



**PENGEMBANGAN BUKU AJAR KIMIA BERBASIS
GAMBAR PROSES MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN
NONELEKTROLIT UNTUK PEMBELAJARAN DI SMA**

TESIS

OLEH

IMAM NURSAMSUDIN

NIM 150220104018

**PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) PENDIDIKAN IPA
KONSENTRASI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGEMBANGAN BUKU AJAR KIMIA BERBASIS
GAMBAR PROSES MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN
NONELEKTROLIT UNTUK PEMBELAJARAN DI SMA**

TESIS

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Magister (S2) Pendidikan IPA
dan mencapai gelar Magister (S2) Pendidikan

OLEH

IMAM NURSAMSUDIN

NIM 150220104018

**PROGRAM STUDI MAGISTER (S2) PENDIDIKAN IPA
KONSENTRASI PENDIDIKAN KIMIA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017
PERSETUJUAN PEMBIMBING**

Tesis Berjudul “Pengembangan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Untuk Pembelajaran Di SMA telah disetujui pada:

hari, tanggal : 24 Nopember 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Dosen Pembimbing Utama

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd
NIP. 19580526 198503 1 001

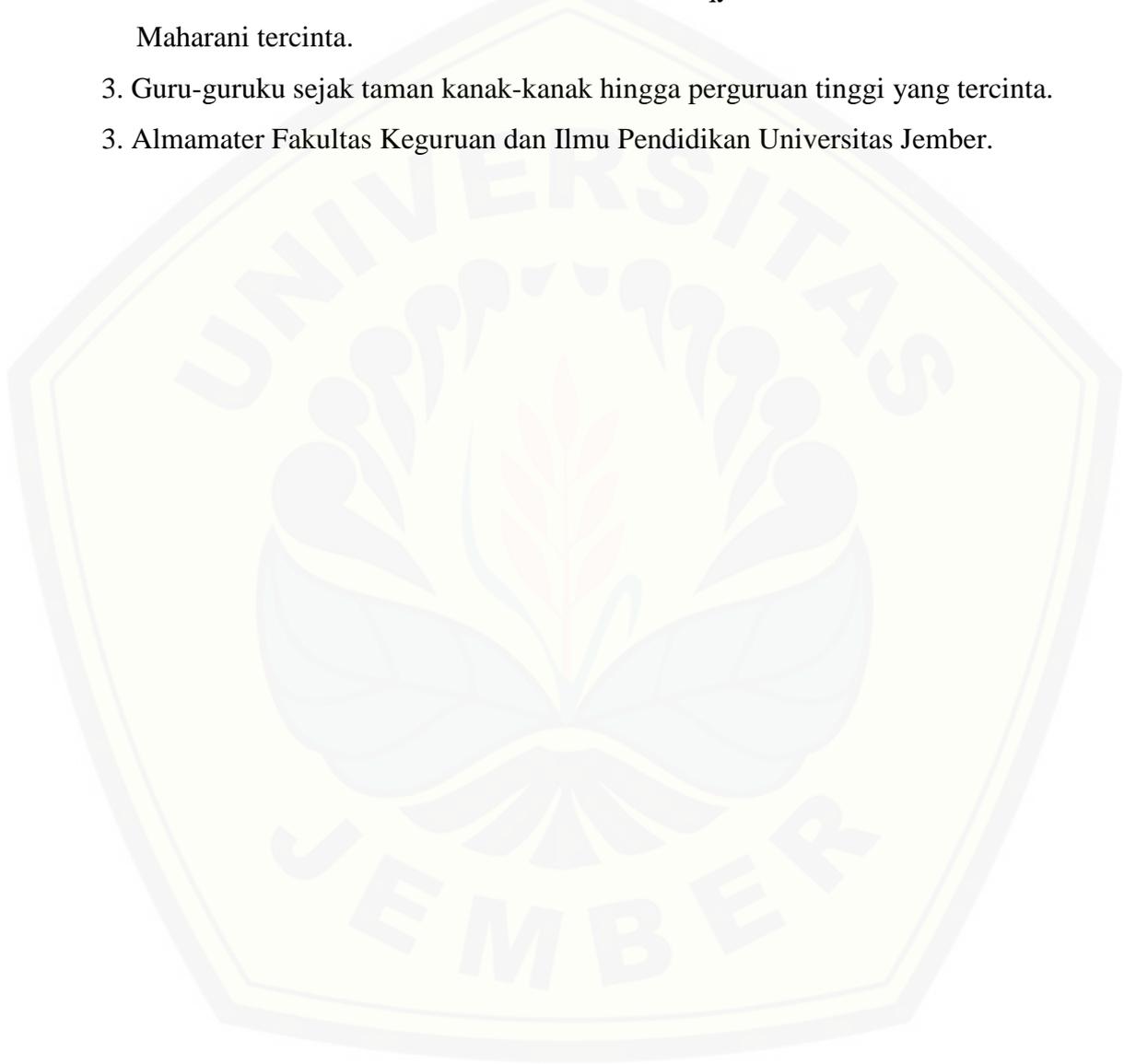
Dosen Pembimbing Anggota

Dr. Agus Abdul Gani, M.Si
NIP. 195708011984031004

PERSEMBAHAN

Tesis ini saya Persembahkan untuk:

1. Ibunda Hj. Sunarni dan Ayahanda Alm. H. Samali tercinta
2. Istri Nur Azizah dan anak-anakku Faisal Rizqy Pratama dan Anisa Dwi Aulia Maharani tercinta.
3. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak hingga perguruan tinggi yang tercinta.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.



MOTTO

Ilmu itu kehidupan hati dari kebutaan, sinar penglihatan dari kezaliman dan tenaga badan dari kelemahan. Dengan ilmu, hamba Allah itu sampai ketempat orang-orang baik dan derajat yang tinggi (Al-Ghazali)*)

Jadikan belajar sebagai kebutuhan bukan kewajiban

***) Hariyanto Abdul Jalal. 1996. *Percikan Mutiara Kehidupan* Jakarta : Srigunting. Divisi Buku Saku. Rajagrafindo Persada.**

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Imam Nursamsudin

NIM : 150220104018

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Pembelajaran di SMA” hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, Nopember 2017

Yang menyatakan,

Imam Nursamsudin

**PENGEMBANGAN BUKU AJAR KIMIA BERBASIS
GAMBAR PROSES MATERI LARUTAN ELEKTROLIT DAN
NONELEKTROLIT UNTUK PEMBELAJARAN DI SMA**

Oleh

Imam Nursamsudin

NIM 150220104018

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Prof. Dr. Sutarto, M.Pd

Dosen Pembimbing Anggota : Dr. Agus Abdul Gani, M.Si

PENGESAHAN

Tesis Berjudul “Pengembangan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit Dan Nonelektrolit Untuk Pembelajaran Di SMA telah disetujui pada:

hari, tanggal : 24 Nopember 2017

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji

Ketua

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd
NIP. 19580526 198503 1 001

Sekretaris

Dr. Agus Abdul Gani, M.Si
NIP. 195708011984031004

Anggota I

Anggota II

Anggota III

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd
NIP. 195906101986012001

Dr. Sudarti, M.Kes.
NIP. 19620123198802201

Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P.
NIP. 197306142008012008

Mengesahkan
Dekan,

Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D.
NIP. 196808021993031004

RINGKASAN

Pengembangan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit untuk Pembelajaran di SMA; Imam Nursamsudin ; 150220104018 ; 2017; (xvii = 69) halaman; Program Studi Magister Pendidikan IPA Konsentrasi Pendidikan Kimia Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Inovasi pembelajaran pendidikan terutama bidang sains sangat perlu dilakukan karena berhubungan dengan peningkatan kualitas sumber daya manusia (SDM) dalam bidang teknologi sains. Pemanfaatan teknologi informasi untuk pembelajaran juga telah mendorong pergeseran pembelajaran dari pembelajaran konvensional kepada pembelajaran mandiri sehingga kesan pembelajaran dapat lebih lama diingat oleh siswa. Inovasi pembelajaran sangat diperlukan dan dapat dituangkan dalam bahan ajar agar terjadi komunikasi optimum dan efisien antara guru dengan siswa di dalam proses belajar-mengajar. Inovasi pembelajaran yang dituangkan di dalam bahan ajar sangat penting sehingga dapat memberikan hasil belajar lebih baik dan terjadi peningkatan efektivitas pembelajaran menuju pembaharuan.

