

**PENGEMBANGAN BAHAN AJAR KIMIA BERBASIS *PROJECT  
BASED LEARNING* PADA MATERI LARUTAN ELEKTROLIT  
DAN NONELEKTROLIT**

**SKRIPSI**

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



Oleh:

**RANUM SAPUTRI**

NIM: 133711018

**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
SEMARANG  
2018**



## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **Ranum Saputri**

NIM : 133711018

Jurusan : Pendidikan Kimia

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

**Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit**

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

Semarang, Januari 2018

Pembuat Pernyataan,



**Ranum Saputri**

NIM: 133711018





KEMENTERIAN AGAMA R.I.  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO  
**FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI**  
Jl. Prof. Dr. Hamka (Kampus II) Ngaliyan Semarang  
Telp. 024-7601295 Fax. 7615387

---

### PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : **Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis  
*Project Based Learning* pada Materi Larutan  
Elektrolit dan Nonelektrolit**

Penulis : **Ranum Saputri**

NIM : 133711018

Jurusan : Pendidikan Kimia

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

Semarang, Januari 2018

#### DEWAN PENGUJI

Penguji I,

**Wirda Udaibah, S.Si., M.Si.**  
NIP: 198501042009122003

Penguji III,

**R. Arizal Firmansyah, S.Pd, M.Si**  
NIP. 19790819 2009121001

Pembimbing I,

**Hj. Malikhatul Hidayah, S.T., M.Pd**  
NIP. 198304152009122006

Penguji II,

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

Penguji IV,

**Achmad Hasmy Hashona, M.A**  
NIP : 196403081993031002

Pembimbing II,

**Ulya Lathifa, M.Pd.**



## NOTA PEMBIMBING

Semarang, 22 Januari 2018

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

*Assalamu'alaikum wr. wb*

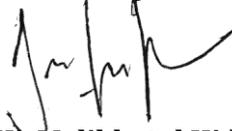
Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Bahan Ajar Kimia Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit  
Penulis : **Ranum Saputri**  
NIM : 133711018  
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

*Wassalamu'alaikum wr. Wb*

Pembimbing I,



**Hj. Malikhatul Hidayah, S. T. M. Pd.**

NIP: 19830415200912 2 006



## NOTA PEMBIMBING

Semarang, Januari 2018

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 Bahan Ajar Kimia Berbasis *Project Based Learning* pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit  
Penulis : **Ranum Saputri**  
NIM : 133711018  
Jurusan : Pendidikan Kimia

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

*Wassalamu'alaikum wr. wb*

Pembimbing II,

  
**Ulya Lathifa, M.Pd.**



# **PENGEMBANGAN BAHAN AJAR BERBASIS *PROJECT BASE LEARNING* PADA MATERI POKOK LARUTAN ELEKTROLIT DAN NONELEKTROLIT**

## **ABSTRAK**

Ketidakersediaan bahan ajar di sekolah serta banyaknya peserta didik yang tidak tuntas dalam pembelajaran kimia menjadi permasalahan di MA NU AlHikmah Mijen. Disisi lain terdapat limbah pabrik tahu yang dapat dijadikan bahan pembelajaran. Salah satu solusi yang dapat dilakukan adalah dengan pengembangan bahan ajar kimia berbasis *Project Base Learning* (PjBL).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tahapan pengembangan bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi pokok larutan elektrolit dan non-elektrolit dan untuk mengetahui kelayakan bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dikembangkan menggunakan model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D dari Thiagarajan (1974) yaitu *define, design, dan develop*. Subjek dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas 10 A MA NU AlHikmah Mijen.

Hasil validasi bahan ajar oleh seluruh ahli memperoleh rata-rata sebesar 85,78% dengan kategori sangat layak. Hasil penilaian proyek yang meliputi aspek proses, aspek produk, dan aspek sikap peserta didik memperoleh rata-rata 80,74. Hasil penilaian peserta didik terhadap bahan ajar diperoleh persentase sebesar 82,32% dengan kategori layak.

**Kata kunci:** Bahan Ajar, *Project Base Learning*, Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit



## KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah yang tak bertepi dan terucap dari lubuk hati atas segala rahmat serta nikmat yang diberikan Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini dengan baik dan lancar. Lantunan sholawat serta salam semoga senantiasa tercurahkan kepada Baginda Nabi Muhammad, SAW yang selalu dinantikan syafa'atnya di Yaumul Qiyamah.

Dengan selesainya penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dr. H. Ruswan, M.A. selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang.
2. R. Arizal Firmansyah, S.Pd., M.Si. selaku Ketua Jurusan Pendidikan Kimia UIN Walisongo Semarang,
3. Hj. Malikhatul Hidayah, S.T., M. Pd. Selaku Ketua Jurusan Kimia UIN Walisongo Semarang dan pembimbing I (bidang metodologi) yang telah memberikan bimbingan selama proses penulisan skripsi ini dengan penuh kesabaran.
4. Ulya Lathifa, M.Pd. selaku pembimbing II (bidang materi) yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta semangat dalam penulisan skripsi ini dengan penuh kesabaran.

5. Tim validator (media, materi, metode, dan angket) yaitu Anita Fibonacci, M.Pd., R. Arizal Firmansyah, M.Si., Ratih Rizqi Nirwana, M.Pd., dan Wirda Udaibah, M.Si, yang telah memberikan masukan maupun saran pada produk penelitian skripsi penulis.
6. Bapak dan Ibu dosen pengampu mata kuliah selama penulis mengikuti perkuliahan di Jurusan Pendidikan Kimia Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang. Semoga ilmu yang telah Bapak dan Ibu berikan mendapat keberkahan dari Allah SWT.
7. Guru Pengampu MA NU Al-Hikmah Mijen bidang studi kimia, Siti Muzdalifah, S. Pd.I. yang memberikan arahan dan informasi selama proses penelitian.
8. Segenap peserta didik Kelas X.1 MA NU Al-Hikmah Mijen Semarang yang telah terlibat dalam proses penulisan skripsi penulis.
9. Ayahanda Muslim, S.Pd.(Alm), Ibunda Shofiati, Kakak Umi Khoiriyah, S.Pd., Li Chao, Naning Ahya, Alwin Taha, Simbah Uti, tercinta atas segala kasih sayang serta do'a tulus ikhlas yang tiada henti, sehingga penulis mampu menyelesaikan penyusunan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat tercinta Mayang, Eva, Tazkia, Mak in, Niken, Cuyung, Nurul, Ayub, Habibi, Maul, Tanjung, Uum, Febi. Keluarga besar TLC (Tarbiyah Librarian Club) UIN

Walisongo Semarang, keluarga Mahad Al-Jamiah UIN Walisongo 2013 dan keluarga besar Pendidikan Kimia angkatan 2013 yang selalu memberikan *support* kepada penulis.

11. Keluarga besar KKN MIT Ke-3 Posko 32 Rowosari, Tembalang dan Tim PPL Ke-1 Fakultas Sains dan Teknologi di SMA N 2 Semarang yang selalu memberikan motivasi di kehidupan penulis.
12. Semua pihak yang telah memberikan dukungan baik moril maupun materiil yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu. Penulis tidak dapat memberikan balasan apa-apa selain ucapan terima kasih dan iringan do'a semoga Allah SWT membalas semua amal kebaikan mereka dengan sebaik-baik balasan. *Amiiin Ya Robbal 'Alamin.*

Semarang, Januari 2018

Penulis

**Ranum Saputri**

NIM:133711018



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL.....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN KEASLIAN .....</b>	<b>ii</b>
<b>PENGESAHAN.....</b>	<b>iii</b>
<b>NOTA PEMBIMBING.....</b>	<b>iv</b>
<b>ABSTRAK.....</b>	<b>vi</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN.....</b>	<b>xv</b>
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b>	
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah .....	6
C. Tujuan Penelitian .....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Spesifikasi Produk .....	8
F. Asumsi Pengembangan.....	9
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b>	
A. Pengembangan Bahan Ajar Kimia.....	10
B. Model Pembelajaran Berbasis Proyek ( <i>Project Based Learning</i> ).....	28

C. Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit .....	32
D. Kajian Pustaka .....	37
E. Kerangka Berpikir .....	38

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

A. Model Pengembangan .....	41
B. Prosedur Pengembangan .....	41
C. Subjek Penelitian .....	49
D. Teknik Pengumpulan Data .....	50
E. Teknik Analisis Data .....	52

### **BAB IV DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

A. Deskripsi <i>Prototipe</i> Produk .....	57
B. Pengembangan .....	58
C. Hasil Uji Lapangan .....	75
D. Analisis Data .....	94
E. Prototipe Hasil Pengembangan .....	115

### **BAB V PENUTUP**

A. Kesimpulan .....	125
B. Saran .....	126

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN-LAMPIRAN**

### **RIWAYAT HIDUP**

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Deskripsi Berbagai Faktor dalam Buku Pelajaran Tingkat SMA	24
Tabel 3.1	Aturan Pemberian Skor Skala 5	53
Tabel 3.2	Kriteria Penilaian Kualitas	54
Tabel 4.1	Perbandingan Nilai Ulangan Harian Dan UTS	64
Tabel 4.2	Hasil Angket Cara Belajar Peserta Didik	67



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Perbedaan Larutan Elektrolit Kuat Larutan Elektrolit Lemah dan Nonelektrolit	35
Gambar 3.1	Modifikasi Model Pengembangan 4D	42
Gambar 4.1	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media	76
Gambar 4.2	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi	78
Gambar 4.3	Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli PjBL	81
Gambar 4.4.	Rekapitulasi Penilaian Proyek 1	87
Gambar 4.5	Rekapitulasi Penilaian Proyek 2	89
Gambar 4.6.	Produk yang Dibuat oleh Peserta Didik	90
Gambar 4.7	Rekapitulasi Penilaian Proyek 3	91
Gambar 4.8	Hasil Validasi Ahli Media	96
Gambar 4.9	Persentase Keidealan Tiap Aspek Validasi Ahli Media	98
Gambar 4.10	Hasil Validasi Ahli Materi	100
Gambar 4.11	Persentase Keidealan Tiap Aspek Validasi Ahli Materi	102
Gambar 4.12	Hasil Validasi Ahli Pjbl	106
Gambar 4.13	Persentase Keidealan Tiap Aspek Validasi Ahli PjBL	108
Gambar 4.14	Rekapitulasi Persentase Hasil Validasi Beberapa Ahli	112

Gambar 4.15	Persentase Keidealan Tiap Aspek Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar	113
Gambar 4.16	Tampilan Cover Modul	116
Gambar 4.17	Tampilan Peta Konsep	117
Gambar 4.18	Tampilan Materi dalam Bahan Ajar	118
Gambar 4.19	Tampilan Uji Kepahaman	119
Gambar 4.20	Jadwal Proyek	119
Gambar 4.21	Tampilan Fun Games	120
Gambar 4.22	Tampilan Mari Merangkum	121
Gambar 4.23	Tampilan Mari Berlatih	122
Gambar 4.23	Tampilan Halaman Glosarium	123

## DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Silabus Mata Pelajaran Kimia
- Lampiran 2 Kisi-Kisi Angket Wawancara Guru Kimia
- Lampiran 3 Hasil Wawancara Guru
- Lampiran 4 Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 5 Angket Kebutuhan Peserta Didik MA NU Al-Hikmah Mijen
- Lampiran 6 Hasil Angket Kebutuhan Peserta Didik
- Lampiran 7 Hasil Ulangan Harian Peserta Didik
- Lampiran 8 Kisi-Kisi Angket Kebutuhan Siswa Terhadap Bahan Ajar
- Lampiran 9 Angket Kebutuhan Siswa Terhadap Bahan Ajar
- Lampiran 10 Hasil Angket Kebutuhan Siswa Terhadap Bahan Ajar
- Lampiran 11 Kisi-Kisi Angket Validasi Media
- Lampiran 12 Instrumen Angket Validasi Media
- Lampiran 13 Pedoman Instrumen Angket Validasi Media
- Lampiran 14 Hasil Angket Validasi Ahli Media
- Lampiran 15 Saran Dan Revisi Validasi Ahli Media
- Lampiran 16 Surat Telah Melakukan Validasi Media
- Lampiran 17 Kisi-Kisi Angket Validasi Materi
- Lampiran 18 Instrumen Angket Validasi Materi

- Lampiran 19 Pedoman Penilaian Instrumen Validasi Bahan Ajar Berbasis *Project Base Learning* oleh Ahli Materi
- Lampiran 20 Hasil Angket Validasi Ahli Materi
- Lampiran 21 Saran dan Revisi Validasi Ahli Media
- Lampiran 22 Tandatangan Hasil Validasi Materi
- Lampiran 23 Kisi-Kisi Angket Validasi Model Pembelajaran *Project Base Learning*
- Lampiran 24 Instrumen Angket Validasi PjBL
- Lampiran 25 Pedoman Instrumen Angket Validasi PjBL
- Lampiran 26 Hasil Angket Validasi Ahli PjBL
- Lampiran 27 Deskripsi Saran Oleh Ahli PjBL
- Lampiran 28 Kisi-Kisi dan Angket Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar
- Lampiran 29 Hasil Penilaian Angket oleh Validator Ahli
- Lampiran 30 Hasil Penilaian Uji Terbatas
- Lampiran 31 Surat Permohonan Ijin Riset
- Lampiran 32 Surat Permohonan Validasi Bahan Ajar
- Lampiran 33 Surat Telah Melakukan Penelitian Di MA NU AlHikmah Mijen
- Lampiran 34 Dokumentasi Penelitian

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang**

Kurikulum merupakan aspek yang penting dalam memajukan kualitas pendidikan di Indonesia. Saat ini kurikulum yang berlaku dalam sistem pendidikan Indonesia adalah kurikulum 2013. Pembelajaran kurikulum 2013 adalah pembelajaran yang menggunakan penilaian autentik untuk mencapai kompetensi sikap, pengetahuan dan ketrampilan. Dengan demikian kurikulum 2013 diharapkan dapat menghasilkan peserta didik yang produktif, kreatif dan inovatif (Inayah, 2014).

Pada Kurikulum 2013 materi difokuskan pada pembentukan ketrampilan dan karakter peserta didik melalui pendekatan saintifik, sehingga peserta didik dapat memahami konsep yang dipelajarinya secara nyata. Pembelajaran saintifik mendorong peserta didik lebih mampu dalam mengamati, menanya, mencoba atau mengumpulkan data, mengasosiasi atau menalar, dan mengkomunikasikan (Mulyasa, 2013). Pada pembelajaran saintifik proses pembelajaran dari

peserta didik yang semula diberi konsep menjadi peserta didik mencari konsep (Masnun, 2016).

Pengembangan bahan ajar harus memperhatikan kurikulum yang sedang berlaku yaitu kurikulum 2013. Dalam kurikulum 2013 berisi rumusan kompetensi inti dan kompetensi dasar yang memasukkan pendidikan karakter yang terintegrasi dalam proses pembelajaran. Oleh karena itu, bahan ajar yang dihasilkan dalam penelitian ini harus dilengkapi dengan materi ajar yang menunjang tercapainya kompetensi inti dan kompetensi dasar sesuai dengan kurikulum 2013 (Sudrajat & Luthan, 2015).

Hasil observasi yang dilakukan pada tanggal 17 Oktober 2016 di MA NU Al-Hikmah Mijen diketahui bahwa bahan ajar yang ada kurang memadai. Peserta didik hanya menggunakan rangkuman yang diberikan oleh guru. Guru menggunakan sumber buku pelajaran berupa LKS (lembar kerja siswa) dan buku pelajaran kimia yang menekankan kepada dimensi konten dari pada dimensi proses dan konteks. Materi ajar yang tersaji di dalam buku ajar hanya berupa definisi konsep, sekumpulan rumus-rumus dan latihan soal sebagai bahan rangkuman yang diberikan kepada

peserta didik. Selain itu, guru tidak pernah mengembangkan bahan ajar baik berupa modul, LKS ataupun lainnya yang menunjang pada proses pembelajaran. Kemudian dari hasil ulangan harian dan ulangan tengah semester yang dilakukan oleh peserta didik diketahui bahwa hanya 7% yang memenuhi KKM. Oleh karena itu memungkinkan sekali ketrampilan pemecahan masalah peserta didik MA NU ALHikmah Mijen rendah. Hal ini dibuktikan oleh hasil uji soal pemecahan masalah yang diberikan kepada peserta didik pada Lampiran 5 menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah rendah. Nilai rata-rata kelas yang diperoleh peserta didik sebesar 45 dan jawaban yang diberikan oleh peserta didik belum sampai pada kemampuan analisis penyelesaian masalah.

Hal ini sangat ironis mengingat fakta permasalahan yang ada di sekitar lingkungan peserta didik. Fakta permasalahannya yaitu terdapat limbah pabrik tahu. Limbah yang dihasilkan oleh pabrik langsung dibuang ke sungai irigasi tanpa diolah terlebih dahulu. Selain itu, dari hasil observasi juga diketahui bahwa materi yang dianggap sulit oleh peserta didik adalah materi larutan elektrolit dan

nonelektrolit. Materi ini bersifat abstrak yang tidak lepas dari perlunya pemahaman konsep secara makroskopik, mikroskopik dan simbolik.

Pada level makroskopik materi larutan elektrolit dan nonelektrolit peserta didik belajar melalui pengamatan nyata terhadap suatu fenomena yang terlihat dalam pengalaman sehari-hari, contohnya gejala-gejala hantaran listrik melalui larutan. Pada level mikroskopik peserta didik mempelajari struktur dan proses pada level partikel (molekul/ion) terhadap fenomena makroskopik yang diamati, contohnya ciri-ciri hantaran listrik dan kemampuan larutan menghantarkan arus listrik. Pada level simbolik peserta didik mempelajari kimia secara kualitatif dan kuantitatif, contohnya derajat ionisasi, dan penggunaan rumus dalam menentukan perbandingan antara jumlah zat yang mengion dan jumlah zat yang di larutkan (Dewi, 2014).

Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu dikembangkan sebuah bahan ajar yang bisa membuat peserta didik termotivasi dan aktif dalam proses pembelajaran baik di dalam maupun di luar kelas. Selain itu perlu dikembangkan bahan ajar yang dapat meningkatkan kemampuan peserta didik dalam

menyelesaikan permasalahan. Salah satunya adalah pengembangan bahan ajar kimia yang berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Hal ini dikarenakan bahan ajar berbasis PjBL merupakan bahan ajar yang bisa membuat peserta didik termotivasi dalam proses pembelajaran (Norma, 2015).

Bahan ajar kimia berbasis PjBL yang terintegrasi dengan model pembelajaran *Project Based Learning* dan mengikuti langkah-langkah sintak pada pembelajaran proyek. Peserta didik diharapkan memiliki kesempatan untuk melakukan proses pembelajaran secara kontekstual, baik individu maupun kelompok, yang harapannya peserta didik dapat sepenuhnya terlibat dalam hal perencanaan, pelaksanaan, penemuan fakta, pengumpulan data, dan pemecahan masalah dalam kegiatan pembelajaran (Sumarni, 2015).

Berdasarkan penjelasan di atas, peneliti tertarik untuk mengembangkan bahan ajar berbasis *Project Based Learning* untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik dan kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan.

**B. Rumusan Masalah**

1. Bagaimana karakteristik pengembangan bahan ajar kimia berbasis PjBL (*Project Based Learning*) pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit?
2. Bagaimana kelayakan bahan ajar kimia berbasis PjBL (*Project Based Learning*) pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit?

**C. Tujuan Penelitian**

1. Untuk mengetahui karakteristik bahan ajar kimia berbasis PjBL (*Project Based Learning*) pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit.
2. Untuk mengetahui kelayakan bahan ajar kimia berbasis PjBL (*Project Based Learning*) pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit.

**D. Manfaat penelitian**

1. Bagi peserta didik

Peserta didik lebih mudah dalam memahami konsep dan menguasai materi karena bahan ajar ini dilengkapi dengan materi, gambar, dan latihan-latihan soal serta kolom refleksi yang dapat membantu peserta didik untuk memahami materi secara nyata dan meningkatkan minat terhadap mata pelajaran kimia.

2. Bagi guru

Membantu guru dalam proses pembelajaran serta menambah ketersediaan bahan ajar terutama pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

3. Bagi sekolah

Menjadi alternatif bahan ajar kimia yang berbasis *Project Based Learning* dan membangkitkan rasa kepedulian terhadap lingkungan sekitar.

4. Bagi jurusan

Menjadi literatur tambahan mengenai bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* dan sebagai bahan untuk diteliti lebih lanjut.

5. Bagi peneliti

Peneliti mengetahui tahapan penelitian pengembangan bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning dan menerapkan pengetahuan yang didapat di bangku kuliah untuk menjadi pendidik yang paham akan kebutuhan peserta didik.*

## E. Spesifikasi Produk

Produk bahan ajar berbasis *Project Based Learning* dalam penelitian dan pengembangan ini diharapkan memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang dikembangkan diawali dengan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekitar sekolah untuk dihubungkan dengan materi pelajaran yang akan dipelajari
2. Bahan ajar yang dikembangkan memanfaatkan permasalahan limbah dari pabrik Tahu yang ada di sekitar sekolah MA NU AlHikmah Mijen sebagai alat untuk menghubungkan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
3. Bahan ajar yang dikembangkan berbasis *Project Based Learning* yang mengacu pada pencapaian Kompetensi Inti (KI) dari kurikulum 2013.
4. Bahan ajar yang dikembangkan berisi cover bahan ajar, bagian pendahuluan, deskripsi bahan ajar, cara penggunaan bahan ajar, cakupan kompetensi yang hendak dicapai, peta konsep, *fun games*, rangkuman, latihan soal, dan materi pelajaran. Materi pelajaran disesuaikan dengan langkah pembelajaran proyek.

