yang merujuk pada kurikulum 2013.

Berikut merupakan tujuan pembelajaran yang dijabarkan dari KD 3.1 dan 4.1 menjadi beberapa indikator:

- 1) Peserta didik dapat menganalisis fenomena kenaikan titik didih.
- 2) Peserta didik dapat menganalisis fenomena penurunan tekanan uap.
- 3) Peserta didik dapat menganalisis fenomena penurunan titik beku
- 4) Peserta didik dapat menganalisis fenomena tekanan osmotik
- 5) Peserta didik dapat melakukan percobaan sifat koligatif larutan

- 6) Peserta didik dapat mengolah data hasil percobaan sifat koligatif larutan.
- 7) Peserta didik dapat menyimpulkan hasil percobaan sifat koligatif larutan.
- 8) Peserta didik dapat menyajikan data percobaan sifat koligatif larutan.

c. Analisis *Intended Audience*

Pada tahap analisis *intended audience* ini dilakukan analisis mengenai ketertarikan peserta didik. Wawancara tak terstruktur kepada peserta didik dilakukan untuk menggali informasi tentang model, metode, dan media pembelajaran yang diharapkan dan disukai peserta didik. Hasil dari wawancara ini menunjukkan bahwa rata-rata peserta didik menginginkan kegiatan praktikum sebagai opsi pembelajaran agar tidak jenuh saat belajar. Materi sifat koligatif larutan juga menjadi materi yang dikeluhkan mengenai konsep penerapannya. Berdasarkan hal tersebut kemudian dilakukan pengisian angket kebutuhan peserta didik untuk mengetahui lebih jelas pembelajaran seperti apa yang diharapkan peserta didik. Adapun dari hasil pengisian angket tersebut didapatkan seluruh peserta didik menyatakan sumber belajar

yang digunakan hanyalah LKS sehingga tidak mendukung diterapkannya kegiatan praktikum. 72 % peserta didik menyatakan sumber belajar tidak menarik. Selain itu seluruh peserta didik juga menyatakan belum pernah menggunakan buku petunjuk praktikum dan sebanyak 83% peserta didik menyatakan tertarik apabila ada pengembangan sumber belajar berupa buku penuntun praktikum sebagai penunjang kegiatan praktikum.

d. Analisis *Required Resources*

Tahap analisis *required resources* ini adalah tahap analisis mengenai fasilitas yang ada di lingkup sekolah tempat peneliti melakukan penelitian yaitu MAN 2 Kota Semarang. Peneliti menganalisis melalui observasi dan wawancara kepada guru mengenai permasalahan fasilitas yang digunakan sudahkah menunjang kegiatan belajar mengajar khususnya pembelajaran praktikum dan perlukah dilakukan pengembangan berupa buku penuntun praktikum yang dikolaborasi dengan model pembelajaran *PBL* sesuai dengan harapan peserta didik.

Adapun hasil yang didapatkan peneliti pada tahap ini adalah fasilitas sekolah yang cukup menunjang khususnya untuk kegiatan praktikum dengan tersedianya laboratorium sekolah. Akan tetapi tidak tersedianya bahan dan petunjuk praktikum, serta model pembelajaran *TCL* yang digunakan membuat kegiatan praktikum jarang dilakukan. Sehingga peserta didik dihimbau untuk hanya fokus pada materi pelajaran dan latihan soal untuk menghadapi ujian nasional.

- e. Penentuan potensi inovasi produk yang akan dikembangkan

Tahap ini merujuk pada hasil angket kebutuhan peserta didik dan observasi yang telah dilakukan oleh peneliti. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa inovasi produk yang memungkinkan untuk dikembangkan yaitu *e-book* penuntun praktikum yang diintegrasikan dengan model pembelajaran *PBL* sehingga sintak *PBL* ini diharapkan mampu mengajak dan melatih peserta didik untuk lebih aktif.

- f. Penentuan *Management Project Plan*

Tahap ini adalah tahap penentuan rencana pembuatan produk yang akan dikembangkan oleh

peneliti. Tujuan tahap ini dilakukan yaitu sebagai tolak ukur agar proses pengembangan produk berjalan dengan baik dan sesuai target waktu rencana.

2. Desain

Tahap ini merupakan tahap perancangan produk yang akan dikembangkan yaitu berupa *e-book* penuntun praktikum yang diintegrasikan dengan model pembelajaran *PBL (Problem Based Learning)*. Dalam proses desain ini peneliti tetap mengutamakan penyajian materi dalam *e-book* penuntun praktikum yang dirancang agar dapat menstimulus peserta didik untuk lebih aktif dan berpikir kritis dalam proses pembelajaran. Selain itu, materi dalam *e-book* penuntun praktikum ini juga didesain lebih menarik diantaranya dengan menambahkan fitur multimedia didalamnya berupa video pembelajaran singkat seputar materi sifat koligatif larutan, desain *cover* dan *layout* yang berwarna, gambar dan ilustrasi yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari, alur penyusunan praktikum dalam *e-book* penuntun praktikum yang disesuaikan dengan sintak model pembelajaran *PBL*, dan terdapat refleksi berupa tugas membuat laporan praktikum

secara individu. Berikut merupakan desain awal *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan sebelum dikonsultasikan kepada validator:

1) *Cover* depan

Pada tampilan *cover* depan ini di desain sederhana yang terdiri dari judul *e-book* penuntun praktikum, gambar pendukung materi sifat koligatif larutan, kolom identitas pengguna dan keperuntukan *e-book* penuntun praktikum.

2) Redaksi penyusun

Dalam redaksi penyusun ini terdapat judul *e-book* penuntun praktikum, penggambaran sub materi sifat koligatif larutan yang akan dibahas, nama penyusun, dan nama dosen pembimbing.

3) Kata pengantar

Dalam kata pengantar ini berisi ucapan rasa syukur penyusun kepada Tuhan YME, manfaat dan tujuan disusunnya *e-book* penuntun praktikum, ucapan terima kasih kepada dosen pembimbing, validator, guru kimia, dan peserta didik yang telah berkontribusi, permohonan kritik dan saran terhadap *e-book* penuntun praktikum, serta tempat

dan tanggal penyusunan e-book penuntun praktikum.

4) Daftar isi

Daftar isi berisi halaman dan isi keseluruhan *e-book* penuntun praktikum sebagai petunjuk untuk memudahkan dalam mencari isi buku.

5) Kompetensi Dasar, Indikator, dan Tujuan Pembelajaran

Kompetensi dasar yang terdapat dalam e-book penuntun praktikum ini yaitu KD 3.1 dan 4.1. Adapun indikatornya yaitu penjabaran dari kompetensi dasar dimana indikator ini merupakan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai.

6) Deskripsi dan petunjuk penggunaan *e-book* penuntun praktikum

Dalam deskripsi e-book penuntun praktikum ini berisi penjelasan mengenai karakteristik dan tujuan *e-book* penuntun praktikum yang diintegrasikan dengan model *PBL*. Sedangkan dalam petunjuk penggunaan *e-book* penuntun praktikum menjelaskan aturan penggunaan *e-book* penuntun praktikum berdasarkan peruntukannya yaitu untuk peserta didik dan guru.

7) *Preview*

Pada bagian ini disisipkan dua video pembelajaran singkat mengenai materi sifat koligatif larutan dan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari. Hal ini dilakukan untuk menstimulus dan memperkenalkan materi yang akan dipraktikumkan, serta menumbuhkan rasa senang pada peserta didik sebelum melakukan praktikum.

8) Praktikum 1

Pada bagian ini ditampilkan kegiatan praktikum kenaikan titik didih yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu aktivitas 1, aktivitas 2, dan aktivitas 3. Pada aktivitas 1 disajikan gambar dan ilustrasi sebagai stimulus awal, kolom permasalahan dan kolom konsep. Pada aktivitas 2 disajikan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum dan kolom prosedur kerja. Sedangkan pada aktivitas 3 disajikan kolom hasil pengamatan, analisis data, dan kesimpulan.

9) Praktikum 2

Pada bagian ini ditampilkan kegiatan praktikum penurunan tekanan uap yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu aktivitas 1, aktivitas 2,

dan aktivitas 3. Pada aktivitas 1 disajikan gambar dan ilustrasi sebagai stimulus awal, kolom permasalahan dan kolom konsep. Pada aktivitas 2 disajikan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum dan kolom prosedur kerja . Sedangkan pada aktivitas 3 disajikan kolom hasil pengamatan, analisis data, dan kesimpulan.

10) Praktikum 3

Pada bagian ini ditampilkan kegiatan praktikum penurunan titik beku yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu aktivitas 1, aktivitas 2, dan aktivitas 3. Pada aktivitas 1 disajikan gambar dan ilustrasi sebagai stimulus awal, kolom permasalahan dan kolom konsep. Pada aktivitas 2 disajikan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum dan kolom prosedur kerja . Sedangkan pada aktivitas 3 disajikan kolom hasil pengamatan, analisis data, dan kesimpulan.

11) Praktikum 4

Pada bagian ini ditampilkan kegiatan praktikum tekanan osmosis yang terdiri dari tiga bagian utama yaitu aktivitas 1, aktivitas 2, dan aktivitas 3. Pada aktivitas 1 disajikan gambar dan ilustrasi sebagai stimulus awal, kolom

permasalahan dan kolom konsep. Pada aktivitas 2 disajikan alat dan bahan yang akan digunakan untuk praktikum dan kolom prosedur kerja . Sedangkan pada aktivitas 3 disajikan kolom hasil pengamatan, analisis data, dan kesimpulan.

12) Refleksi

Refleksi dijadikan sebagai bahan evaluasi bagi peserta didik. Dalam hal ini penyajian evaluasi berupa perintah membuat laporan praktikum individu.

13) Susunan pembuatan laporan praktikum

Susunan pembuatan laporan praktikum dijadikan sebagai petunjuk bagi peserta didik dalam pembuatan laporan praktikum yang terdiri dari *cover* laporan praktikum, lembar pengamatan, dan sistematika penyusunan laporan praktikum.

14) Pedoman guru

Pedoman guru disusun berbentuk kunci jawaban khusus untuk pegangan guru sebagai fasilitator dan evaluator bagi peserta didik agar maksud pembelajaran tercapai.

15) Daftar Pustaka

Pada bagian daftar pustaka ini berisi referensi atau rujukan yang digunakan penyusun dalam

menyusun *e-book* penuntun praktikum.

16) Cover belakang

Pada cover belakang ditampilkan judul dan redaksi e-book penuntun praktikum yang dikembangkan.

3. Pengembangan

Pada tahap ini dilakukan validasi produk oleh validator yang dilakukan sebelum produk diuji cobakan kepada peserta didik. Dalam penelitian ini validator terdiri dari dua orang ahli media dan tiga orang ahli materi. Tujuan dilakukannya validasi ini adalah untuk mengetahui kevalidan produk agar dapat diujicobakan kepada peserta didik dalam skala kecil. Namun sebelum melakukan penilaian terhadap produk menggunakan lembar penilaian validasi ahli, para validator memeberikan komentar dan saran sebagai perbaikan produk. Adapun hasil penilaian validator terlampir pada **Lampiran 7, 8, 10, 11, dan 12.**

Berdasarkan hasil penilaian validator dilakukan analisis dan perhitungan untuk mengetahui kevalidan media dan materi yang diukur menggunakan validasi Aiken's pada tiap aspek penilaiannya yang kemudian di rata-rata dan dikonversikan ke dalam kriteria

penilaian Aiken's. Hasil analisis validasi ahli media didapatkan skor rata-rata aspek penyajian sebesar 0,875 (sangat valid) dan aspek kegrafikan sebesar 0,75 (valid). Sedangkan hasil analisis validasi ahli materi didapatkan skor rata-rata aspek kelayakan isi sebesar 0,77 (valid), aspek kelayakan kebahasaan sebesar 0,86 (sangat valid), dan aspek kelayakan penyajian sebesar 0,71 (valid). Keseluruhan nilai tersebut dikonversikan berdasarkan kriteria penilaian Aiken's V pada **Tabel 3.2**. Adapun jika hasil penilaian tersebut dirata-rata dan dikonversikan berdasarkan rentang angka Aiken's V pada **Tabel 3.1** maka didapatkan skor rata-rata dari ahli media sebesar 0,813 yang masuk dalam kategori validitas tinggi. Sedangkan dari ahli materi sebesar 0,79 yang masuk dalam kategori validitas sedang. Sehingga dapat disimpulkan bahwa produk layak untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum pada uji coba kelas kecil. Berikut adalah hasil analisis penilaian validator yang dapat dilihat pada **Tabel 4.1 dan 4.2**

Tabel 4. 1 Analisis hasil validasi ahli media

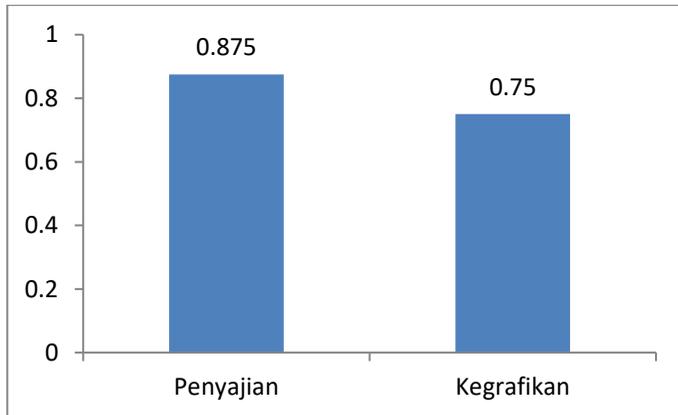
No	Aspek yang dinilai	Validator		Aiken's V	Rata- rata	Kriteria
		1	2			
1	Penyajian				0.875	Sangat Valid
	Penyajian e-book penuntun praktikum	5	4	0.875		
2	Kegrafikan				0.75	Valid
	Ukuran e-book penuntun praktikum	4	4	0.75		
	Desain isi e-book penuntun raktikum					
	Tata letak isi e-book penuntun praktikum	4	4	0.75		
	Tipografi isi e-book penuntun praktikum	4	4	0.75		
	Kualitas tampilan	4	4	0.75		
	Desain cover e-book penuntun praktikum					
	Layout	4	4	0.75		
	Tipografi cover e-book penuntun praktikum	4	4	0.75		
	Ilustrasi cover e-book penuntun praktikum	4	4	0.75		