Salah satu bahan ajar yang sangat berperan dalam peningkatan efektivitas belajar adalah buku ajar. Buku ajar yang baik harus mampu memotivasi pembelajar dengan memanfaatkan hal-hal menarik seperti gambar, ilustrasi, contoh soal (kasus), memiliki materi yang mencukupi untuk mendukung pengajaran, dan dapat dipergunakan untuk mendukung kegiatan pemecahan masalah.

Dalam pembelajaran kimia di SMA, masih banyak hambatan yang dijumpai, beberapa penyebab terjadinya hambatan dalam mempelajari ilmu kimia adalah kesulitan memahami istilah, kesulitan memahami konsep kimia dan kesulitan matematis. Kesulitan yang paling banyak dialami oleh siswa adalah memahami konsep akibat banyak konsep kimia yang bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan berfikir formal untuk memahaminya. Sementara tingkat berfikir formal siswa masih relatif belum memadai.

Pengembangan buku ajar kimia dengan mengintegrasikan berbagai aspek karakteristik ilmu kimia, misalnya dengan mengintegrasikan gambar-gambar sebagai

ilustrasi dari konsep pembelajaran kimia dapat mengurangi hambatan dan kesulitan belajar kimia. Oleh karena itu dengan mencermati dari berbagai pengamatan buku ajar yang dipergunakan dalam proses pembelajaran kimia saat ini, serta dengan melihat berbagai permasalahan yang dihadapi guru dan siswa, perlu adanya inovasi pengembangan buku ajar kimia.

Pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center learning*) sesuai dengan filsafat konstruktivisme. Buku ajar kimia berbasis gambar proses adalah suatu buku ajar yang memiliki kandungan gambar-gambar berupa suatu proses perubahan keadaan (benda, kejadian, atau fenomena), yang setiap gambar kejadiannya ada beberapa hal yang dapat diukur atau didata dan begitu pula gambar-gambar selanjutnya. Dengan demikian, berdasarkan gambar pada setiap tahap dan data yang diperolehnya secara keseluruhan dapat dianalisis seperti dalam melaksanakan praktik pelaksanaan sesungguhnya.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan (*educational research and development*). Rancangan penelitian pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini terdiri dari tiga tahap yaitu: (1) tahap pendahuluan, (2) tahap perancangan, (3) tahap pengembangan. Melalui penelitian dikembangkan sebuah media pembelajaran berupa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk pembelajaran di SMA.

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk pembelajaran di SMA yang valid, praktis dan efektif. Indikator keberhasilan penelitian pengembangan ini adalah diperolehnya buku ajar kimia berbasis gambar proses untuk sekolah menengah atas yang dinyatakan valid oleh validator ahli dan pengguna produk, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran. Indikator buku ajar kimia berbasis gambar proses yang praktis, yaitu keterlaksanaan pembelajaran, mendapatkan respon yang positif dari siswa dan guru sebagai pengguna produk. Produk dinyatakan praktis apabila keterlaksanaan pembelajaran minimal mencapai 80% atau lebih dari responden memberikan respon positif terhadap produk yang dikembangkan minimal “cukup baik”. Buku ajar kimia berbasis gambar proses yang

efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep berdasarkan *N-gain* nilai *pretest* dan *posttest* dengan kriteria minimal “sedang”. Ketuntasan pembelajaran secara klasikal (*mastery learning*) minimal terdapat 85%, serta retensi minimal pada kriteria baik.

Berdasarkan hasil penelitian, analisis pengolahan data, dan pembahasan penelitian, didapatkan: 1) Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, valid berdasarkan rerata skor sebesar 4,05 dan layak digunakan untuk pembelajaran di SMA menurut penilaian ahli pendidikan IPA (*expert judgment*) dan guru pengguna produk. Penilaian mencakup kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. 2). Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, praktis berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 81,21% dan mendapatkan respon positif dari siswa sebagai pengguna produk sebesar 3,60% pada uji coba I dan 3,75% pada uji coba II dengan kriteria “baik”. 3). Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, efektif berdasarkan rerata *N-gain* nilai tes pemahaman konsep materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebesar 0,58 pada kriteria sedang dan ketuntasan belajar siswa sebesar 85,29% dengan rerata nilai sebesar 78,09% serta retensi siswa sebesar 99,42% dengan kriteria sangat baik.

Puji syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat, inayah, taufik dan hidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan tesis ini dengan baik.

Tesis ini berjudul "Pengembangan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Untuk Pembelajaran di SMA", dimana tesis ini merupakan laporan hasil penelitian dan pengembangan. Penelitian dan Pengembangan buku ajar ini memiliki tujuan mewujudkan buku ajar kimia berbasis gambar proses yang layak untuk pembelajaran kimia di SMA.

Atas tersusunnya tesis ini, penulis mengucapkan banyak terima kasih yang setinggi-tingginya kepada :

1. Prof. Dr. Ir Rudi Wibowo, MS, selaku Direktur Pasca Sarjana Universitas Jember.
2. Prof. Dr. Dafik, M.Sc, Ph.D., selaku dekan FKIP Universitas Jember.
3. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd selaku Dosen Pembimbing 1
4. Dr. Agus Abdul Gani, M.Si selaku Dosen Pembimbing 2
5. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd, Dr. Sudarti, M.Kes dan Dr. Iis Nur Asyiah, S.P., M.P. selaku dosen penguji.
6. Prof. Dr. Indrawati, M.Pd dan Drs. Nuriman Ph.D, selaku Validator.
7. Para Dosen Pascasarjana Pendidikan IPA FKIP Universitas Jember
8. Serta semua pihak yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu

Tesis ini masih perlu banyak pengembangan dan perbaikan oleh karena itu penulis berharap masukan-masukan yang bersifat membangun dari semua pembaca untuk kesempurnaan tesis ini.

Jember, Nopember 2017

Penyusun

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xvii
DAFTAR GAMBAR	xviii
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Sains dan Pembelajaran Sains.....	6
2.2 Kompetensi Guru Sains.....	6
2.3 Teori Belajar.....	7
2.3.1 Teori Belajar Piaget.....	7
2.3.2 Teori Pemrosesan Informasi.....	8
2.3.3 Dual Coding Theory	9
2.4 Gambar Proses.....	11
2.5 Media Cetak	12
2.6 Bahan Ajar.....	13

2.7 Buku ajar.....	15
2.8 Kompetensi Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	18
2.9 Buku Ajar Kimia berbasis Gambar Proses.....	19
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Jenis Penelitian	21
3.2 Subjek, Tempat dan Waktu Penelitian.....	19
3.3 Definisi Operasional Variabel.....	21
3.4 Rancangan Penelitian.....	22
3.4.1 Tahap Pendahuluan.....	23
3.4.2 Tahap Perancangan.....	23
3.4.3 Tahap pengembangan.....	23
3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	26
3.5.1 Tahap Pendahuluan.....	26
3.5.2 Tahap Perancangan.....	26
3.5.3 Tahap Pengembangan.....	26
3.6 Teknik Analisis Data.....	27
3.6.1 Analisis Hasil Studi Pendahuluan.....	27
3.6.2 Analisis Hasil Validasi.....	28
3.6.3 Analisis Buku Buku Ajar Kimi Gambar Proses Yang Paraktis.....	29
3.6.4 Uji Efektifitas Buku Ajar Berbasis Gambar Proses Yang Efektif.....	29
3.7 Indikator Keberhasilan Pengembangan Produk.....	31
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	32
4.1 Hasil Penelitian.....	32
4.1.1 Hasil Studi Pendahuluan	32
4.1.2 Hasil Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dan Instrumen Pendukungnya.....	35