5. Bahan ajar dicetak dengan ukuran kertas B5 dan berwarna.

#### **F. Asumsi Pengembangan**

1. Bahan ajar ini hanya berisi materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit yang berdasarkan pada standar kurikulum 2013 yang menjadi acuan pengembangan bahan ajar.
2. Penelitian ini menggunakan jenis penelitian pengembangan dan menggunakan model 4D yang dimodifikasi menjadi 3D. Desain penelitian ini terdiri dari tahap *define* (pendefinisian), tahap *design* (perancangan), tahap *develop* (pengembangan), dan tahap *disseminate* (penyebaran). Namun pada tahap *disseminate* (penyebaran) tidak dilakukan.
3. Butir penilaian pada angket validasi menggambarkan penilaian yang menyeluruh (komprehensif).



## **BAB II**

### **LANDASAN TEORI**

#### **A. Pengembangan Bahan Ajar Kimia**

Sumber belajar merupakan segala macam sumber yang ada di luar diri peserta didik yang membantu terjadinya proses belajar (Supriadi, 2015). Sumber belajar merupakan segala tempat atau lingkungan sekitar, benda, maupun orang yang memiliki informasi sehingga dapat digunakan sebagai wahana bagi peserta didik untuk melakukan proses perubahan tingkah laku (Majid, 2008). Beberapa jenis sumber belajar menurut Direktorat Pembinaan SMA (2010) di antaranya sebagai berikut.

*Pertama*, lingkungan alam yaitu tempat seseorang dapat mempelajari atau proses perubahan tingkah laku. Sumber belajar jenis ini misalnya perpustakaan, pasar, museum, sungai, dan gunung. *Kedua*, benda yaitu segala benda yang memungkinkan terjadinya perubahan tingkah laku bagi peserta didik. Sumber belajar ini misalnya candi, museum, dan benda peninggalan lainnya. *Ketiga*, orang yaitu siapa saja yang memiliki keahlian tertentu, sehingga peserta didik dapat belajar sesuatu. Sumber belajar jenis ini misalnya guru, polisi, petani, dokter, atlet dan ahli lainnya. *Keempat*, Bahan yaitu segala sesuatu yang berupa

teks tertulis, cetak, rekaman, web, dan blog yang dapat digunakan sebagai sumber belajar.

Sumber-sumber belajar harus dikemas dalam bentuk bahan ajar untuk memudahkan peserta didik dalam belajar. Bahan ajar adalah segala bentuk bahan berupa seperangkat materi yang disusun secara sistematis yang digunakan untuk membantu pendidik dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran dan memungkinkan peserta didik belajar (Arumsari, 2014).

## **1. Bahan Ajar**

### **a. Pengertian Bahan Ajar**

Salah satu tugas pendidik adalah menyediakan suasana belajar yang menyenangkan. Pendidik harus mencari cara untuk membuat pembelajaran menjadi menyenangkan dan mengesampingkan ancaman selama proses pembelajaran. Salah satu cara untuk membuat pembelajaran menjadi menyenangkan adalah dengan menggunakan bahan ajar yang menyenangkan pula, yaitu bahan ajar yang dapat membuat peserta didik merasa tertarik dan senang mempelajari bahan ajar tersebut.

Menurut Prastowo (2014), bahan ajar pada dasarnya merupakan segala bahan (baik informasi, alat, maupun teks) yang disusun secara sistematis, yang menampilkan sosok utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dan digunakan dalam proses pembelajaran dengan tujuan perencanaan dan penelaahan implementasi pembelajaran.

*National Center for Vocational Education Research Ltd/National Center for Competency Based Training* dalam Majid (2008) menyatakan bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan guru/instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar di kelas. Bahan yang dimaksud dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Selanjutnya, Departemen Pendidikan Nasional (2008) mendefinisikan bahan ajar atau materi pembelajaran (*instructional materials*) secara garis besar terdiri dari pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari peserta didik dalam rangka mencapai standar kompetensi yang telah ditentukan. Berdasarkan beberapa pendapat di atas dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah

seperangkat materi pelajaran yang dapat membantu tercapainya tujuan kurikulum yang disusun secara sistematis dan utuh sehingga tercipta lingkungan belajar yang menyenangkan serta memudahkan peserta didik dan guru dalam proses pembelajaran.

b. Tujuan dan Manfaat Penyusunan Bahan Ajar

Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008) terdapat beberapa tujuan penyusunan bahan ajar. *Pertama*, menyediakan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik, sekolah, dan daerah. *Kedua*, membantu peserta didik dalam memperoleh alternatif bahan ajar. *Ketiga*, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran.

Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008) manfaat penulisan bahan ajar dibedakan menjadi dua macam, yaitu manfaat bagi guru dan peserta didik. Manfaat bahan ajar bagi guru yaitu:

- 1) Diperoleh bahan ajar yang sesuai tuntutan kurikulum dan kebutuhan peserta didik.
- 2) Tidak lagi tergantung pada buku teks yang terkadang sulit diperoleh.

- 3) Bahan ajar menjadi lebih kaya, karena dikembangkan dengan berbagai referensi.
- 4) Menambah khazanah pengetahuan dan pengalaman guru dalam menulis bahan ajar.
- 5) Bahan ajar akan mampu membangun komunikasi pembelajaran yang efektif antara guru dan peserta didik karena peserta didik merasa lebih percaya kepada guru.
- 6) Diperoleh bahan ajar yang dapat membantu pelaksanaan kegiatan pembelajaran.
- 7) Dapat diajukan sebagai karya yang dinilai mampu menambah angka kredit untuk keperluan kenaikan pangkat.
- 8) Menambah penghasilan guru jika hasil karyanya diterbitkan.

Selain itu bahan ajar juga bermanfaat bagi peserta didik. *Pertama*, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik. *Kedua*, peserta didik lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri dengan bimbingan guru. *Ketiga*, peserta didik mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasai.

Pengembangan bahan ajar harus sesuai dengan tuntutan kurikulum, artinya bahan ajar yang dikembangkan harus sesuai dengan kurikulum 2013 yang mengacu pada Standar Nasional Pendidikan baik standar isi, standar proses dan standar kompetensi lulusan. Selain itu, karakteristik sasaran bahan ajar disesuaikan dengan lingkungan, kemampuan, minat, dan latar belakang peserta didik.

c. Jenis-Jenis Bahan Ajar

Menurut Prastowo (2014), bahan ajar dibagi berdasarkan bentuk, cara kerja, sifat, dan substansi (isi materi). *Pertama*, dari segi bentuknya, bahan ajar dapat dibedakan menjadi empat macam, yaitu:

- 1) Bahan ajar cetak (*printed*), yaitu sejumlah bahan yang disiapkan dalam kertas, yang dapat berfungsi untuk keperluan pembelajaran atau penyampaian informasi. Contoh: *handout*, buku, modul, lembar kerja peserta didik, brosur, *leaflet*, *wall chart*, foto/gambar, model, atau maket.
- 2) Bahan ajar dengar (*audio*) atau program audio, yaitu: semua sistem yang

menggunakan sinyal radio secara langsung dan dapat dimainkan atau didengar oleh seseorang atau sekelompok orang. Contoh: kaset, radio, piringan hitam, dan *compact disk audio*.

- 3) Bahan ajar pandang dengar (*audio visual*), yaitu: segala sesuatu yang memungkinkan sinyal audio dapat dikombinasikan dengan gambar bergerak. Contoh: video, *compact disk*, dan film.
- 4) Bahan ajar interaktif (*interactive teaching materials*), yaitu: kombinasi dari dua atau lebih media (audio, teks, grafik, gambar, animasi, dan video) yang oleh penggunanya dimanipulasi atau diberi perlakuan untuk mengendalikan suatu perintah dan atau perilaku alami dari presentasi. Contoh: *compact disk* interaktif.

*Kedua*, berdasarkan cara kerjanya, bahan ajar dapat dibedakan menjadi lima macam, yaitu:

- 1) Bahan ajar yang tidak diproyeksikan. Bahan ajar ini adalah bahan ajar yang tidak memerlukan perangkat proyektor untuk memproyeksikan isi di dalamnya. Sehingga,

peserta didik bisa langsung mempergunakan (membaca, melihat, mengamati bahan ajar tersebut). Contoh: foto, diagram, *display*, model, dan lain sebagainya.

- 2) Bahan ajar yang diproyeksikan. Bahan ajar yang diproyeksikan adalah bahan ajar yang memerlukan proyektor agar bisa dimanfaatkan dan atau dipelajari peserta didik. Contoh: *slide*, *filmstrips*, *overhead transparencies* (OHP), dan proyeksi komputer.
- 3) Bahan ajar audio. Bahan ajar audio adalah bahan ajar yang berupa sinyal audio yang direkam dalam suatu media rekam. Untuk menggunakannya, kita mesti memerlukan alat pemain (*player*) media perekam tersebut, seperti tape compo, CD, VCD, *multimedia player*, dan sebagainya. Contoh: kaset, CD, *flash disk*, dan sebagainya.
- 4) Bahan ajar video. Bahan ajar ini memerlukan alat pemutar yang biasanya berbentuk *video tape player*, VCD, DVD, dan sebagainya. Karena bahan ajar ini hampir sama dengan bahan ajar audio, jadi memerlukan media rekam. Namun,

perbedaannya bahan ajar ini ada pada gambarnya. Jadi, secara bersamaan, dalam tampilan dapat diperoleh sebuah sajian gambar dan suara. Contoh: video, film, dan lain sebagainya.

- 5) Bahan (media) komputer. Bahan ajar komputer adalah berbagai jenis bahan ajar non cetak yang membutuhkan komputer untuk menayangkan sesuatu untuk belajar. Contoh: *computer mediated instruction* (CMI) dan *computer based multimedia*.

*Ketiga*, jika dilihat dari sifatnya maka bahan ajar dapat dikelompokkan menjadi empat macam, yaitu:

- 1) Bahan ajar berbasis cetak. Contoh bahan ajar yang termasuk dalam kategori bahan ajar ini adalah buku, pamflet, panduan belajar peserta didik, bahan tutorial, buku kerja peserta didik, peta, *charts*, foto, bahan dari majalah atau koran, dan lain sebagainya.
- 2) Bahan ajar berbasis teknologi. Yang termasuk dalam kategori bahan ajar ini adalah *audioassete*, siaran radio, *slide*, *filmstrips*, film,

video, siaran TV, video interaktif, *computer based tutorial*, dan multimedia.

- 3) Bahan ajar yang digunakan untuk praktik atau proyek. Contoh: lembar observasi, lembar wawancara, dan lain sebagainya.
- 4) Bahan ajar yang dibutuhkan untuk keperluan interaksi manusia (terutama untuk keperluan pendidikan jarak jauh). Contoh: telepon, *handphone*, *video conferencing*, dan lain sebagainya.

*Keempat*, menurut substansi materi bahan ajar secara garis besar, bahan ajar (*instructional materials*) adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari peserta didik dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan. Materi pembelajaran dapat dibedakan menjadi tiga jenis materi, yaitu materi aspek kognitif, afektif dan psikomotorik.

d. Karakteristik Perancangan Bahan Ajar

Departemen Pendidikan Nasional (2008) menyatakan ada lima karakteristik bahan ajar yaitu *self instructional*, *self contained*, *stand alone*, adaptif, dan *user friendly*. *Pertama*, *self instruction*

(pembelajaran mandiri) merupakan karakteristik penting dalam bahan ajar. Karakteristik tersebut memungkinkan seseorang belajar secara mandiri dan tidak tergantung pada pihak lain. Untuk memenuhi karakter *self instruction*, terdapat beberapa komponen sebagai berikut.

- 1) Memuat tujuan pembelajaran yang jelas, dan dapat menggambarkan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.
- 2) Memuat materi pembelajaran yang dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/spesifik, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas
- 3) Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran
- 4) Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik
- 5) Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik
- 6) Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif

- 7) Terdapat rangkuman materi pembelajaran
- 8) Terdapat instrumen penilaian, yang memungkinkan peserta didik melakukan penilaian mandiri (*self assessment*)
- 9) Terdapat umpan balik atas penilaian peserta didik, sehingga peserta didik mengetahui tingkat penguasaan materi
- 10) Terdapat informasi tentang rujukan/pengayaan/referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

*Kedua, self contained* (menyeluruh). Bahan ajar dikatakan *self contained* bila seluruh materi pembelajaran yang dibutuhkan termuat dalam bahan ajar tersebut. Tujuan dari konsep ini adalah memberikan kesempatan kepada peserta didik mempelajari materi pembelajaran secara tuntas.

*Ketiga, berdiri sendiri (stand alone)* merupakan karakteristik bahan ajar yang tidak tergantung pada bahan ajar/media lain, atau tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain. *Keempat, adaptif*. Adaptif hendaknya memiliki daya adaptasi yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi. Sebuah bahan ajar dikatakan adaptif jika bahan

ajar tersebut dapat menyesuaikan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, serta fleksibel/luwes digunakan di berbagai perangkat keras (*hardware*).

*Kelima*, mudah digunakan (*user friendly*) hendaknya setiap instruksi yang terdapat dalam bahan ajar mudah digunakan atau diaplikasikan oleh pengguna. Bahasa yang digunakan di dalam bahan ajar hendaknya sederhana, mudah dimengerti serta menggunakan istilah yang umum digunakan.

e. Prinsip Penulisan Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu media pembelajaran yang berfungsi sama dengan pengajar atau pelatih pada pembelajaran tatap muka. Oleh karena itu dalam proses penulisan bahan ajar harus diperhatikan prinsip-prinsip penulisannya. Menurut Departemen Pendidikan Nasional (2008) prinsip penulisan bahan ajar antara lain sebagai berikut.

- 1) Melampirkan secara jelas hasil belajar yang menjadi tujuan pembelajaran

2) Memuat evaluasi yang digunakan untuk mengukur ketercapaian tujuan pembelajaran dan memberikan umpan balik yang sesuai.

3) Memperhatikan sistematika penulisan.

Gardjito dalam Wicaksono (2014) menyatakan efektifitas dan efisiensi menjadi faktor yang dipertimbangkan dalam pembuatan buku, terutama berkaitan dengan ukuran, pola, jenis kertas, huruf, ilustrasi, teknik cetak dan teknik penjilidan. Deskripsi singkat dari berbagai faktor yang terdapat dalam standarisasi buku teks pembelajaran dapat dilihat pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Deskripsi Berbagai Faktor dalam Buku Pelajaran Tingkat SMA

No	Faktor Bahan Ajar	Deskripsi
1	Ukuran Buku	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. A4 210 X 297 mm, <i>portrait</i> dan <i>landscape</i></li> <li>2. A5 148 X 210 MM, <i>potrait</i></li> <li>3. B5 176 x 250 mm, <i>portrait</i></li> </ol>
2	Pola tata letak	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Simestris, memberi kesan statis, formal, tradisional dan kaku</li> <li>2. Asimetris, memberi kesan dinamis, nonformal, modern dan luwes</li> </ol>
3	Jenis kertas	HVO/HVS ukuran 70-80 gram/m <sup>2</sup>

Lanjutan Tabel 2.1. Deskripsi Berbagai Faktor dalam  
Buku Pelajaran Tingkat SMA

No	Faktor Bahan Ajar	Deskripsi
4	Huruf	Huruf berkait (serif) Bagian Isi : ukuran 10-11 point Judul : 28-30 point (untuk ukuran A4), 26-28 point (untuk ukuran B5), 24-26 (untuk A5) Sub judul : 2-4 point lebih kecil daripada judul Nama pengarang, penyusun, penyunting dan penerjemah: 14-16 point. Kombinasi huruf yang digunakan anatar kelompok kait dan dengan kait Spasi 1,5 atau 2 baris Susunan rata kanan dan kiri
5	Ilustrasi	Proporsional
6	Tehnik cetak	<i>Offset</i>
7	Teknik penjilidan	Kawat, benang, atau lem

f. Langkah-Langkah Penyusunan Bahan Ajar

Penulisan bahan ajar merupakan proses penyusunan materi pembelajaran yang disusun secara sistematis mengacu pada kompetensi dan tujuan pembelajaran dalam rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) sehingga peserta didik mampu mencapai kompetensi yang telah

ditetapkan oleh Departemen Pendidikan Nasional (2008). Langkah-langkah yang dilakukan dalam proses penyusunan bahan ajar adalah sebagai berikut.

### 1) Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan merupakan kegiatan menganalisis tujuan pembelajaran yang hendak dicapai yang disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik. Kegiatan analisis ini dilaksanakan periode awal penyusunan bahan ajar.

### 2) Penyusunan *Draft*

Penyusunan *draft* merupakan proses penyusunan dan pengorganisasian materi pembelajaran dari satu kompetensi atau subkompetensi menjadi satu kesatuan yang sistematis. Langkah-langkah penyusunan *draft* bahan ajar antara lain, penetapan judul bahan ajar, tujuan akhir, garis besar bahan ajar, dan pengembangan materi.

### 3) Validasi

Validasi adalah proses pengesahan terhadap kesesuaian bahan ajar dengan kebutuhan. Proses validasi melibatkan ahli

yang sesuai dengan bidang-bidang yang terkait dengan bahan ajar yang disusun

#### 4) Uji Coba

Uji coba adalah kegiatan penggunaan pada peserta didik untuk mengetahui keterlaksanaan bahan ajar dalam pembelajaran. Uji coba dilakukan dalam skala kecil.

#### 5) Revisi

Merupakan proses perbaikan bahan ajar setelah melewati tahap validasi dan uji coba. Kegiatan revisi bertujuan untuk menyempurnakan bahan ajar sehingga menghasilkan bahan ajar yang sesuai dengan kebutuhan.

## 2. Bahan Ajar Kimia

Bahan ajar kimia merupakan sarana pembelajaran yang berisi materi-materi kimia, metode, batasan-batasan, dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya. Bahan ajar kimia disesuaikan dengan tujuan dari pembelajaran kimia di SMA/MA yaitu agar peserta didik memiliki

kemampuan antara lain: membangun kesadaran tentang keteraturan dan keindahan alam sebagai wujud kebesaran Tuhan Yang Maha Esa, memupuk sikap ilmiah, memperoleh pengalaman dalam menerapkan metode ilmiah melalui percobaan atau eksperimen, meningkatkan kesadaran terhadap aplikasi ilmu kimia, memahami konsep-konsep kimia dan saling keterkaitannya, menerapkan konsep-konsep kimia untuk menyelesaikan masalah dalam kehidupan sehari-hari dan teknologi, serta membentuk sikap positif terhadap ilmu kimia (Departemen Pendidikan Nasional, 2008).

## **B. Model Pembelajaran Berbasis Proyek (*Project Based Learning*)**

### **1. Pengertian Pembelajaran Berbasis Proyek**

Pembelajaran berbasis proyek (*Project Based Learning*) yang disingkat PjBL adalah sebuah pergeseran model pembelajaran dari pembelajaran yang berpusat pada pendidik menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik yang dirancang secara sistematis serta terintegrasi dengan aktifitas peserta didik secara nyata (Robinson, 2012). PjBL mengarahkan peserta didik untuk merancang, menyusun, dan melaksanakan proyek yang

menghasilkan output berupa produk, presentasi, ataupun publikasi. Pembelajaran berbasis proyek terfokus pada pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam penyelidikan, pemecahan masalah dan kegiatan tugas bermakna lainnya. PjBL memberikan peserta didik kesempatan untuk bekerja secara mandiri dalam membangun pengetahuan mereka sendiri dan pada akhirnya dapat menghasilkan produk nyata (Thomas, 2000).

## 2. Langkah-langkah Pembelajaran PjBL

Langkah-langkah pembelajaran dalam *PjBL* sebagaimana yang dikembangkan oleh Condliffe (2016) antara lain sebagai berikut.

### a. Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan-pertanyaan penting

Pembelajaran dimulai dengan pertanyaan penting, yaitu pertanyaan yang dapat membuat peserta didik melakukan suatu aktivitas. Pengambilan topik yang sesuai dengan realita dunia nyata dan relevan untuk menumbuhkan rasa ingin tahu peserta didik.