Tabel 4. 2 Analisis hasil validasi ahli materi

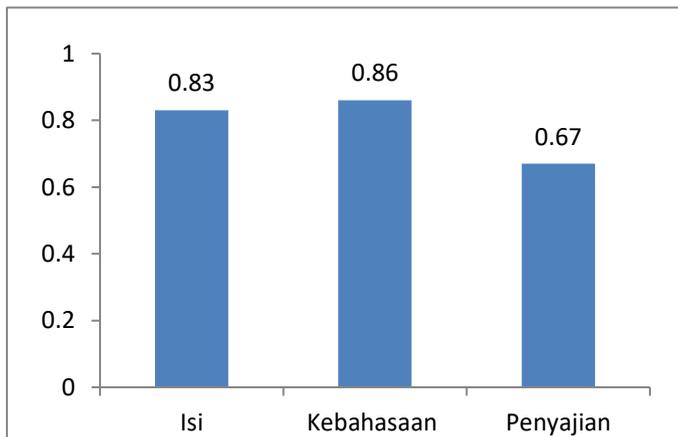
No	Aspek yang dinilai	Validator			Aiken's V	Rata-rata	Kriteria
		1	2	3			
1	Isi					0.83	Sangat Valid
	Kesesuaian dengan KI dan KD	5	4	5	0.92		
	Kesesuaian dengan kebutuhan e-book penuntun praktikum	4	4	5	0.833		
	Kesesuaian dengan kebutuhan e-book penuntun praktikum	4	4	5	0.833		
	Kebenaran substansi materi	4	4	5	0.75		
	Kesesuaian tahapan e-book dengan model <i>PBL</i>	4	4	5	0.833		
2	Kebahasaan					0.86	Sangat Valid
	Keterbacaan	5	4	4	0.83		
	Kejelasan informasi	5	4	4	0.83		
	Kesesuaian dengan EYD bahasa Indonesia	5	4	5	0.92		
3	Penyajian					0.67	Valid
	Penyajian pembelajaran terintegrasi <i>PBL</i>	4	3	4	0.67		

	Pendukung pembelajaran	4	3	4	0.67		
--	------------------------	---	---	---	------	--	--

Berikut adalah hasil persentase validasi produk oleh ahli media dan ahli materi tiap aspek yang dapat dilihat pada **Gambar 4.1 dan 4.2** dibawah ini:

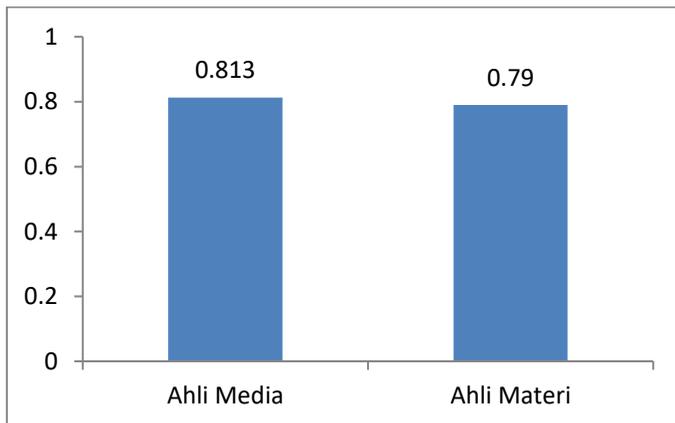


Gambar 4. 1 Validasi ahli media tiap aspek



Gambar 4. 2 Validasi ahli materi tiap aspek

Adapun hasil rata-rata validasi dari ahli media dan ahli materi disajikan dalam **Gambar 4.3** berikut:



Gambar 4.3 Rata-rata validasi ahli media dan ahli materi

B. Hasil Uji Coba Produk

Pada tahap ini dilakukan uji coba produk kepada peserta didik dalam skala kecil yaitu terdiri dari 8 peserta didik kelas XII MIPA MAN 2 Kota Semarang secara acak. Pemilihan responden ini berdasarkan saran dari guru kimia kelas XII MAN 2 Kota Semarang. Adapun pelaksanaan uji coba produk kepada peserta didik ini dilakukan sebanyak empat kali pertemuan diantaranya pelaksanaan *pretest*, pemberian materi dan latihan soal pada pertemuan pertama. Pemberian review percobaan

1&2, pelaksanaan praktikum 1&2, serta pengumpulan laporan sementara pada pertemuan kedua. Pemberian review percobaan 3&4, pelaksanaan praktikum 3&4, serta pengumpulan laporan sementara pada pertemuan ketiga. Terakhir pengumpulan laporan praktikum percobaan 1, 2, 3, 4 dan pelaksanaan *posttest* sekaligus pengisian angket tanggapan peserta didik terhadap produk pada pertemuan keempat. Adapun pelaksanaan uji coba ini dilakukan untuk mengetahui efektifitas produk sebelum dan setelah digunakan oleh peserta didik. Uji coba ini juga telah disesuaikan dengan RPP (Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran) yang dapat dilihat pada **Lampiran 1**.

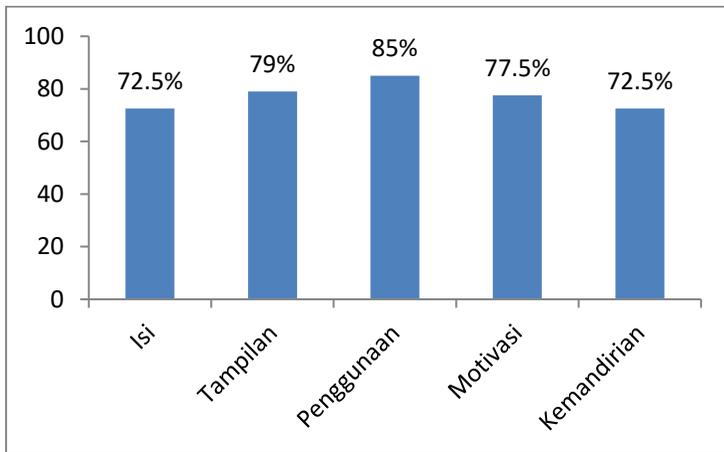
Analisis dan menghitung hasil angket tanggapan peserta didik kemudian dilakukan. Adapun hasil analisisnya dapat dilihat pada **Tabel 4.3** sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil analisis angket tanggapan peserta didik

Aspek	No item	Skor	Persentase (%)	Kategori
Kualitas Isi	12	30	75	Cukup
	11	28	70	Cukup
	1	33	82,5	Baik
	2	31	77,5	Baik
Tampilan	10	32	80	Baik

	14	31	78	Baik
	16	31	78	Baik
	15	31	78	Baik
	18	32	80	Baik
	17	32	80	Baik
Penggunaan	7	33	82,5	Baik
	8	33	82,5	Baik
	3	34	85	Baik
	9	34	85	Baik
Motivasi	6	30	75	Cukup
	5	32	80	Baik
Kemandirian	4	34	85	Baik
	13	24	60	Cukup
Jumlah		565	1412,5	
Rata-rata persentase		78,47	78,47	Baik

Berdasarkan **Tabel 4.3** diatas dapat dilihat bahwa rata-rata persentase hasil tanggapan peserta didik terhadap *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan setelah dilakukan perhitungan dan analisis yaitu sebesar 78,47% dan nilai ini termasuk dalam kategori baik untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum. Adapun perhitungan hasil angket tanggapan peserta didik disajikan dalam **Lampiran 13** sedangkan untuk hasil persentase tiap aspeknya dapat dilihat pada diagram **Gambar 4.4** berikut:



Gambar 4. 4 Persentase hasil angket tanggapan peserta didik tiap aspek

Untuk mengetahui efektifitas berupa respon ketercapain indicator pembelajaran sebelum dan setelah praktikum oleh peserta didik menggunakan e-book penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan maka peneliti melakukan penilaian tugas individu laporan praktikum peserta didik dan analisis hasil *pretest-postest* yang telah dikerjakan oleh peserta didik. Adapun hasil penilaian tugas individu laporan praktikum dan *pretest-postest* dapat dilihat pada **Tabel 4.4 dan 4.5** berikut:

Tabel 4. 4 Nilai laporan praktikum

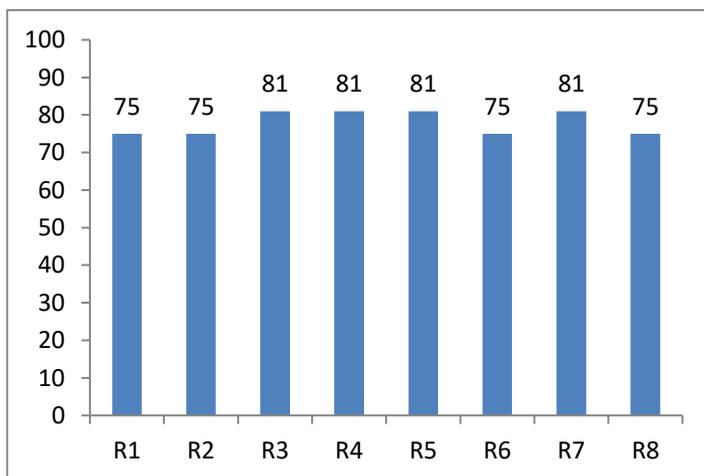
Nama	Indicator				Total	Nilai
	1	2	3	4		
R1	4	1	3	4	12	75
R2	3	1	4	4	12	75
R3	3	2	4	4	13	81
R4	4	1	4	4	13	81
R5	3	2	4	4	13	81
R6	3	2	3	4	12	75
R7	3	2	4	4	13	81
R8	4	1	3	4	12	75

Tabel 4. 5 Hasil *pretest* dan *posttest*

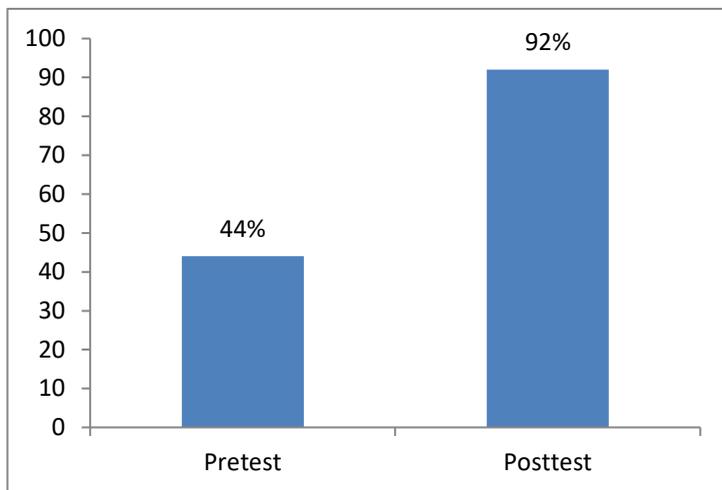
Tes	Skor total	Selisih	N-gain	Kategori
<i>Pretest</i>	350	385	0,85	Tinggi
<i>Posttest</i>	735			

Berdasarkan **Table 4.4** dari hasil penilaian terdapat 4 peserta didik yang mendapat nilai 75 (baik) dan 4 peserta didik lainnya mendapat nilai 81 (sangat baik). Hal ini menunjukkan respon yang positif bahwa seluruh peserta didik mendapat nilai diatas 70 mengingat kali pertama peserta didik membuat laporan praktikum serta waktu pengerjaan dan pengumpulan laporan praktikum yang terbatas dengan kegiatan sekolah maupun rumah. Artinya peserta didik berhasil memahami penerapan sifat koligatif larutan melalui

percobaan dalam *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL*. Adapun pada **Tabel 4.5** dari hasil *pretest-posttest* juga mendapat respon positif dimana terdapat peningkatan skor dengan selisih sebesar 385 poin dan nilai *N-gain* sebesar 0,85 yang masuk dalam kategori tinggi. Akan tetapi dengan besar nilai yang didapatkan ini masih perlu dilakukan uji efektifitas produk dalam skala besar agar keefektifan produk yang dikembangkan lebih terlihat secara detail. Berikut adalah nilai laporan praktikum tiap peserta didik dan persentase *pretest-posttest* yang disajikan dalam bentuk diagram pada **Gambar 4.5 dan 4.6** di bawah ini:



Gambar 4. 5 Nilai laporan praktikum tiap peserta didik



Gambar 4. 6 Persentase *pretest* dan *posttest*

C. Revisi Produk

Dalam tahap ini revisi dilakukan berdasarkan saran/komentar dari validator ahli media dan ahli materi sebagai perbaikan produk. Adapun saran/komentar yang diberikan oleh ahli media dan ahli materi jika disimpulkan diantaranya pada bagian cover depan seharusnya diperjelas keperuntukan produk, untuk SMA, MA, atau SMK. Kemudian untuk kelas X, XI, atau XII, dan digunakan pada semester gasal atau genap. Selanjutnya pada bagian “Aktivitas 1” sumber gambar seharusnya dicantumkan. Kemudian bagian hasil pengamatan sebaiknya diberi keterangan apa yang diamati untuk

membantu stimulus peserta didik. Pada bagian “Mari bereksperimen” poin 1, 2 dan 3 seharusnya diperjelas mengenai penggunaan tanda bacanya dan harus konsisten. Kemudian disarankan untuk menghilangkan penggunaan beberapa *shape* agar lebih terlihat simple dan menarik (lebih baik tulisan saja tanpa *shape*) dan memberikan warna pada bagian penting seperti pada bagian mari bereksperimen di aktivitas 2 dan refleksi, serta pada aktivitas 1, 2, dan 3 indicator pembelajaran tidak perlu ditulis ulang. Berdasarkan saran/komentar tersebut kemudian peneliti melakukan revisi terhadap produk. Berikut merupakan tampilan beberapa bagian produk yang mendapat saran/komentar dari validator ahli sebelum dan setelah dilakukan direvisi:

(a)



(b)



Gambar 4. 7 Cover depan (a) sebelum revisi (b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktivitas 1
Penerapan kenaikan titik didih dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

- Menganalisis fenomena kenaikan titik didih kehidupan sehari-hari



Pernahkan kalian merebus air dalam panci? Bagaimana kalian tau air itu sudah mendidih? Air merupakan pelarut umum yang akan mendidih pada suhu 100 derajat celsius pada tekanan 1 atm. Lalu bagaimana jika ke dalam air tersebut ditambahkan dengan garam dalam jumlah banyak? Apa yang akan terjadi?

Berdasarkan wacana di atas tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!!!

Permasalahan:	Konsep/Teori:
---------------	---------------

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktivitas 1
Penerapan kenaikan titik didih dalam kehidupan sehari-hari.

Bersama kelompokmu, amati, pahami, dan didiskusikan wacana di bawah ini dengan teliti untuk menjawab pertanyaan selanjutnya!



Pernahkan kalian merebus air dalam panci? Bagaimana kalian dapat mengetahui air itu sudah mendidih? Air merupakan pelarut umum yang akan mendidih pada suhu 100°C pada tekanan 1 atm. Lalu bagaimana jika ke dalam air tersebut ditambahkan dengan garam dalam jumlah banyak? Apa yang akan terjadi?

(Sumber: <https://ogga.tribunnews.com>)

Berdasarkan wacana di atas, tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!

Permasalahan:	Konsep/Teori:
---------------	---------------

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

Gambar 4. 8 Aktivitas 1
halaman 5 (a) sebelum revisi
(b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktivitas 1
Penerapan penurunan tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

- Menganalisis fenomena penurunan tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari

Coba perhatikan fenomena saat kalian merebus air menggunakan panci yang tertutup rapat seperti gambar di samping. Apa yang terjadi? Lalu bayangkan bagaimana jika tutup panci sedikit terbuka? Apabila ke dalam panci dengan tutup yang sedikit terbuka ditambahkan dengan gula. Apa yang akan terjadi?



Berdasarkan wacana di atas tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!!!

Permasalahan:	Konsep/Teori:

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktivitas 1
Penerapan penurunan tekanan uap dalam kehidupan sehari-hari.