4.1.3 Hasil Uji Coba Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	46
4.1.4 Hasil Uji Coba II Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	48
4.2 Pembahasan.....	52
4.2.1 Deskripsi Buku Ajar Kimia Berdasarkan Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	52
4.2.2 Deskripsi Buku Ajar kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit yang Valid.....	54
4.2.3 Deskripsi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit yang Praktis	55
4.2.4 Deskripsi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif.....	58
4.3 Temuan dan Keterbatasan penelitian.....	61
BAB 5 PENUTUP	63
5.1 Kesimpulan.....	63
5.2 Saran	63
DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	70

	Halaman
Tabel 2.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Larutan elektrolit dan nonelektrolit.....	18
Tabel 3.1 Jenis Data, Instrumen Pengumpul Data, Dan Analisis Data.....	27
Tabel 3.2 Kriteria Penskoran Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses.....	28
Tabel 3.3 Kriteria Skor Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses.....	29
Tabel 3.4 Kriteria Tingkat Capaian <i>N-gain</i>	30
Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Capaian Retensi.....	31
Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	36
Tabel 4.2 Revisi Berdasarkan Hasil Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses.....	37
Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Angket Respon Siswa Pada Uji Coba I.....	46
Tabel 4.4 Revisi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Berdasarkan Hasil Uji Coba I.....	47
Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Angket Respon Siswa Pada Uji Coba II.....	49
Tabel 4.6 Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses.....	50
Tabel 4.7 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>Retest</i> pada Uji Coba II.....	51

	Halaman
Gambar 3.1 Rancangan Pengembanagan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses.....	22
Gambar 3.2 Desain Penelitian Pada Uji Coba II.....	25
Gambar 4.1 Revisi Cover Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses.....	38
Gambar 4.2 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Judul).....	39
Gambar 4.3 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (KI-KD).....	40
Gambar 4.4 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Materi pelajaran).....	41
Gambar 4.5 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Kesimpulan).....	42
Gambar 4.6 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Uji diri).....	43
Gambar 4.7 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Rangkuman).....	44
Gambar 4.8 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Uji Kompetensi).....	45
Gambar 4.9 Rerata Skor Angket Respon Siswa Pada Uji Coba I.....	46
Gambar 4.10 Rerata Skor Angket Respon Siswa Pada Uji Coba II.....	47
Gambar 4.11 Rerata Nilai <i>Pretest</i> , <i>Postest</i> dan <i>Retest</i> pada Uji Coba II.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

		Halaman
Lampiran 1	Hasil Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.....	70
Lampiran 2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran.....	87
Lampiran 3	Soal Postes.....	95
Lampiran 4	Hasil Angket Respon Siswa pada Uji Coba.....	99
Lampiran 5	Pedoman Wawancara Uji Coba I.....	103
Lampiran 6	Lembar Observasi Uji coba I Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Elektrolit dan Nonelektrolit.....	106
Lampiran 7	Analisis Hasil Pretest Uji Coba II.....	107
Lampiran 8	Analisis Hasil Postest Uji Coba II.....	108
Lampiran 9	Analisis Hasil Retest Uji Coba II.....	109
Lampiran 10	N-Gain Pretest-Postest Uji Coba II.....	110
Lampiran 11	Retensi Pretest-Postest Uji Coba II.....	111
Lampiran 12	Hasil Observasi Keterlaksanaan Pembelajaran Uji Coba II.....	112
Lampiran 13	Hasil Angket Respon siswa Pada Uji Coba II.....	116
Lampiran 14	Dokumentasi Penelitian.....	119

BAB 1 PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan pendidikan di sekolah sering menjadi topik utama untuk dibahas dan diperdebatkan, terutama karena belum tercapainya mutu pendidikan yang merata di seluruh wilayah Indonesia, meskipun telah menggunakan kurikulum berstandar nasional. Pemerintah sebagai otoritas pemegang kebijakan pendidikan selalu berusaha untuk meningkatkan mutu pendidikan melalui berbagai strategi kebijakan seperti penyempurnaan kurikulum, peningkatan kompetensi guru, pemenuhan sarana dan prasarana pendidikan, penerapan manajemen berbasis sekolah, sampai dengan pemberian renumerasi bagi guru sesuai tuntutan Undang-undang Guru dan Dosen Tahun 2005. Akan tetapi, indikator ke arah peningkatan mutu pendidikan dirasakan masih lambat jika dibandingkan dengan tuntutan kemajuan iptek yang sangat cepat.

Pemerintah berharap peningkatan mutu pendidikan muncul dari hasil kreatifitas guru, baik melalui proses pembelajaran di dalam kelas maupun melalui media pembelajaran yang digunakan. Kreatifitas guru akan memberikan kemajuan dalam pengelolaan pendidikan terutama dalam mengimplementasikan pengetahuan di dalam kelas, sehingga tujuan-tujuan pembelajaran dapat dicapai sesuai dengan indikator-indikator yang direncanakan.

Salah satu tujuan pembelajaran di kelas adalah tercapainya pemahaman siswa terhadap materi yang diajarkan, tetapi kenyataan di lapangan menunjukan bahwa tujuan pembelajaran tersebut masih belum tercapai sesuai dengan apa yang diinginkan. Dari penelitian Desmawati (2010:5) terungkap bahwa penyebab umumnya adalah sulitnya materi atau pelajaran tersebut untuk dipahami, guru kurang mengenal masalah pengajaran, kemonotonan guru dalam menjelaskan materi, serta kurang efektifnya guru dalam menggunakan media pembelajaran sehingga berakibat kurangnya minat siswa dalam proses pembelajaran.

Dalam bidang sains terutama ilmu kimia kesulitan yang paling banyak dialami oleh siswa adalah memahami konsep akibat banyak konsep kimia yang bersifat abstrak dan memerlukan kemampuan berfikir formal untuk memahaminya.

Sementara tingkat berfikir formal siswa masih relatif belum memadai. Misalnya kesulitan menggambarkan bagaimana terjadinya reaksi kimia, bagaimana elektron dilepaskan atau digunakan bersama ketika atom-atom melakukan ikatan kimia, bagaimana reaksi berlangsung di katoda atau anoda. Selain itu, pendidikan kimia di sekolah-sekolah masih didominasi oleh teori-teori serta kurang memperhatikan hubungan konsep-konsep sains dengan teknologi dan lingkungannya, sehingga pembelajaran kimia masih dianggap sebagai pelajaran yang sulit bagi siswa (Johnstone, 2000). Hal ini menyebabkan siswa kurang mampu mengaitkan dan menggunakan konsep kimia yang dipelajarinya dalam menyelesaikan masalah-masalah atau fenomena-fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari.

Inovasi pembelajaran akan memberikan pemecahan masalah kesulitan belajar siswa, terutama dalam pengembangan media pembelajaran seperti pengembangan bahan ajar. Bahan ajar diperuntukan agar terjadi komunikasi optimum dan efisien antara guru dengan siswa di dalam proses belajar-mengajar. Inovasi pembelajaran yang dituangkan di dalam bahan ajar dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik dan terjadi peningkatan efektivitas pembelajaran menuju pembaharuan.