### b. Merencanakan proyek

Perencanaan dilakukan secara kolaboratif antara pendidik dan peserta didik. Perencanaan

berisi tentang aturan main, pemilihan aktivitas yang dapat mendukung dalam menjawab pertanyaan penting, dengan cara mengintegrasikan berbagai subjek yang mungkin, serta mengetahui alat dan bahan yang dapat diakses untuk membantu penyelesaian proyek.

c. Menyusun jadwal

Pendidik dan peserta didik secara kolaboratif menyusun jadwal aktivitas dalam menyelesaikan proyek. Aktivitas pada tahap ini digunakan untuk mengontrol proyek. Aktivitas pada tahap ini antara lain:

- 1) Membuat *timeline* untuk menyelesaikan proyek.
- 2) Membuat *deadline* penyelesaian proyek.
- 3) Membawa peserta didik agar merencanakan penyelesaian proyek.
- 4) Membimbing peserta didik ketika mereka membuat cara yang tidak berhubungan dengan proyek.
- 5) Meminta peserta didik untuk membuat penjelasan tentang pemilihan cara

d. Melakukan monitor terhadap aktivitas peserta didik dalam menyelesaikan proyek

Pendidik bertanggung jawab untuk memonitor aktivitas peserta didik selama menyelesaikan proyek. *Monitoring* dilakukan dengan cara memfasilitasi peserta didik pada setiap proses. Agar mempermudah proses monitoring, dibuat sebuah rubrik yang dapat merekam keseluruhan aktivitas yang penting.

e. Mengukur ketercapaian peserta didik

Penilaian dilakukan untuk membantu pendidik dalam mengukur ketercapaian standar. Selain itu penilaian juga berperan untuk mengevaluasi kemajuan masing-masing peserta didik. Penilaian juga berfungsi untuk memberi umpan balik tentang tingkat pemahaman yang sudah dicapai peserta didik dan membantu pendidik dalam menyusun strategi pembelajaran berikutnya.

f. Mengevaluasi

Pada akhir proses pembelajaran, pendidik dan peserta didik melakukan refleksi terhadap aktivitas dan hasil proyek yang sudah dijalankan. Proses refleksi dilakukan baik secara individu maupun kelompok. Pada tahap ini peserta didik

diminta untuk mengungkapkan pengalamannya selama menyelesaikan proyek.

### **C. Materi Pokok Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit**

Pemahaman tentang sifat-sifat larutan sangat penting untuk dipelajari, karena banyak kegiatan yang kita lakukan setiap hari tidak lepas dari konsep larutan, misalnya membuat air garam. Bahkan dalam tubuh juga terjadi proses pelarutan zat. Perlu diingat kembali bahwa larutan adalah campuran homogen dari dua atau lebih zat. Zat yang jumlahnya lebih sedikit disebut zat terlarut sedangkan zat yang jumlahnya lebih banyak disebut pelarut (Chang, 2004).

Semua zat terlarut dalam air termasuk ke dalam salah satu dari dua golongan, yaitu elektrolit dan nonelektrolit. Zat elektrolit adalah suatu zat yang ketika dilarutkan dalam air akan menghasilkan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Sedangkan zat nonelektrolit tidak menghantarkan arus listrik ketika dilarutkan dalam air. Berikut ini adalah definisi dari larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan larutan nonelektrolit.

#### **a. Larutan elektrolit kuat**

Larutan elektrolit kuat adalah larutan elektrolit dimana zat terlarut terionisasi seluruhnya (ionisasi

sempurna  $\alpha = 1$ ) (Chang, 2004). Banyaknya ion yang dihasilkan membuat larutan ini dapat menghantarkan listrik dengan baik. Persamaan reaksi elektrolit kuat ditandai dengan anak panah satu arah ke kanan (reaksi *irreversible*). Beberapa jenis kation dan anion yang dapat membentuk larutan elektrolit kuat. Misalnya kation  $\text{Na}^+$ ,  $\text{H}^+$ , dan anion misalnya  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{Br}^-$ ,  $\text{I}^-$ ,  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  dan lain sebagainya (Chang, 2004).

Larutan ini biasanya berupa larutan asam kuat, basa kuat dan garam. Berikut ciri-ciri larutan elektrolit kuat (Sudarmo, 2013):

- 1) Dapat menghantarkan listrik dengan sangat baik.
  - 2) Terjadi proses ionisasi (terurai menjadi ion-ion) dengan sempurna.
  - 3) Lampu menyala terang dan timbul banyak gelembung gas.
  - 4) Misalnya berupa larutan asam basa kuat.
- b. Larutan elektrolit lemah

Larutan elektrolit lemah adalah larutan elektrolit di mana zat yang terlarut tidak terionisasi seluruhnya (ionisasi sebagian  $0 < \alpha < 1$ ). Sifat konduktornya buruk karena sedikitnya zat yang mengionisasi (Keenen, dkk, 1984). Persamaan reaksi ionisasi elektrolit lemah ditandai dengan panah dua

arah (reaksi *reversible*) artinya tidak semua molekul terurai (ionisasi tidak sempurna). Larutan ini biasanya berupa larutan asam lemah dan basa lemah (Chang, 2004). Misalnya  $\text{CH}_3\text{COOH}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{NH}_3$ ,  $\text{HCN}$  dan lain sebagainya. Berikut contoh reaksi yang terjadi pada elektrolit lemah.



Reaksi tersebut merupakan reaksi kesetimbangan yang ditandai dengan penggunaan arah panah ke kiri dan ke kanan, hal ini dikarenakan di dalam larutan terjadi perubahan dua reaksi yaitu reaksi ion-ion bereaksi menjadi molekul dan molekul bereaksi membentuk ion-ion (Brady, 1999). Berikut ciri-ciri larutan elektrolit lemah:

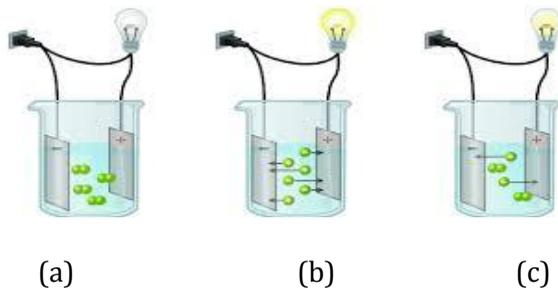
- 1) Kurang dapat menghantarkan listrik dengan baik.
  - 2) Terjadi proses ionisasi (terurai menjadi ion-ion) yang tidak sempurna.
  - 3) Lampu menyala redup atau sedikit terbentuk gelembung gas
  - 4) Misalnya berupa larutan asam basa lemah
- c. Larutan nonelektrolit

Larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Larutan ini

terbentuk dari senyawa-senyawa yang tidak terionisasi ketika dilarutkan. Contohnya seperti gula, larutan urea, dan larutan alkohol. Zat non elektrolit dalam larutan, tidak terurai menjadi ion-ion tetapi berupa molekul. Berikut ini ciri-ciri larutan nonelektrolit:

- 1) Tidak dapat menghantarkan listrik
- 2) Tidak terjadi proses ionisasi
- 3) Lampu tidak menyala dan tidak ada gelembung.  
Misalnya berupa larutan gula, alkohol dan urea.

Perbedaan larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah dan larutan nonelektrolit dapat dilihat pada Gambar 2.1.



**Gambar 2.1** (a) Larutan Gula, (b) Larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$ , (c) Larutan  $\text{NaCl}$ .

Gambar 2.1 memperlihatkan suatu metode yang mudah dan langsung untuk membedakan antara larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Gambar 2.1 (a) menunjukkan larutan gula yang termasuk jenis larutan

nonelektrolit karena tidak terionisasi, sehingga bola lampu pijar tidak menyala. Gambar 2.1 (b) menunjukkan larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  yang termasuk jenis larutan elektrolit lemah karena terionisasi sebagian, sehingga bola lampu pijar menyala redup. Gambar 2.1 (c) menunjukkan larutan  $\text{NaCl}$  yang termasuk jenis larutan elektrolit kuat karena terionisasi sempurna, sehingga bola lampu menyala terang. Jumlah molar zat terlarut yang larut adalah sama dalam ketiga larutan tersebut.

#### **D. Kajian Pustaka**

Kajian pustaka dilakukan untuk dijadikan dasar menentukan posisi penelitian. Terdapat beberapa penelitian yang telah dilakukan yang berhubungan dengan pengembangan modul berbasis PjBL. Yulianti (2014) mengembangkan bahan ajar berupa LKS berbasis *project based learning* untuk meningkatkan kreatifitas sains dalam pembelajaran fisika. Namun, LKS yang dikembangkan oleh Yulianti (2014) tidak dilengkapi latihan soal. Padahal latihan soal penting untuk mengevaluasi ketercapaian kreatifitas. Selain itu materi yang dijabarkan juga sangat singkat dan hanya berupa perintah dalam membuat proyek sehingga memungkinkan peserta didik kurang memiliki gambaran pelaksanaan proyek. Ditambah pula, jadwal pelaksanaan

proyek dalam LKS ini disediakan oleh guru sehingga akan mengurangi aspek kemandirian dan kreatifitas siswa (Utami, 2017; Kenanga, 2017). Oleh karena itu perlu adanya bahan ajar yang dilengkapi petunjuk penggunaan, latihan soal evaluasi, dan beberapa aspek lainnya yang mendidik kemandirian dan kreatifitas.

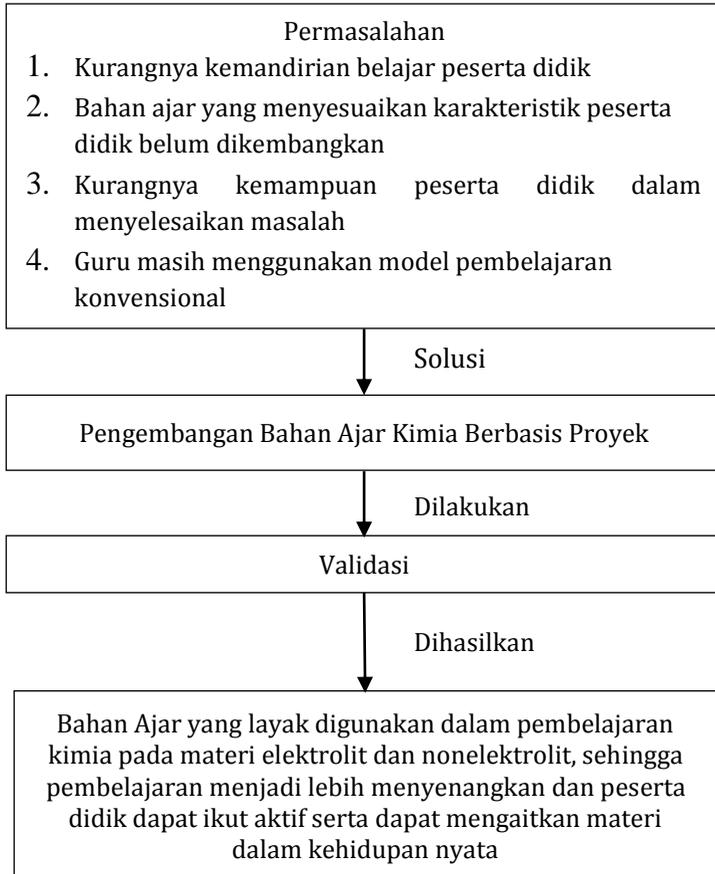
Lain halnya dengan modul yang dikembangkan oleh Wicaksono (2014). Bagian refleksi pada modul tersebut hanya dicantumkan setelah pemaparan proyek sehingga guru tidak dapat memonitoring perkembangan pelaksanaan proyek peserta didik. Selain itu, pada modul tersebut pada bagian lembar kerja telah disediakan alat dan bahan secara rinci. Hal ini bertentangan dengan sifat dari pembelajaran PjBL dan juga bertentangan dengan aspek yang diukur pada penelitian Wicaksono (2014). Kemudian, pada latihan soal modul tersebut masih menggunakan soal tipe C2 dan C3. Seharusnya tipe soalnya mampu mendorong siswa berpikir tingkat tinggi, yakni tipe soal C4, C5 dan C6 (Nugraheni, 2016).

Berdasarkan *review* terhadap peneliti terdahulu di atas, modul atau bahan ajar yang berbasis pada PjBL disarankan memperhatikan aspek kemandirian, kekreatifitasan, dan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Aspek tambahan lainnya yang tidak kalah penting adalah

mendidik peserta didik terampil dalam berkomunikasi (Sari, Satrijono dan Sihono, 2015). Dengan demikian, bahan ajar yang dikembangkan oleh peneliti mencakup aspek-aspek penting di atas (kemandirian, kreatifitas, berpikir tingkat tinggi dan keterampilan berkomunikasi) serta melakukan berbagai perbaikan terhadap modul atau LKS berbasis PjBL hasil penelitian terdahulu.

#### **E. Kerangka Berpikir**

Dari hasil observasi yang dilakukan oleh peneliti di MA NU Al-Hikmah Mijen pada tanggal 9 Desember 2016 diketahui bahwa keaktifan belajar peserta didik kurang. Selain itu bahan ajar seperti modul, LKS, dan petunjuk praktikum yang menyesuaikan karakteristik peserta didik belum dikembangkan sehingga hasil belajar belum optimal. Oleh karena itu salah satu solusi yang bisa dilakukan adalah dengan bahan ajar yang mampu mengoptimalkan keaktifan belajar peserta didik sehingga hasil belajar meningkat. Bahan ajar yang dapat diterapkan adalah bahan ajar berbasis *project based learning* dimana peserta didik dapat aktif didalam pembelajaran. Adapun kerangka pikir penelitian dalam skema diagram alir, dapat dilihat pada gambar 2.2.



**Gambar 2.2** Diagram Alir Kerangka Berfikir Penelitian.



## **BAB III**

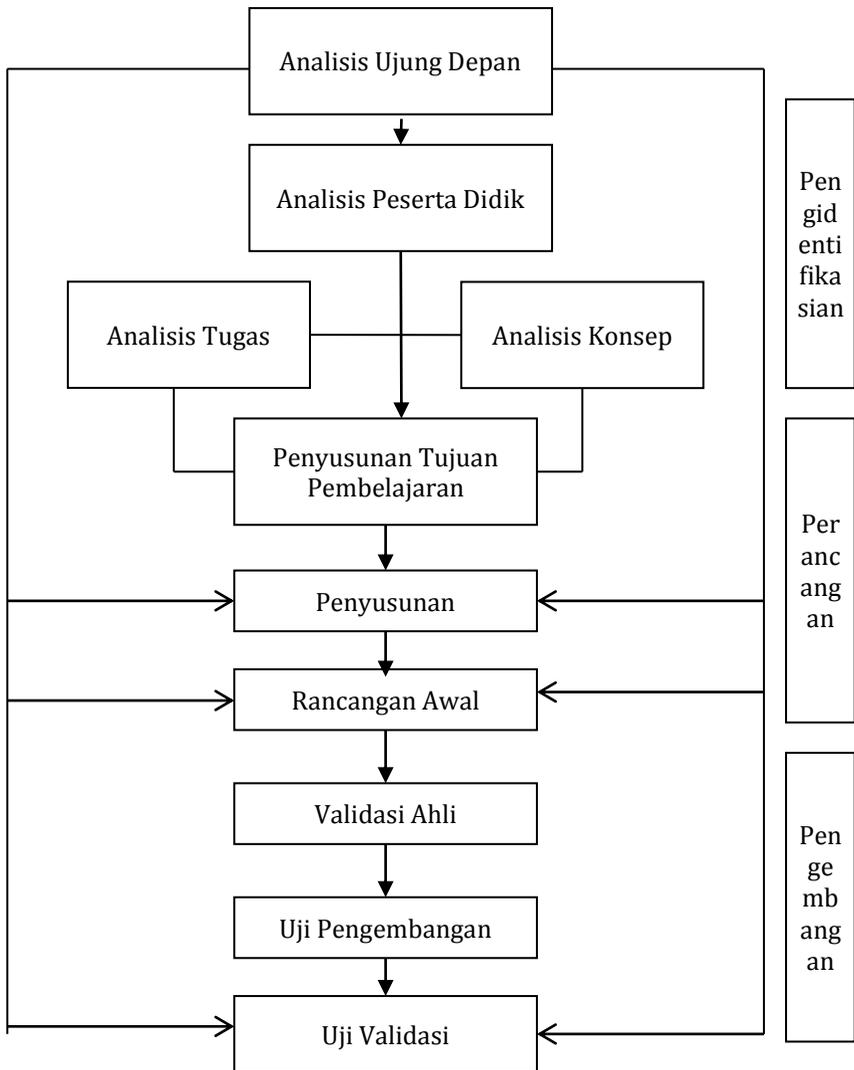
### **METODE PENELITIAN**

#### **A. Model Pengembangan**

Model pengembangan yang digunakan dalam penelitian ini adalah model pengembangan 4D yang mengikuti alur dari Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974). Tahapan model pengembangan 4D antara lain *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *develop* (pengembangan) dan *disseminate* (penyebaran), akan tetapi pada penelitian ini sampai pada model pengembangan 3D yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Tahap *disseminate* tidak dilaksanakan karena keterbatasan waktu dan biaya.

#### **B. Prosedur Pengembangan**

Prosedur pengembangan bahan ajar berbasis *Project Based Learning* pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang diadaptasi dari Thiagarajan, Semmel & Semmel (1974). Prosedur pengembangan dilaksanakan sesuai dengan langkah model pengembangan 4D yang dimodifikasi menjadi 3D yaitu *define*, *design*, dan *develop*. Adapun tahap-tahap pengembangan yang dilakukan secara garis besar tersaji pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1. Modifikasi Diagram Model Pengembangan 4D  
(Thiagarajan, Semmel, & Semmel, 1974)

Berdasarkan Gambar 3.1 dijabarkan lebih lanjut tahapan-tahapan yang dilakukan dalam desain penelitian dan pengembangan ini.

1. Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan dilakukan dengan dua cara yaitu dalam bentuk studi pustaka dan survei lapangan. Studi pustaka dilakukan untuk mengetahui acuan yang dikembangkan. Survei lapangan dilakukan untuk mengidentifikasi masalah yang kemudian dicari pemecahan solusinya (Trianto, 2010).

2. Pengembangan *Prototipe*

Tahapan pengembangan *prototipe* dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Tahap I: *Define* (pendefinisian)

Tahap pendefinisian merupakan tahap untuk menetapkan dan mendefinikan syarat-syarat yang dibutuhkan dalam pengembangan pembelajaran. Penetapan syarat-syarat yang dibutuhkan dilakukan dengan memperlihatkan serta menyesuaikan kebutuhan pembelajaran untuk peserta didik. Tahap *define* mencakup lima langkah pokok, yaitu analisis ujung depan (*front analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), analisis tugas (*task*

*analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*).

1) Analisis Ujung Depan (*Front-End Analysis*)

Analisis ujung depan bertujuan untuk mencari informasi di lapangan tentang permasalahan mendasar yang dihadapi oleh peserta didik. Pencarian informasi dilakukan dengan cara melakukan observasi, penyebaran angket kepada peserta didik dan wawancara kepada guru kimia di MA NU Al-Hikmah Mijen. Analisis ini akan memudahkan dalam penentuan sumber belajar yang akan dikembangkan.

2) Analisis Peserta Didik (*Learner Analysis*)

Analisis terhadap peserta didik bertujuan untuk mengetahui karakteristik, kemampuan dan pengalaman peserta didik di lingkungan sekolah. Perolehan data tersebut akan dijadikan acuan dalam menentukan desain pengembangan bahan ajar.

3) Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Analisis tugas merupakan kumpulan prosedur untuk menentukan isi dalam sumber belajar. Kegiatan ini bertujuan untuk mengidentifikasi keterampilan utama yang

dibutuhkan oleh peserta didik dan memastikan apakah isi bahan ajar memenuhi seluruh aspek kompetensi yang diharapkan atau tidak. Kompetensi yang diharapkan mengacu pada Kompetensi Inti (KI) 3 dan 4 kurikulum 2013. Identifikasi ketrampilan penyelesaian tugas juga dilakukan pada tahap ini.

4) Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep bertujuan untuk menganalisis konsep utama yang harus dikuasai oleh peserta didik. Konsep-konsep utama disusun untuk memudahkan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Analisis dilakukan dengan cara melakukan wawancara terhadap guru kimia dan peserta didik di MA NU Al-Hikmah Mijen.

5) Penyusunan Tujuan Pembelajaran (*specifying instructional objectives*)

Penyusunan tujuan pembelajaran dilakukan untuk menentukan indikator pencapaian pembelajaran yang didasarkan atas analisis materi dan analisis kurikulum. Perumusan tujuan pembelajaran kimia yang dikembangkan mengacu pada silabus mata

pelajaran kimia untuk SMA kelas X dengan kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013. Tahap ini juga dilakukan studi literatur untuk mencari literatur yang tepat dan relevan dalam memecahkan permasalahan yang telah dianalisis.

b. Tahap II: *Design* (Perancangan)

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

1) Pemilihan format bahan ajar

Kegiatan yang dilakukan pada tahap ini yaitu merencanakan dan merancang pengembangan bahan ajar meliputi *layout cover*, konten bahan ajar, dan karakteristik bahan ajar yang disesuaikan dengan tujuan pembelajaran. Selain itu untuk mendukung penelitian dirancang pula instrumen penelitian lainnya yang meliputi, rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP), lembar observasi peserta didik, soal evaluasi dan angket respon pengguna bahan ajar, yang

seluruhnya divalidasi dalam lembar validasi media dan materi oleh tim ahli.

2) Pembuatan *draf* bahan ajar

Pembuatan bahan ajar ini disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Pada tahap ini juga disusun instrumen yang digunakan untuk validasi kelayakan bahan ajar yang disesuaikan dengan standar BNSP. Hasil dari tahap desain ini kemudin dikonsultasikan kepada dosen pembimbing.

c. Tahap III *Develop* (Pengembangan)

Tahap pengembangan adalah tahap untuk menghasilkan produk pengembangan yang dilakukan melalui dua langkah. *Pertama*, penilaian ahli yang diikuti dengan revisi. *Kedua*, uji coba pengembangan. Tujuan pada tahap pengembangan ini untuk menghasilkan bentuk akhir bahan ajar setelah melalui revisi berdasarkan masukan para pakar ahli/praktisi dan data hasil uji coba (Trianto, 2010). Langkah yang dilakukan pada tahap ini adalah sebagai berikut.