Bersama kelompokmu, amati, pahami, dan diskusikan wacana di bawah ini dengan teliti untuk menjawab pertanyaan selanjutnya!

Coba perhatikan fenomena saat kalian merebus air menggunakan panci yang tertutup rapat seperti gambar di samping. Apa yang terjadi? Lalu bayangkan bagaimana jika tutup panci diregangkan dan ditambahkan dengan gula. Apa yang akan terjadi?

(Sumber: <https://today.line.me>)

Berdasarkan wacana di atas tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!

Permasalahan:	Konsep/Teori:

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Gambar 4. 9 Aktivitas 1
halaman 10 (a) sebelum revisi
(b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktivitas 1

Penerapan penurunan titik beku dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

- Menganalisis fenomena penurunan titik beku dalam kehidupan sehari-hari



Kalian pastinya tidak asing dengan es putar. Es putar adalah jenis eskrim yang dibuat dengan cara tradisional dengan bantuan cairan pendingin yang terbuat dari garam yang ditaburkan ke dalam kepingan es batu. Mengapa harus menggunakan garam? Jika menggunakan prinsip yang sama, apa yang akan terjadi jika garam diganti dengan gula?

Berdasarkan wacana di atas tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!!!

Permasalahan:	Konsep/Teori:

15

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktivitas 1

Penerapan penurunan titik beku dalam kehidupan sehari-hari.

Bersama kelompokmu, amati, pahami, dan diskusikan wacana di bawah ini dengan teliti untuk menjawab pertanyaan selanjutnya!



Kalian pastinya tidak asing dengan es putar. Es putar adalah jenis eskrim yang dibuat dengan cara tradisional dengan bantuan cairan pendingin yang terbuat dari garam yang ditaburkan ke dalam kepingan es batu. Mengapa harus menggunakan garam? Jika menggunakan prinsip yang sama, apa yang akan terjadi jika ke dalam cairan pendingin tidak ditambahkan garam?

(Sumber: <https://ekonomi.bisnis.com>)

Berdasarkan wacana di atas tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!

Permasalahan:	Konsep/Teori:

15

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

Gambar 4. 10 Aktivitas 1
halaman 15 (a) sebelum revisi
(b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktifitas 1
Penerapan tekanan osmosis dalam kehidupan sehari-hari

Indikator

- Menganalisis fenomena tekanan osmosis dalam kehidupan sehari-hari



Kentang adalah salah satu jenis umbi-umbian yang sering kita jumpai dan merupakan sumber karbohidrat. Ketika selesai mengupas kentang, kita pasti akan memasukkannya ke dalam air. Mengapa demikian? Bagaimana jika kentang tersebut dimasukkan kedalam larutan gula atau larutan garam apakah yang akan terjadi?

Berdasarkan wacana diatas tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!!!

Permasalahan:	Konsep/Teori:


 Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

20

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Aktifitas 1
Penerapan tekanan osmosis dalam kehidupan sehari-hari.

Bersama kelompokmu, amari, pahami, dan diskusikan wacana di bawah ini dengan teliti untuk menjawab pertanyaan selanjutnya!



Kentang adalah salah satu jenis umbi-umbian yang sering kita jumpai dan merupakan sumber karbohidrat. Ketika selesai mengupas kentang, kita pasti akan memasukkannya ke dalam air. Mengapa demikian? Bagaimana jika kentang dimasukkan kedalam larutan garam apakah yang akan terjadi?

(sumber: <https://www.jpnn.com>)

Berdasarkan wacana diatas tentukan permasalahan dan fenomena apa yang terjadi, kemudian tulis konsep/teori yang sesuai dengan permasalahan tersebut pada kolom di bawah ini!

Permasalahan:	Konsep/Teori:


 Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

20

Gambar 4. 11 Aktivitas 1
halaman 20 (a) sebelum revisi
(b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Mari bereksperimen.....!!!!

1. Siapkanlah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum.
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah kalian buat.
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktefas 3

Aktivitas 3

Laporan awal

Indikator:

- Mengolah data hasil percobaan ke dalam tihl di dth.
- Menyimpulkan data hasil percobaan ke dalam tihl di dth.
- Menuliskan data hasil percobaan ke dalam tihl di dth.

Tuliskan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!

No	Perakuan	Hasil pengamatan

7

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Mari bereksperimen!

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum!
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah kalian buat!
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktefas 3!

Aktivitas 3

Laporan awal.

Tuliskan informasi/data yang kalian peroleh dari praktikum yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!

No	Perakuan	Hasil pengamatan
1.	Air dididihkan	Waktu: Perubahan :
2.	Air ditambah garam dan dididihkan	Waktu: Perubahan :

7

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

Gambar 4. 12 Mari bereksperimen halaman 7 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Mari bereksperimen....!!!

1. Siapkanlah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum.
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada diema prosedur kerja yang telah kalian buat.
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktifitas 3

Aktifitas 3
Laporan awal

Indikator:

- Mengolah data hasil percobaan penurunan tekanan uap.
- Menyimpulkan data hasil percobaan penurunan tekanan uap.
- Menganalisis data hasil percobaan penurunan tekanan uap.

Tuliskan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!!

No	Perlakuan	Hasil pengamatan

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo 12

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

Mari bereksperimen!

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum!
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah kalian buat!
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktifitas 3!

Aktifitas 3
Laporan awal.

Tuliskan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!

No	Perlakuan	Hasil pengamatan
1.	Air dididihkan dalam panci dengan tutup diregangkan	Perubahan :
2.	Air dididihkan dalam panci dengan tutup diregangkan lalu ditambah gula	Perubahan :

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo 12

Gambar 4. 13 Mari bereksperimen halaman 12 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

MARI BEREKSPERIMEN...!!!

1. Siapkanlah alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum.
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah kalian buat.
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktifitas 3!

Aktifitas 3
Laporan awal

Indikator:

- Mengolah data hasil percobaan penurunan titik beku.
- Menyimpulkan data hasil percobaan penurunan titik beku.
- Menvalidasi data hasil percobaan penurunan titik beku.

Tuliskan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!!

No	Perlakuan	Hasil pengamatan

**Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo**
17

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

MARI BEREKSPERIMEN!

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum!
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah kalian buat!
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktifitas 3!

Aktifitas 3
Laporan awal.

Tuliskan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!

No	Perlakuan	Hasil pengamatan
1.	Es batu yang ditaburi garam	Perubahan :
2.	Es batu tanpa garam	Perubahan :

**Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo**
17

Gambar 4. 14 Mari bereksperimen halaman 17 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

MARI BEREKSPERIMEN...!!!

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum.
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah kalian buat.
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktifitas 3!

Aktifitas 3
Laporan awal

Indikator:

- Mengumpulkan hasil percobaan telasan osmosis.
- Menyimpulkan data hasil percobaan telasan osmosis.
- Menganalisis data hasil percobaan telasan osmosis.

Tuliskan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!

No	Perlakuan	Hasil pengamatan

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

22

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

MARI BEREKSPERIMEN!

1. Siapkan alat dan bahan yang dibutuhkan untuk praktikum!
2. Lakukan praktikum dengan mengacu pada skema prosedur kerja yang telah kalian buat!
3. Catat informasi/data yang kalian dapat saat praktikum sebagai rujukan saat membuat laporan praktikum pada tugas selanjutnya di aktifitas 3!

Aktifitas 3
Laporan awal.

Tuliskan hasil pengamatan percobaan yang telah kalian lakukan pada kolom berikut!

No	Perlakuan	Hasil pengamatan
1.	Air + kentang	Panjang : Lebar : Tebal : Tekstur :
2.	Air + garam + kentang	Panjang : Lebar : Tebal : Tekstur :

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

22

Gambar 4. 15 Mari bereksperimen halaman 22 (a) sebelum revisi (b) setelah revisi

(a)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

REFLEKSI

Kalian telah berhasil menyelesaikan keempat praktikum dengan baik secara mandiri. Selanjutnya sebagai bahan penilaian dan evaluasi kalian diminta untuk membuat laporan praktikum. Sistematika laporan praktikum sesuai dengan contoh penulisan laporan praktikum terlampir dan ditulis tangan menggunakan kertas folio bergaris...

Semangat mengerjakan

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

24

(b)

SIFAT KOLIGATIF LARUTAN

REFLEKSI

Kalian telah berhasil menyelesaikan keempat praktikum dengan baik secara mandiri. Selanjutnya sebagai bahan penilaian dan evaluasi kalian diminta untuk membuat laporan praktikum. Sistematika laporan praktikum sesuai dengan contoh penulisan laporan praktikum terlampir dan ditulis tangan menggunakan kertas folio bergaris...

Semangat mengerjakan

Pendidikan Kimia
Sains dan Teknologi
UIN Walisongo

24

Gambar 4. 16 Refleksi (a) sebelum revisi (b) setelah revisi

D. Kajian Akhir Produk

Pengembangan produk media pembelajaran dalam penelitian ini yaitu *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif larutan berdasarkan model pengembangan *ADDIE* (*Analyze, Design, Development, Implementation, and Evaluation*). Pemilihan pengembangan produk ini merujuk pada hasil wawancara tak terstruktur terhadap peserta didik, angket kebutuhan peserta didik, observasi, dan wawancara terhadap guru kimia kelas XII MAN 2 Kota Semarang yang didapat saat peneliti melakukan studi pendahuluan yang mana dalam hal ini dinamakan tahap analisis (*Analyze*). Media penuntun praktikum dipilih karena dapat menuntun peserta didik agar lebih terarah saat melaksanakan praktikum (Kilinc, 2007). *PBL* dipilih karena dapat mengarahkan peserta didik lebih aktif dan berpikir kritis (Fajrin, 2006). Hal ini agar permasalahan *TCL* (*Teacher Centered Learning*) di MAN 2 Kota Semarang khususnya kelas X11 diharapkan berubah menjadi *SCL* (*Student Centered Learning*). Adapun materi sifat koligatif dipilih berdasarkan saran dari seluruh peserta didik saat wawancara tak terstruktur yang menyatakan bahwa materi sifat koligatif adalah materi yang cukup mudah tetapi pada dasarnya mereka hanya

menghafal teori, rumus, dan contoh penerapannya saja tanpa mengetahui konsep sebenarnya. Pernyataan tersebut juga didukung oleh guru kimia kelas XII MAN 2 Kota Semarang bahwa materi sifat koligatif larutan hanya disampaikan secara singkat. Mengingat kondisi pandemic COVID-19 materi ini juga cukup mudah untuk dipraktikumkan oleh peserta didik secara mandiri di rumah menggunakan bahan-bahan sederhana.

Design merupakan tahap kedua dalam pengembangan produk ini. Pada tahap ini dilakukan perancangan produk yang akan dikembangkan sesuai dengan hasil yang diperoleh pada tahap sebelumnya.

Adapun validasi produk adalah kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan (*Development*) melalui dua orang ahli media dan tiga orang ahli materi. Hal ini dilakukan untuk memastikan apakah produk yang telah dirancang sudah layak untuk diaplikasikan kepada peserta didik atau masih perlu dilakukan perbaikan. Adapun hasil validasi produk menurut ahli media pada aspek penyajian mendapat rata-rata validitas sebesar 0,88 (sangat valid) dan pada aspek kegrafikan sebesar 0,75 (valid). Sedangkan menurut ahli materi pada aspek kelayakan isi mendapat rata-rata validitas sebesar 0,77 (valid), aspek kelayakan kebahasaan sebesar 0,86 (sangat

valid), dan kelayakan penyajian sebesar 0,71 (valid). Artinya dalam tahap ini produk dinyatakan layak untuk diuji cobakan kepada peserta didik dalam pembelajaran praktikum skala kecil.

Uji coba (*Implementation*) ini dilaksanakan sebanyak 4 kali dengan rincian pelaksanaan *pretest*, pemberian materi dan latihan soal pada pertemuan pertama. Kemudian pemberian review percobaan 1&2, pelaksanaan praktikum 1&2, serta pengumpulan laporan sementara pada pertemuan kedua. Pemberian review percobaan 3&4, pelaksanaan praktikum 3&4, serta pengumpulan laporan sementara pada pertemuan ketiga. Terakhir pengumpulan laporan praktikum percobaan 1, 2, 3, 4 serta pelaksanaan *posttest* sekaligus pengisian angket tanggapan peserta didik terhadap produk pada pertemuan keempat. Uji coba ini dilakukan secara *online* dengan memanfaatkan aplikasi *Google Meet* dan *WhatsApp Group*. Karena sifatnya *online* menyesuaikan keadaan pandemic saat ini maka dari itu dalam tahap uji coba ini peneliti tidak dapat mengamati pelaksanaannya secara langsung seperti pertemuan tatap muka pada umumnya. Beberapa kendala yang dialami peneliti maupun peserta didik saat pelaksanaan tahap uji coba ini diantaranya jaringan internet yang tidak stabil yang

mengakibatkan koneksi terputus-putus, pengumpulan tugas yang terkadang tidak tepat waktu, pengorganisasian peserta didik yang sedikit sulit karena uji coba yang dilaksanakan diluar jam sekolah harus menyesuaikan dengan keadaan peserta didik terkait tugas sekolah maupun tugas rumah, serta dalam system penilaiannya yang hanya memungkinkan berpusat pada aspek kognitif dan angket tanggapan peserta didik saja karena observasi yang dapat dilakukan sangat terbatas.

Selanjutnya untuk mengetahui pengaruh penggunaan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* terhadap ketercapain indicator pembelajaran peserta didik yang diukur berdasarkan aspek kognitif maka dilakukan penilaian tugas laporan praktikum dan analisis hasil *pretest-posttest*. Dari hasil penilain tugas laporan praktikum didapatkan 4 peserta didik mendapat nilai 75 (baik) dan 4 lainnya mendaat nilai 81 (sangat baik). Adapun perolehan skor persentase pada *pretest* yaitu sebesar 44% dan *posttest* sebesar 92% dengan nilai *N-gain* sbesar 0,85 yang masuk dalam kategori tinggi. Dengan demikian dapat diartikan bahwa pengaplikasian *PBL* dalam *e-book* penuntun praktikum ini dapat membantu peserta didik memahami materi dan bertanggungjawab menyelesaikan persoalan yang

diberikan secara mandiri. Hal ini tentunya juga selaras dengan teori *PBL* dan hasil penelitian terdahulu yang dijadikan rujukan oleh peneliti bahwa *PBL* mampu membuat pembelajaran bermakna dengan berorientasi pada keaktifan peserta didik.

Adapun dalam proses pengembangan produk ini evaluasi (*Evaluation*) merupakan tahap yang cukup berpengaruh karena dilakukan berulang kali untuk menghasilkan produk yang baik diantaranya yaitu evaluasi pada tahap *design* dilakukan oleh dosen pembimbing. Pada tahap *development* evaluasi dilakukan oleh tim validator ahli media dan ahli materi. Terakhir evaluasi ini dilakukan melalui angket tanggapan peserta didik. Akan tetapi e-book penuntun praktikum terintegrasi *PBL* ini masih perlu diuji keefektifannya dalam skala besar untuk mengetahui lebih detail efektivitas produk dengan mengenalkan dan menjelaskan produk secara mendalam lagi kepada peserta didik sebelum diuji coba skala besar.