Salah satu bahan ajar yang sangat berperan dalam peningkatan efektifitas belajar adalah buku ajar. Buku ajar yang berkualitas akan menolong siswa dalam memahami konsep-konsep pembelajaran dan berperan memberikan ruang bagi siswa dalam menggali informasi secara mandiri sehingga peran guru yang dominan mampu dikurangi.

Pengembangan buku ajar standar melalui inovasi pembelajaran kimia, dengan mengintegrasikan berbagai aspek karakteristik ilmu kimia akan menunjang keberhasilan pembelajaran kimia. Namun pembelajaran kimia di SMA belum selaras dengan pandangan dan harapan masyarakat pada umumnya. Menurut Middlecamp & Kean (1985), terdapat beberapa penyebab terjadinya hambatan dalam mempelajari ilmu kimia yaitu kesulitan memahami istilah, kesulitan memahami konsep kimia dan kesulitan matematis.

Pemilihan buku sebagai sumber belajar harus memperhatikan kesesuaian materi ajar dengan tujuan pengajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran, dan menyediakan fasilitas yang memungkinkan siswa belajar secara maksimum. Beberapa persyaratan yang diperlukan untuk menjadikan buku sebagai sumber

belajar, yaitu ketersediaan yang dapat dijangkau oleh pembelajar, dapat membantu siswa untuk belajar, dan memenuhi kebutuhan para siswa dalam belajar mandiri. Buku ajar yang baik harus mampu memotivasi pembelajar dengan memanfaatkan hal-hal menarik seperti gambar, ilustrasi, contoh soal (kasus), memiliki materi yang mencukupi untuk mendukung pengajaran, dan dapat dipergunakan untuk mendukung kegiatan pemecahan masalah. Selain itu buku ajar berguna untuk mengembangkan wawasan terhadap proses pembelajaran yang ditempuh, memberikan pemandu materi pembelajaran dan mengandung langkah-langkah operasional untuk menelusuri secara lebih teliti materi standar secara tuntas.

Fakta di lapangan menunjukkan bahwa buku ajar kimia yang dipakai siswa masih fokus mengulas materi dan penyelesaian soal. Buku ajar kimia masih banyak yang memberikan ulasan materi secara diskripsi dan sedikit gambar sehingga kurang memberikan ruang kepada siswa untuk memahami konsep yang diharapkan. Hasil wawancara dengan beberapa guru kimia dalam wadah MGMP kimia Kabupaten Banyuwangi menunjukkan bahwa bahan ajar seperti buku paket, LKS, buku ajar yang dipergunakan dalam pembelajaran terutama buku ajar cenderung menampilkan ulasan materi dengan diskripsi kalimat dan sedikit menampilkan dalam bentuk gambar. Sehingga siswa kurang mampu memahami konsep-konsep ilmu kimia dengan benar karena siswa cenderung hanya menghafalkan representasi sub makroskopik dan simbolik yang bersifat abstrak (dalam bentuk deskripsi kata-kata), mengakibatkan ketidakmampuan dalam membayangkan bagaimana proses dan struktur dari suatu zat yang mengalami reaksi.

Hasil observasi di SMA Negeri 1 Bangorejo Banyuwangi, khususnya pada siswa kelas X MIPA 4, menunjukkan bahwa proses pembelajaran kimia belum berjalan optimal. Ada beberapa permasalahan yang dihadapi, antara lain partisipasi siswa masih rendah, hal ini terlihat di saat kegiatan pembelajaran berlangsung tidak seluruh siswa sungguh-sungguh dan serius dalam mengikuti pelajaran. Proses pembelajaran yang berlangsung masih berpusat pada guru sebagai sumber utama pengetahuan, sehingga siswa kurang termotivasi untuk mengikuti pelajaran, keaktifan siswa belum optimal baik dalam mengajukan pertanyaan, menjawab, menanggapi pertanyaan, maupun mengutarakan ide atau alasan. Mereka mengakui buku ajar yang dipergunakan kurang menarik dan kurang memberikan rangsangan untuk belajar

karena bukunya cenderung menampilkan ulasan dan sedikit gambar. Meraka juga mengakui bahwa jawaban dari berbagai pertanyaan yang berhubungan dengan konsep dalam buku ajar tersebut hanya berasal dari hafalan teori dan kurang mengerti maksud yang tertanam dalam konsep kimia tersebut. Selain itu buku yang dipergunakan sebagai sumber belajar cenderung memerlukan telaah dan pemahaman yang tinggi karena disajikan dalam bentuk deskriptif dan gambar yang kurang mempresentasikan proses terjadinya reaksi dan peristiwa kimia yang berlangsung.

Pemahaman ilmu kimia secara komprehensif yaitu pemahaman keempat level representasi kimia yang meliputi aspek makroskopik (fenomena yang dapat diamati), aspek mikroskopik (penggunaan diagram atau gambar yang menunjukkan fenomena di tingkat molekuler atau atom, ion), aspek simbolik (penggunaan persamaan kimia serta lambang-lambang kimia untuk menggambarkan suatu fenomena) dan aspek matematik (perhitungan matematis yang menyertai suatu fenomena), perlu dikembangkan media-media pembelajaran berupa buku ajar yang kreatif dan inovatif. Inovasi bahan ajar yang dituangkan dalam buku ajar dapat memberikan hasil belajar yang lebih baik, peningkatan efisiensi dan efektivitas pembelajaran menuju pembaharuan (Folb, dkk:2011; Goto, dkk:2010). Seiring dengan perkembangan kurikulum, pendayagunaan bahan ajar harus ditingkatkan kualitasnya, bahan ajar bermutu harus mampu menyajikan materi ajar sesuai dengan tuntutan kurikulum, mengikuti perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), serta dapat menjembatani pembelajaran agar kompetensi yang telah ditetapkan dapat tercapai (Situmorang, 2013). Oleh karena itu dengan mencermati dari berbagai pengamatan bahan ajar yang dipergunakan dalam proses pembelajaran kimia saat ini, serta dengan melihat berbagai permasalahan yang dihadapi guru dan siswa, perlu adanya inovasi pengembangan bahan ajar kimia berupa buku ajar yang inovatif.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti menganggap penting untuk melakukan penelitian dan pengembangan buku ajar kimia yang berbasis gambar proses dengan mengambil pokok bahasan larutan elektrolit dan larutan nonelektrolit. Buku ajar kimia berbasis gambar proses ini menampilkan suatu rangkaian beberapa ilustrasi gambar yang menggambarkan proses – proses reaksi kimia dan peristiwa – peristiwa kimia yang diharapkan mampu menkonkritkan keabstrakan ilmu kimia sehingga

siswa akan mudah memahami konsep-konsep ilmu kimia dengan hanya mengamati gambar proses yang ada dalam buku ajar tersebut. Sehingga harapan pembelajaran kimia yang berpusat pada siswa mampu diwujudkan dengan konsep-konsep ilmu kimia yang benar.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

- 1) Bagaimanakah buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang valid untuk pembelajaran di SMA?
- 2) Bagaimanakah buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang praktis untuk pembelajaran di SMA?
- 3) Bagaimanakah buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif untuk pembelajaran di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mewujudkan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang valid untuk pembelajaran di SMA.
- 2) Untuk mewujudkan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang praktis untuk pembelajaran di SMA.
- 3) Untuk mewujudkan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif untuk pembelajaran di SMA.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Memberikan kemudahan kepada siswa dalam memahami suatu topik materi pembelajaran kimia secara mandiri.
- 2) Meningkatkan penguasaan aspek pengetahuan ilmu kimia kepada siswa ke tingkat level yang lebih tinggi.
- 3) Memberikan kemudahan bagi guru dalam membantu proses pembelajaran di kelas.
- 4) Menciptakan opini bahwa belajar kimia tidak sulit dan membosankan tetapi mudah dan menyenangkan.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sains dan Pembelajaran Sains