1) Validasi produk. Validasi produk dapat dilakukan dengan menghadirkan beberapa

ahli yang sudah berpengalaman di bidangnya yaitu ahli materi kimia, ahli media pembelajaran dan ahli metode pembelajaran. Untuk itu, peneliti menghadirkan beberapa dosen ahli yang dianggap berkompeten dalam bidang-bidang yang telah disebutkan diatas untuk menilai produk bahan ajar tersebut. Diharapkan dari penilaian itu akan diketahui kelemahan dan kelebihan dari produk yang dihasilkan.

2) Revisi Produk. Revisi produk yaitu memperbaiki kekurangan produk berdasarkan masukan dan saran dari validator ahli. Revisi dilakukan untuk menyempurnakan bahan ajar menjadi lebih baik, sehingga produk dapat diujikan pada skala kecil. Hal ini merupakan tahap pengembangan dalam penelitian R & D.

### 3. Uji Lapangan

Uji lapangan pada produk pengembangan bahan ajar berbasis proyek diawali dengan pengujian tahap 1 yaitu menggunakan kelompok kecil dengan 12 peserta didik. Pengujian dilakukan terhadap 4 peserta didik dengan pemahaman tinggi, 4 peserta didik

dengan tingkat pemahaman sedang, dan 4 peserta didik dengan tingkat pemahaman rendah. Peserta didik diminta menggunakan bahan ajar dan setelah itu mereka diminta untuk mengisi angket. Revisi produk dilakukan bila terjadi kekurangan pada saat pelaksanaan pengujian tahap 1.

Selanjutnya pengujian tahap II, produk diujicobakan kembali dengan jumlah responden yang sama seperti tahap I. Tahapan akan terus berkelanjutan sampai produk yang dihasilkan mendapat kategori layak. Peneliti melakukan uji coba kelas kecil kepada 12 peserta didik kelas X MA NU AlHikmah Mijen. Kemudian peneliti meminta responden untuk mengisi kuesioner terkait pendapat mereka tentang bahan ajar berbasis PjBL ini.

### **C. Subjek Penelitian**

Subjek penelitian ini adalah peserta didik kelas X MA NU AlHikmah Mijen. Subjek penelitian uji skala kecil diambil 12 orang peserta didik yang dipilih berdasarkan tingkat pemahaman peserta didik, yang terdiri dari 4 peserta didik dengan pemahaman tinggi, 4 peserta didik dengan tingkat pemahaman sedang dan 4 peserta didik dengan tingkat pemahaman rendah.

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

Metode untuk mengumpulkan data dalam penelitian adalah sebagai berikut.

##### **1. Observasi**

Metode observasi digunakan untuk melihat keadaan di lapangan. Observasi tahap awal merupakan observasi kebutuhan di sekolah untuk selanjutnya diterapkan dalam pengembangan bahan ajar. Metode observasi juga digunakan dalam menilai kegiatan peserta didik dalam aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik yang terjadi selama proses pembelajaran dengan menggunakan bahan ajar yang sedang dikembangkan (Anggraini, 2015).

##### **2. Dokumentasi**

Metode pengumpulan data dengan dokumentasi dapat berupa tulisan, gambar, atau karya-karya monumental seseorang. Dokumentasi hasil penelitian akan semakin kredibel apabila didukung foto-foto dan data siswa (Sugiyono, 2013). Pengumpulan data dokumentasi pada penelitian ini dilakukan dengan mengambil data proyek peserta didik, daftar hadir peserta didik, dan daftar kelengkapan laboratorium. Dengan demikian data-

data tersebut dapat digunakan untuk mendukung hasil penelitian.

### 3. Angket (Kuesioner)

Angket atau kuesioner merupakan suatu teknik pengumpulan data secara tidak langsung (peneliti tidak langsung bertanya jawab dengan responden). Instrumen pengumpulan data berisi sejumlah pertanyaan atau pernyataan yang harus dijawab oleh responden (Sukmadinata dalam Jamilah, 2017). Metode ini digunakan untuk mencari informasi yang lengkap mengenai permasalahan sumber belajar yang ada di MA NU AlHikmah Mijen yaitu melalui angket analisis kebutuhan peserta didik. Metode angket juga digunakan untuk mengetahui tanggapan dari peserta didik mengenai tingkat kualitas dan validitas sumber belajar yang telah dikembangkan.

Angket yang digunakan dalam penelitian ini berupa angket tertutup dan angket terbuka. Angket tertutup mengandung pertanyaan-pertanyaan dan jawaban-jawaban alternatif untuk tiap pertanyaan yang telah disediakan, sedangkan angket terbuka memberikan kebebasan responden untuk menjawab pertanyaan yang tersedia (Arikunto, 2013).

#### 4. Wawancara

Wawancara bertujuan untuk menentukan permasalahan secara mendalam (Sugiyono, 2013). Dalam penelitian ini wawancara dilakukan kepada guru mata pelajaran kimia untuk mengetahui pemahaman peserta didik mengenai materi kimia dan bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran.

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

#### 1. Data Validasi

Data validasi diperoleh dari hasil validasi produk dan validasi instrumen, berupa data deskriptif sesuai dengan prosedur pengembangan produk yang meliputi tahap pendefinisian, perancangan, dan pengembangan (Dwiyani, 2017). Validasi dilakukan oleh guru SMA, dosen ahli media, dosen ahli materi, dosen ahli PjBL, dan ahli instrumen. Data validasi yang ada dikumpulkan kemudian dicermati untuk dijadikan acuan perbaikan produk.

#### 2. Data Penilaian Produk

##### a. Data Penilaian Produk

Hasil penilaian oleh dosen ahli dan guru kimia yang berupa nilai kualitatif diubah menjadi nilai kuantitatif kemudian dihitung dan diubah kembali

menjadi nilai kualitatif sehingga diperoleh nilai kualitas bahan ajar kimia. Langkah-langkah yang ditempuh sebagai berikut.

- 1) Hasil penilaian oleh dosen ahli dan guru kimia yang masih dalam bentuk huruf diubah menjadi skor sesuai dengan ketentuan yang dapat dilihat pada Tabel 3.1. (Sugiyono, 2011)

Tabel 3.1 : Aturan pemberian skor skala 5

<b>Keterangan</b>	<b>Skor</b>
SK (Sangat Kurang)	1
K (Kurang)	2
C (Cukup)	3
B (Baik)	4
SB (Sangat Baik)	5

- 2) Setelah data dari validasi produk terkumpul selanjutnya menghitung skor rata-rata dari hasil penilaian yang dinilai dengan rumus (Widoyoko,2012).

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

Dimana :

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

$\sum X$  : Jumlah skor total setiap indikator

n : Jumlah *reviewer*

- 3) Mengubah skor rata-rata menjadi nilai kualitatif sesuai dengan kriteria kategori penilaian. Adapun acuan pengubahan skor menjadi skala lima tersebut menjadi kriteria penilaian kualitas. Pada

Tabel 3.2 disajikan kriteria penilaian kualitas (Widoyoko, 2012).

Tabel 3.2 : Kriteria Penilaian Kualitas

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

Keterangan :

$\bar{X}$  : Skor ahir rerata

$X_i$  : Rerata ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

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

$S_{Bi}$  : Simpangan Baku Ideal, yang dihitung dengan menggunakan rumus :

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

Dimana:

Skor tertinggi =  $\sum$  butir kriteria x 5

Skor terendah =  $\sum$  butir kriteria x 1

4) Menghitung presentase keidealan kualitas bahan ajar kimia pada setiap aspek dengan rumus :

$$\text{Persen keidealan} = \frac{\text{skor rerata tiap aspek} \times 100\%}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}}$$

5) Menghitung presentase keidealan kualitas bahan ajar kimia secara keseluruhan dengan rumus :

$$\text{Persen keidealan} = \frac{\text{skor rerata tiap aspek} \times 100\%}{\text{skor maksimal ideal keseluruhan}}$$

b. Data hasil penilaian (respon) peserta didik

Hasil penelitian (respon) dari peserta didik yang berupa nilai kualitatif diubah menjadi nilai kuantitatif kemudian dihitung dan diubah kembali menjadi nilai kualitatif sebagai kriteria penilaian kualitas. Berdasarkan Tabel 3.2 (Widoyoko, 2012). Langkah-langkah yang digunakan adalah sebagai berikut.

- 1) Menghitung presentase keidealan kualitas bahan ajar kimia pada setiap aspek dengan rumus :

$$\text{Persen keidealan} = \frac{\text{skor rerata tiap aspek} \times 100\%}{\text{skor maksimal ideal tiap aspek}}$$

- 2) Menghitung presentase keidealan kualitas bahan ajar kimia secara keseluruhan dengan rumus :

$$\text{Persen keidealan} = \frac{\text{skor rerata tiap aspek} \times 100\%}{\text{skor maksimal ideal keseluruhan}}$$



## **BAB IV**

### **DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA**

Dalam bab ini diuraikan hasil penelitian yang telah dilakukan. Hasil dari penelitian ini dimulai dengan deskripsi rancangan *prototipe* produk dan hasil uji lapangan terbatas. Pembahasan yang diuraikan selanjutnya adalah analisis data, permasalahan dan produk yang dikembangkan, serta *prototipe* hasil pengembangan dalam penelitian ini.

#### **A. Deskripsi Rancangan Awal *Prototipe* Produk**

Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk berupa bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Tujuan dikembangkannya bahan ajar ini adalah untuk membantu peserta didik dalam memahami materi, membuat peserta didik ikut aktif dalam kegiatan pembelajaran dan memiliki kemampuan memecahkan masalah.

Desain bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini yang dikembangkan pada penelitian ini terdiri dari: cover, kata pengantar, daftar isi, deskripsi bahan ajar, petunjuk penggunaan bahan ajar, bagian-bagian bahan ajar, kompetensi dasar, deskripsi tahapan pembelajaran proyek, peta konsep, pengantar proyek, artikel ilmiah, minilab proyek, refleksi,

*fun games*, mari merangkum, mari berlatih, daftar pustaka, glosarium, dan daftar riwayat hidup penulis.

*Prototype* produk bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* dalam penelitian ini dikembangkan melalui beberapa tahap sesuai dengan model pengembangan Thiagarajan (1974) yang dimodifikasi sesuai dengan kebutuhan yaitu 4 D (*definition, design, development, dan disseminate*). Akan tetapi pada tahap *disseminate* tidak dilakukan.

## **B. Pengembangan**

Prosedur yang dilakukan dari pengembangan *prototipe* produk sebagai berikut.

### **1. Studi Pendahuluan (*Define*)**

Studi pendahuluan dilakukan untuk menetapkan dan mendefinisikan kebutuhan dalam pembelajaran. Penetapan kebutuhan bagi peserta didik dilakukan dengan memperhatikan dan menyesuaikan pembelajaran yang tepat bagi peserta didik SMA/MA dengan menganalisis tujuan dan batasan materi. Pada tahap ini dilakukan diagnosa awal yang meliputi kegiatan studi literatur dan studi lapangan. Tahap *define* dapat diartikan sebagai tahap analisis kebutuhan. Terdapat lima tahap dalam studi *define*.

#### **a. Analisis Ujung Depan (*Front-end analysis*)**

Tahap ini bertujuan untuk menetapkan masalah dasar yang dialami peserta didik di MA NU Al-Hikmah Mijen dalam proses pembelajaran. Tahapan ini dilakukan dengan melakukan observasi di sekolah yang dijadikan sebagai tempat penelitian. Observasi dilakukan dengan memberikan angket serta meminta data pendukung kepada guru dan tata usaha. Langkah ini dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang peserta didik, serta proses pembelajaran kimia yang dilaksanakan di kelas X. Adapun penentuan masalah dasar dalam pembelajaran kimia mempertimbangkan hal-hal sebagai berikut.

#### 1) Teori Belajar

Belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku pada diri individu, dan individu dengan lingkungannya (Hosnan, 2014). teori konstruktifisme menyatakan keberhasilan belajar bukan hanya tergantung pada lingkungan atau kondisi belajar melainkan juga pengetahuan peserta didik sehingga teori ini menaungkan peserta didik untuk membangun pengetahuannya sendiri. Namun pembelajaran kimia di MA NU AL-Hikmah Mijen masih

berpusat pada guru. Hal tersebut didasarkan pada hasil angket peserta didik diketahui bahwa metode pembelajaran yang sering dilakukan di kelas adalah metode ceramah atau *Teacher Centered Learning*. Metode lain seperti praktikum dan demonstrasi jarang dilakukan karena ketersediaan laboratorium yang ada belum memadai. Kegiatan pembelajaran masih menjadikan peserta didik sebagai objek pembelajaran. Penjelasan mengenai proses pembelajaran di MA NU Al-Hikmah Mijen, terdapat beberapa fakta yang terungkap. Fakta yang didapat sebagai berikut.

*Pertama*, Proses pembelajaran yang selama ini dilakukan menggunakan model *Direct Instruction*, pembelajaran berbasis proyek, dan *Cooperative Learning*, dengan metode pembelajaran yang digunakan meliputi ceramah, diskusi, dan demonstrasi. Di antara ketiga model tersebut, pembelajaran berbasis proyek paling jarang dilakukan. Menurut salah satu guru yang pernah melaksanakan pembelajaran berbasis proyek, model ini kurang

efektif terhadap hasil belajar kognitif dan memakan banyak waktu dalam pelaksanaannya.

*Kedua*, Permasalahan lingkungan lokal belum diangkat dalam pembelajaran karena proses pembelajaran mengacu pada buku dari penerbit tertentu.

*Ketiga*, Proses pembelajaran masih belum berorientasi untuk taraf kognitif lebih tinggi, terutama pada tingkat analisis.

## 2) Tantangan dan Tuntutan Masa Depan

Berdasarkan permendikbud no. 68 tahun 2013 menyatakan bahwa tantangan internal terkait dengan perkembangan penduduk Indonesia dilihat dari pertumbuhan penduduk usia produktif. Saat ini jumlah penduduk usia produktif ini akan mencapai puncaknya pada tahun 2020-2035 pada saat angkanya mencapai 70%. Oleh sebab itu tantangan besar yang dihadapi adalah bagaimana mengupayakan agar sumberdaya manusia usia produktif yang melimpah ini dapat ditransformasikan menjadi sumberdaya manusia yang memiliki kompetensi dan keterampilan melalui pendidikan agar tidak

menjadi beban. Pengembangan bahan ajar kimia berbasis *Project Base Learning* dapat digunakan dalam upaya peningkatan mutu pendidikan. Hal ini didukung dengan pembelajaran yang menuntut peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan melalui kegiatan proyek yang menghasilkan produk tertentu, sehingga dapat menjadikan peserta didik untuk memiliki sifat produktif.

### 3) Kondisi Awal

Berdasarkan wawancara yang dilakukan kepada guru kimia diperoleh informasi bahwa satu-satunya bahan ajar yang digunakan peserta didik dibuat oleh guru. Bahan ajar tersebut berupa rangkuman yang diperoleh dari LKS.

Dilihat dari tampilan bahan ajar Lampiran 7 diketahui bahwa bahan ajar kimia yang digunakan masih banyak kekurangan dari segi materi maupun segi tampilan. Dari segi materi, keterangan dan penjelasan yang disampaikan masih terlalu ringkas dan belum memenuhi kriteria bahan ajar yang baik sebagaimana kriteria yang disebutkan dalam BSNP 2014 tentang penilaian bahan ajar. Dari

gambar pada Lampiran 7 terlihat bahwa peserta didik cenderung diberikan definisi, teori, konten rumus yang harus dihafalkan, bukan langkah-langkah untuk menemukan konsep dan memecahkan masalah. Padahal pembelajaran melalui masalah dapat memberikan pengalaman yang berarti bagi peserta didik dan juga melatih keterampilan dalam memecahkan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis (Hamdayama, 2014).

Sebanyak 80% peserta didik menyatakan bahwa bahan ajar yang sudah ada belum dikaitkan dengan permasalahan yang ada disekitar (Lampiran 6). Selain itu, di dekat MA NU Al-Hikmah Mijen, terdapat limbah pabrik tahu yang ternyata tidak diolah dengan baik. Limbah tahu tersebut dialirkan ke sungai dan lingkungan persawahan tanpa diolah terlebih dahulu. Permasalahan lingkungan tersebut dapat digunakan sebagai alat pembelajaran yang menghubungkan antara teori dengan kehidupan nyata peserta didik.

- 4) Kesenjangan Kondisi Awal dengan Tujuan Akhir Kurikulum

Variasi metode maupun sumber belajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Menyebabkan pembelajaran kimia berpusat pada guru padahal dalam kurikulum 2013 pembelajaran kimia seharusnya berpusat pada peserta didik. Hal tersebut menyebabkan pembelajaran kimia kurang maksimal. Informasi yang didapatkan dari data nilai dari nilai input ulangan kimia dan nilai UTS kelas X yang dapat dilihat pada Lampiran 7. Perbandingan dari kedua nilai tersebut dapat dilihat dalam Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Perbandingan nilai Ulangan Harian dan UTS

<b>Kategori</b>	<b>Ulangan Harian 1</b>	<b>Ulangan Harian 2</b>	<b>UTS</b>
Terendah	40	45	55
Tertinggi	75	80	85
Rata-rata	65	67.5	71.2

Berdasarkan data tersebut diketahui bahwa hanya 7% peserta didik yang memenuhi KKM. Dampak dari beberapa permasalahan tersebut mengakibatkan peserta didik kurang berminat dalam pembelajaran kimia dan menganggap pelajaran kimia sulit dan tidak menyenangkan. Dari hasil observasi tersebut maka peneliti berinisiatif

menyusun bahan ajar yang berbasis proyek. Bahan ajar berbasis proyek dipilih dengan harapan dapat memberikan contoh dan masukan atas kesulitan guru dalam melakukan model pembelajaran berbasis proyek dan mengarahkan pembelajaran yang disesuaikan dengan permasalahan di lingkungan sekitar peserta didik di MA NU Al-Hikmah Mijen.

b. Analisis Karakteristik Peserta Didik (*Leaner Analysis*)

Analisis peserta didik merupakan telaah tentang karakteristik peserta didik yang sesuai dengan desain pengembangan perangkat pembelajaran. Hal ini bertujuan untuk mengetahui kebutuhan peserta didik terhadap sumber belajar yang diharapkan mampu menunjang peningkatan pemahaman tentang materi kimia khususnya larutan elektrolit dan nonelektrolit. Analisis karakteristik peserta didik dilakukan dengan menyebarkan angket kebutuhan di MA NU Al-Hikmah Mijen.

Karakteristik peserta didik dianalisis berdasarkan hasil angket kebutuhan peserta didik dan data administrasi. Berdasarkan data tersebut

diketahui bahwa peserta didik memiliki kemampuan kognitif menengah. Hal ini dilihat dari rata-rata nilai ulangan harian dan nilai UTS peserta didik yang kurang dari 75.

Kemudian, hasil telaah yang dilakukan dengan angket kebutuhan diperoleh data bahwa sumber belajar untuk peserta didik sangat minim. Hal ini merupakan salah satu faktor pertimbangan peneliti mengembangkan bahan ajar berbasis teks. Hasil angket juga menunjukkan bahwa peserta didik dapat mudah memahami pelajaran dengan 37,14% membaca, 28,57% mempraktekan dan 22,6% menulis (Lampiran 6) yang ketiganya ada dalam bahan ajar berbasis proyek. Bahan ajar dijadikan sumber belajar primer dan sangat dibutuhkan peserta didik untuk kegiatan belajar. Hal ini didukung dengan hasil wawancara yang menunjukkan bahwa 80% peserta didik hanya menggunakan bahan ajar yang dibuat guru untuk sumber belajar mereka, dan 20% lainnya menggunakan sumber belajar tambahan yang berupa LKS dan Internet.

Selain itu, data mengenai keterampilan individu atau sosial peserta didik dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Hasil angket cara belajar peserta didik

<b>Cara Belajar</b>	<b>Persentase</b>
Berkelompok	55,88%
Mandiri	8,57 %
Berpasangan	14,29%

Berdasarkan data di Tabel 4.2 diketahui bahwa peserta didik lebih suka belajar kelompok. Pendekatan saintifik dalam kurikulum 2013 menuntut seorang guru sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran di kelas. Berdasarkan faktor tersebut maka menjadi pertimbangan peneliti untuk mengembangkan bahan ajar teks berbasis PjBL, yang memfasilitasi peserta didik dalam berkomunikasi dalam kerja kelompok dan menjadikan guru sebagai fasilitator di setiap kegiatan pembelajaran yang diwujudkan dalam bentuk permasalahan (Rusman, 2013).

c. Analisis Konsep (*Concept Analysis*)

Analisis konsep ini menjadi hal yang penting. Hal ini didasari dari hasil angket soal yang telah disebar dan buku catatan peserta didik. Hasil angket menunjukkan bahwa ternyata masih banyak

peserta didik yang mengalami kesulitan dalam memahami konsep materi.