E. Keterbatasan Penelitian

Dalam pelaksanaan penelitian ini tentunya tidak lepas dari adanya keterbatasan serta kendala yang dialami oleh peneliti diantaranya sebagai berikut:

1. Kondisi pandemic *COVID-19* yang mengharuskan penelitian secara online dan menyesuaikan dengan keadaan responden.
2. Pelaksanaan uji coba produk hanya dilakukan dalam skala kecil.
3. Penilaian hanya berdasar pada aspek kognitif saja karena observasi yang kurang memungkinkan.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Dalam penelitian yang telah dilakukan oleh peneliti dapat disimpulkan bahwa:

1. *E-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL* materi sifat koligatif yang dikembangkan memiliki karakteristik diantaranya desain penyusunan penuntun praktikum dikombinasikan dengan tahapan model pembelajaran *PBL*, tampilan penuntun praktikum berbentuk buku elektronik (*e-book*) yang dilengkapi dengan video, gambar dan ilustrasi, serta adanya refleksi berupa penugasan membuat laporan praktikum sebagai bahan evaluasi. Adapun *e-book* ini dikategorikan layak untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum dengan rata-rata koefisien (V) sebesar 0,813 (validitas tinggi) dari ahli media dan 0,79 (validitas sedang) dari ahli materi.
2. Hasil respon peserta didik berdasarkan penilaian laporan praktikum didapatkan nilai diatas 70 dengan nilai terendah yaitu 75 (baik) dan nilai tertinggi yaitu 81 (sangat baik). Adapun berdasarkan hasil angket tanggapan peserta didik didapatkan

presentasi rata-rata sebesar 78,47% yang masuk dalam kategori baik digunakan sebagai salah satu sumber belajar. Sedangkan pada penilaian hasil *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai *N-gain* sebesar 0,85 yang masuk dalam kategori tinggi.

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dalam hal ini peneliti memberikan saran agar:

1. Dilakukan uji coba skala besar terhadap *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* materi sifat koligatif larutan yang telah dikembangkan ini.
2. Dilakukan inovasi berupa pengembangan *e-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* pada materi pokok kimia lainnya untuk menghasilkan produk baru yang bermanfaat.

Daftar Pustaka

- Abdelkarim, A., Schween, D., & Ford, T. (2018). *Advantages and Disadvantages of Problem Based Learning from the Professional Perspective of Medical and Dental Faculty*. 7, 1073–1079.
- Alberida, H., Arsih, F., Helendra, H., & Fadilah, M. (2017). Rancangan Pembelajaran Gerak Makhluk Hidup Melalui Model Pembelajaran Inkuiri Dan Literasi Sains. *Jurnal Eksakta Pendidikan (Jep)*, 1(1), 24. <https://doi.org/10.24036/jep/vol1-iss1/30>
- Arianti, W. (2017). *Pengembangan penuntun praktikum kimia dasar untuk mahasiswa pendidikan biologi universitas islam negeri (uin) alaudin makassar* (Skripsi). UIN Alaiuddin Makassar.
- Asrianengsi, S., Irwandi, & Kasmiruddin. (2018). Pengembangan Modul Praktikum Biologi Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik SMA Negeri Kota Bengkulu. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi*, 221–228. <http://jurnalfkip.unram.ac.id/index.php/SemnasBIO/article/view/651>
- Assegaff, A., & Sontani, U. T. (2016). Upaya Meningkatkan Kemampuan Berfikir Analitis Melalui Model Problem Based Learning (PBL). *Jurnal Pendidikan Manajemen Perkantoran*, 1(1), 38–48. <https://doi.org/10.17509/jpm.v1i1.3263>
- De Graaff, E., & Kolmos, A. (2003). Characteristics of Problem-Based Learning. *International Journal of Engineering Education*, 19(5), 657–662.

- Diharja, P. (2017). Implementasi kurikulum 2013 dalam meningkatkan mutu pembelajaran pai siswa di sman 5 bandar lampung. In *Skripsi*. Institut Agama Islam Negeri Raden Intan.
- Ditasari, R., & Kasmui, E. P. (2013). Pengembangan modul pembelajaran ipa terpadu berpendekatan keterampilan proses pada tema dampak limbah rumah tangga terhadap lingkungan untuk smp kelas VIII. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 2(2).
- Fajrin, F. A. (2006). KAJIAN TENTANG PENTINGNYA METODE *PBL* (*PROBLEM-BASED LEARNING*) DALAM SISTEM PEMBELAJARAN DI PERGURUAN TINGGI Fifteen Aprila Fajrin, S. Farm, Apt. *Jurnal Pengembangan Pendidikan*, 3(1), 27-34.
- Gall, M. D., Gall, J. P., & Borg, W. R. (2003). *Educational Research An Introduction* (7th ed.). AB Longman.
- Hanafi. (2017). Konsep Penelitian R & D Dalam Bidang Pendidikan. *Saintifika Islamica: Jurnal Kajian Keislaman*, 4(2), 129-150.
https://www.researchgate.net/publication/335227473_Research_and_Development_RD_Inovasi_Produk_dalam_Pembelajaran
- Handayani, M. (2016). *Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning (PBL) Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Dasar Siswa* (Skripsi). UNNES.
- Ibrahim, M., & Fathia. (2017). Determination of Molecular Weight of Synthetic Sugars by Measuring the Freezing Point Depression (Colligative Properties). *International Journal of Science and Research (IJSR) ISSN*, 6(9), 2015-2017. <https://doi.org/10.21275/6081704>

- Jahro, I. S., & Susilawati. (2009). *Analisis penerapan metode praktikum pada pembelajaran ilmu kimia di sekolah menengah atas*. 20–26.
- Jones, R. W. (2006). Education and Training. Problem Based Learning: Description, Advantages, Disadvantages, Scenarios, and Facilitation. *Anaesth Intensive Care*, 34, 485–488.
<https://doi.org/10.4337/9781788979191.00021>
- Kardoyo, Nurkhin, A., Muhsin, & Pramusinto, H. (2020). Problem-based learning strategy: Its impact on students' critical and creative thinking skills. *European Journal of Educational Research*, 9(3), 1141–1150.
<https://doi.org/10.12973/EU-JER.9.3.1141>
- Khairunnufus, U. (2018). *Pengembangan Modul Praktikum Kimia Berbasis Problem Based Learning Untuk Kelas XI SMA*. Universitas Mataram.
<http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-76887-8%0A>
- Kilinc, A. (2007). *the Opinions of Turkish Highschool Pupils on Inquiry Based Laboratory Activities*. 6(4).
- Kurniahtunnisa, Dewi, N. K., & Utami, N. R. (2016). Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Materi Sistem Ekskresi. *Journal of Biology Education*, 5(3), 310–318.
<https://doi.org/10.15294/jbe.v5i3.14865>
- Kurniawati, & Wahyuningrum, D. (2011). Pengembangan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing di SMA/MA melalui Penyusunan Modul Praktikum Isolasi dan Identifikasi Senyawa dalam Daun Tanaman Mint (*Mentha cordifolia* opiz). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran Dan Sains 2011, 2011*(Snips).

- Layyinah, I. (2013). Pengembangan instrumen penilaian aspek psikomotor pada praktikum hukum hooke dengan teknik *peer assesment* (penilaian teman sebaya. *Skripsi*. UIN Sunan Kalijaga.
- Molenda, Michael (2015). In search of the elusive ADDIE model. *Performance Improvement*, 54(2).
- Mustafa, S. (2020). *Belajar dari rumah melalui pembelajaran jarak jauh di sma*. Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Prasetyo, A. W. (2017). *Pengembangan Buku Elektronik (E-Book) Untuk Pembelajaran Ekstrakurikuler Wajib Pramuka Di Smk Negeri 11 Semarang*. Unnes. <https://lib.unnes.ac.id/29659/>
- Prastowo. (2013). *Pengembangan Bahan Ajar Tematik*. Diva Press.
- Purnama, S. (2013). Metode penelitian dan pengembangan (pengenalan untuk mengembangkan produk pembelajaran bahasa arab). *Literasi*, 4(1), 19–32.
- Purwanto, N. (2006). *Prinsip-Prinsip dan Teknik Evaluasi Pengajaran*. PT Remaja Rosda Karya.
- Restiyowati, I., & Sanjaya, I. G. M. (2012). Pengembangan E-BOOK interaktif pada materi kimia semester genap kelas xi sma. *Unesa Journal of Chemical Education*, 1(1), 130–135. <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/journal-of-chemical-education/article/view/167>
- Richey, R. C., Klein, J. D., & Nelson, W. a. (2015). Developmental research: Studies of instructional deisgn and development. *Handbook of Research for Educational Communications and Technology*, 1099–1130.

- Rosmalinda, D., Rusdi, M., & Hariyadi, B. (2013). Pengembangan Modul Praktikum Kimia SMA Berbasis PBL(Problem Based Learning). *Edu-Sains: Jurnal Pendidikan Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam*, 2(2). <https://doi.org/10.22437/jmpmpipa.v2i2.1666>
- Ruddamayanti. (2019). Pemanfaatan Buku Digital Dalam Meningkatkan Minat Baca. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Program Pascasarjana Universitas PGRI Palembang*, 2, 1193–1202.
- Saleh, M. (2013). Strategi Pembelajaran Fiqh Dengan Problem-Based Learning. *Jurnal Ilmiah Didaktika*, 14(1), 190–220. <https://doi.org/10.22373/jid.v14i1.497>
- Salmiati. (2018). *Desain penuntun praktikum berbasis problem solving pada materi sistem regulasi untuk madrasah aliyah*. Universitas islam negeri sulthan thaha saifuddin.
- Setyawati, H (2017). Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa. *Bioedukasi* 15(1).
- Sugiyono. (2015). *Metode penelitian pendidikan*. Alfabeta.
- Susanti, S. (2018). Pengembangan penuntun praktikum berbasis pendekatan saintifik pada materi struktur tumbuhan untuk memberdayakan keterampilan proses sains peserta didik kelas XI MAN 2 bandar lampung. In *Skripsi*. UIN Raden Intan.
- Syah, R. H. (2020). Dampak Covid-19 pada Pendidikan di Indonesia: Sekolah, Keterampilan, dan Proses Pembelajaran. *SALAM: Jurnal Sosial Dan Budaya Syar-I*, 7(5). <https://doi.org/10.15408/sjsbs.v7i5.15314>
- Umah, S. K., Sudarmin, & Dewi, N. R. (2014). Pengembangan Petunjuk Praktikum Ipa Terpadu Berbasis Inkuiri

Terbimbing Pada Tema Makanan Dan Kesehatan. *USEJ - Unnes Science Education Journal*, 3(2), 511-518.
<https://doi.org/10.15294/usej.v3i2.3348>

Wityanita, Djasas, D., & Yohandri. (2019). Validation of Physics student's worksheet based on cognitive conflict strategy to minimize student's misconception. *Journal of Physics: Conference Series*, 1185(1), 1-5.
<https://doi.org/10.1088/1742-6596/1185/1/012112>

Yulianti, R. N. E., Permanasari, A., & Heliawati, L. (2019). Pemanfaatan E-Book Konsep Asam Basa Dalam Pembelajaran Kimia Untuk Meningkatkan Literasi Kimia Siswa Sma Kelas Xi. *Journal of Science Education and Practice*, 3(1), 33-41.
<https://doi.org/10.33751/jsep.v3i1.1378>

Zakiah, Silalahi, A., & Muchtar, Z. (2015). Pengembangan Penuntun Praktikum Tipe Discovery Dan Tipe Project Based Learning Pada Pembelajaran Elektrolit Dan Non Elektrolit Di Sma. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 7(1), 83-94.

Lampiran 1

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan : MAN 2 Kota Semarang
Mata Pelajaran : Kimia
Kelas/Semester : XII/1
Materi Pokok : Sifat Koligatif Larutan

A. Tujuan Pembelajaran

1. Menganalisis fenomena kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis
2. Melakukan percobaan sifat koligatif larutan.
3. Mengolah data hasil percobaan sifat koligatif larutan.
4. Menyimpulkan hasil percobaan sifat koligatif larutan.
5. Menyajikan data hasil percobaan sifat koligatif larutan

B. Kompetensi Dasar

3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan (kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis).

4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

- a. Menganalisis fenomena kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis
- b. Melakukan percobaan sifat koligatif larutan
- c. Mengolah data hasil percobaan sifat koligatif larutan
- d. Menyimpulkan hasil percobaan sifat koligatif larutan
- e. Menyajikan data hasil percobaan sifat koligatif larutan

D. Metode Pembelajaran

1. Praktikum
2. Penugasan

E. Media Pembelajaran

1. *Google Meet & Whatsapp Group*
2. *E-book penuntun praktikum terintegrasi PBL*
3. Alat dan bahan praktikum

F. Sumber Belajar

1. *E-book* penuntun praktikum terintegrasi *PBL*
2. Buku kimia yang relevan
3. Internet

G. Langkah-langkah Pembelajaran

1. Pertemuan pertama

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak berdoa bersama, menanyakan kabar peserta didik, dan melakukan presensi secara virtual di <i>Google Meet</i>. 2. Guru memberikan motivasi kepada peserta didik dan menyampaikan agenda yang akan dilakukan. 	5 menit
Kegiatan inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta peserta didik mengerjakan pretest secara individu dalam waktu yang telah ditentukan. 	80 menit

	<p>Kemudian dikumpulkan di <i>Group Whatsaap</i>.</p> <ol style="list-style-type: none">2. Setelah semua peserta didik selesai mengumpulkan, guru meminta peserta didik focus kembali memperhatikan materi sifat koligatif larutan yang akan dijelaskan oleh guru kemudian peserta didik mengerjakan latihan soal yang diberikan oleh guru lalu dicocokkan bersama-sama.	
Kegiatan penutup	<ol style="list-style-type: none">1. Guru memotivasi peserta didik dan mengucapkan terimakasih atas kerjasamanya sebelum pembelajaran diakhiri2. Guru mengajak peserta didik berdoa, lalu mengucapkan salam dan mengarahkan untuk meninggalkan <i>Google Meet</i>	5 menit

2. Pertemuan kedua

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak berdoa bersama, menanyakan kabar peserta didik, dan melakukan presensi secara virtual di <i>Google Meet</i>. 2. Guru memberikan apersepsi dengan mengajak peserta didik melihat video pembelajaran dalam <i>e-book</i> penuntun praktikum. 	10 menit
Kegiatan inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta masing-masing peserta didik memperhatikan penuntun praktikumnya kemudian memberikan review percobaan 1 dan 2 yang akan dipraktikumkan. Peserta didik bertanya apabila ada yang dirasa kurang jelas. 2. Tiap peserta didik diberi waktu 5 menit untuk mempersiapkan diri dan 	75 menit