Pandangan pelaksanaan Kegiatan Belajar Mengajar (KBM) berpusat pada guru telah lama diupayakan bergeser ke KBM berpusat pada siswa atau dikenal KBM dengan pendekatan *student centered teaching (SCT)*. Pendekatan SCT juga dikenal dengan *student centered learning (SCL)*. Berdasarkan pandangan ini, berkaitan dengan pembelajaran sains, dapat dipahami bahwa KBM sains dengan SCL proses penelaahan materi sains yang harus dikuasai oleh siswa, mereka dituntut lebih aktif (melaksanakan kegiatan-kegiatan atau proses yang harus dilakukan) serta harus dilaksanakan secara mandiri (secara individu maupun kelompok) dan dalam hal ini guru berfungsi sebagai fasilitator. Pandangan ini memberikan gambaran bahwa pelaksanaan SCL dalam pembelajaran sains bagi guru adalah mereka lebih berat dalam merencanakan atau mempersiapkan kegiatan pembelajarannya dari pada dalam implementasi (hanya berfungsi sebagai fasilitator). Dalam mempersiapkan pembelajaran sains guru harus membuat perencanaan yang dapat digunakan untuk memandu KBM sains agar siswa dapat belajar secara aktif dan mandiri dalam menelaah materi sains yang harus dikuasainya.

2.2 Kompetensi Guru Sains

Guru, konsultan, maupun pengembang pembelajaran sains yang baik perlu memiliki pengetahuan khusus yang disebut dengan pengetahuan konten pedagogi (*pedagogical content knowledge/PCK*). Carter (1990) mendefinisikan pengetahuan konten pedagogi sebagai apa yang guru ketahui tentang bahan kajian (*subject matter*) dan bagaimana mereka menerapkan pengetahuan itu pada kejadian di kelas. Berdasarkan uraian ini, dapat dipahami bahwa guru, konsultan, maupun pengembang pembelajaran sains yang baik mereka harus memiliki pengetahuan sains yang mendalam, mempunyai dasar kuat tentang teori belajar, metode dan pelaksanaan mengajarkan materi sains, serta mampu mengemasnya sebagai strategi pembelajaran untuk melaksanakan pembelajaran sains. Dengan ini dapat dikatakan bahwa mereka telah menguasai PCK untuk sains di sekolah.

PCK dapat dikatakan sebagai dasar pengetahuan dan kapabilitas guru dalam membangun strategi pembelajaran materi yang akan diajarkan di kelas. Strategi pembelajaran merupakan penentu terlaksananya kegiatan belajar mengajar (KBM) di kelas. Dengan ini, Strategi pembelajaran ada dalam KBM dan KBM selalu ada pada tugas rutin guru, yaitu pada penyusunan rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP) maupun pelaksanaannya. Strategi pembelajaran atau isi KBM dalam RPP berupa uraian gambaran kegiatan yang ada dalam KBM materi ajar di kelas. Oleh karena itu strategi pembelajaran pada dasarnya penataan metode-metode pembelajaran beserta media-media pembelajaran pendukungnya agar KBM dalam pelaksanaannya dapat efektif dan efisien dalam mewujudkan tujuan pembelajaran (TP) yang telah dirumuskan.

RPP merupakan tugas guru, konsultan, atau pengembang pembelajaran, RPP memuat strategi pembelajaran. Strategi pembelajaran dasarnya penataan metode-metode pembelajaran beserta media-media pembelajaran pendukungnya. Berkaitan dengan perlunya pelaksanaan KBM berbasis SCL atau pelaksanaan pembelajaran yang menuntut penelaahan materi ajar dilakukan dengan cara siswa aktif dan belajar secara mandiri, penyusunan metode-metode pembelajaran dan media-media pembelajaran yang dapat untuk membangkitkan pembelajaran dengan siswa aktif dan belajar secara mandiri perlu dilakukan. Uraian ini memberikan gambaran bahwa guru perlu memiliki kemampuan untuk memilih, menyusun, atau mungkin mengembangkan metode maupun media pembelajaran yang sekiranya dapat digunakan untuk melaksanakan pembelajaran dengan cara siswa aktif dan belajar secara mandiri.

2.3 Teori Belajar

2.3.1 Teori Belajar Piaget

Konstruktivisme dalam pembelajaran sangat dipengaruhi oleh teori-teori perkembangan piaget (Cahyo, 2013). Kajian piaget berfokus pada pengalaman individu untuk membangun pengetahuan perseptual, konkret, dan abstrak. Pengetahuan jika dilihat dari perspektif piaget merupakan proses konstruksi selama hidup melalui skema pengetahuan dan pengalaman baru. Originalitas piaget (Dahar, 2011:133) mencakup: (a) pertanyaan harus dijawab secara ilmiah dan bukan spekulasi filosofi, (b) metode ilmiah terbaik adalah mengetahui perkembangan dalam

diri anak, (c) konstruktivisme merupakan hipnotis, (d) metode pengumpulan data merupakan contoh kreatif dalam sains.

Setiap individu memiliki perkembangan kognitif sesuai tingkat usianya. Tingkat perkembangan kognitif menurut *piaget* (Dahar, 2011:136), yaitu: (a) sensorik motor (usia 0-2 tahun), (b) pra-operasional (2-7 tahun), (c) operasional konkret (7-11 tahun), dan (d) operasional formal (>11 tahun). Menurut Goswami (2001) perkembangan kognitif siswa tidak selalu bertahap sesuai dengan piaget, namun Santrock (2013) berpendapat bahwa teori piaget ada yang benar meskipun perlu banyak revisi. Revisi teori piaget oleh banyak ahli ditekankan pada bagaimana siswa memproses informasi melalui perhatian, memori, dan strategi. Subyek penelitian ini adalah siswa SMA kelas X IPA 4 yang termasuk pada tingkatan operasional formal. Pada tingkatan kognitif ini seorang anak dianggap telah mampu menggunakan pikirannya secara baik dan mampu melakukan proses berfikir reflektif, ia mampu merefleksikan apa yang telah dilakukan, bagaimana hal ini terjadi dan bagaimana hal tersebut dapat ditingkatkan menjadi lebih baik.

2.3.2 Teori Pemrosesan Informasi

Teori pemrosesan informasi dipelopori oleh Robert Gagne, ia berasumsi bahwa pembelajaran merupakan faktor yang sangat penting dalam perkembangan siswa (Santrock, 2013). Pembelajaran merupakan keluaran pemrosesan informasi yang berupa kecakapan manusia. Pemrosesan informasi didasari oleh teori belajar kognitif *piaget* dan berorientasi pada kemampuan siswa dalam memproses informasi merujuk pada cara mengumpulkan atau menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol verbal dan nonverbal (Aminah, 2014). Penggunaan simbol verbal dan nonverbal ini mendukung pada penggunaan diagram/gambar di dalam pembelajaran.

Menurut Gagne (1983) ada delapan fase pemrosesan informasi dalam pembelajaran, yaitu;

- a. Motivasi, yaitu fase awal memulai pembelajaran dengan adanya dorongan untuk melakukan suatu tindakan untuk mencapai tujuan (motivasi intrinsik dan ekstrinsik).

- b. Pemahaman, yaitu individu menerima dan memahami informasi yang diperoleh dalam pembelajaran.
- c. Perolehan, yaitu individu memberikan makna/persepsi atas informasi yang diperoleh sehingga terjadi proses penyimpangan dalam memori siswa.
- d. Penahanan, yaitu menahan informasi/hasil belajar agar dapat digunakan untuk proses mengingat jangka panjang (*long time memory*).
- e. Ingatan kembali, yaitu mengeluarkan kembali informasi yang telah tersimpan jika ada rangsangan.
- f. Generalisasi, yaitu menggunakan hasil pembelajaran untuk keperluan tertentu.
- g. Perlakuan, yaitu perwujudan perubahan perilaku individu sebagai hasil dari pembelajaran.
- h. Umpan balik, yaitu individu memperoleh umpan balik (*feedback*) dari perilaku yang telah dilakukannya.