Konsep-konsep utama disusun untuk memudahkan peserta didik dalam mencapai kompetensi yang diharapkan. Konsep-konsep utama yang harus diajarkan pada materi larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit didasarkan pada silabus yang meliputi pengertian larutan elektrolit dan nonelektrolit, pengidentifikasian ciri-ciri larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit, pengelompokan jenis larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit berdasarkan sifatnya, dan perancangan percobaan berkaitan dengan larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Dari konsep-konsep tersebut diharapkan peserta didik mampu mencapai tujuan pembelajaran. Misalnya peserta didik mampu menentukan suatu senyawa termasuk ke dalam golongan larutan elektrolit atau nonelektrolit, bagaimana cara menentukannya, apa pengaruhnya terhadap lingkungan dan bagaimana cara memanfaatkannya.

d. Analisis Tugas (*Task Analysis*)

Pada tahap ini diperoleh data bahwa masih banyak peserta didik yang mengalami kesulitan dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan guru. Faktanya, setiap diadakan ulangan masih banyak peserta didik yang nilainya rendah sehingga perlu dilakukan remedial.

Tugas dianalisis berdasarkan kompetensi dasar pada materi yang akan digunakan pada produk yang dikembangkan. Pada tahap ini, peneliti menganalisis kompetensi dasar pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit di antaranya yaitu menjelaskan pengertian larutan elektrolit dan nonelektrolit, mengidentifikasi ciri-ciri larutan elektrolit dan nonelektrolit, mengelompokkan jenis larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan sifatnya, menganalisis dampak positif dan negatif dari larutan elektrolit dan nonelektrolit dalam lingkungan, dan merancang solusi untuk menanggulangi dampak negatif larutan elektrolit dengan tepat di lingkungan sekitar.

- e. Merumuskan Tujuan (*Specifying Instructional Objectives*)

Pada tahap ini dilakukan kegiatan wawancara, angket dan dokumentasi. Dari kegiatan ini diperoleh beberapa informasi sebagai berikut. *Pertama*, kurikulum yang digunakan adalah kurikulum 2013, di mana penerapan kurikulum 2013 baru berlangsung selama 1 tahun di MA NU Al-Hikmah Mijen. *Kedua*, indikator dan tujuan pembelajaran dikembangkan berdasarkan silabus kurikulum 2013 yang lebih lengkapnya dapat dilihat pada lampiran 1. *Ketiga*, terdapat kesulitan yang dialami peserta didik dalam memahami strategi pemecahan masalah yang berkaitan dengan konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit. Selain itu juga dilakukan studi literatur tentang *Project Based Learning* yang dapat menjadi solusi bagi kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami konsep materi. Tujuan pokok adanya bahan ajar berbasis PjBL yaitu mengarahkan peserta didik memahami materi pelajaran melalui kegiatan berpikir dan menyelesaikan permasalahan dengan bekerja sama dalam kelompok hingga membuat produk akhir sebagai solusi atas permasalahan yang dihadapi melalui pembelajaran berbasis proyek.

## 2. Perancangan (*Design*)

Hasil analisis pada tahap *define* digunakan sebagai acuan perancangan produk bahan ajar berbasis *Project Based Learning*. Perancangan bahan ajar disesuaikan dengan karakteristik peserta didik sebagaimana dijelaskan pada tahap *define*. Hasil tahap *define* didapatkan beberapa permasalahan yang perlu untuk dicarikan solusi. Beberapa permasalahan yang teridentifikasi adalah sebagai berikut:

- a. Berdasarkan hasil angket kebutuhan, sebanyak 85,71% peserta didik menyatakan bahwa masih terdapat kekurangan pada sumber belajar yang sudah ada. Sumber belajar hanya memberikan definisi dan penjelasan secara singkat pada materi yang dibahas. Di sisi lain presentase minat peserta didik terhadap pelajaran kimia cukup tinggi yaitu 82,83% (Lampiran 10). Berdasarkan data tersebut, maka perlu dibuat suatu bahan pembelajaran yang dapat membantu peserta didik menyalurkan minat dalam mempelajari mata pelajaran kimia.
- b. Dari hasil angket diperoleh sebanyak 80% peserta didik menyatakan bahwa sumber belajar yang digunakan belum mengaitkan konsep kimia

dengan permasalahan sehari-hari yang dapat dilihat pada Lampiran 6. Dilihat dari kualitas soal latihan belum dikaitkan dengan pemecahan masalah.

- c. Hasil angket diperoleh sebanyak 74,28% peserta didik mengharapkan sumber belajar yang mengaitkan konsep kimia dengan pemecahan masalah dalam kehidupan sehari-hari. Adapun konten bahan ajar yang diharapkan oleh peserta didik berdasarkan angket kebutuhan belajar peserta didik terhadap bahan ajar meliputi adanya keterkaitan materi dengan masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, seperti memberikan contoh-contoh konsep materi yang dihubungkan dengan masalah dalam hidup keseharian dan lingkungan sekitar, serta ditambahi konten berupa gambar dan juga latihan soal.

Perancangan bahan ajar yang mengikuti sintak-sintak model pembelajaran berbasis *Project Based Learning* pada pokok materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Tema permasalahan yang dikembangkan disesuaikan dengan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekolah

yaitu “Analisis Limbah Tahu di Lingkungan Sekitar”. Bahan ajar dirancang sebagai media untuk memecahkan masalah yang terjadi melalui kegiatan proyek dalam bahan ajar. Kegiatan belajar dalam bahan ajar ini dipisah menjadi 3 bagian, yakni:

- 1) Pengantar: Bagaimana pengaruh adanya pabrik tahu di sekitarmu?
- 2) Bagian 1: Bagaimana pengaruh limbah cair industri tahu terhadap kualitas air sungai?
- 3) Bagian 2: Potensi perolehan energi listrik dari limbah cair industri tahu, Mungkinkah?

Bagian pengantar memiliki penjabaran subbagian yang berbeda dengan 1 dan 2, dikarenakan pengantar dirancang sebagai apersepsi dan orientasi pembelajaran dalam model pembelajaran proyek. Bagian 1 dan 2 lebih ditekankan pada proses pelaksanaan pembelajaran yang menuntut peserta didik menjadi *Problem Solver*.

### 3. Tahap pengembangan (*develop*)

Bahan ajar yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah bahan ajar berbasis *Project Based Learning*. Rancangan awal bahan ajar yang dikembangkan oleh

peneliti, sebelum dikonsultasikan kepada ahli adalah sebagai berikut.

- a. Pendahuluan. Bagian pendahuluan diuraikan tentang penjelasan bahan ajar. Tahapan pembelajaran berbasis proyek, kompetensi yang akan dipelajari, serta peta konsep materi dalam bahan ajar.
- b. Bagian pengantar yang dirancang sebagai penyajian kasus atau permasalahan lingkungan yang disesuaikan dengan keadaan di sekitar sekolah dan orientasi pembelajaran proyek. Tujuan bagian pengantar yaitu sebagai arahan pembelajaran proyek yang akan dilaksanakan
- c. Fakta kasus lingkungan yang terdapat pada setiap bagian awal bahan ajar sebagai informasi pengetahuan dan untuk melatih peserta didik berfikir kritis dengan menganalisis permasalahan sesuai dengan konteks.
- d. Ilmuwan dan penemuannya menampilkan profil dan proses penelitian dari seorang ilmuwan dalam menemukan konsep keilmuan. Konsep keilmuan yang dirumuskan oleh ilmuwan tersebut terkait dengan materi bahan ajar.

- e. *Fun games* adalah bagian tambahan dalam bahan ajar yang menanamkan konsep melalui pendekatan yang menyenangkan.
- f. Pertanyaan berfungsi untuk merangsang peserta didik untuk berpikir dan memunculkan alternatif pendekatan dalam melaksanakan pembelajaran berbasis proyek.
- g. Minilab proyek merupakan kegiatan penelitian yang dirancang untuk melatih ketrampilan kerja serta sikap ilmiah.
- h. Mari berlatih berisikan soal-soal uraian yang disusun untuk mengukur penguasaan materi serta hasil belajar peserta didik (hingga taraf kognitif analisis)
- i. Refleksi merupakan pertanyaan kepada peserta didik selaku pengguna bahan ajar yang berfungsi sebagai konfirmasi pencapaian kompetensi pembelajaran
- j. Daftar pustaka merupakan daftar literatur yang digunakan sebagai bahan penyusunan bahan ajar
- k. Glosarium merupakan kumpulan istilah penting yang berkaitan dengan isi bahan ajar

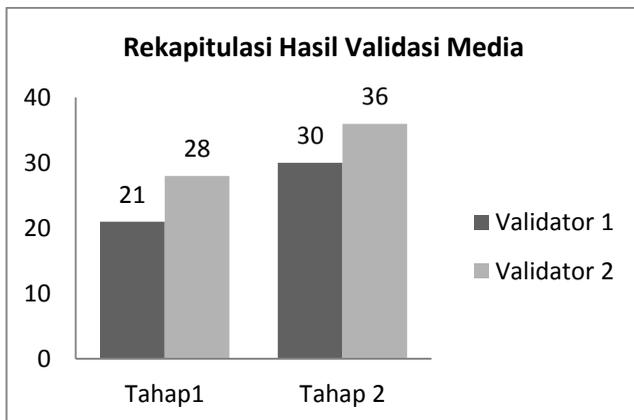
### **C. Hasil Uji Lapangan**

1. Validasi oleh Ahli

Produk hasil pengembangan divalidasi oleh 2 orang ahli media, 2 orang ahli materi dan 2 orang ahli model pembelajaran PjBL dalam penelitian ini. Berikut ini adalah hasil validasi oleh beberapa ahli:

a. Hasil Validasi oleh Ahli Media

Penilaian bahan ajar oleh ahli media dilakukan oleh dua validator ahli media, yaitu Ibu Anita Fibonacci, S. Pd. M. Pd. selaku validator media 1 dan Ibu Siti Muzdalifah, S. Pd. selaku validator media 2. Berikut ini adalah gambar diagram hasil rekapitulasi validasi ahli media.



Gambar 4.1. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Media

Berdasarkan kriteria penyekoran untuk validasi ahli media yang secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 14 diketahui bahwa penilaian

validator 1 terhadap bahan ajar berbasis PjBL pada tahap I memperoleh skor 21 dan dikategorikan cukup valid sehingga perlu direvisi. Penilaian dari validator 2 memperoleh skor 28 dan dikategorikan valid.

Hasil saran dan masukan yang diberikan oleh validator, digunakan peneliti sebagai acuan dalam memperbaiki kualitas bahan ajar berbasis *Project Based Learning* sebagaimana yang tercantum pada Lampiran 15. Tampilan bahan ajar sebelum dan sesudah dilakukan revisi sesuai saran dari validator media dapat dilihat pada Lampiran 15. Setelah dilakukan validasi tahap I, selanjutnya dilakukan revisi bahan ajar sesuai saran dan masukan para validator, kemudian dilakukan validasi tahap II.

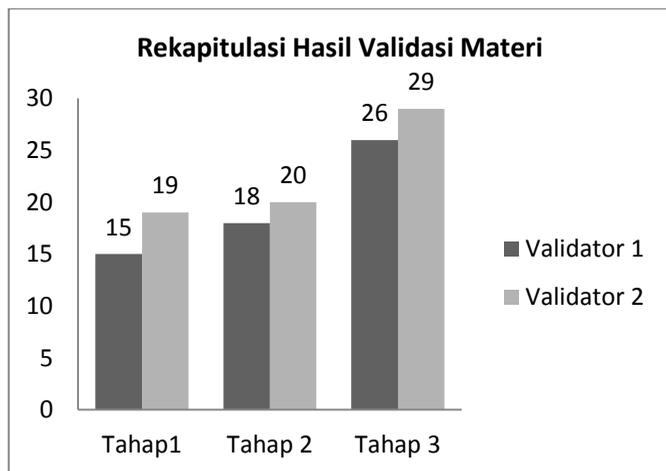
Hasil validasi tahap II oleh validator 1 ahli media dapat dilihat pada Lampiran 14. Penilaian validator 1 terhadap bahan ajar berbasis PjBL pada tahap II memperoleh skor 30 yang dikategorikan valid dan penilaian dari validator 2 memperoleh skor 36 yang dikategorikan sangat valid.

Berdasarkan tabel konversi pada Lampiran 14, penilaian validator 1 dan validator 2 pada tahap II terhadap bahan ajar berbasis PjBL dikategorikan

layak dan selanjutnya dapat digunakan untuk uji kelas kecil 12 peserta didik. Dari kedua hasil penilaian dari validator 1 dan validator 2 diperoleh persen keidealan pada tahap I rerata keseluruhan 61,13% yang dikategorikan cukup valid dan pada tahap II 77,50% yang dikategorikan valid.

b. Hasil Validasi oleh Ahli Materi

Penilaian bahan ajar oleh ahli materi dilakukan oleh dua validator ahli materi, yaitu Ibu Ratih Rizqi Nirwana, S. Si., M. Pd. selaku validator materi 1 dan Ibu Siti Muzdalifah, S. Pd. selaku validator materi 2. Berikut ini adalah gambar diagram hasil rekapitulasi validasi ahli materi.



Gambar 4.2. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli Materi

Berdasarkan kriteria penyekoran untuk validasi ahli materi yang secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 20 diketahui bahwa penilaian validator 1 terhadap bahan ajar berbasis PjBL pada tahap I memperoleh skor 15 yang dikategorikan kurang valid sehingga perlu direvisi. Kemudian, penilaian dari validator 2 memperoleh skor 19 yang dikategorikan cukup valid.

Hasil saran dan masukan yang diberikan oleh validator, digunakan peneliti sebagai acuan dalam memperbaiki kualitas bahan ajar berbasis *Project Based Learning* sebagaimana yang tercantum pada Lampiran 21. Tampilan bahan ajar sebelum dan sesudah dilakukan revisi sesuai saran dari validator materi dapat dilihat pada Lampiran 21. Setelah dilakukan validasi tahap I, selanjutnya dilakukan revisi bahan ajar sesuai saran dan masukan para validator, kemudian dilakukan validasi tahap II. Berdasarkan kriteria penyekoran untuk validasi ahli materi yang secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 20 diketahui bahwa penilaian validator 1 terhadap bahan ajar berbasis PjBL pada tahap I memperoleh skor 18 dan dikategorikan cukup valid. Hal ini menjadikan bahan ajar perlu direvisi. Penilaian dari

validator 2 memperoleh skor 20 dan dikategorikan cukup valid.

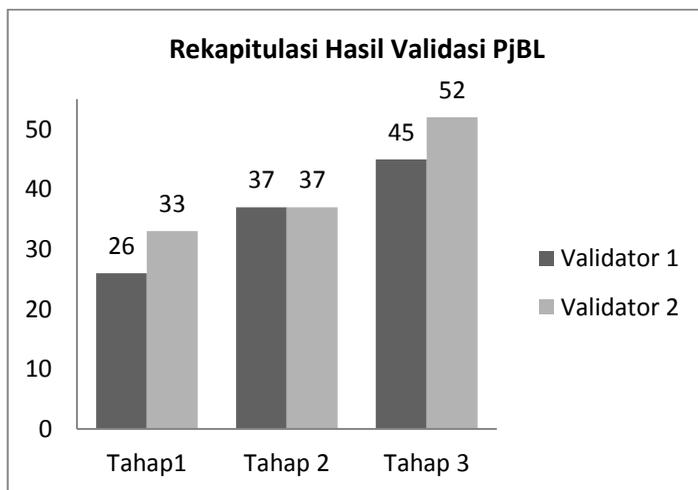
Hasil saran dan masukan yang diberikan oleh validator digunakan peneliti sebagai acuan dalam memperbaiki kualitas bahan ajar berbasis *Project Based Learning* sebagaimana yang tercantum pada Lampiran 21. Setelah dilakukan validasi tahap II, selanjutnya dilakukan revisi bahan ajar sesuai saran dan masukan para validator, kemudian dilakukan validasi tahap III. Penilaian validator 1 ahli materi terhadap bahan ajar berbasis PjBL memperoleh skor 26 dan dikategorikan sangat valid. Penilaian dari validator 2 memperoleh skor 29 dan dikategorikan sangat valid. Berdasarkan pada tabel konversi Lampiran 20 bahwa penilaian validator 1 tahap II terhadap bahan ajar berbasis PjBL dikategorikan layak dan selanjutnya dapat digunakan untuk uji kelas kecil 12 peserta didik.

Dari kedua hasil penilaian dari validator 1 dan validator 2 diperoleh persen keidealan pada tahap I persen rerata keseluruhan skor adalah 56,67% yang dikategorikan cukup valid. Pada tahap II persen rerata keseluruhan skor adalah 63,33% yang dikategorikan cukup valid, dan pada tahap III

diperoleh persen rerata keseluruhan skor sebesar 91,66% yang dikategorikan sangat valid. Rincian pesen keidealan rerata validasi ahli PjBL dapat dilihat pada Lampiran 20.

c. Hasil Validasi oleh Ahli PjBL.

Penilaian bahan ajar oleh ahli PjBL dilakukan oleh dua validator ahli, yaitu Bapak R. Arizal Firmansyah, S. Pd. M. Pd. selaku validator Ahli PjBL 1 dan Ibu Siti Muzdalifah, S. Pd. validator Ahli PjBL 2. Berikut ini adalah gambar diagram hasil rekapitulasi validasi ahli materi.



Gambar 4.3. Rekapitulasi Hasil Validasi Ahli PjBL

Berdasarkan kriteria penyekoran untuk validasi ahli PjBL yang secara rinci dapat dilihat

pada Lampiran 25 diketahui bahwa penilaian validator 1 terhadap bahan ajar berbasis PjBL pada tahap I memperoleh skor 26 dan dikategorikan kurang valid sehingga perlu direvisi dan penilaian dari validator 2 memperoleh skor 33 dan dikategorikan cukup valid. Hasil saran dan masukan yang diberikan oleh validator, digunakan peneliti sebagai acuan dalam memperbaiki kualitas bahan ajar berbasis *Project Based Learning* sebagaimana yang tercantum pada Lampiran 26. Tampilan bahan ajar sebelum dan sesudah dilakukan revisi sesuai saran dari validator media dapat dilihat pada Lampiran 26.

Setelah dilakukan validasi tahap I, selanjutnya dilakukan revisi bahan ajar sesuai saran dan masukan para validator, kemudian dilakukan validasi tahap II. Berdasarkan kriteria penyekoran untuk validasi ahli materi yang secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 26 diketahui bahwa penilaian validator 1 terhadap bahan ajar berbasis PjBL pada tahap II memperoleh skor 37 dan dikategorikan cukup valid dan penilaian dari validator 2 memperoleh skor 37 dan dikategorikan cukup valid sehingga masih perlu direvisi.

Hasil saran dan masukan yang diberikan oleh validator, digunakan peneliti sebagai acuan dalam memperbaiki kualitas bahan ajar berbasis *Project Based Learning* sebagaimana yang tercantum pada Lampiran 26. Setelah dilakukan validasi tahap II, selanjutnya dilakukan revisi bahan ajar sesuai saran dan masukan para validator, kemudian dilakukan validasi tahap III. Penilaian validator materi 1 terhadap bahan ajar berbasis PjBL memperoleh skor 45 dan dikategorikan valid. Penilaian dari validator 2 memperoleh skor 52 dan dikategorikan sangat valid.

Berdasarkan tabel konversi Lampiran 26 bahwa penilaian validator 1 tahap II terhadap bahan ajar berbasis PjBL dikategorikan layak dan selanjutnya dapat digunakan untuk uji kelas kecil 12 peserta didik. Dari kedua hasil penilaian validator 1 dan 2 diperoleh persen keidealan pada tahap I sebesar 53,63% yang dikategorikan cukup valid. Pada tahap II sebesar 67,72% dan dikategorikan cukup valid. Pada tahap III sebesar 88,18% dan dikategorikan sangat vali. Rincian persen keidealan rerata validasi ahli PjBL yang dapat dilihat pada Lampiran 25.

## 2. Hasil Uji Coba Terbatas

Penilaian kelayakan bahan ajar selanjutnya dilakukan dengan angket penilaian peserta didik terhadap bahan ajar yang telah divalidasi oleh ahli instrumen yaitu Ibu Wirda Udaibah, S.Si., M.Si. Validator angket memberikan penilaian terhadap bahan ajar berbasis PjBL dengan skor 353 atau 77% dari total skor. Penilaian terhadap angket oleh validator secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 26.2. Selanjutnya dilakukan uji kelayakan bahan ajar dilakukan pada kelompok kecil yaitu 12 peserta didik dengan kategori 4 orang termasuk kelompok diatas rata-rata, 4 orang kelompok rata-rata dan 4 orang dibawah rata-rata.

Uji coba terbatas dilakukan pada kelas kecil bertujuan untuk mendapatkan informasi keterlaksanaan bahan ajar yang dikembangkan dan telah divalidasi oleh para ahli. Kegiatan uji coba terbatas dimulai dengan membagikan bahan ajar yang telah divalidasi oleh pakar kepada peserta didik.