	<p>alat dan bahan yang dibutuhkan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Setelah semua peserta didik siap guru menginstruksikan untuk mulai melakukan percobaan 1 dan 2. 4. Tiap peserta didik melakukan percobaan secara mandiri dengan waktu yang telah ditentukan. Pertanyaan diajukan melalui <i>Group Whatsaap</i> jika ada 5. Guru memantau tiap peserta didik secara berkala. 6. Setelah selesai tiap peserta didik menganalisis data hasil pengamatan percobaan masing-masing (laporan sementara). 7. Tiap peserta didik mengirimkan laporan sementara melalui <i>Group Whatsapp</i>. 	
Kegiatan penutup	1. Guru mengarahkan semua peserta	5 menit

	<p>didik kembali masuk <i>Google Meet</i> melalui <i>Group Whatsapp</i>.</p> <p>2. Guru mengajak peserta didik berdoa lalu mengucapkan salam dan mengarahkan untuk meninggalkan <i>Google Meet</i>.</p>	
--	---	--

3. Pertemuan ketiga

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan	1. Guru mengucapkan salam, mengajak berdoa bersama, menanyakan kabar peserta didik, dan melakukan presensi secara virtual di <i>Google Meet</i> .	5 menit
1. Kegiatan inti	1. Guru meminta masing-masing peserta didik memperhatikan penuntun praktikumnya kemudian memberikan review percobaan 3&4 yang akan dipraktikkan	80 menit

	<ol style="list-style-type: none">2. Tiap peserta didik diberi waktu 5 menit untuk mempersiapkan diri dan alat dan bahan yang dibutuhkan.3. Setelah semua peserta didik siap guru menginstruksikan untuk mulai melakukan percobaan 3 dan 4.4. Tiap peserta didik melakukan percobaan secara mandiri dengan waktu yang telah ditentukan. Pertanyaan diajukan melalui <i>Group Whatsaap</i> jika ada.5. Guru memantau tiap peserta didik secara berkala.6. Setelah selesai tiap peserta didik menganalisis data hasil pengamatan percobaan masing-masing (laporan sementara).7. Tiap peserta didik mengirimkan laporan sementara melalui <i>Group</i>	
--	--	--

	<i>Whatsapp.</i>	
Kegiatan penutup	<ol style="list-style-type: none">1. Guru mengarahkan semua kelompok kembali masuk <i>Google Meet</i> melalui <i>Group Whatsaap</i>.2. Guru memberikan penugasan berupa laporan individu percobaan 1, 2, 3, 4 kepada peserta didik dan dikumpulkan di <i>Group Whatsapp</i> sebelum pertemuan selanjutnya.3. Guru memberikan motivasi dan mengucapkan terimakasih atas kerjasamanya sebelum pembelajaran diakhiri.4. Guru mengajak peserta didik berdoa lalu mengucap salam dan mengarahkan untuk meninggalkan <i>Google Meet</i>.	5 menit

4. Pertemuan keempat

Langkah Pembelajaran	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Kegiatan pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam, mengajak berdoa bersama, menanyakan kabar peserta didik, dan melakukan presensi secara virtual di <i>Google Meet</i>. 2. Guru memeriksa pengumpulan laporan individu percobaan 1, 2, 3, 4 oleh peserta didik. 3. Guru menyampaikan agenda yang akan dilakukan saat itu. 	5 menit
Kegiatan inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru meminta peserta didik mengerjakan <i>postest</i> secara individu dalam waktu yang telah ditentukan. Kemudian dikumpulkan di <i>Group Whatsaap</i>. 2. Setelah semua peserta didik selesai mengumpulkan, guru meminta peserta 	80 menit

	<p>didik focus kembali ke <i>Google Meet</i> dan menjelaskan mengenai angket respon peserta didik mengenai <i>e-book</i> penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i> materi sifat koligatif larutan yang akan diisi oleh peserta didik. Peserta didik dipersilahkan untuk bertanya apabila ada hal yang dirasa belum dimengerti.</p> <p>3. Peserta didik mengisi angket respon peserta didik dan mengumpulkannya di <i>Group Whatsapp</i>.</p>	
Kegiatan penutup	<ol style="list-style-type: none">1. Guru memberikan motivasi dan mengucapkan terimakasih atas kerjasamanya sebelum pembelajaran diakhiri.2. Guru mengajak peserta didik berdoa lalu mengucapkan salam dan mengarahkan untuk meninggalkan <i>Google Meet</i>.	5 Menit

H. Penilaian

1. Penilaian pengetahuan dan keterampilan

a. Penugasan berupa pembuatan laporan praktikum

Guru Mata Pelajaran

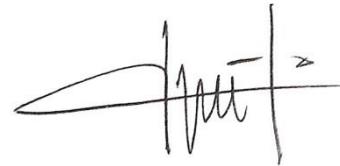


Nurlaila, S. Pd

NIP. 198108282009012006

Semarang, 22 Juli 2021

Peneliti



Vina Athiyah

NIM. 1608076034

Materi

1. Sifat Koligatif Larutan

Larutan adalah campuran homogeny antar pelarut dan zat terlarut. Larutan terdiri dari dua komponen yaitu pelarut dan zat terlarut. Pelarut dianggap sebagai medium bagi zat terlarut, yang bereran dalam reaksi kimia pada suatu larutan karen apengendapan atau penguapan (Oxtoby, 2001). Sifat koligatif larutan yaitu sifat yang tergantung besaran dan jumlah molekul atau ion dari zat terlarut dalam larutan,tetapi tidak pada bentukmereka.

Sifat koligatif larutan adalah sifat larutan yang tidak bergantung pada jenis zat terlarut tetapi hanya bergantung pada konsentrasi pertikel zat terlarutnya.(Anonim, 2013). Ada empat sifat fisika yang berubah secara perbandingan lurus dengan banyaknya partikel zat terlarut yang ada, diantaranya tekanan uap, titik didih, titik beku, dan tekanan osmotic (Keenan, 1992).

2. Kenaikan Titik Didih

Kenaikan titik didih adalah bertambahnya titik didih larutan relatif terhadap titik didih peralut murninya. Titik didih larutan berhubungan dengan tekanan uap.(Supriatna, 2016). Titik didih yaitu suhu di mana tekanan uap larutan sama dengan tekanan uap.

Rumus : $\Delta T_b = T_b \text{ larutan} - T_b \text{ pelarut murni}$ atau $\Delta T_b = m \times K_b$

Keterangan:

ΔT_b = kenaikan titik didih

K_b = tetapan kenaikan titik didih molal

m = molalitas (Anonim, 2012).

3. Penurunan Titik Beku

Penurunan titik beku adalah berkurangnya titik beku suatu larutan relatif terhadap titik beku pelarut murninya. Titik beku larutan adalah suhu dimana tekanan uap larutan sama dengan tekanan uap pelarut murni padat

$$\Delta T_b = T_b \text{ larutan} - T_b \text{ pelarut murni} \text{ atau } \Delta T_f = m \times K_f$$

Keterangan:

ΔT_f = penurunan titik beku

K_f = tetapan titik beku molal

m = molalitas (Anonim, 2012).

4. Penurunan Tekanan Uap

Penurunan tekanan uap adalah berkurangnya tekanan uap dalam suatu larutan relatif terhadap tekanan uap pelarut murninya. Tekanan uap adalah tekanan gas yang berada di atas zat cair dalam tempat tertutup, di mana gas dan zat cair berada dalam kesetimbangan dinamis

Hukum Raoult menyatakan bahwa melarutkan suatu zat terlarut mengakibatkan penurunan tekanan uap pelarut. (Supriatna, 2016). Atau tekanan uap pelarut di atas larutan sebanding dengan fraksi molekul pelarut dalam larutan. Karena itu, jika dua pertiga

molekul adalah molekul zat terlarut, tekanan uapnya adalah kurang lebih dua pertiga dari pelarut murni pada suhu tersebut.

Factor van't Hoff juga menjadi pertimbangan ketika menghitung penurunan tekanan uap.

a. Jika larutannya nonelektrolit, maka $i = 1$.

$$\Delta P = X_{\text{zat terlarut}} \cdot P^0$$

b. Jika larutannya elektrolit kuat, maka $i = \text{jumlah ion per unit formula}$.

$$\Delta P = X_{\text{zat terlarut}} \cdot P^0 \cdot i$$

c. Jika larutannya elektrolit lemah, maka $i = 1 + \alpha (n-1)$.

$$\Delta P = X_{\text{zat terlarut}} \cdot P^0 \cdot [1 + \alpha (n-1)] \text{ (Anonim, 2012).}$$

5. Tekanan Osmosis

Tekanan osmosis adalah tekanan yang diperlukan untuk menghentikan osmosis. (Supriatna,2016). Atau tekanan osmosis merupakan tekanan luar yang diberikan pada larutan untuk menghentikan proses osmosis pelarut ke dalam larutan melalui selaput semi permeabel

Gerakan satu komponen larutan melalui membrane ke larutan yang diencerkan dengan air disebut osmosis, dan tekanan yang dihasilkan disebut tekanan osmosis (π).Perubahan tekanan osmosis bergantung pada jenis larutan.

a. Jika larutannya nonelektrolit, maka $i = 1$.

$$\pi = M \cdot R \cdot T$$

b. Jika larutannya elektrolit kuat, maka $i =$ jumlah ion per unit formula.

$$\pi = M \cdot R \cdot T \cdot i$$

c. Jika larutannya elektrolit lemah, maka $i = 1 + \alpha (n-1)$.

$$\pi = M \cdot R \cdot T \cdot [1 + \alpha (n-1)] \text{ (Anonim, 2012).}$$

**PEDOMAN PENILAIAN PENGETAHUAN DAN KETERAMPILAN PADA LAPORAN PRAKTIKUM
SIFAT KOLIGATIF LARUTAN**

No	Indicator	Descriptor	Pedoman penskoran	Skor
1.	Memberikan penjelasan sederhana	a. Dalam landasan teori menuliskan definisi sifat koligatif larutan	Menuliskan 4 deskriptor	4
			Menuliskan 3 deskriptor	3
		b. Dalam landasan teori menuliskan penjelasan mengenai sifat koligatif larutan meliputi (kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis).	Menuliskan 2 deskriptor	2
			Menuliskan 1 deskriptor	1
		c. Dalam landasan teori menggambarkan diagram PT		

		d. Dalam landasan teori menuliskan rumus masing-masing sifat koligatif larutan		
2.	Membangun keterampilan sederhana	Menggunakan dan mencantumkan sedikitnya 4 referensi nasional	Menggunakan 4 referensi nasional	4
			Menggunakan 3 referensi nasional	3
			Menggunakan 2 referensi nasional	2
			Menggunakan 1 referensi nasional	1
3.	Menyimpulkan	Kesesuaian antara beberapa aspek berikut	Kesesuaian antara kelima aspek	4

		a. Judul praktikum b. Tujuan praktikum c. Dasar teori d. Pembahasan e. Kesimpulan	Terdapat ketidak sesuaian 1 aspek di antara 5 aspek	3
			Terdapat ketidak sesuaian 2 aspek di antara 5 aspek	2
			Terdapat ketidak sesuaian 3 aspek di antara 5 aspek	1
4.	Membuat penjelasan lebih lanjut	Dalam pembahasan terdapat kesesuaian antara data hasil praktikum dengan analisis yang disampaikan	Dalam pembahasan menuliskan hasil percobaan sesuai dengan hasil pengamatan dan mengaitkannya dengan teori	4
			Dalam pembahasan menuliskan hasil percobaan sesuai dengan hasil pengamatan dan tidak	3

			mengaitkannya dengan teori	
			Dalam pembahasan menuliskan hasil percobaan tidak sesuai dengan hasil pengamatan dan mengaitkannya dengan teori	2
			Dalam pembahasan tidak menuliskan hasil percobaan sesuai dengan hasil pengamatan dan tidak mengaitkannya dengan teori	1

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai (%)	Kategori
81-100	Sangat baik
61-80	Baik
41-60	Cukup
21-40	Kurang
<21	Sangat kurang

Lampiran 2

PEDOMAN WAWANCARA GURU

1. Bagaimana pembelajaran kimia di MAN 2 Kota Semarang? Sudahkah menerapkan kurikulum 2013?
2. Apakah sudah tersedia sumber pembelajaran kimia di sekolah?
3. Sumber belajar apa yang tersedia di sekolah?
4. Apakah sumber belajar yang tersedia menarik untuk dipelajari?
5. Apakah dalam pembelajaran kimia menerapkan beberapa inovasi pembelajaran yang melibatkan siswa aktif di kelas?
6. Apakah siswa pernah melakukan pembelajaran praktikum?
7. Apakah terdapat sarana dan prasarana yang memungkinkan siswa untuk melakukan praktikum seperti laboratorium, alat dan bahan praktikum, APD, dan petunjuk praktikum?
8. Bagaimana menurut anda pembelajaran daring dan luring selama pandemic covid-19 ini?
9. Berdasarkan wawancara dengan siswa kelas 12, mayoritas siswa mengatakan tertarik dengan pembelajaran praktikum. bagaimana pendapat anda? Apakah ada yang perlu dikembangkan?
10. Bagaimana hasil belajar siswa pada materi kimia sebelum dan selama pandemic?
11. Salah satu materi kimia kelas 12 yang pengaplikasiannya dekat dengan keseharian siswa dan dapat dipraktikkan adalah sifat koligatif larutan. bagaimana menurut anda? Apakah siswa

cukup paham dan aktif dalam pembelajaran materi ini atau perlu metode praktikum dalam pengajarannya?

12. Menurut anda perlukah adanya petunjuk praktikum?
13. Dalam masa pandemic ini kegiatan pembelajaran banyak dilakukan secara daring, bagaimana pendapat anda apabila terdapat pengembangan e-book penuntun praktikum dalam menanggapi kebutuhan siswa?
14. Model pembelajaran *PBL* (Problem Based Learning? Adalah model pembelajaran berbasis masalah dimana siswa diharapkan terlibat aktif dalam pembelajaran berupa penelitian sederhana dan mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. jika model pembelajaran tersebut diterapkan bagaimana pendapat anda?
15. Bagaimana pendapat anda jika ada pengembangan e-book penuntun praktikum yang dikombinasikan dengan model pembelajaran *PBL* (Problem Based Learning)? Perlukah pengembangan ini?