Setelah siswa menyimpan informasi atau pengetahuan dan mempresentasikan dalam memori, siswa dapat mengambil kembali beberapa informasi, tetapi juga dapat melupakan informasi tersebut. Menurut Schacter memori manusia tidak selalu menyimpan dan mengambil data seperti komputer, tetapi memori manusia juga dapat mendistorsi kejadian saat dia menyandikan dan menyimpan kesan dari realitas (Santrock, 2013).

Informasi atau pengetahuan dapat didingat kembali dan dikeluarkan jika menemui rangsangan (Santrock, 2013). Faktor yang mempengaruhi pengambilan informasi/pengetahuan adalah petunjuk yang efektif yang digunakan untuk merangsang memori siswa (Allan, et al., 2001). Petunjuk yang efektif ini akan meningkatkan kemampuan siswa dalam mengingat pengetahuan yang pernah diterima beberapa waktu sebelumnya (yang dikenal dengan retensi). Retensi merupakan kemampuan mengingat pengetahuan setelah selang waktu tiga minggu (Djubaedah, 2013), sedangkan Utami (2015), melakukan tes retensi setelah dua minggu. Berdasarkan kedua pendapat tersebut, maka pada penelitian ini tes retensi dilakukan setelah tiga minggu dari pelaksanaan *posttest*.

2.3.3 Dual Coding Theory

Menurut Paivio (2006) *dual coding theory* menyatakan bahwa informasi yang diterima seseorang diproses melalui salah satu dari dua channel, yaitu channel verbal seperti teks dan suara, dan channel visual ini dapat berfungsi baik secara independen, secara paralel, atau secara terpadu. *Channel* verbal memproses informasi secara berurutan sedangkan channel nonverbal memproses informasi secara bersamaan. Contohnya informasi yang disampaikan menggunakan kata-kata atau verbal dan ilustrasi yang relevan memiliki kecenderungan lebih mudah dipelajari dan dipahami dari pada informasi yang menggunakan teks saja. Suara saja, perpaduan teks dan suara, atau ilustrasi saja.

Aktifitas berfikir dimulai ketika sistem sensory memory menerima rangsangan dari lingkungan, baik berupa rangsangan verbal maupun rangsangan nonverbal. Hubungan-hubungan representatif (*representational connection*) terbentuk untuk menemukan channel yang sesuai dengan rangsangan yang diterima. Pada channel verbal, representasi dibentuk secara urut dan logis, sedangkan dalam channel nonverbal, representasi dibentuk secara holistik. Sebagai contoh; mata, hidung, mulut dapat dipandang secara terpisah, tetapi dapat juga dipandang sebagai bagian dari wajah. Representasi informasi yang diproses melalui channel verbal disebut logogen sedangkan representasi informasi yang diproses melalui *channel nonverbal* disebut imagen.

Dual coding theory menyiratkan bahwa seseorang akan belajar lebih baik ketika media pembelajaran yang digunakan merupakan perpaduan yang tepat dari channel verbal dan channel nonverbal (Najjar, 1995). Sejalan dengan pernyataan tersebut, maka ketika media belajar yang digunakan merupakan media verbal dan nonverbal (teks dan gambar proses), diharapkan berdampak pada kemudahan informasi yang disampaikan dapat terserap dengan mudah oleh siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Prasetyo (2012) mengungkapkan bahwa kelompok siswa yang belajar dengan menggunakan diagram/gambar memiliki prestasi lebih tinggi dibandingkan dengan yang hanya belajar dengan menggunakan teks. *Dual coding theory* berkaitan dengan bagaimana seseorang memproses suatu informasi baru. Teori ini mendukung pendapat bahwa seseorang belajar dengan cara menghubungkan pengetahuan yang baru dengan pengetahuan lama yang dimiliki sebelumnya (*preor knowledge*).

2.4 Gambar Proses

Gambar adalah tiruan barang (orang, binatang, tumbuhan, dan sebagainya) yang dibuat dengan coretan pensil dan sebagainya pada kertas dan sebagainya (KBBI: 2006). Gambar atau “*picture a visual representation of something, such as a person or scene, produced on a surface, as in a photograph, painting, etc*” (Anderson: 2012).

Dengan ini gambar merupakan tampilan visual tiruan objek (keadaan, benda, kejadian, dan sejenisnya) yang dituangkan dalam bidang media atau dalam media dua dimensi (lembaran kertas, papan, layar, dan sejenisnya) yang dapat ditangkap dengan indra penglihatan.

Proses adalah suatu runtutan perubahan (peristiwa) dalam perkembangan atau rangkaian tindakan, pembuatan, atau pengolahan yang menghasilkan produk (KBBI: 2006). Proses sebagai kata benda “*a series of actions or steps taken in order to achieve a particular end. Selanjutnya a series of actions that you take in order to achieve a result*” (Anderson, 2012). Dengan demikian proses dapat dimaknai sebagai suatu rangkaian tahap kejadian (yang relatif kecil) yang runtut dan utuh tentang terjadinya perubahan suatu keadaan (benda, kejadian, atau fenomena) yang relatif kompleks.

Dua pengertian gambar dan pengertian proses uraian di atas, berikutnya diperoleh gabungan istilah dari keduanya, yang dalam hal ini disebut sebagai “Gambar Proses (GP)”. Menurut Sudjana (1989), Hamalik (1989), dan Arsyad (1997) gambar proses dapat diidentikan dengan bagan, dan bagan menurut mereka sebagai gambar rangkaian yang dapat memvisualisasikan suatu fakta pokok atau gagasan dengan cara yang logis, teratur, dan membantu pembaca untuk memahami secara cepat, untuk memperlihatkan hubungan, perbandingan, jumlah relatif, perkembangan, proses, klasifikasi, dan organisasi. Pandangan ini memberikan gambaran bahwa gambar proses adalah suatu gambar yang berisi rangkaian gambar-gambar, yang gambar satu dengan gambar selanjutnya merupakan rangkaian suatu proses perubahan suatu keadaan (benda, kejadian, atau fenomena).

Gambar proses (GP) awalnya dalam pelaksanaan KBM dimaknai sebagai media mengajar atau sebagai media untuk membantu guru dalam menjelaskan suatu benda, keadaan, kejadian dan sejenisnya di depan kelas. Dalam paradigma baru,

pelaksanaan pendidikan tidak lagi dengan KBM dalam bentuk pengajaran, *Teacher Center Learning (TCL)*, tetapi dalam KBM bentuk pembelajaran, *Student Center Learning (SCL)*. Gambar proses dalam KBM bentuk pembelajaran difungsikan sebagai komponen dari Media Cetak (MC) yang dapat difungsikan untuk pemacu, pembangkit, fasilitas, dan sejenisnya agar siswa lebih mudah dalam menelaah materi yang harus dikuasai secara mandiri (individu maupun kelompok).

Gambar proses dalam media cetak (MC) perlu dikemas sebagai rangkaian gambar bermakna, yang memuat rangkaian gambar cerita proses kejadian, yang setiap gambar kejadiannya ada beberapa hal yang dapat diukur atau didata dan begitu pula gambar-gambar selanjutnya. Dengan demikian, berdasarkan gambar pada setiap tahap dan data yang diperolehnya secara keseluruhan dapat dianalisis seperti dalam melaksanakan praktik pelaksanaan sesungguhnya. Sehingga gambar proses dapat berfungsi sebagai bahan telaah dan analisis dalam belajar secara mandiri (individu maupun kelompok). Dengan demikian, KBM dengan GP sesuai dengan paradigma pembelajaran modern.