Pada pertemuan pertama, guru menjelaskan alur penelitian yang akan dilakukan dan menjelaskan pembelajaran berbasis proyek yang akan dilaksanakan. Guru memulai pembelajaran dengan

memberikan pertanyaan permasalahan disekitar sekolah (*start with the essential question*) yang merupakan tahapan pertama dalam pembelajaran PjBL mengenai pengaruh limbah pabrik tahu di sekitar lingkungan. Kemudian membagi peserta didik dalam tiga kelompok untuk mengunjungi pabrik tahu dan lingkungan sekolah. Hal ini bertujuan agar peserta didik peka terhadap *problem* di sekitar, selain itu juga untuk memudahkan peserta didik dalam melaksanakan tugas proyek. Beberapa pertanyaan yang diajukan peserta didik yaitu: bagaimna cara membuat tahu, mengapa karyawan pabrik menggunakan cuka dalam proses pematannya, apa fungsi dan sifatnya, apakah bahaya dari limbah tahu yang dibuang ke sungai, berapa liter limbah yang dibuang setiap harinya, apa yang membuat bau menyengat pada pabrik tahu.

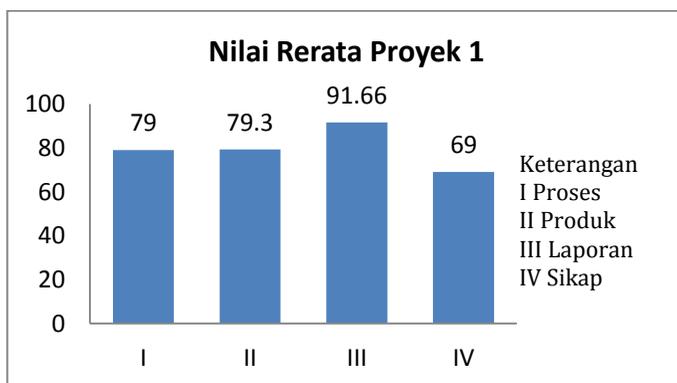
Selanjutnya peserta didik mengamati lima permasalahan dalam bahan ajar. *Pertama*, pengelompokan limbah-limbah yang telah ditentukan ke dalam larutan elektrolit kuat, larutan elektrolit lemah atau larutan nonelektrolit. *Kedua*, memberikan bukti ilmiah terkait jenis larutan pada limbah. *Ketiga*, mengetahui cara pengujian jenis larutan elektrolit

*Keempat*, menganalisis dampak limbah-limbah terhadap lingkungan sekitar. *Kelima*, meminimalisir dampak negatif limbah pabrik tahu.

Kelima permasalahan tersebut idealnya dirumuskan sendiri oleh peserta didik dan dapat disesuaikan dengan keadaan yang terjadi pada masing-masing tempat yang dijadikan objek proyek (Erdem, 2012). Peserta didik harus merancang solusi atas permasalahan tersebut melalui bahan ajar kimia berbasis proyek (*create a plan for the project and design a plan for the project*) yang merupakan tahapan kedua dan ketiga dalam pembelajaran PjBL. Kemudian, Peserta didik diberi arahan oleh guru dalam mengerjakan proyek, meliputi batas waktu pengumpulan, laporan yang harus dikumpulkan, tempat pelaksanaan proyek, pelaksanaan presentasi, konsultasi dan pengambilan nilai (*Monitor students and project progress*) yang merupakan tahapan keempat dalam pembelajaran PjBL.

Pada pertemuan kedua, peserta didik dan guru berdiskusi mengenai perkembangan proyek masing-masing kelompok. Beberapa peserta didik aktif bertanya mengenai proyek mereka masing-masing, mulai dari penyusunan alat uji elektrolit dan

penggunaannya. Dalam sesi tanya jawab pada saat presentasi, terlihat beberapa peserta didik yang bertanya mengenai proyek yang dilakukan oleh kelompok lain. Selama proses pembelajaran, aspek yang diamati terdiri dari proses pelaksanaan proyek, produk yang dihasilkan (alat dan laporan), serta sikap siswa dalam presentasi. Berikut adalah gambar diagram rekapitulasi penilaian proyek 1.



Gambar 4.4. Rekapitulasi Penilaian Proyek 1

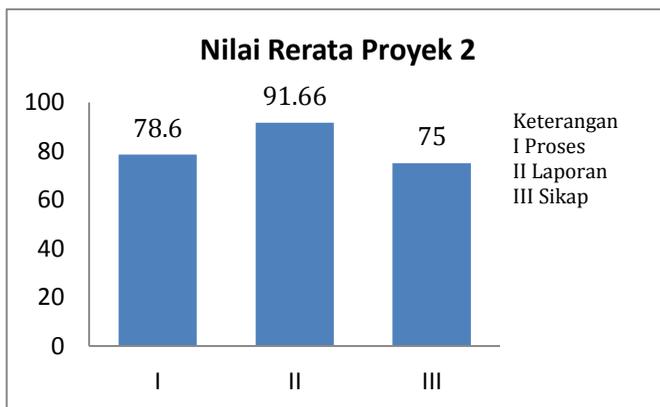
Hasil penilaian uji terbatas dari beberapa aspek pada proyek 1 secara rinci dapat di lihat pada Lampiran 27 yang meliputi empat aspek penilaian, yaitu penilaian proses yang dinilai oleh guru dan teman sejawat, penilaian produk yang dinilai oleh guru dan teman sejawat, penilaian laporan yang dinilai oleh guru, dan penilaian sikap yang dinilai oleh

guru. Pada pembelajaran proyek 1 penilaian proses yang dilakukan oleh guru dan teman sejawat diperoleh nilai rata-rata 79. Penilaian produk diperoleh nilai rerata 79,3. Penilaian laporan diperoleh nilai rerata 91,66.

Pada pertemuan ketiga dan keempat, guru melakukan monitoring peserta didik dan *progress* dari proyek yang dilakukan. Hal ini merupakan tahapan keempat dalam pembelajaran PjBL untuk kegiatan proyek kedua yang akan menjawab permasalahan terkait penentuan jenis larutan elektrolit dalam limbah pabrik tahu dan analisis dampak limbah pabrik tahu bagi lingkungan sekitar. Pada pertemuan ketiga peserta didik membuat rancangan eksperimen. Selanjutnya pertemuan keempat menguji beberapa sampel yang telah mereka siapkan menggunakan alat uji yang dibuat oleh peserta didik pada saat proyek 1.

Hasil penilaian uji terbatas dari beberapa aspek pada proyek 2 secara rinci dapat di lihat pada Lampiran 27 yang meliputi tiga aspek penilaian, yaitu penilaian proses yang dinilai oleh guru dan teman sejawat, penilaian laporan yang dinilai oleh guru, dan

penilaian sikap yang dinilai oleh guru. Berikut adalah gambar diagram rekapitulasi penilaian proyek 2.



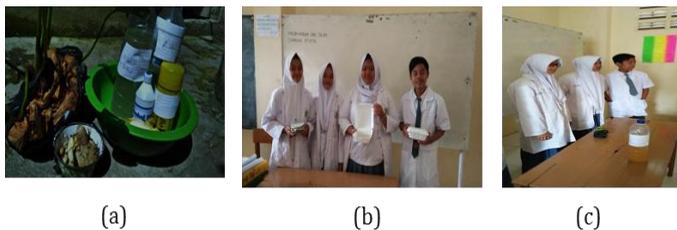
Gambar 4.5. Rekapitulasi Penilaian Proyek 2

Pada pembelajaran proyek 2 penilaian proses yang dilakukan oleh guru dan teman sejawat diperoleh nilai rerata 78,6. Kemudian pada penilaian laporan diperoleh nilai rerata 91,66 dan Penilaian aspek sikap diperoleh nilai rerata 75.

Pada pertemuan keempat guru mengingatkan peserta didik tentang pertanyaan penelitian nomor lima yaitu terkait keuntungan dan kerugian dari limbah pabrik tahu dan meminimalisir kerugian akibat limbah yang dihasilkan dari pabrik tahu, hal ini merupakan tahapan pertama dalam pembelajaran PjBL. Kemudian peserta didik diminta untuk merancang proyek sebagai solusi permasalahan, hal ini merupakan tahapan kedua dan ketiga dalam

pembelajaran PjBL. Guru juga membuka akses kepada peserta didik untuk bertanya tentang proyek di luar pertemuan. Selanjutnya pada pertemuan kelima, guru melakukan monitoring yang merupakan tahapan keempat dalam pembelajaran PjBL. Kemudian peserta didik mempresentasikan hasil proyek yang telah mereka laksanakan.

Pada proyek ketiga ini, aspek yang diamati yaitu proses pelaksanaan proyek, produk yang dihasilkan peserta didik, laporan dan sikap. Pada kelompok 1 (K1) produknya adalah penjernih air sederhana. Kelompok 2 (K2) produknya adalah *nata de soya* dan kelompok 3 (K3) produknya pupuk cair.

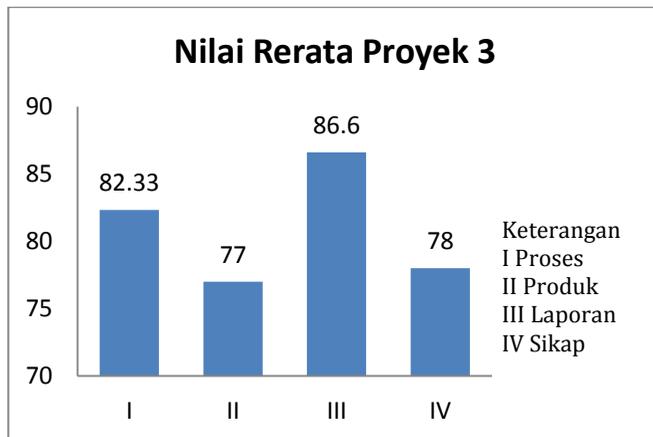


Gambar 4.6. (a) Penjernih Air Sederhana, (b) Nata De Soya, (c) Pupuk Cair.

Gambar 4.6 (a) menunjukkan bahan yang digunakan dalam pembuatan penjernih air sederhana oleh kelompok 1. Gambar 4.6 (b) menunjukkan *nata de soya* yang dibuat oleh kelompok 2. Gambar 4.6 (c)

menunjukkan pupuk cair yang dibuat oleh kelompok 3.

Hasil penilaian uji terbatas dari beberapa aspek pada proyek 3 secara rinci dapat di lihat pada Lampiran 27.3 yang meliputi empat aspek penilaian, yaitu penilaian proses yang dinilai oleh guru dan teman sejawat, penilaian produk yang dinilai oleh guru dan teman sejawat, penilaian laporan yang dinilai oleh guru, dan penilaian sikap yang dinilai oleh guru. Berikut adalah gambar diagram rekapitulasi penilaian proyek 3.



Gambar 4.7. Rekapitulasi Penilaian Proyek 3

Pada pembelajaran proyek 3 penilaian proses yang dilakukan oleh guru dan teman sejawat diperoleh nilai rata-rata 82,3. Penilaian produk diperoleh nilai rerata 77. Penilaian laporan diperoleh

nilai rerata 86,6 dan penilaian aspek sikap diperoleh nilai rerata 78. Berdasarkan penilaian terhadap ketiga proyek tersebut, rerata dari setiap aspek penilaian menunjukkan hasil yang baik atau lebih dari nilai KKM yang ditentukan.

Berdasarkan observasi yang dilakukan, pemberian proyek kepada peserta didik ini mampu memberikan rangsangan yang positif kepada peserta didik untuk berpikir dan bersikap lebih aktif dan kreatif. Beberapa dari peserta didik mampu membuat sesuatu yang lebih dari apa yang diharapkan. Misalnya saja, mengaplikasikan pupuk cair yang telah dibuat untuk tanaman cabe dan melakukan penelitian kecil. Peserta didik menyelesaikan proyek dan laporan proyek yang telah mereka kerjakan. Antusiasme seperti ini jarang dapat kita lihat jika pelaksanaan pembelajaran hanya sebatas pembelajaran konvensional dimana guru sebagai nara sumber yang utama. Dengan kegiatan proyek yang didampingi dengan bahan ajar, setiap kelompok sudah mempunyai arahan yang jelas mengenai kegiatan apa saja yang harus mereka lakukan, kemudian setiap peserta didik dituntut untuk ikut

menyumbangkan pemikirannya dalam penyelesaian proyek.

Pada tahapan presentasi, setiap kelompok memaparkan hasil proyek mereka mulai dari kegiatan yang telah mereka lakukan. Dalam sesi tanya jawab pada presentasi, terlihat beberapa peserta didik yang bertanya mengenai proyek yang dilakukan oleh kelompok lain. Pertanyaan peserta didik yang beragam, jika tidak dapat dijawab oleh presentator, maka guru ikut membantu memberikan arahan agar pertanyaan terjawab. Selama proses pembelajaran, aspek yang diamati ada beberapa hal, yaitu proses pelaksanaan proyek, produk yang dihasilkan (karya dan laporan), serta sikap siswa dalam presentasi. Selain itu, dilakukan juga dokumentasi dalam proses pembelajaran sebagai data pendukung.

Pada akhir pertemuan peneliti memberikan angket respon terhadap bahan ajar. Hasil penilaian respon peserta didik terhadap bahan ajar kimia berbasis PjBL secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 26 Penilaian peserta didik terhadap bahan ajar dikategorikan sangat layak digunakan dengan rata-rata skor 94,67.

#### D. Analisis Data

Tahap *define* merupakan langkah awal yang dilakukan pada pengembangan bahan ajar ini, yang meliputi lima tahap yaitu analisis ujung depan (*front analysis*), analisis peserta didik (*learner analysis*), analisis konsep (*concept analysis*), analisis tugas (*task analysis*) dan perumusan tujuan pembelajaran (*specifying instructional objectives*). Hasil dari analisis dari tahap *define* digunakan sebagai dasar untuk merancang bahan ajar pada tahap *design* dan pengembangan bahan ajar.

Bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* yang telah dikembangkan diharapkan dapat menjadi solusi yang tepat untuk permasalahan yang dihadapi peserta didik. Permasalahan yang ditemukan peneliti saat *field study* adalah sebagai berikut:

1. Bahan ajar yang digunakan di sekolah hanya berisi definisi dan penjelasan secara singkat dan belum merangsang peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan. Bahan ajar yang dikembangkan peneliti berusaha menghubungkan teori yang hendak dipelajari dengan pemecahan permasalahan di sekitar lingkungan. Penggunaan masalah yang sesuai dengan kehidupan sehari-hari peserta didik dalam bahan ajar diharapkan dapat memberikan

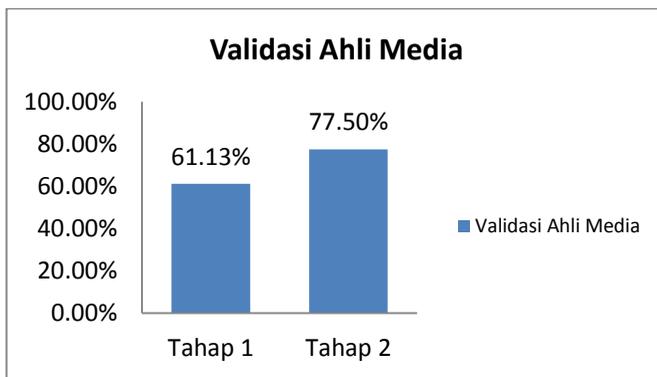
pengalaman yang berarti bagi peserta didik dan juga melatih keterampilan dalam memecahkan masalah dan menumbuhkan pola berpikir kritis. Selain itu sumber belajar yang ada belum sesuai dengan kurikulum 2013. Hal ini sesuai dengan pendapat Hamdayama (2014) yang menyatakan bahwa pembelajaran proyek dapat membimbing peserta didik dalam berfikir kritis terhadap permasalahan di lingkungan sekitar. Kemudian, Masrurroh (2015) menyatakan bahwa bahan ajar yang tidak sesuai dengan standar kompetensi dan kompetensi dasar akan berdampak pula pada pencapaian tujuan pembelajaran.

2. Minimnya pengetahuan peserta didik tentang penerapan konten materi untuk mengambil keputusan dalam kehidupan nyata peserta didik. Hal ini sesuai dengan hasil wawancara guru kimia yang menyatakan bahwa masih banyak peserta didik yang belum mampu mengaplikasikan materi dengan kehidupan nyata.

Bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* yang telah selesai dirancang selanjutnya divalidasi oleh validator. Validator mengisi angket validasi untuk menguji kelayakan dari bahan ajar yang telah dibuat

berdasarkan standar kelayakan BSNP. Proses ini dilakukan oleh validator media, materi dan model pembelajaran *Project Based Learning* mengenai aspek kelayakan isi, bahasa dan penyajian

#### 1. Hasil Validasi oleh Ahli Media

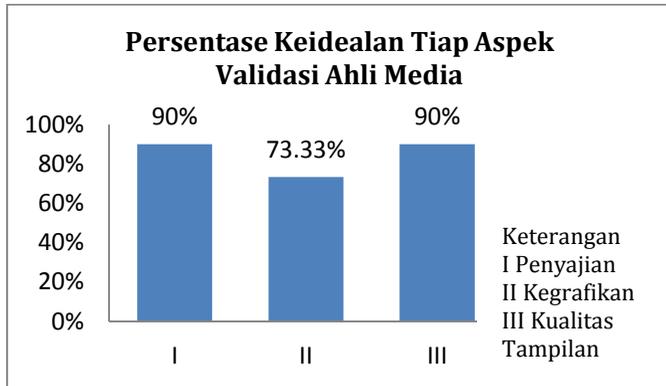


Gambar 4.8. Hasil Validasi Ahli Media

Gambar 4.7 menunjukkan hasil uji kelayakan oleh ahli media pada tahap I diperoleh skor 61,13% yang termasuk dalam kategori cukup layak dan boleh digunakan setelah direvisi kecil. Terdapat beberapa masukan dan saran yang diberikan oleh validator 1 dan 2 ahli media yaitu: *Pertama*, cover terlalu *crowded* sehingga pembaca kurang bisa membedakan bagian yang harus difokuskan. *Kedua*, warna judul bahan ajar hendaknya ditampilkan lebih menonjol daripada warna belakangnya. *Ketiga*, jangan terlalu banyak menggunakan kombinasi jenis

huruf sehingga mengganggu tampilan unsur kata. *Keempat.*, konsentrasi desain antara judul dan subjudul masih kurang jelas. *Kelima.*, tulisan dan gambar sudah sesuai. Lebih lanjut peneliti melakukan perbaikan sesuai saran dan masukan yang telah diberikan validator.

Hasil revisi tahap II oleh ahli media menunjukkan peningkatan skor menjadi 77,50% dengan kategori layak. Pada penilaian produk bahan ajar kimia berbasis PjBL yang dilakukan tidak hanya menentukan persentase keidealan, tetapi juga ditentukan kategori kualitas penilaian dalam setiap aspek. Kriteria yang bertujuan untuk mengetahui kualitas produk secara spesifik. Berdasarkan penilaian kualitas bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang diperoleh dari validator ahli ahli media disajikan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9. Persentase Keidealan Tiap Aspek Validasi Ahli Media

Hasil ini telah memenuhi indikator keberhasilan yang telah ditetapkan. Beberapa komponen dalam tiap aspek yang mendapat skor maksimal diyakini berperan besar dalam pencapaian peningkatan skor. Komponen yang mendapat skor 4 dan 5 yaitu komponen penyajian bahan ajar, ukuran bahan ajar, desain cover, tipografi isi dalam aspek kegrafikan dan kualitas tampilan.

Komponen yang pertama yaitu bahan ajar yang dikembangkan tidak menggunakan terlalu banyak jenis huruf. Jenis huruf pada isi bahan ajar disamakan dengan jenis huruf pada isi bahan ajar yaitu menggunakan jenis huruf *Arrial Narrow*.

Komponen yang kedua yaitu tipografi isi bahan ajar. Penggunaan variasi huruf (*bold, italic,*

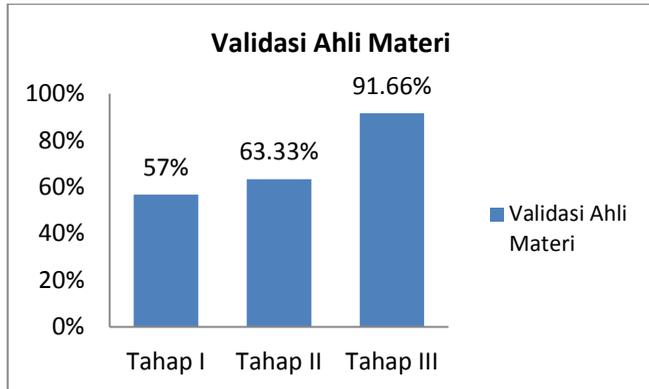
*capital, small capital*) tidak berlebihan. Hal tersebut bertujuan untuk mempermudah peserta didik dalam memahami materi yang terdapat pada bahan ajar (Kurniasari, Rusilowati, & Subekti, 2014). Besar huruf disesuaikan dengan tingkat pendidikan peserta didik yaitu 11 pt untuk ukuran teks dan 14 pt untuk ukuran judul.

Komponen yang ketiga yaitu desain cover bahan ajar. Desain cover bahan ajar menggambarkan isi atau materi ajar. Bentuk, warna dan ukuran secara proporsional sesuai dengan realita objek. Sutrisno (2008) menyatakan bahwa pemberian daya tarik seperti desain sampul yang menarik serta ilustrasi yang sesuai merupakan salah satu elemen penting dalam bahan ajar yang bertujuan untuk menarik peserta didik mengetahui isi dari bahan ajar yang dicerminkan pada sampul.