Lampiran 3

HASIL WAWANCARA GURU

No	Pertanyaan	Tanggapan
1	Bagaimana pembelajaran kimia di MAN 2 Kota Semarang? Sudahkah menerapkan kurikulum 2013?	Sudah tetapi belum sepenuhnya
2	Apakah sudah tersedia sumber pembelajaran kimia di sekolah?	Sudah
3	Sumber belajar apa yang tersedia di sekolah?	Buku-buku perpustakaan dan laboratorium
4	Apakah sumber belajar yang tersedia menarik untuk dipelajari?	Dari sudut pandang saya cukup menarik
5	Apakah dalam pembelajaran kimia menerapkan beberapa inovasi pembelajaran yang melibatkan siswa aktif di kelas?	Ya, kadang-kadang
6	Apakah siswa pernah melakukan pembelajaran praktikum?	Pernah satu kali walaupun tidak cukup karena ada pemadatan materi
7	Apakah terdapat sarana dan prasarana yang memungkinkan siswa untuk melakukan praktikum seperti laboratorium, alat dan bahan praktikum, APD, dan petunjuk	Alat saya rasa cukup, APD ada (jas praktikum), bahan kurang maksimal, petunjuk praktikum menggunakan buku paket/ LKS jika ada

	praktikum?	
8	Bagaimana menurut anda pembelajaran daring dan luring selama pandemic covid-19 ini?	Sedikit kendala karena kesulitan bertatap muka, sehingga komunikasi dengan anak-anak kurang yang berpengaruh pada pengamatan kita terhadap kesulitan anak-anak. Jika akan diadakan zoom banyak anak yang mengeluh kuota terbatas, pengumpulan tugas menjadi terhambat
9	Berdasarkan wawancara dengan siswa kelas 12, mayoritas siswa mengatakan tertarik dengan pembelajaran praktikum. bagaimana pendapat anda? Apakah ada yang perlu dikembangkan?	Sangat bagus karena anak antusias. Perlu dikembangkan petunjuk praktikum yang menarik tanpa harus kita berharap penuh pada bahan kimia di laboratorium artinya perlu dikembangkan petunjuk praktikum yang memanfaatkan bahan bahan alam di sekitar kita
10	Bagaimana hasil belajar siswa pada materi kimia sebelum dan selama pandemic?	Semangat anak-anak belajar di masa pandemic kurang maksimal terlihat dari persentase pengumpulan tugas yang kurang maksimal
11	Salah satu materi kimia kelas 12 yang pengaplikasiannya dekat dengan keseharian siswa dan dapat dipraktikkan	Saya rasa cukup, tetapi akan lebih bagus lagi jika dipraktikkan sehingga siswa bisa paham betul dan tidak hanya menghafal materi saja,

	adalah sifat koligatif larutan. bagaimana menurut anda? Apakah siswa cukup paham dan aktif dalam pembelajaran materi ini atau perlu metode praktikum dalam pengajarannya?	karena materi koligatif ini saya sampaikan singkat
12	Menurut anda perlukah adanya petunjuk praktikum?	Perlu
13	Dalam masa pandemic ini kegiatan pembelajaran banyak dilakukan secara daring, bagaimana pendapat anda apabila terdapat pengembangan e-book penuntun praktikum dalam menanggapi kebutuhan siswa?	Bagus juga
14	Model pembelajaran <i>PBL</i> (Problem Based Learning)? Adalah model pembelajaran berbasis masalah dimana siswa diharapkan terlibat aktif dalam pembelajaran berupa penelitian sederhana dan mampu menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. jika model pembelajaran tersebut diterapkan	Sangat bagus untuk melatih mental dan cara berpikir siswa

	bagaimana pendapat anda?	
15	Bagaimana pendapat anda jika ada pengembangan e-book penuntun praktikum yang dikombinasikan dengan model pembelajaran <i>PBL</i> (Problem Based Learning)? Perlukah pengembangan ini?	Perlu

Lampiran 4**ANGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK**

Nama :

Kelas :

Sekolah :

1. Bagaimana pembelajaran kimia menurut anda?
 - a. Mudah
 - b. Sulit
2. Apakah sudah tersedia sumber pembelajaran kimia di sekolah?
 - a. Sudah
 - b. Belum
3. Sumber belajar apa yang disediakan di sekolah?
 - a. Buku paket
 - b. Buku petunjuk praktikum
 - c. LKS
 - d. Modul
4. Apakah sumber belajar yang sudah tersedia menarik untuk dipelajari?
 - a. Ya
 - b. Tidak
5. Jika ada buku ajar yang tebal dan tipis dan keduanya memenuhi syarat sebagai sumber belajar, manakah yang akan anda pilih?
 - a. Tebal
 - b. Tipis
6. Berapa jumlah halaman buku ajar yang memudahkan anda untuk belajar?
 - a. <4 halaman
 - b. 4-40 halaman
 - c. >40 halaman

7. Apakah anda sudah mengetahui apa itu buku petunjuk praktikum?
 - a. Sudah
 - b. Belum
8. Buku petunjuk praktikum merupakan buku pedoman yang digunakan untuk praktikum di laboratorium. Jika ada pengembangan buku ajar, apakah anda tertarik dengan pengembangan buku ajar berupa buku petunjuk praktikum?
 - a. Ya
 - b. Tidak
9. Jika ada pengembangan buku ajar, konten apakah yang anda harapkan dalam buku ajar tersebut?
 - a. Berwarna dan bergambar
 - b. Latihan soal
 - c. Keduanya
10. Perlukah dalam pembelajaran kimia terdapat buku ajar sendiri yang digunakan untuk praktikum?
 - a. Perlu
 - b. Tidak perlu
11. Apakah anda tertarik untuk belajar, jika terdapat petunjuk praktikum ketika pembelajaran di laboratorium?
 - a. Tertarik
 - b. Tidak tertarik
12. Buku ajar yang bagaimana yang anda sukai?
 - a. Background putih polos dengan tulisan biasa
 - b. Background putih dengan kombinasi tulisan sederhana dan berwarna
 - c. Background full warna dengan tulisan berwarna
13. Apakah anda pernah menggunakan buku petunjuk praktikum sebagai sumber belajar?
 - a. Pernah
 - b. Belum pernah
14. Apakah anda mengetahui tentang model pembelajaran *PBL* (Poblem Based Learning)?

Lampiran 5

PRESENTASE JAWABAN ANGGKET KEBUTUHAN PESERTA DIDIK

No	Pertanyaan	Jumlah siswa	Presentase (%)
1	Bagaimana pembelajaran kimia menurut anda?		
	A. Mudah	15	42
	B. Sulit	21	58
2	Apakah sudah tersedia sumber pembelajaran kimia di sekolah?		
	A. Sudah	28	78
	B. Belum	8	22
3	Sumber belajar apa yang disediakan di sekolah?		
	A. Buku paket	-	0
	B. Buku petunjuk praktikum	-	0
	C. LKS	36	100
	D. Modul	-	0
4	Apakah sumber belajar yang sudah tersedia menarik untuk dipelajari?		
	A. Ya	9	28
	B. Tidak	26	72
5	Jika ada buku ajar yang tebal dan tipis dan		

	keduanya memenuhi syarat sebagai sumber belajar, manakah yang akan anda pilih?		
	A. Tebal	13	36
	B. Tipis	23	64
6	Berapa jumlah halaman buku ajar yang memudahkan anda untuk belajar?		
	A. <4 halaman	-	0
	B. 4-40 halaman	24	67
	C. >40 halaman	11	33
7	Apakah anda sudah mengetahui apa itu buku petunjuk praktikum?		
	A. Sudah	17	47
	B. Belum	19	53
8	Buku petunjuk praktikum merupakan buku pedoman yang digunakan untuk praktikum di laboratorium. Jika ada pengembangan buku ajar, apakah anda tertarik dengan pengembangan buku ajar berupa buku petunjuk praktikum?		
	A. Ya	30	83

	B. Tidak	6	17
9	Jika ada pengembangan buku ajar, konten apakah yang anda harapkan dalam buku ajar tersebut?		
	A. Berwarna dan bergambar	25	70
	B. Latihan soal	-	0
	C. Keduanya	11	30
10	Perluakah dalam pembelajaran kimia terdapat buku ajar sendiri yang digunakan untuk praktikum?		
	A. Perlu	36	100
	B. Tidak perlu	-	0
11	Apakah anda tertarik untuk belajar, jika terdapat petunjuk praktikum ketika pembelajaran di laboratorium?		
	A. Tertarik	36	100
	B. Tidak tertarik	-	0
12	Buku ajar yang bagaimana yang anda sukai?		
	A. Background putih polos	10	28

	dengan tulisan biasa		
	B. Background putih dengan kombinasi tulisan sederhana dan berwarna	18	50
	C. Background full warna dengan tulisan berwarna	8	22
13	Apakah anda pernah menggunakan buku petunjuk praktikum sebagai sumber belajar?		
	A. Pernah	-	0
	B. Belum pernah	36	100
14	Apakah anda mengetahui tentang model pembelajaran <i>PBL</i> (Poblem Based Learning)?		
	A. Ya	-	0
	B. Tidak	36	100
15	Model pembelajaran <i>PBL</i> (Poblem Based Learning) adalah model pembelajaran berbasis permasalahan, dimana siswa diharapkan terlibat aktif dalam pembelajaran berupa penelitian sederhana dan mampu menyelesaikan		

	permasalahan yang diberikan oleh guru. Jika model pembelajaran tersebut diterapkan, apakah anda tertarik?		
	A. Ya	23	64
	B. Tidak	12	36
16	Apakah anda tertarik jika ada pengembangan buku petunjuk praktikum yang dikombinasikan dengan model pembelajaran <i>PBL</i> (Poblem Based Learning)?		
	A. Sangat tertarik	20	56
	B. Tertarik	13	36
	C. Tidak tertarik	3	0,8
17	Perlukah adanya pengembangan media pembelajaran berupa petunjuk praktikum yang dikombinasikan dengan model pembelajaran <i>PBL</i> (Poblem Based Learning)?		
	A. Perlu	27	75
	B. Tidak perlu	9	25

Lampiran 6

PEDOMAN VALIDASI AHLI MEDIA

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
Keterangan :
5 = Sangat layak
4 = Layak
3 = Cukup layak
2 = Kurang layak
1 = Sangat tidak layak
- 4) Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- 5) Atas bantuan ketersediaan Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

A. Kelayakan Penyajian

Aspek yang dinilai	No	Indicator	Kriteria penilaian
Penyajian e-book penuntun praktikum	1	Sistematika penyajian dalam setiap praktikumnya dimodifikasi sesuai dengan tahapan <i>PBL</i>	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Penyajian runtut dan saling berkaitan	
	3	Terdapat video yang jelas yang dapat menambah pemahaman peserta didik	
	4	Penyajian sederhana dan memudahkan pemahaman peserta didik	

B. Kelayakan Kegrafikan

Aspek yang dinilai	No	Indicator	Kriteria penilaian
Ukuran e-book penuntun praktikum	1	Mengikuti standar BSNP, yaitu B5 (176 mm x 250 mm)	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Kesesuaian ukuran dengan isi e-book penuntun praktikum	
	3	Kesesuaian cover dengan isi e-book penuntun praktikum	
	4	Ukuran e-book penuntun praktikum yang tepat (tidak terlalu kecil atau besar)	
Desain isi e-book penuntun praktikum a. Tata letak isi e-book penuntun	1	Penempatan tata letak (judul, sub judul, ilustrasi) konsisten	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup
	2	Mengikuti pola tata letak (judul, sub judul, dan ilustrasi) yang telah ditetapkan BSNP	

praktikum	3	Pemisah antar paragraph jelas	indicator
	4	Angka halaman urut dan penempatan sesuai dengan pola tata letak	
b. Tipografi isi e-book penuntun praktikum	1	Spasi antar baris susunan teks normal	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indicator
	2	Spasi antar huruf normal (tidak terlalu rapat/renggang)	
	3	Hirarki judul ditampilkan secara proporsional, tidak menggunakan perbedaan ukuran yang terlalu mencolok	
	4	Besar huruf sesuai peruntukannya	
c. Kualitas tampilan	1	Desain menarik	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indicator
	2	Tampilan judul konsisten	
	3	Tata letak memudahkan peserta didik dalam memahami materi	
	4	Ilustrasi, gambar, dan tulisan yang digunakan jelas dan sesuai dengan materi yang disajikan	
Desain cover e-	1	Desain cover muka, punggung, dan	5: mencakup 4 indikator

book penuntun praktikum a. Layout		belakang adalah satu kesatuan yang utuh	4: mencakup 3 indikator
	2	Adanya kesamaan irama penampilan unsur tata letak secara keseluruhan (cover muka, punggung, dan belakang) sehingga dapat ditampilkan secara harmonis	3: mencakup 2 indikator
	3	Adanya keseimbangan tata letak dngan ukuran e-book penuntun praktikum	2: mencakup 1 indikator
	4	Memperhatikan tampilan warna sehingga dapat memberikan nuansa sesuai dengan isi e-book penuntun praktikum	1: tidak mencakup indicator
b. Tipografi cover e-book penuntun praktikum	1	Judul e-book membrikan informasi secara komunikatif tentang materi isi e-book penuntun praktikum	5: mecakup 4 indikator
	2	Kombinasi jenis huruf tidak mengganggu tampilan unsur kata	4: mencakup 3 indikator
	3	Tidak menggunakan huruf hias/desain yang mngurangi keterbacaan dan kejelasan informasi	3: mencakup 2 indikator
			2: mencakup 1 indikator

		yang disampaikan	1: tidak mencakup indicator
	4	Warna tulisan seimbang dengan warna latar belakang	
c. Ilustrasi cover –book penuntun praktikum	1	ilustrasi dapat menggambarkan isi	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indicator
	2	Bentuk dan ukuran sesuai realita objek	
	3	Warna sesuai realita objek	
	4	Secara virtual dapat diungkapkan melalui ilustrasi yang ditampilkan	

Lampiran 7**LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA 1 (SUDAH DINILAI)**

Judul Penelitian : Pengembangan *E-book* Penuntun Praktikum Kimia Terintegrasi
PBL (Problem Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan.
Mata Pelajaran/Sub Materi : Kimia/Sifat Koligatif Larutan.
Ahli Media : Deni Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd.

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
- 4) Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- 5) Atas bantuan ketersediaan Bapak/Ibu ucapkan terima kasih.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indicator	Skor					
			1	2	3	4	5	
1	Kelayakan penyajian	Penyajian e-book penuntun praktikum					V	
2	Kelayakan kegrafikan	Ukuran e-book penuntun praktikum				V		
		Desain isi e-book penuntun praktikum						
		Tata letak isi e-book penuntun praktikum				V		
		Tipografi isi e-book penuntun praktikum				V		
		Kualitas tampilan				V		
		Desain cover e-book penuntun praktikum						
		Layout				V		
		Tipografi cover e-book penuntun praktikum				V		
		Ilustrasi cover -book penuntun praktikum				V		

B. Komentar

E-booknya bagus, simple dan menarik. ada beberapa koreksi sperti kesalahan dalam pengetikan dan penggunaan bahasa yang kurang baku, seperti tau sebaiknya diganti dengan mengetahui, dan hasil pengamatan diberi keterangan agar lebih jelas.

C. Kesimpulan

Media ini dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum (instrument ini diadaptasi dari : Akbar,sa'du . 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT.Remaja Rosdakarya)

Semarang, 07 Agustus 2021
Ahli Media



(Deni Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd.)

Lampiran 8**LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MEDIA 2 (SUDAH DINILAI)**

Judul Penelitian : Pengembangan *E-book* Penuntun Praktikum Kimia Terintegrasi
PBL (Problem Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan.
Mata Pelajaran/Sub Materi : Kimia/Sifat Koligatif Larutan.
Ahli Media : Lenni Khotimah Harahap, M.Pd.