Berkaitan dengan pandangan hakekat kimia sesuai dengan hakekat sains, yaitu proses dan produk, serta pendapat bahwa belajar sains yang baik, yaitu siswa dapat mengikuti proses terjadinya suatu peristiwa yang terjadi pada sains yang dipelajarinya (Van de Berg: 1991; Liem: 1992). Berkaitan dengan uraian itu semua, maka GP dapat digunakan sebagai dasar (basis) dalam mengembangkan MC untuk KBM Kimia.

2.5 Media Cetak (MC)

Kata "*media*" berasal dari kata *medius*, yang secara harfiah berarti "perantara" atau "pengantar". Media merupakan wahana penyalur informasi atau pesan. Dalam pembelajaran media dapat diartikan sebagai alat untuk membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Media cetak mempunyai makna sebuah media yang menggunakan bahan dasar kertas atau kain untuk menyampaikan pesan-pesannya. Unsur-unsur utamanya adalah tulisan (teks), gambar visualisasi atau keduanya. Media cetak berarti bahan bacaan yang diproduksi secara profesional seperti buku, majalah, buku petunjuk, dan lain-lain (Anderson, 1994). Selanjutnya Kemp & Dayton (1985) menyatakan *Printed media are materials used to inform, motivate or instruct learners. classify*

printed media into three types: 1) Learning aids: Guide sheets, job aids, picture series; 2) Training materials: Handouts, study guides, instructors' manuals; dan 3) Information materials: Brochures, newsletters and reports.

Bedasarkan beberapa pandangan di atas, media cetak dapat dipahami sebagai bahan bacaan dengan bahan dasar kertas atau sejenisnya yang dengan unsur-unsur utamanya berupa tulisan, gambar/visual, atau keduanya dalam bentuk: lembaran petunjuk/pedoman, bantuan kerja, gambar berseri (gambar proses), petunjuk belajar (LKS), petunjuk kerja secara manual (petunjuk praktikum), brosur, laporan tertulis, dan sejenisnya yang dapat digunakan untuk memberikan informasi, motivasi, atau intruksi pada siswa. Selanjutnya pengertian media cetak dapat disederhanakan menjadi: media visual yang pembuatannya melalui proses pencetakan/printing/tulis/gambar yang berfungsi untuk menyampaikan pesan atau informasi yang bersifat pemberitahuan, pedoman, petunjuk, perintah, dan sejenisnya sehingga pembaca dapat memanfaatkan atau menindak-lanjuti isi informasi tersebut.

2.6 Bahan Ajar

Bahan ajar merupakan salah satu bagian dari proses pembelajaran yang akan menentukan terselenggaranya suatu pembelajaran yang berhasil atau tidak. Namun yang sering terjadi pada praktek nyata pengajaran adalah guru tidak mengembangkan bahan ajar, atau jika ada bahan ajar yang dikembangkan oleh guru belum memadai untuk memudahkan siswa dalam belajar dan tidak mendukung tercapainya kemampuan yang diharapkan melalui pembelajaran. Seperti pendapat Degeng (Harijanto, 2007) yang menyatakan bahwa: “salah satu kegiatan awal dalam meningkatkan pembelajaran adalah merancang bahan ajar yang mengacu pada suatu model pengembangan agar memudahkan belajar”.

Menurut National *Centre for Competency Based Training* (2007), pengertian bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan proses pembelajaran. Bahan yang dimaksudkan dapat berupa bahan tertulis maupun tidak tertulis. Pandangan dari ahli lainnya mengatakan bahwa bahan ajar adalah seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak tertulis, sehingga tercipta suatu lingkungan atau suasana yang memungkinkan siswa belajar. Menurut Pannen (2001) mengungkapkan bahwa bahan

ajar merupakan bahan-bahan atau materi pelajaran yang disusun secara sistematis, yang digunakan guru dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Jenis bahan ajar dibedakan atas beberapa kriteria pengelompokan. Menurut Koesnandar (2008), jenis bahan ajar berdasarkan subjeknya terdiri dari dua jenis antara lain: (a) bahan ajar yang sengaja dirancang untuk belajar, seperti buku, handouts, LKS dan buku ajar; (b) bahan ajar yang tidak dirancang namun dapat dimanfaatkan untuk belajar, misalnya kliping, koran, film, iklan atau berita. Koesnandar juga menyatakan bahwa jika ditinjau dari fungsinya, maka bahan ajar yang dirancang terdiri atas tiga kelompok yaitu bahan presentasi, bahan referensi, dan bahan belajar mandiri.

Berdasarkan teknologi yang digunakan, Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Atas (2008: 11) mengelompokkan bahan ajar menjadi empat kategori, yaitu bahan ajar cetak (printed) antara lain handout, buku, buku ajar, lembar kegiatan siswa, brosur, leaflet, wallchart, foto/gambar, dan model/maket. Bahan ajar dengar (audio) antara lain kaset, radio, piringan hitam, dan compact disk audio. Bahan ajar pandang dengar (audio visual) seperti video compact disk, dan film. Bahan ajar multimedia interaktif (interactive teaching material) seperti CAI (*Computer Assisted Instruction*), compact disk (CD) multimedia pembelajaran interaktif dan bahan ajar berbasis web (*web based learning material*).

Karakteristik bahan ajar yang baik dan benar :

- 1) Organisasi dan sistematika.
- 2) Kesesuaian isi dan tujuan kurikulum.
 - a. Tujuan pembelajaran.
 - b. Program pembelajaran.
 - c. Alokasi waktu.
 - d. Pendekatan pembelajaran.
- 3) Kesesuaian pengembangan materi dengan tema atau topik.
- 4) Pengembangan kognitif.
- 5) Pemakaian atau penggunaan bahasa.
- 6) Kesesuaian ilustrasi dengan wacana atau teks bacaan.
- 7) Segi moral atau akhlak.
- 8) Idiom tabu kedaerahan.

2.7 Buku ajar

Menurut Suhardjono (1990) buku ajar adalah buku yang digunakan sebagai buku pelajaran dalam bidang studi tertentu, yang merupakan buku standar yang disusun oleh pakar dalam bidangnya untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh para pemakainya di sekolah-sekolah dan perguruan tinggi sehingga dapat menunjang suatu program pengajaran.

Buku ajar yang tersusun secara sistematis akan mempermudah peserta didik dalam materi sehingga mendukung ketercapaian tujuan pembelajaran. Maka dari itu, buku ajar harus disusun secara sistematis, menarik, aspek keterbacaan tinggi, mudah dicerna, dan mematuhi aturan penulisan yang berlaku. Berdasarkan definisi buku ajar di atas, maka disimpulkan bahwa yang dimaksud buku ajar adalah sebuah karya tulis yang berbentuk buku dalam bidang tertentu, yang merupakan buku standar yang digunakan guru dan siswa dalam proses belajar mengajar untuk maksud-maksud dan tujuan instruksional, yang dilengkapi dengan sarana-sarana pengajaran yang serasi dan mudah dipahami oleh pemakainya di sekolah sehingga dapat menunjang pembelajaran.

a) Fungsi Buku Ajar

Menurut Greene dan Petty (1981) Fungsi buku ajar sebagai berikut : Mencerminkan suatu sudut pandang yang tangguh dan modern mengenai pembelajaran serta mendemonstrasikan aplikasinya dalam bahan pembelajaran yang disajikan.