Komponen yang keempat adalah tata letak kulit bahan ajar. Penataan tata letak pada cover muka dan punggung memiliki kesatuan yang sesuai dan harmonis sehingga memberikan kesan yang baik. Komposisi tata letak dan kekontrasan (judul, pengarang, ilustrasi, dan logo) seimbang dan

seirama dengan tata letak isi sehingga menampilkan pusat pandang (*centered point*) yang baik dan jelas.

## 2. Hasil Validasi oleh Ahli Materi



Gambar 4.10. Hasil Validasi Ahli Materi

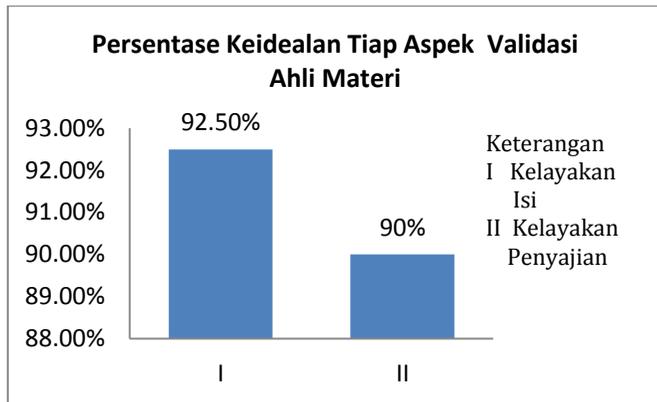
Gambar 4.10 menunjukkan hasil uji kelayakan oleh ahli materi. Pada tahap I diperoleh skor 56,67% yang termasuk dalam kategori kurang layak dan boleh digunakan setelah direvisi sedang. Berikut ini merupakan masukan dan saran yang diberikan oleh validator 1 dan 2 ahli materi. *Pertama*, untuk *project*, perintah dipertegas. *Kedua*, gambar ditambah yang relevan. *Ketiga*, bagian penyambung perlu disesuaikan. *Keempat*, tata letak diperbaiki. *Kelima*, kalimat-kalimat perlu dibuat lebih terkoneksi. *Keenam*, minilab dibuat menjadi proyek sehingga proyek lebih dari 1. Lebih lanjut peneliti

melakukan perbaikan sesuai saran dan masukan yang telah diberikan validator.

Hasil revisi tahap II oleh ahli materi menunjukkan peningkatan skor menjadi 63,33% dengan kategori cukup layak. Hasil ini belum memenuhi indikator keberhasilan yang telah ditetapkan dan masih perlu direvisi. Terdapat beberapa masukan dan saran yang diberikan oleh validator 1 dan 2 ahli materi pada tahap II. *Pertama, project* diletakan pada masing-masing bagian. *Kedua, halaman 5 ke 6* perlu dihubungkan dengan baik. *Ketiga, Fun games* ular tangga di tambahkan aturan yang dapat menanamkan konsep pemahaman kepada peserta didik. *Keempat, soal* perlu dibuat HOT (*high Order Thingking*). Lebih lanjut peneliti melakukan perbaikan sesuai saran dan masukan yang telah diberikan validator.

Hasil revisi tahap III oleh ahli materi menunjukkan peningkatan skor menjadi 91,66% dengan kategori sangat layak. Pada penilaian produk bahan ajar kimia berbasis PjBL juga ditentukan kategori kualitas penilaian dalam setiap aspek. Penilaian kualitas bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang

diperoleh dari validator ahli materi disajikan pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11. Persentase Keidealan Tiap Aspek Validasi Ahli Materi

Hasil ini sudah memenuhi indikator keberhasilan pada aspek isi materi dan aspek penyajian. Beberapa komponen dalam tiap aspek yang mendapat skor maksimal diyakini berperan besar dalam pencapaian peningkatan skor. Komponen yang mendapat skor 4 dan 5 yaitu komponen kesesuaian KI dan KD, keakuratan materi, kemutakhiran materi, manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan yang relevan (dalam aspek kelayakan isi). Kemudian komponen pendukung penyajian dan penyajian bahan ajar (dalam aspek kelayakan penyajian).

Komponen yang pertama yaitu kesesuaian dengan KI dan KD. Materi yang disajikan sesuai dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar kurikulum 2013. Hal ini sesuai pendapat Prastowo (2013) yang menyatakan bahwa secara garis besar, bahan ajar (*instructional materials*) adalah pengetahuan, keterampilan, dan sikap yang harus dipelajari siswa dalam rangka mencapai standar kompetensi dan kompetensi dasar yang telah ditentukan.

Komponen yang kedua yaitu keakuratan materi. Materi yang disajikan sesuai dengan kenyataan dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik. Materi yang disajikan dalam bahan ajar diambil dari permasalahan yang ada di lingkungan peserta didik. Hal ini sesuai dengan pendapat Condliffe (2016) yang menyatakan bahwa PjBL merupakan pergeseran model pembelajaran dari pembelajaran yang berpusat pada pendidik menjadi pembelajaran yang berpusat pada peserta didik, serta terintegrasi dengan aktifitas peserta didik secara nyata di lingkungan.

Komponen yang ketiga kemutakhiran materi. Materi yang disajikan relevan dan menarik serta mencerminkan kejadian atau kondisi terkini. Prinsip-prinsip yang diterapkan dalam bahan ajar menyajikan konten yang erat kaitannya dengan permasalahan sehari-hari peserta didik sehingga mampu untuk meningkatkan rasa ingin tahu peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kristianti (2015) yang menyatakan bahwa penerapan prinsip dalam penyajian pertanyaan yang erat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dapat meningkatkan rasa ingin tahu dan minat peserta didik untuk membaca.

Komponen yang keempat adalah komponen manfaat untuk menambah wawasan pengetahuan yang relevan. Pengetahuan yang relevan disajikan kepada peserta didik dalam materi baik dalam bentuk uraian, latihan soal, dan contoh kasus yang relevan dan menarik sehingga dapat memotivasi peserta didik untuk belajar. Hal ini sesuai dengan Sumarti, Cahyono & Munafiah (2014) yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran PjBL terdapat tahapan identifikasi dan desain penyelesaian masalah. Proses pembelajaran

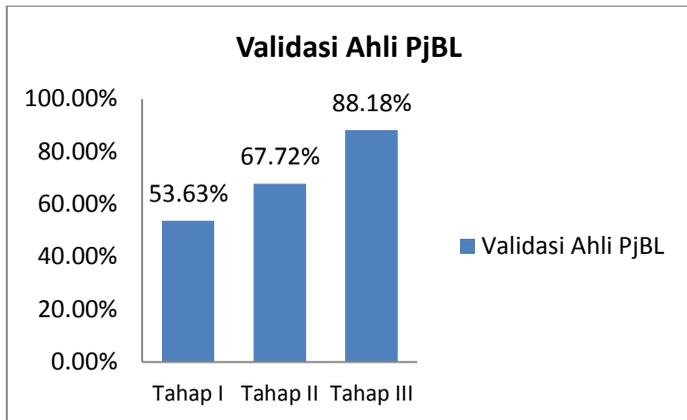
tersebut membuat peserta didik memiliki pengalaman dan pengetahuan baru sehingga proses pembelajaran menjadi bermakna

Komponen yang kelima adalah komponen pendukung penyajian yaitu terdapat daftar pustaka, rangkuman, informasi tambahan tentang bahan ajar, dan memuat tentang informasi indikator pembelajaran sebagai pendukung penyajian materi. Hal ini sesuai dengan pendapat Memisoglu (2011) yang menyatakan bahwa pembelajaran berbasis proyek dapat membantu peserta didik mengakses informasi, meningkatkan pemahaman, dan meningkatkan kemampuan praktek bila dibandingkan dengan pembelajaran tradisional.

Komponen yang keenam adalah komponen penyajian pembelajaran yaitu terkait dengan penyajian materi yang dilakukan secara konsisten. Istilah yang digunakan dalam materi sesuai dengan kaidah Bahasa Indonesia dan istilah teknis yang telah baku sehingga membuat materi mudah dipahami dan menumbuhkan motivasi peserta didik untuk mempelajari lebih lanjut (Kurniasari, dkk., 2014). Materi disajikan menggunakan bahasa yang

sederhana, lugas dan komunikatif sehingga mudah dipahami oleh peserta didik.

### 3. Hasil Validasi oleh Ahli PjBL



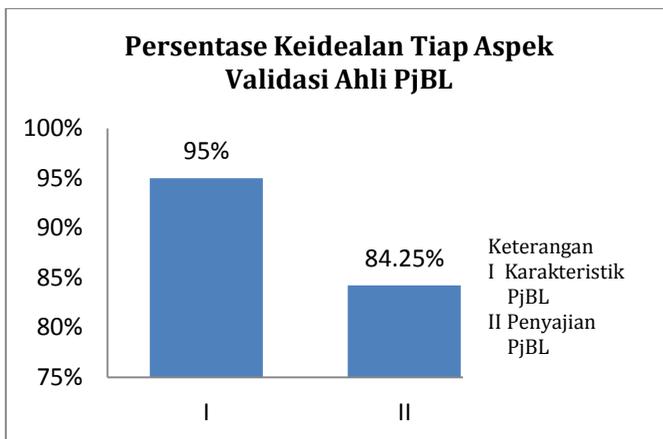
Gambar 4.12. Hasil Validasi Ahli PjBL

Gambar 4.12 menunjukkan hasil uji kelayakan oleh ahli PjBL. Pada tahap I diperoleh skor 53,63% yang termasuk dalam kategori kurang layak dan boleh digunakan setelah direvisi sedang. Terdapat beberapa masukan dan saran yang diberikan oleh validator 1 dan 2 ahli PjBL. *Pertama*, Bahan ajar sebaiknya disajikan sesuai dengan paradigma konstruktivisme. *Kedua*, sub materi pokok disesuaikan dengan indikator. *Ketiga*, penyesuaian bahan ajar dengan desain pembelajaran PjBL. *Keempat*, memperjelas permasalahan yang ada di dalam proyek. *Kelima*, mencari sumber yang relevan

dengan materi seperti [www.sciencedaily.com](http://www.sciencedaily.com), *Keenam*, memberikan gambar –gambar yang peneliti lakukan sendiri, atau sertakan sumber pada gambar. *Kedelapan*, latihan soal yang disediakan, diperbanyak yang tingkat soal C4 keatas. Lebih lanjut peneliti melakukan perbaikan sesuai saran dan masukan yang telah diberikan validator.

Hasil revisi tahap II oleh ahli PjBL menunjukkan peningkatan skor menjadi 67,72% dengan kategori cukup layak. Hasil ini belum memenuhi indikator keberhasilan yang telah ditetapkan dan masih perlu direvisi. Terdapat beberapa masukan dan saran yang diberikan oleh validator 1 dan 2 ahli PjBL pada tahap II. *Pertama*, dalam proyek jika memungkinkan peserta didik untuk mencari masalahnya sendiri maka lebih ideal namun jika peserta didik kurang mendukung dalam memecahkan masalah maka boleh dengan bantuan teks seperti bahan ajar peneliti. *Kedua*, menambahkan proyek ketiga yang menjawab atau meminimalisir permasalahan. Lebih lanjut peneliti melakukan perbaikan sesuai saran dan masukan yang telah diberikan validator.

Hasil revisi tahap III oleh ahli PjBL menunjukkan peningkatan skor menjadi 88,18% dengan kategori sangat layak. Pada penilaian produk bahan ajar kimia berbasis PjBL juga ditentukan kategori kualitas penilaian dalam setiap aspek. Berdasarkan penilaian kualitas bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang diperoleh dari validator ahli PjBL disajikan pada Gambar 4.13.



Gambar 4.13. Persentase Keidealan Tiap Aspek Validasi Ahli PjBL

Beberapa komponen dalam tiap aspek yang mendapat skor maksimal diyakini berperan besar dalam pencapaian peningkatan skor. Komponen yang mendapat skor 4 dan 5 yaitu komponen kejelasan sintak PjBL, konstruktivisme, penjelasan

materi yang berorientasi pada kehidupan sehari-hari (dalam aspek karakteristik PjBL). Kemudian komponen penyajian proyek, penyajian materi yang menimbulkan suasana menyenangkan (dalam aspek penyajian).

Komponen yang pertama yaitu kejelasan sintak PjBL. Hasil ini sudah memenuhi indikator keberhasilan pada komponen ini. Bahan ajar disesuaikan dengan sintak-sintak pembelajaran PjBL. Hal ini sesuai dengan pendapat Condliffe (2016) sintak pembelajaran terdiri dari enam langkah yaitu pembelajaran dimulai dengan pertanyaan esensial, merencanakan proyek, menyusun jadwal, melakukan *monitoring*, mengukur ketercapaian dan mengevaluasi. Idealnya dalam pembelajaran berbasis proyek peserta didik melakukan semua aktivitas dalam pembelajaran sendiri, dan guru bertugas untuk mengarahkan peserta didik jika peserta didik mengalami permasalahan dalam pembelajaran berbasis proyek.

Komponen kedua adalah komponen konstruktivisme yang memuat adanya bahan ajar dapat merangsang sikap ilmiah dan merangsang ketrampilan proses sains peserta didik sehingga

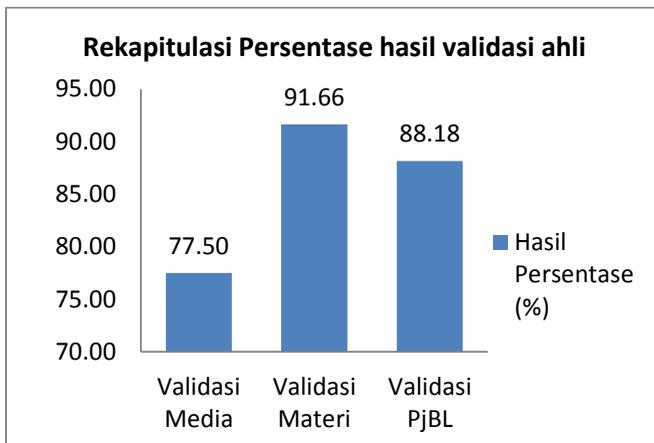
pembelajaran menjadi bermakna. Sesuai pendapat Bhattacharya dalam Sudarya (2008) yang menyatakan bahwa PjBL merupakan suatu pendekatan pengajaran yang dikembangkan berdasarkan prinsip *konstruktivisme*, *problem solving*, *inquiry-riset* dan refleksi yang menekankan pada aspek kajian teoretis dan aplikasinya.

Komponen yang ketiga adalah penjelasan materi yang berorientasi pada kehidupan sehari-hari. Bahan ajar memuat materi tentang limbah tahu di lingkungan sekolah dapat dijadikan bahan pembelajaran dalam bahan ajar. Sependapat dengan Silver (2004) yang menyatakan bahwa pembelajaran yang mengkaitkan dengan dunia nyata sangat tepat untuk membantu peserta didik menjadi peserta aktif karena menempatkan pembelajaran dalam masalah yang dihadapi peserta didik sehingga membuat peserta didik bertanggung jawab atas pembelajaran mereka.

Komponen yang keempat adalah penyajian proyek. Penyajian proyek dalam bahan ajar menuntut peserta didik untuk membuat dan menyelesaikan proyek sendiri. Hal ini sesuai dengan pendapat Trianto dalam Yezita, Rosda, & Yerizon

(2012) menyebutkan bahwa peserta didik perlu dibiasakan untuk memecahkan masalah, menemukan sesuatu yang berguna bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide. Dalam pembelajaran, guru tidak akan mampu memberikan semua pengetahuan kepada siswa. Siswa harus mengkonstruksi pengetahuan mereka sendiri. Bahan ajar dapat memberikan kemudahan kepada peserta didik dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri.

Komponen yang kelima adalah penyajian materi yang menimbulkan suasana menyenangkan. Penyajian materi dalam bahan ajar dilengkapi dengan gambar-gambar yang relevan, runtut, dan sistematis yang menjadikan peserta didik mudah belajar menggunakan bahan ajar berbasis PjBL ini. Hal ini sependapat dengan Martin (2014) yang menyatakan bahwa bahan ajar dinilai baik apabila materi disajikan secara konsisten, sistematis dan runtut sehingga membantu peserta didik memahami isi bahan ajar. Berikut ini adalah gambar diagram rekapitulasi penilaian beberapa validator ahli.

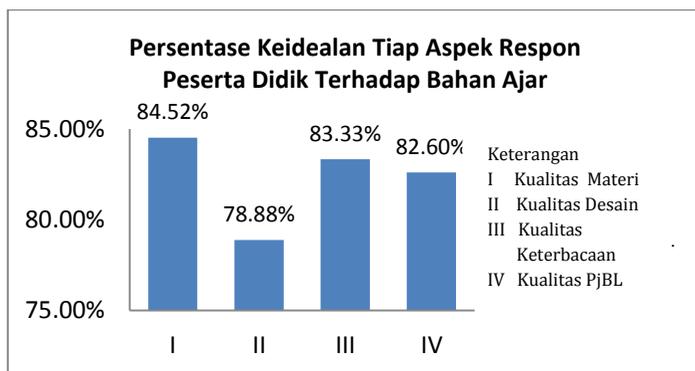


Gambar 4.14. Rekapitulasi Persentase hasil validasi ahli

Berdasarkan Gambar 4.14, dari ketiga aspek validasi yang meliputi validasi ahli media, ahli materi dan ahli PjBL secara keseluruhan memperoleh rata-rata sebesar 85,78% yang menunjukkan bahwa bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* sangat layak diujikan pada skala kelas kecil. Penilaian kelayakan bahan ajar dilakukan dengan angket penilaian peserta didik terhadap bahan ajar yang telah divalidasi oleh ibu Wirda Udaibah, M.Si., yang secara rinci dapat dilihat pada Lampiran 29.

Uji kelayakan bahan ajar dilakukan pada kelompok kecil yaitu 12 peserta didik dengan kategori 4 orang termasuk kelompok diatas rata-rata berdasarkan nilai UTS, 4 orang kelompok rata-rata dan 4 orang dibawah rata-rata. Skor rata-rata penilaian yang

diberikan peserta didik terhadap bahan ajar yang dikembangkan adalah 94,67 yaitu memenuhi 82,32% dari skor tertinggi ideal, dan termasuk dalam kategori layak dan boleh digunakan tanpa revisi. Hasil kualitas bahan ajar kimia berbasis PjBL respon peserta didik untuk setiap aspek dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15. Persentase Keidealan Tiap Aspek Respon Peserta Didik Terhadap Bahan Ajar

Berdasarkan Gambar 4.14 angket respon yang diberikan peserta didik pada aspek kualitas materi memperoleh nilai yang paling tinggi yaitu 84,52%. Hal ini menunjukkan bahwa isi materi sudah baik secara keseluruhan. Kemudian angket respon yang diberikan peserta didik pada komponen keterbacaan juga memperoleh skor yang tinggi yaitu 83,33%. Hasil tanggapan peserta didik menyatakan bahwa materi dalam bahan ajar yang dikembangkan mudah dipahami.

Hal ini menunjukkan bahwa bahan ajar yang dikembangkan sudah menggunakan bahasa yang telah disesuaikan dengan tingkat perkembangan dan penguasaan bahasa peserta didik.

Aspek kualitas PjBL mendapat skor 83,33%. Hal ini dikarenakan bahan ajar berbasis PjBL merupakan bahan ajar yang baru bagi peserta didik. Bahan ajar berbasis PjBL memberikan tantangan belajar bagi peserta didik. Hal ini sependapat dengan siswa akan memiliki kemampuan Dickinson et al dalam Bas (2011) menyatakan bahwa peserta didik akan memiliki kemampuan kreatif ketika dihadapkan pada berbagai keterampilan dan kompetensi seperti kolaborasi, perencanaan proyek, pengambilan keputusan, dan manajemen waktu melalui pembelajaran proyek.

Aspek kualitas desain mendapat skor paling rendah di antara komponen lainnya. Kualitas desain mendapatkan skor 78,88%. Akan tetapi skor yang didapatkan sudah mendapatkan kategori valid.

Keterlibatan peserta didik dalam penggunaan bahan ajar mendapat skor 82,78% dari peserta didik. Peran aktif peserta didik dapat dilihat dari antusias mereka dalam melewati setiap tahapan pembelajaran proyek yang disajikan. Untuk menyelesaikan

permasalahan yang ada, peserta didik harus menyelesaikan dalam kegiatan proyek secara individu maupun kelompok. Hal ini membuat peserta didik lebih aktif mencari informasi. Pendapat ini sesuai dengan penelitian Sumarni (2015) yang menyatakan bahwa PjBL sangat tepat untuk membantu peserta didik aktif dalam mengikuti pembelajaran dan mendorong penyelidikan dan dialog bersama dan mengembangkan ketrampilan berpikir dan keterampilan sosial. Berdasarkan data tersebut, maka bahan ajar kimia materi larutan elektrolit dan nonelektrolit berbasis PjBL layak digunakan sebagai bahan ajar yang baik dipandang dari penilaian validator dan peserta didik terhadap bahan ajar.