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli media mengenai kelayakan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
- 4) Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- 5) Atas bantuan ketersediaan Bapak/Ibu ucapkan terima kasih.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indicator	Skor					
			1	2	3	4	5	
1	Kelayakan penyajian	Penyajian e-book penuntun praktikum				√		
2	Kelayakan kegrafikan	Ukuran e-book penuntun praktikum				√		
		Desain isi e-book penuntun praktikum						
		Tata letak isi e-book penuntun praktikum				√		
		Tipografi isi e-book penuntun praktikum				√		
		Kualitas tampilan				√		
		Desain cover e-book penuntun praktikum						
		Layout				√		
		Tipografi cover e-book penuntun praktikum				√		
		Ilustrasi cover -book penuntun				√		

		praktikum					
--	--	-----------	--	--	--	--	--

B. Komentar

Terlalu banyak shape, coba beri warna pada poin penting seperti di bagian mari bereksperimen halaman 7, 12, 17, 22 dan refleksi.

C. Kesimpulan

Media ini dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum.

(instrument ini diadaptasi dari : Akbar,sa'du . 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung : PT.Remaja Rosdakarya)

Semarang, 10- 08- 2021

Ahli Media



(Lenni Khotimah Harahap, M. Pd.)

Lampiran 9

PEDOMAN VALIDASI AHLI MATERI

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kelayakan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.

Keterangan :

5 = mencakup seluruh indikator

4 = mencakup 3 indikator

3 = mencakup 2 indikator

2 = mencakup 1 indikator

1 = tidak mencakup indikator

- 4) Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- 5) Atas bantuan ketersediaan Bapak/Ibu saya ucapkan terima kasih.

A. kelayakan Isi

Aspek	No	Indicator	Kriteria Penilaian
Kesesuaian dengan KI dan KD	1	Tujuan pembelajaran sesuai dengan KI dan KD yang ingin dicapai	5: mencakup 4 indikator
	2	Mencerminkan jabaran yang mendukung ketercapaian KI dan KD	4: mencakup 3 indikator
	3	Pertanyaan yang diberikan mencakup semua dalam KI dan KD	3: mencakup 2 indikator
	4	Pertanyaan yang disajikan dimulai dari pengenalan konsep, definisi, prosedur, dan latihan sesuai dengan KI dan KD	2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik	1	Sesuai dengan karakteristik peserta didik	5: mencakup 4 indikator
	2	Melatih peserta didik untuk aktif & berpikir kritis	4: mencakup 3 indikator
	3	Menambah wawasan pengetahuan peserta didik	3: mencakup 2 indikator
	4	Membantu peserta didik dalam memahami materi sifat koligatif larutan	2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator

Kesesuaian dengan kebutuhan e-book penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i>	1	Penyajian praktikum sesuai dengan penerapan sifat koligatif dalam kehidupan sehari-hari	5: mencakup 4 indikator
	2	Kemudahan dalam mendapatkan alat dan bahan praktikum	4: mencakup 3 indikator
	3	Penyajian e-book penuntun praktikum disesuaikan dengan tahapan <i>PBL</i>	3: mencakup 2 indikator
	4	Penyajian materi dalam e-book penuntun praktikum meumbuhkan sikap aktif dan berpikir kritis peserta didik	2: mencakup 1 indikator
Kebenaran substansi materi	1	Konten materi sesuai dengan kurikulum 2013	5: mencakup 4 indikator
	2	Keterkaitan ilustrasi, gambar, dan alur runtut	4: mencakup 3 indikator
	3	Muatan aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik tersampaikan	3: mencakup 2 indikator
	4	Materi telah mencakup keseluruhan	2: mencakup 1 indikator
			1: tidak mencakup indikator

Kesesuaian tahapan e-book dengan model pembelajaran <i>PBL</i>	1	Susunan e-book penuntun praktikum mampu mengorientasikan peserta didik pada permasalahan	5: mencakup 4 indikator
	2	Susunan e-book penuntun praktikum mampu menuntun peserta didik melakukan penyelidikan permasalahan secara individu maupun kelompok	4: mencakup 3 indikator
	3	Susunan e-book penuntun praktikum mampu membuat peserta didik menganalisa dan menyajikan solusi dari permasalahan	3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator
	4	Susunan e-book penuntun praktikum mampu mengevaluasi proses pemecahan masalah peserta didik	1: tidak mencakup indikator

B. Kelayakan Kebahasaan

Aspek yang dinilai	No	Indikator	Kriteria penilaian
Keterbacaan	1	Font yang digunakan konsisten	5: mencakup 4 indikator
	2	Ukuran huruf konsisten	4: mencakup 3 indikator
	3	Kelugasan dalam penggunaan kalimat	3: mencakup 2 indikator

	4	Tidak menimbulkan penafsiran ganda	2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
Kejelasan informasi	1	Kejelasan susunan e-book penuntun praktikum	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator
	2	Informasi ilustrasi yang digunakan jelas	3: mencakup 2 indikator
	3	Koherensi kebahasaan yang sederhana	2: mencakup 1 indikator
	4	Kalimat perintah tiap	1: tidak mencakup indikator
Kesesuaian dengan EYD bahasa Indonesia	1	Pemanfaatan bahasa yang efektif dan efisien	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator
	2	Komunikatif	3: mencakup 2 indikator
	3	Bahasa yang digunakan santun	2: mencakup 1 indikator
	4	Ketepatan dialog/ teks (SPOK)	1: tidak mencakup indikator

C. Kelayakan Penyajian

Aspek yang dinilai	No	Indicator	Kriteria penilaian
Penyajian pembelajaran terintegrasi <i>PBL</i>	1	Kejelasan tujuan yang ingin dicapai	5: mencakup 4 indikator
	2	Urutan sajian e-book penuntun praktikum yang sistematis disesuaikan dengan tahapan model pembelajaran	4: mencakup 3 indikator

		<i>PBL</i>	3: mencakup 2 indikator
	3	Interaktif (pemberian stimulus dan respon) untuk berpikir kritis dan aktif	2: mencakup 1 indikator
	4	Memberikan motivasi dan daya tarik bagi peserta didik	1: tidak mencakup indikator
Pendukung pembelajaran	1	Terdapat KD dan indikator pencapaian hasil belajar	5: mencakup 4 indikator 4: mencakup 3 indikator 3: mencakup 2 indikator 2: mencakup 1 indikator 1: tidak mencakup indikator
	2	Format laporan sebagai wadah peserta didik lebih aktif dan berpikir kritis	
	3	Memuat informasi deskripsi dan penggunaan e-book penuntun praktikum yang diintegrasikan dengan model <i>PBL</i>	
	4	Video pembelajaran membantu peserta didik mengingat materi dan	

Lampiran 10

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI 1 (SUDAH DINILAI)

Judul Penelitian : Pengembangan *E-book* Penuntun Praktikum Kimia Terintegrasi
PBL (Problem Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan.
Mata Pelajaran/Sub Materi : Kimia/Sifat Koligatif Larutan.
Ahli Materi : Deni Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd.

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kelayakan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
- 4) Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- 5) Atas bantuan ketersediaan Bapak/Ibu ucapkan terima kasih.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indicator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kelayakan isi	Kesesuaian dengan KI dan KD					V
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				V	
		Kesesuaian dengan kebutuhan e-book penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i>				V	
		Kebenaran substansi materi				V	
		Kesesuaian dengan tahapan e-book penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i>				V	
2	Kebahasaan	Keterbacaan				V	
		Kejelasan informasi				V	
		Kesesuaian dengan EYD bahasa Indonesia				V	
3	Penyajian	Penyajian pembelajaran terintegrasi <i>PBL</i>				V	
		Pendukung pembelajaran				V	

B. Komentar

E-booknya bagus, simple dan menarik. ada beberapa koreksi seperti kesalahan dalam pengetikan dan penggunaan bahasa yang kurang baku, seperti tau sebaiknya diganti dengan mengetahui, dan hasil pengamatan diberi keterangan agar lebih jelas.

C. Kesimpulan

Media ini dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum

(instrument ini diadaptasi dari : Akbar,sa'du . 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*.

Bandung : PT.Remaja Roadakarya)

Semarang, 07 Agustus 2021

Ahli Media

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Deni Ebit Nugroho', with a stylized flourish at the end.

(Deni Ebit Nugroho, S.Si., M.Pd.)

Lampiran 11

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI 2 (SUDAH DINILAI)

Judul Penelitian : Pengembangan *E-book* Penuntun Praktikum Kimia Terintegrasi
PBL (Problem Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan.
Mata Pelajaran/Sub Materi : Kimia/Sifat Koligatif Larutan.
Ahli Materi : Lenni Khotimah Harahap, M.Pd.

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kelayakan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
- 4) Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- 5) Atas bantuan ketersediaan Bapak/Ibu ucapkan terima kasih.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indicator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kelayakan isi	Kesesuaian dengan KI dan KD				√	
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik				√	
		Kesesuaian dengan kebutuhan e-book penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i>				√	
		Kebenaran substansi materi				√	
		Kesesuaian dengan tahapan e-book penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i>				√	
2	Kebahasaan	Keterbacaan				√	
		Kejelasan informasi				√	
		Kesesuaian dengan EYD bahasa Indonesia				√	
3	Penyajian	Penyajian pembelajaran terintegrasi <i>PBL</i>				√	
		Pendukung pembelajaran			√		

B. Komentar

Cover diberi keterangan kelas dan semester, cantumkan sumber gambar, halaman 7, 12, 17, 22 (mari bereksperimen) kalimat perintah atau tidak dan harus konsisten, indicator tidak perlu ditulis ulang.

C. Kesimpulan

Media ini dinyatakan layak untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum.

(instrument ini dimodifikasi dari : Akbar,sa'du . 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*.

Bandung : PT.Remaja Roadakarya

Semarang, 10-08-2021

Ahli Materi



(Lenni Khotimah Harahap, M. Pd)

Lampiran 12

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI AHLI MATERI 3 (SUDAH DINILAI)

Judul Penelitian : Pengembangan *E-book* Penuntun Praktikum Kimia Terintegrasi
PBL (Problem Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan.
Mata Pelajaran/Sub Materi : Kimia/Sifat Koligatif Larutan.
Ahli Materi : Nurlaila, S. Pd

Petunjuk :

- 1) Lembar evaluasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu sebagai ahli materi mengenai kelayakan *E-book* Penuntun Praktikum Terintegrasi *PBL (Problem Based Learning)* Pada Materi Sifat Koligatif Larutan.
- 2) Pendapat, penilaian, saran, dan Kritik Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas media pembelajaran ini.
- 3) Dimohon Bapak/Ibu memberikan penilaian dengan memberikan check list (√) pada kolom yang tersedia.
- 4) Komentar dan saran Bapak/Ibu mohon dituliskan pada kolom yang telah disediakan.
- 5) Atas bantuan ketersediaan Bapak/Ibu ucapkan terima kasih.

A. Penilaian

No	Aspek yang dinilai	Indicator	Skor				
			1	2	3	4	5
1	Kelayakan isi	Kesesuaian dengan KI dan KD					V
		Kesesuaian dengan kebutuhan peserta didik					V
		Kesesuaian dengan kebutuhan e-book penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i>					V
		Kebenaran substansi materi				V	
		Kesesuaian dengan tahapan e-book penuntun praktikum terintegrasi <i>PBL</i>					V
2	Kebahasaan	Keterbacaan				V	
		Kejelasan informasi				V	
		Kesesuaian dengan EYD bahasa Indonesia				V	
3	Penyajian	Penyajian pembelajaran terintegrasi <i>PBL</i>				V	
		Pendukung pembelajaran				V	

B. Komentari

Keseluruhan sudah bagus, jika memungkinkan bisa ditambah 1 video berbahasa Indonesia untuk mendukung video sebelumnya yang berbahasa Jawa mengantisipasi apabila ada siswa yang tidak paham bahasa Jawa.

C. Kesimpulan

Media ini dinyatakan: **Layak untuk digunakan dalam pembelajaran praktikum**

(instrument ini dimodifikasi dari : Akbar,sa'du . 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*.

Bandung : PT.Remaja Roadakarya.

Semarang, 7 Agustus 2021

Ahli Materi



(Nurlaila, S. Pd)

Lampiran 13

ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

Nama :

Kelas :

Petunjuk pengisian:

1. Isilah data diri anda.
2. Baca pertanyaan dengan teliti
3. Mohon berikan tanda check (√) pada kolom jawaban sesuai dengan pendapat kalian.

Keterangan:

SS : Sangat Setuju

S : Setuju

KS : Kurang Setuju

TS : Tidak Setuju

STS : Sangat Tidak Setuju

No.	Pernyataan	Jawaban Kriteria				
		SS	S	KS	TS	STS
1.	Bahasa yang digunakan mudah dipahami					
2.	Bahasa yang digunakan sulit dipahami					
3	<i>E-book</i> penuntun praktikum bermanfaat bagi saya					
4	<i>E-book</i> penuntun praktikum membantu saya belajar mandiri					
5.	<i>E-book</i> penuntun					

	praktikum membuat saya malas belajar					
6.	<i>E-book</i> penuntun praktikum membuat saya semangat belajar					
7.	<i>E-book</i> penuntun praktikum mudah digunakan					
8.	<i>E-book</i> penuntun praktikum sulit digunakan					
9.	Manfaat e-book penuntun praktikum ini biasa saja bagi saya seperti LKS pada umumnya					
10	Gambar, video, dan ilustrasi memudahkan saya untuk memahami konsep					
11.	Penyajian materi membingungkan					
12.	Penyajian materi mudah saya pahami					
13.	Saya masih membutuhkan penjelasan orang lain ketika belajar mandiri walaupun saya sudah menggunakan <i>e-book</i> penuntun praktikum					
14.	Saya masih sulit memahami materi sifat koligatif larutan walaupun sudah memperhatikan gambar, video, dan ilustrasi pada <i>e-book</i>					

	penuntun praktikum					
15.	Tampilan <i>e-book</i> penuntun praktikum membosankan					
16.	Tampilan <i>e-book</i> penuntun praktikum sudah menarik					
17.	Teks / tulisan sulit dibaca dengan jelas					
18.	Teks/tulisan mudah dibaca dengan jelas					

INDIKATOR ANKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

No	Aspek	Kriteria	
		Positif (+)	Negatif (-)
1.	Kualitas Isi	Penyajian materi mudah saya pahami (12)	Penyajian materi membingungkan (11)
		Bahasa yang digunakan mudah dipahami (1)	Bahasa yang digunakan sulit dipahami (2)
2.	Tampilan	Gambar, video, dan ilustrasi memudahkan saya memahami konsep (10)	Saya masih sulit memahami materi sifat koligatif larutan walaupun sudah memperhatikan gambar, video, dan ilustrasi pada <i>e-book</i> penuntun praktikum (14)
		Tampilan <i>e-book</i> penuntun praktikum sudah menarik (16)	Tampilan <i>e-book</i> penuntun praktikum membosankan (15)
		Teks / tulisan mudah dibaca dengan jelas (18)	Teks / tulisan sulit dibaca dengan jelas (17)

3.	Penggunaan	<i>E-book</i> penuntun praktikum mudah digunakan (7)	<i>E-book</i> penuntun praktikum sulit digunakan (8)
		<i>E-book</i> penuntun praktikum sangat bermanfaat bagi saya (3)	<i>E-book</i> penuntun praktikum tidak bermanfaat bagi saya (9)
4.	Motivasi	<i>E-book</i> penuntun praktikum membuat saya semangat belajar (6)	<i>E-book</i> penuntun praktikum membuat saya malas belajar (5)
5.	kemandirian	<i>E-book</i> penuntun praktikum membantu saya untuk belajar mandiri (4)	Saya masih membutuhkan penjelasan orang lain ketika belajar mandiri walaupun saya sudah menggunakan <i>e-book</i> penuntun praktikum (13)

Kriteria Penilaian:

1. Pernyataan positif

No.	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	5
2	Setuju	4
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	2
5	Sangat Tidak Setuju	1

2. Pernyataan negative

No.	Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju	1
2	Setuju	2
3	Kurang Setuju	3
4	Tidak Setuju	4
5	Sangat Tidak Setuju	5

Lampiran 14

PERHITUNGAN HASIL ANGKET TANGGAPAN PESERTA DIDIK

R	No Item Soal																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	Σ
R1	4	5	4	4	5	4	4	5	4	2	2	4	3	4	4	4	4	4	70
R2	4	4	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	3	4	4	4	4	4	75
R3	5	3	5	4	4	4	4	4	5	5	4	3	3	4	3	4	4	4	72
R4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	4	4	66
R5	4	4	4	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	4	4	4	4	4	74
R6	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	68
R7	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	71
R8	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	4	69
Σ	33	31	34	34	32	30	33	33	34	32	28	30	24	31	31	31	32	32	565
%	82.5	77.5	85	85	80	75	82.5	82.5	85	80	70	75	60	78	78	78	80	80	1412.5

$$\text{Skor rerata} = \frac{565}{(5 \times 8 \times 18)} \times 100\% = 78,47\% \text{ (Baik)}$$

$$\text{Skor persentase} = \frac{1412,5}{(100 \times 18)} \times 100\% = 78,47\% \text{ (Baik)}$$

Lampiran 15

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

KD	Indictor	C1	C2	C3	C4	C5	C6	Nomor Soal
3.1 Menganalisis fenomena sifat koligatif larutan	3.1.1 Menyebutkan contoh dan menjelaskan factor yang mempengaruhi fenomena kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, penurunan titik		√					1

	beku, dan tekanan osmosis							
4.1 Menyajikan hasil penelusuran informasi tentang kegunaan prinsip sifat koligatif larutan dalam kehidupan sehari-hari.	4.1.1 Mengolah data hasil percobaan sifat koligatif larutan						√	3, 5, 6, 7, 8, 10
	4.1.2 Menyimpulkan hasil percobaan sifat koligatif larutan					√		2, 4, 9,

Lampiran 16

SOAL PRETEST DAN POSTEST

Materi : Sifat koligatif larutan

Kelas : XII Semester 1

Waktu : 30 menit

Jawablah pertanyaan di bawah ini!

1. Koligatif merupakan kata yang berasal dari bahasa latin yaitu *colligarae* yang artinya bergabung bersama. Sifat koligatif larutan terdiri dari 4 macam diantaranya kenaikan titik didih, penurunan tekanan uap, penurunan titik beku, dan tekanan osmosis. Sebut dan jelaskan faktor yang mempengaruhi sifat koligatif larutan! Berikan contoh penerapannya dalam kehidupan sehari-hari
2. Data percobaan penurunan titik beku:

Larutan	Konsentrasi (molal)	Titik beku (°C)
NaCl	0,1	-0,372
NaCl	0,2	-0,744
CO(NH ₂) ₂	0,1	-0,186
CO(NH ₂) ₂	0,2	-0,372
C ₆ H ₁₂ O ₆	0,1	-0,186

Berdasarkan data diatas dapat disimpulkan bahwa penurunan titki beku bergantung pada?

3. Seorang praktikan diminta untuk melakukan percobaan kenaikan titik didih menggunakan dua bahan sederhana yaitu gula dan air. Dalam praktikum kali ini titik didih 250 mL air akan dinaikkan menjadi $100,1^{\circ}\text{C}$ pada tekanan 1 atm dengan massa gula yang belum diketahui. Untuk dapat menaikkan titik didih tersebut maka praktikan harus menghitung massa gula agar percobaan bisa dilakukan. Jika diketahui $M_r \text{ gula}=342$ dan $K_b=0,5^{\circ}\text{C}/m$, maka dari data tersebut berapa massa gula yang harus ditambahkan praktikan ke dalam air?
4. Perhatikan data berikut:

Jenis zat cair	Tekanan uap (mmHg) pada suhu 25°C
P	25
Q	30
R	45
S	95
T	105

Ketika data tekanan uap diatas dikaitkan dengan gaya antar molekul zat, dapat disimpulkan bahwa semakin

kecil tekanan uap jenuh suatu zat maka gaya antar molekulnya semakin?

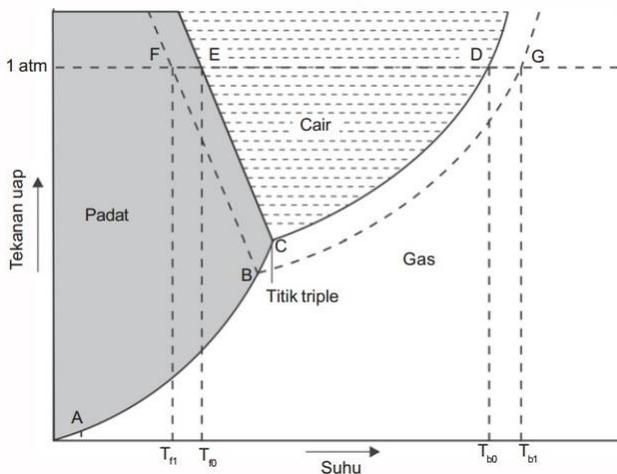
5. Dalam suatu percobaan tekanan osmosis diketahui bahwa sebanyak 500 mL larutan yang mengandung 17,1 gram zat non elektrolit pada suhu 27°C mempunyai tekanan osmotik 2,46 atm. Jika $R = 0,082 \text{ L}\cdot\text{atm}/\text{mol}\cdot\text{K}$, perkirakan M_r zat non elektrolit yang dimaksud!

Perhatikan bacaan berikut untuk menjawab soal nomor 6&7!

Lisozim adalah enzim yang memecah sel dinding sel bakteri. Sampel lisozim yang diekstraksi dari putih telur ayam memiliki M_r 13930 g/mol. Sebanyak 0,100 g enzim ini dilarutkan dalam 150 g air pada 25°C . Diketahui tekanan uap air (P°) pada 25°C adalah 23,76 mmHg, konstanta penurunan titik beku (K_f) air = $1,86^{\circ}\text{C}/\text{m}$.

6. Hitunglah penurunan tekanan uap (ΔP) berdasarkan bacaan diatas!
7. Hitunglah penurunan titik beku (ΔT_f) dan kenaikan titik didih (ΔT_b) berdasarkan bacaan diatas!
8. Didalam 400 mL air terlarut 9 gram glukosa ($M_r = 180$). Pada suhu berapakah larutan akan mendidih? (K_b air = $0,52^{\circ}\text{C}/\text{molal}$).

9. Perhatikan diagram P-T dibawah ini!



Berdasarkan diagram diatas tentukan:

- Letak titik didih 0,2 m urea!
- Letak garis beku pelarut dan garis penurunan titik beku larutan!

10. Sebanyak 100 mL larutan non elektrolit memiliki tekanan osmosis 4,92 atm. Berapa mL air yang harus ditambahkan untuk memperoleh larutan dengan tekanan osmosis 1,23 atm?

Lampiran 17**DATA PESERTA DIDIK UJI COBA SKALA KECIL**

No	Nama	Kelas	Kode
1	Siti Mamluatuzzaimah	XII MIPA 1	R1
2	Laila Najma Rahmatika	XII MIPA 2	R2
3	Farikhatul Latifah	XII MIPA 1	R3
4	Najwa Aura .C	XII MIPA 1	R4
5	Nursyahrum .M	XII MIPA 1	R5
6	Silfi Maya Tri .S	XII MIPA 2	R6
7	Putri Kusuma	XII MIPA 1	R7
8	Umi Thohiroh	XII MIPA 1	R8

Lampiran 18

PENILAIAN TUGAS INDIVIDU LAPORAN PRAKTIKUM

Nama	Indicator				Total
	1	2	3	4	
R1	4	1	3	4	12
R2	3	1	4	4	12
R3	3	2	4	4	13
R4	4	1	4	4	13
R5	3	2	4	4	13
R6	3	2	3	4	12
R7	3	2	4	4	13
R8	4	1	3	4	12

Perhitungan: $R1 = \frac{12}{16} \times 100 = 75$

$$R2 = \frac{12}{16} \times 100 = 75$$

$$R3 = \frac{13}{16} \times 100 = 81$$

$$R4 = \frac{13}{16} \times 100 = 81$$

$$R5 = \frac{13}{16} \times 100 = 81$$

$$R6 = \frac{12}{16} \times 100 = 75$$

$$R7 = \frac{13}{16} \times 100 = 81$$

$$R8 = \frac{12}{16} \times 100 = 75$$

Lampiran 19**PERHITUNGAN HASIL PRETEST POSTEST**

No	Nama	Pretest	Posttest
1	R 1	15	95
2	R 2	40	95
3	R 3	40	100
4	R 4	50	90
5	R 5	60	90
6	R 6	65	95
7	R 7	50	80
8	R 8	30	90
Jumlah		350	735
Persentase		44%	92%

$$\begin{aligned} N\text{-gain} &= \frac{\text{Skor posttest} - \text{Skor pretest}}{\text{Skor maksimum} - \text{Skor pretest}} \\ &= \frac{735 - 350}{800 - 350} \\ &= 0,85 \end{aligned}$$

Lampiran 20

KEGIATAN PRAKTIKUM MANDIRI





Lampiran 21

SURAT PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING I



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

Jl. Prof. Dr. Hanka Km. 02 Ngaliyan (024) 7646633 Semarang 50185

Nomor : B-3848/Un.10.8/J7/PP.009/10/2019 11 Oktober 2019
Lamp : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

Kepada: Yth. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd
di Tempat

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Vina Athiyyah
NIM : 1608076034

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/ proposal skripsi dengan judul:

"Pengembangan E-book Penuntun Praktikum Terintegrasi PBL (Problem Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan"

Sehubungan dengan hal tersebut, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, M.Pd sebagai dosen pembimbing 1
2. Muhammad Agus Prayitno, M.Pd sebagai dosen pembimbing 2

Demikian atas perhatian dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



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

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 22

SURAT PENUNJUKAN DOSEN PEMBIMBING II



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-3848/Un.10.8/J7/PP.009/10/2019
Lamp : -
Hal : Penunjukan Pembimbing Skripsi

11 Oktober 2019

Kepada: Yth. Muhammad Agus Prayitno, MPd
di Tempat

Assalamu 'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : Vina Athiyyah
NIM : 1608076034

Telah diizinkan untuk memulai menyusun rencana/ proposal skripsi dengan judul:

"Pengembangan E-book Penuntun Praktikum Terintegrasi PBL (Problem Based Learning) Materi Sifat Koligatif Larutan"

Sehubungan dengan hal tersebut, Ketua Jurusan Pendidikan Kimia menunjuk Saudara

1. Ratih Rizqi Nirwana, S.Si, MPd sebagai dosen pembimbing 1
2. Muhammad Agus Prayitno, MPd sebagai dosen pembimbing 2

Demikian atas perkenan dan perhatiannya, kami sampaikan terima kasih.

Wasalamu 'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Ketua Jurusan Pendidikan Kimia



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

Tembusan:

1. Mahasiswa yang bersangkutan
2. Arsip

Lampiran 23

SURAT PENUNJUKAN VALIDATOR



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

Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 7643366 Semarang 50185

Nomor : B.2060/Un.10.8/D1/SP.01.06/06/2020 Semarang, 21 Juni 2021
Lamp : -
Hal : Permohonan Validasi Instrumen

Kepada Yth.

1. Sdr. Deni Ebit Nugroho, M.Pd
 2. Sdri. Lenni Khotimah Harahap, M.Pd
- di tempat.

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Diberitahukan dengan hormat, bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa di bawah ini :

Nama : Vina Athiyah
NIM : 1608076034
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

Dengan ini kami mohon kesediaan **Sdr. Deni Ebit Nugroho, M.Pd dan Sdri. Lenni Khotimah Harahap, M.Pd** sebagai validator ahli pada produk skripsi mahasiswa kami tersebut.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I
Saminanto

Tembusan Yth.

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

Lampiran 24

SURAT PERMOHONAN RISET



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

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

Nomor : B.2060/Un.10.8/D1/SP.01.08/06/2021 Semarang, 21 Juni 2021
Lamp : Proposal Skripsi
Hal : Permohonan Izin Riset

Kepada Yth.
Kepala Sekolah MAN 2 Kota Semarang
di tempat

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

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

Nama : Vina Athiyah
NIM : 1608076034
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Pendidikan Kimia

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

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

A.n. Dekan,
Wakil Dekan I

Saminto



Tembusan Yth.

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

Lampiran 25

SURAT HASIL RISET



KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KOTA SEMARANG
MADRASAH ALIYAH NEGERI 2

Jl. Banggetayu Raya Genuk Semarang
Telepon (024) 6595440 Faximili (024) 6595440
e-mail : man2smrg@gmail.com Website : www.man2smg.sch.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1136/Ma.11.61/PP.00.6/08/2021

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. H. Syaefudin, M.Pd
NIP : 196510151992031003
Jabatan : Kepala Madrasah

Menerangkan bahwa :

Nama : Vina Athiyyah
NIM : 1608076034
Universitas : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang
Prodi : Sains dan Teknologi/Pendidikan Kimia

Yang bersangkutan telah melaksanakan kegiatan penelitian untuk keperluan penulisan Skripsi di MAN 2 Kota Semarang pada tanggal 21 Juni 2021 sampai 17 Agustus 2021 dengan judul "PENGEMBANGAN E-BOOK PENUNTUN PRAKTIKUM TERINTEGRASI PBL (PROBLEM BASED LEARNING) MATERI SIFAT KOLIGATIF LARUTAN" dan telah dilaksanakan sesuai dengan prosedur.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Semarang, 18 Agustus 2021
Kepala Madrasah,

Drs. H. Syaefudin, M.Pd
NIP. 196510151992031003

EP

Lampiran 26**DAFTAR RIWAYAT HIDUP****A. Identitas Diri**

1. Nama : Vina Athiyyah
2. TTL : Bojonegoro, 27 Juni 1998
3. Jenis Kelamin : Perempuan
4. Agama : Islam
5. NIM : 1608076034
6. Alamat Rumah : Desa Mojodeso RT. 02 RW. 01
Kec. Kapas Kab. Bojonegoro
7. No. HP : 083839351068
8. E-mail : winaathiyyah@gmail.com

B. Riwayat Pendidikan

1. SDN Mojodeso II (Lulus tahun 2010)
2. MTs Islamiyyah Attanwir (Lulus tahun 2013)
3. MA Islamiyyah Attanwir (Lulus tahun 2016)
4. UIN Walisongo Semarang

Semarang, 16 September 2021



Vina Athiyyah

NIM. 1608076034