#### **E. *Prototipe Hasil Pengembangan***

Hasil pengembangan bahan ajar berbasis *Project Based Learning* meliputi komponen-komponen berikut:

##### 1. Halaman Cover

Cover dibuat dengan warna yang cerah, karena warna cerah dapat menarik perhatian peserta didik untuk membaca bahan ajar, judul bahan ajar diperbesar bertujuan agar pada saat melihat cover buku, peserta didik (pembaca) dapat menangkap atau mengetahui garis besar isi buku, bagian

belakang cover berisi informasi ringkas dari bahan ajar.



Gambar 4.16 Tampilan Cover Bahan Ajar

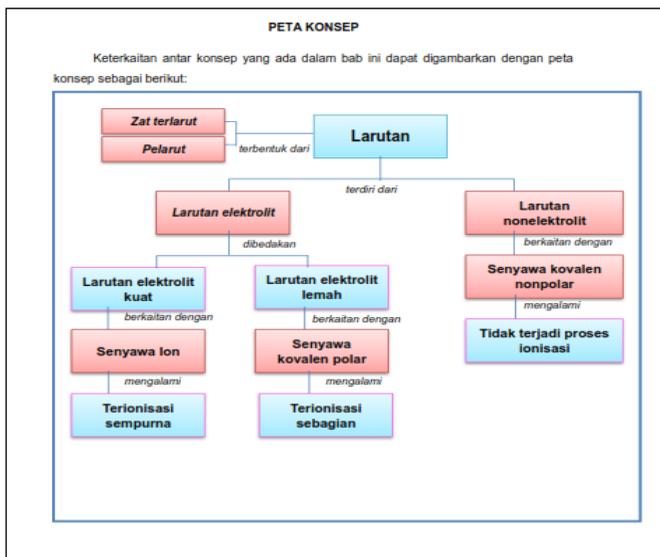
## 2. Pendahuluan

Pendahuluan berisi KI, KD, indikator, tujuan, tahapan pembelajaran proyek, diskripsi bahan ajar, petunjuk penggunaan bahan ajar, dan bagian-bagian bahan ajar. Bagian pendahuluan wajib dibaca oleh peserta didik agar tujuan pembelajaran dapat tercapai.

## 3. Peta Konsep

Peta konsep menjadi bagian penting dalam modul. Peta konsep dapat mempermudah peserta

didik mengetahui materi yang akan dipelajari secara keseluruhan.



Gambar 4.17. Tampilan Peta Konsep

#### 4. Materi

Bagian materi berisi materi yang disampaikan dalam pembelajaran yaitu tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit. Tampilan halaman dibuat semenarik mungkin untuk membuat peserta didik tertarik untuk belajar. Materi yang disajikan dalam bahan ajar dikemas dengan mengikuti sintak-sintak model pembelajaran berbasis *Project Based Learning*. Oleh karena itu, bagian-bagian dalam bahan ajar ini

disusun dan disesuaikan dengan tahapan pembelajaran yang ada dalam model tersebut.

3. Sungai Irigasi

4. Selokan dekat pemukiman warga

Hasil lain yang diharapkan adalah kalian dapat berperan aktif memberikan penyelesaian dari permasalahan, yang diangkat sebagai tema pembelajaran. Permasalahan-permasalahan yang dihadapi adalah sebagai berikut:

No	Permasalahan atau Pertanyaan Penelitian (proyek)
1	Apakah sampel yang kalian ambil dari limbah-limbah yang telah ditentukan. Tergolong elektrolit atau nonelektrolit ?
2	Mengapa sampel yang kalian ambil dari limbah-limbah yang telah ditentukan. Tergolong elektrolit atau nonelektrolit? Jelaskan dan sertakan bukti ilmiahnya !
3	Bagaimana cara menguji limbah-limbah tersebut sehingga tergolong dalam jenis elektrolit atau nonelektrolit ?
4	Analisislah ! Bagaimana dampak limbah-limbah tersebut terhadap lingkungan sekitar ?
5	Apa keuntungan dan kerugian limbah-limbah tersebut? Bagaimana supaya tidak merugikan atau Bagaimana meminimalkan kerugian yang ada?

*Note: Permasalahan atau Pertanyaan Penelitian (proyek) dapat disesuaikan dengan keadaan yang terjadi di lingkungan masing-masing sekolah.*

Gambar 4.18 Tampilan Materi dalam Bahan Ajar

## 5. Uji Kepahaman

Uji Kepahaman berisi soal uraian yang ditujukan untuk penialaian awal untuk menentukan apakah peserta didik dapat melanjutkan materi setelahnya atau mengulanginya. Hal ini sesuai dengan tujuan dan manfaat penyusunan bahan ajar yaitu peserta didik memiliki kesempatan melatih kemamdiri belajar.

**UJI KEFAHAMAN 1**

1. Apa yang dinamakan larutan?
2. Apa yang dimaksud larutan elektrolit ? Berilah contohnya !
3. Apa yang dimaksud larutan nonelektrolit? Berilah contohnya !
4. Mengapa larutan elektrolit dapat menghantarkan arus listrik?
5. Apa saja senyawa yang digunakan dalam proses pembuatan Tahu? Apakah termasuk elektrolit atau nonelektrolit?

Tulis jawaban kalian disini ya!

Gambar 4.19 Tampilan Uji Kepahaman

## 6. *Time Scheduled*

*Time scheduled* digunakan untuk membantu peserta didik menyelesaikan pembelajaran proyek. Idealnya *time scheduled* dibuat sendiri oleh peserta didik.

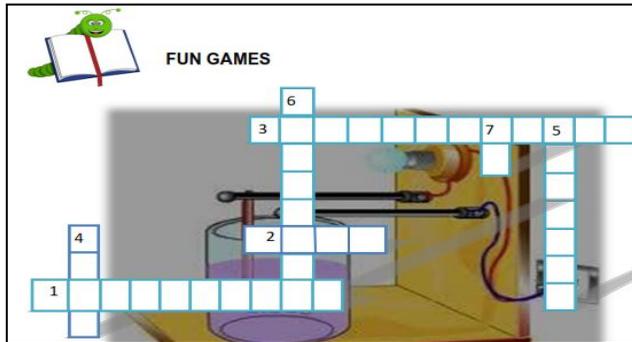
**CONTOH JADWAL PERENCANAAN PELAKSANAAN PROYEK**

No	Tahapan Pembelajaran	Tanggal/Hari ke...*(Bulan.....)	Keterangan Objek Pengamatan
1	Orientasi/pengenalan Pembelajaran proyek		
2	Penentuan objek Pengamatan		
3	Perumusan pemikiran permasalahan		
4	Penyusunan pertanyaan proyek penelitian berdasarkan perkiraan permasalahan		
5	Pelaksanaan pengamatan		
6	Konsultasi dan bimbingan hasil pengamatan		
7	Laporan hasil pengamatan dan analisis		
8	Evaluasi dan refleksi		

Gambar 4.20 Jadwal Proyek

## 7. *Fun Games*

Fun Games adalah bagian tambahan dalam bahan ajar yang menanamkan konsep melalui pendekatan yang menyenangkan.



Gambar 4.21 Tampilan Fun Games

#### 8. Mari Merangkum

Mari merangkum dibuat dengan tujuan untuk menuliskan materi-materi yang telah dipahami oleh peserta didik, sehingga dapat diketahui sejauh mana pemahaman peserta didik setelah mempelajari bahan ajar.



**MARI MERANGKUM**

**A. Larutan Elektrolit**

- Menurut kalian, Larutan elektrolit adalah larutan yang .....
- Menurut Stave August Arrhenius, larutan elektrolit ..... menghantarkan arus listrik karena larutannya mengandung.....

Misalkan ada senyawa HCl yang dilarutkan dalam air terionisasi membentuk ion..... dan .....

Reaksi:  $\text{HCl}_{(aq)} \rightarrow \dots_{(aq)} + \dots_{(aq)}$

- Jika dua elektrode dihubungkan ke baterai dan dimasukkan ke dalam larutan HCl, akan terjadi gerakan:
  - Ion  $\text{H}^+$  akan bergerak ke arah..... dan membentuk gelembung  
 Reaksinya:  $2\text{H}^+_{(aq)} + 2e^- \dots_{(g)}$   
 Ion-ion  $\text{Cl}^-$  akan bergerak ke arah ..... dan membentuk .....  
 Reaksinya: .....  $+ 2e^-$
- Berdasarkan kekuatan daya hantar listriknya, larutan elektrolit dibagi menjadi dua, yaitu..... dan .....
- Larutan elektrolit kuat
  - Larutan elektrolit kuat yang diuji daya hantar listriknya akan mempunyai ciri-ciri:
    - Nyala lampu.....

Gambar 4.22 Tampilan Mari Merangkum

## 9. Mari Berlatih

Mari berlatih berisikan soal-soal uraian yang disusun untuk mengukur penguasaan materi serta hasil belajar peserta didik (hingga taraf kognitif analisis)



**MARI BERLATIH**

Baca dengan cermat, pahami pertanyaan-pertanyaan yang ada dan jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar!

- Suatu penelitian yang dilakukan Hermayanti dan Nugraha (2014) mengenai perolehan energi listrik dari limbah cair industri tahu dengan metode *salt bridge microbial fuel cell* (SBMFC). Sistem MFC (*Microbial Fuel Cell*) diterapkan pada pengelolaan limbah cair industri tahu dengan menghasilkan dua manfaat yaitu mengurangi cemaran bahan organik dan menghasilkan listrik. Variasi konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  sebagai larutan elektrolit dilakukan untuk melihat pengaruhnya terhadap perolehan listrik. Hasilnya diperoleh energi listrik maksimum pada variasi konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  0,10 M. Kenaikan nilai pH terjadi dari 3,5 menjadi 4,0 pada variasi konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  0,05 M.

  - Telah disebutkan dalam artikel tersebut bahwa fungsi  $\text{KMnO}_4$  sebagai larutan elektrolit, apakah definisi dari larutan elektrolit tersebut ....
  - Apa yang menyebabkan  $\text{KMnO}_4$  dapat dikatakan sebagai larutan elektrolit ....
  - Suatu larutan dapat menghantarkan listrik bila didalam larutan tersebut mengandung ....
  - Kenaikan nilai pH yang terjadi adakah dari 3,5 menjadi 4,5 untuk variasi konsentrasi  $\text{KMnO}_4$  0,05 M, apakah nilai pH dapat mempengaruhi jenis suatu larutan elektrolit?
- Suatu eksperimen yang dilakukan oleh Bagas diperoleh data sebagai berikut:

Larutan	Nyala Lampu
HCl	Terang
$\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$	Tidak menyala
CH <sub>3</sub> COOH	Menyala redup

Gambar 4.23. Tampilan Mari Berlatih

## 10. Daftar Pustaka

Daftar Pustaka merupakan daftar literatur yang digunakan sebagai bahan penyusunan bahan ajar.

## 11. Glosarium

Glosarium berisi kata-kata penting, kata-kata tersebut dijelaskan dengan se jelas-jelasnya. Hal tersebut bertujuan agar tidak terjadi salah konsep karena ada kata-kata yang kurang dipahami.

	
Anion	: Ion dengan muatan bersih negatif
Derajat Ionisasi	: Nilai yang digunakan untuk menyatakan kuat atau lemahnya suatu larutan elektrolit secara kuantitatif
Elektrolit	: Zat yang bila dilarutkan dalam air menghasilkan larutan yang dapat menghantarkan listrik
Ikatan Ionik	: Gaya elektrostatik yang mengikat ion-ion positif dan negatif dalam senyawa ionik.
Ikatan kovalen polar	: ikatan kovalen antara 2 atom dengan nilai keelektronegatifan yang berbeda menghasilkan distribusi elektron secara tidak merata
Ikatan kovalen nonpolar	: ikatan kovalen antara 2 atom dengan nilai keelektronegatifan yang berbeda menghasilkan distribusi elektron secara merata
Kation	: ion dengan muatan bersih positif
Larutan	: campuran homogen dari dua atau lebih zat
Limbah	: merupakan suatu bahan yang terbuang dari suatu sumber hasil aktivitas manusia ataupun proses alam
Senyawa ionik	: senyawa yang terdiri atas ion positif dan ion negatif yang disatukan oleh gaya tarik elektrostatik
Senyawa kovalen	: molekul yang terbentuk dari ikatan kovalen yang mana lebih dari satu atom menggunakan elektron secara bersama

Gambar 4.24 Tampilan Halaman Glosarium



## BAB V

### PENUTUP

#### A. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Karakteristik bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dikembangkan sebagai sumber belajar di sekolah yang mengikuti sintak-sintak model pembelajaran berbasis *Project Based Learning* pada pokok materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Tema permasalahan yang dikembangkan disesuaikan dengan permasalahan yang terjadi di lingkungan sekolah yaitu “Analisis Limbah Tahu di Lingkungan Sekitar”. Bahan ajar dirancang sebagai media untuk memecahkan masalah yang terjadi melalui kegiatan proyek dalam bahan ajar. Susunan bahan ajar terdiri dari: deskripsi bahan ajar, petunjuk penggunaan bahan ajar, cakupan kompetensi, peta konsep, kegiatan pembelajaran proyek, pengantar permasalahan, *fun games*, rangkuman, uji keahaman, mari berlatih, daftar pustaka dan glosarium.
2. Kualitas bahan ajar kimia berbasis PjBL pada materi pokok larutan elektrolit dan nonelektrolit dilihat dari

uji kelayakan ahli media, ahli materi, ahli PjBL, dan respon peserta didik terhadap bahan ajar. Setelah dilakukan uji kelayakan dari validator ahli dan respon peserta didik diperoleh nilai rerata sebesar 84,05% dengan kategori sangat layak dan dapat dilanjutkan ke tahap implementasi kelas besar.

## **B. Saran**

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan, dengan produk berupa bahan ajar berbasis *Project Based Learning* (PjBL) pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Adapun beberapa saran yang perlu ditindaklanjuti pada pengembangan produk ini adalah sebagai berikut :

1. Bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* perlu diujicobakan dalam kelas besar dalam tahap *disseminate* sehingga dapat diteliti lebih valid.
2. Bahan ajar kimia berbasis *Project Based Learning* perlu dikembangkan lebih lanjut dengan materi pokok lainnya demi khazanah penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ali, M. 2009. *Pendidikan untuk Pembangunan Nasional*. Jakarta: Grasindo.
- Anggraini, H. 2015. *Pengembangan Chem-Blocks Game Berbasis Chemo-Edutainment (Cet) sebagai Media Pembelajaran yang Menyenangkan Materi Redoks Siswa SMA Kelas X*. Skripsi. Semarang: Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang
- Arumsari, N. 2014. Pengembangan Modul Barbasis Project Based Learning Untuk Mengoptimalkan Kemandirian dan Hasil Belajar Fisika Pada Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Kutowinangun Tahun Pelajaran 2013/2014. *Radiasi*. 5(1): 35-40.
- Bas, G. 2011. Investigating The Effects of Project-Based Learning on Students' Academic Achievement and Attitudes Towards English Lesson. *The Online Journal of New Horizons In Education*. 1 (4): 1-15.
- BNSP. 2014. *Instrument Penilaian Buku Teks Pelajaran*. Jakarta: BNSP.
- Brady, J.E. 1999. *Kimia Universitas dan Struktur Jilid 1*. Jakarta : Bina Rupa Aksara.

- Chang, R. 2004. *Kimia Dasar : Konsep-konsep Int Jilid 1 Edisi Ketiga* . Jakarta: Erlangga.
- Condliffe, B., dkk. 2017. *Project-Based Learning: A Literature Review*. MDRC. Diunduh di <https://www.mdrc.org/> pada tanggal 16 April 2017
- Depdiknas. 2008. *Penulisan modul*. Jakarta: Ditjen PMPTK.
- Dewi, A.C. 2014. Pengembangan Modul Kimia Berbasis Problem Based Research (PBR) pada Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit. *Jurnal Prisma Sains*. 3 (2): 369-372.
- Direktorat Pembinaan SMA. 2010. *Juknis Pengembangan Bahan Ajar SMA*. Jakarta: Depdiknas.
- Dwiyani, A. 2017. *Pengembangan Modul Ekosistem Pegunungan Berbasis Android Mobile Menggunakan Model PjBL untuk Meningkatkan KSP dan Sikap Ilmiah Peserta Didik SMA*. Tesis. Yogyakarta: Progam Studi Pendidikan Biologi Progam Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Erdem, E. 2012. Examination of the Effects of Project Based Learning Approach on Students' Attitudes Towards Chemistry and Test Anxiety. *World Applied Sciences Journal*. 17 (6): 764-769.
- Hamdayana, J. 2014. *Model dan Metode Pembelajaran Kreatif dan Berkarakter*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Inayah, N. 2014. *Pengembangan Petunjuk Praktikum Kimia Berbasis Kontekstual untuk Peserta Didik Kelas X MAN 2*

*Semarang Pada Materi Elektrolit dan Nonelektrolit.*  
Skripsi. Semarang: Universitas Islam Negeri Walisogo  
Semarang.

Jamilah, R. 2017. Pengembangan Bahan Ajar Teks Ulasan Berbasis Proyek Pada Siswa Kelas Viii Smp Negeri 2 Bululawang. *NOSI*. 5(3): 395-414.

Kurniasari, D.A., Rusilowati, A., & Subekti, N. 2014. Pengembangan Buku Suplemen IPA Terpadu dengan Tema Pendengaran Kelas VII. *Unnes Science Education Journal*. 3(2): 462-467.

Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Majid, A. 2008. *Perencanaan Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.

Martin, P. 2012. Pengembangan Bahan Ajar *Science Entherpreneurship* Berbasis Hasil Peneliti untuk Mendukung Progam Kreatifitas Mahasiswa. *Jurnal Penelitian Pendidikan*. 2 (29): 101-108.

Masnun, M. 2016. Penerapan Pendekatan Saintifik dalam Pembelajaran Tematik Terpadu. *Al Ibtida*. 3 (1): 93-115.

Masruroh, A. 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran Menulis Cerpen Berbasis Pengalaman (Experiential Learning) untuk Siswa SMP/MTs*. Skripsi. Yogyakarta: Fakultas Bahasa dan Seni Universitas Yogyakarta.

- Mulyasa, E. 2013. *Pengembangan dan Implementasi Kurikulum 2013*. Bandung: Rosda.
- Norma, G.D. 2015. *Pengembangan Alat Peraga Distilasi Berbahan Limbah sebagai Implementasi Project Based Learning guna Meningkatkan Psikomotorik Siswa dalam Memahami Pemisahan Fraksi Minyak Bumi*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Prastowo, A. 2014. *Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Robinson, J.K. 2013. *Project-Based Learning: Improving Student Engagement and Performance in The Laboratory*. Anal Bioanal Chem (2013) 405:7–13. Diunduh di <http://www.bobpearlman.org/> pada tanggal 15 September 2017.
- Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Setyosari, P. 2012. *Metode Penelitian Pendidikan dan Pengembangan*. Jakarta: Kencana.
- Sudarmo, U. 2013. *Kimia untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Erlangga.
- Sudarya, Y. 2008. Pengembangan Project-Based Learning dalam Mata Kuliah Evaluasi Pembelajaran di PGSD Bumi Siliwangi UPI. *Jurnal Pendidikan Dasar*. 2 (10): 1-4.
- Sumarni, W. 2015. The Strengths and Weaknesses of the Implementation of Project Based Learning: A review.

- International Journal of Science and Research*. 4(3): 478-484.
- Supriadi. 2015. Pemanfaatan Sumber Belajar Dalam Proses Pembelajaran. *Lantanida Journal*. 3(2): 128-139.
- Sutrisno, J. 2008. *Teknik Penyusunan Modul*. Direktorat Sekolah Menengah Kejuruan, Dirjen Manajemen Pendidikan Dasar dan Menengah. Jakarta: Depdiknas.
- Terpollari, M. 2014. Teacher`S Role as Mediator and Facilitator. *Scientific Journal October edition*. 24 (5): 68-74.
- Thiagarajan, Semmel, & Semmel. 1974. *Instructional Development for Training Teachers of Exceptional Children*. Bloomington: Indiana University.
- Thomas, J.W. 2000. *A Review of the Research on Project-Based Learning*. Diunduh di [http:// www.bobpearlman.org/](http://www.bobpearlman.org/) pada tanggal 29 agustus 2017.
- Trianto, 2010. *Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: PT. Bumi Aksara.
- Wicaksono, I. 2014. *Pengembangan Modul Ipa Berbasis Proyek untuk Meningkatkan Kemandirian Belajar dan Hasil Belajar Siswa SMP*. Tesis. Yogyakarta: Progam Studi Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.
- Widoyoko, E.P. 2012. *Teknik Penyusunan Instrumen Penelitian*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

- Yezita, E., Rosda, M., & Yerizon. 2012. Mengkonstruksi Pengetahuan Siswa Pada Materi Segitiga dan Segiempat Menggunakan Bahan Ajar Interaktif Matematika Berbasis Konstruktivisme. *Jurnal Pendidikan Matematika*. 1 (1): 54-59.
- Yulianti, E. 2014. *Pengembangan LKS Berbasis PjBL untuk Meningkatkan Kreativitas Sains Dalam Pembelajaran Fisika Materi Pokok Fluida di SMA N 1 Sleman*. Tesis. Yogyakarta: Progam Studi Pendidikan Sains Pascasarjana Universitas Negeri Yogyakarta.