- 1) Menyajikan suatu sumber pokok masalah, mudah dibaca dan bervariasi, yang sesuai dengan minat dan kebutuhan para siswa.
- 2) Menyesuaikan suatu sumber yang tersusun rapi dan bertahap mengenai keterampilan-keterampilan ekspresional yang mengemban masalah pokok dalam komunikasi.
- 3) Menyajikan metode-metode dan sarana-sarana pembelajaran untuk memotivasi para siswa.
- 4) Menyajikan fiksasi (perasaan yang mendalam) awal yang perlu dan juga sebagai penunjang bagi latihan-latihan dan tugas-tugas praktis.
- 5) Menyajikan bahan/sarana evaluasi dan remedial yang serasi dan tepat guna.

b) Kelebihan Buku Ajar

Adapun kelebihan buku ajar cetak antara lain:

- 1) mudah diperoleh dan dibawa ke mana-mana.
- 2) mudah dipelajari kapan dan dimanapun.
- 3) tidak memerlukan alat khusus untuk menggunakannya.

c) Kekurangan Buku Ajar

Kekurangan buku ajar cetak antara lain:

- 1) Tidak mampu mempresentasikan gerakan.
- 2) Pemaparan materi dalam buku ajar cetak cenderung linier
- 3) Untuk membuat buku ajar cetak yang bagus, diperlukan biaya yang tidak sedikit.

d) Buku Ajar yang Baik

Buku ajar merupakan buku ajar yang paling banyak dimanfaatkan selama proses belajar. Mulai dari pembelajaran di bangku Sekolah Dasar (SD) hingga Perguruan Tinggi (PT). Dengan kata lain, buku ajar dapat diartikan sebagai media pengajaran suatu bidang studi. Secara fungsinya, buku jenis ini sebagai media pengajaran, sedangkan secara isi, menekankan pada konten pembahasan yang disampaikan.

Pembahasan secara umum buku ajar tergantung dari studi ilmu dan dilihat berdasarkan jenjang pendidikan, jurusan dan mata pelajaran. Sebagai buku pelajaran formal, buku ini diterbitkan berdasarkan kebijakan kementerian pendidikan nasional dan kementerian agama, selaku pemerintah.

Menurut Tarigan (1990), jenis buku ajar merupakan pemikiran rasional yang disusun berdasarkan tujuan instruksional. Buku yang dibuat secara terstandar. Terdapat dua tipe.

1) Tipe Buku Utama

Buku utama, merupakan buku ajar yang diutamakan. Sederhananya, buku yang bersifat wajib digunakan untuk pembelajaran. Buku wajib biasanya buku yang terstandarisasi oleh pihak pemerintah dan kurikulum. Dalam satu kabupaten atau bahkan secara nasional, wajib menggunakan buku wajib yang telah ditunjuk oleh pemerintah.

Buku utama yang digunakan bersifat baku. Materi yang ditulis lebih penting. Di sekolah jenjang Dasar, SMP dan SMA misalnya, mereka biasanya memiliki buku ajar yang dijadikan sebagai acuan pokok utama. Misalnya buku paket matematika. Atau jika itu diperguruan tinggi jurusan hukum, buku pedoman yang wajib dimiliki adalah buku undang-undang atau kode etik calon seorang hukum. Maka buku antara satu Perguruan tinggi satu dengan yang lain isinya juga sama.

2) Tipe Suplemen

Buku suplemen adalah buku pendukung. Sebagai buku pendukung, sifatnya tidak wajib. Karena sifatnya pendukung, setiap lembaga pendidikan satu dengan yang lain bisa berbeda-beda. Buku ini sifatnya sebagai wacana, pengayaan, dan sebagai pelengkap. Meskipun demikian, isi dari buku pendukung juga ditulis berdasarkan kisi-kisi atau kurikulum yang berlaku.

Pemilihan buku sebagai sumber belajar harus memperhatikan kesesuaian materi ajar dengan tujuan pengajaran yang ingin dicapai dalam pembelajaran, dan menyediakan fasilitas yang memungkinkan siswa belajar secara maksimum. Beberapa persyaratan yang diperlukan untuk menjadikan buku sebagai sumber belajar, yaitu ketersediaan yang dapat dijangkau oleh pembelajar, dapat membantu siswa untuk belajar, dan memenuhi kebutuhan para siswa dalam belajar mandiri. Buku ajar yang baik harus mampu memotivasi pembelajar dengan memanfaatkan hal-hal menarik seperti gambar, ilustrasi, contoh soal (kasus), memiliki materi yang mencukupi untuk mendukung pengajaran, dan dapat dipergunakan untuk mendukung kegiatan pemecahan masalah. Buku ajar berguna untuk mengembangkan wawasan terhadap proses pembelajaran yang ditempuh, memberikan pemandu materi pembelajaran yang dipelajari dan langkah-langkah operasional untuk menelusuri secara lebih teliti materi standar secara tuntas.

Mindful merupakan upaya memberikan perspektif baru bagi peserta didik untuk berfikir kritis. Tentu saja, dikemas sesuai dengan perkembangan peserta didik, sesuai dengan jenjang usia yang pas. Dimana peserta didik juga diajak untuk *out of the box*, peduli dengan lingkungan sekitarnya, dan mengenali situasi yang ada dikanan kirinya. Berikut adalah cirri-ciri buku ajar yang baik :

- 1) *Textbook yang meaningful*, buku ajar yang mampu memberikan *sense* pada peserta didik di awal bahasan, agar peserta didik termotivasi untuk belajar lebih lanjut.
- 2) *Motivational to learn and motivational to unlearn*, dimana peserta didik memiliki motivasi belajar dari buku ajar karena dorongan sendiri, bukan karena tuntutan dan arena orang lain. Buku pedoman yang baik adalah buku yang memberikan fakta. Katakan salah jika salah, begitupun sebaliknya.
- 3) *Keep attentive*, ulasan buku yang mampu melahirkan peserta didik yang memiliki perhatian dan atensi apa yang tengah dipelajarinya.
- 4) *Self study*, keterbatasan belajar di ruang kelas dan bertemu dengan guru/dosen, buku ajar yang baik setidaknya sebagai media untuk membantu peserta didik belajar secara mandiri.
- 5) Beretika, buku ajar dikemas sesederhana mungkin. Agar mudah dipahami dan tidak memunculkan kontradiktif dan agar tetap relevan.
- 6) Jika perlu terdapat ilustrasi yang menarik didalamnya. Mengingat, banyak tipe belajar setiap siswa. Ilustrasi memudahkan bagi siswa yang memiliki tipe visual, mudah menangkap materi hanya lewat visual.
- 7) Materi yang disampaikan memiliki sudut pandang yang jelas, tegas. Sehingga tidak membingungkan peserta didik dalam memahaminya.
- 8) Isi materi relevan sesuai dengan kurikulum
- 9) Memperhatikan idiom tabu kedaerahan. Sifat buku pedoman digunakan secara nasional. Maka, hindari idiom tabu kedaerahan. Idiom merupakan dialek yang dimiliki suatu daerah yang tidak boleh dipertainkan atau digunakan untuk lelucon. Bagi daerah lain, idiom ini juga menyulitkan beberapa daerah di luar sana. Misalnya, idiom orang Jawa, akan sulit ditangkap atau dipahami oleh peserta didik yang berasal dari Sumatra dan Kalimantan.

2.8 Kompetensi Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Materi Larutan elektrolit dan nonelektrolit pada jenjang SMA dipelajari di kelas X semester genap, Siswa harus menguasai materi ini dengan kompetensi yang diharapkan. Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar larutan elektrolit dan nonelektrolit, materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan sub materi larutan elektrolit dan nonelektrolit disajikan pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar Materi Larutan elektrolit dan nonelektrolit

Kompetensi Inti	Kompetensi Dasar	Materi	Sub Materi
3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.8. Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya	Mengidentifikasi kasi pengertian larutan Larutan Elektrolit dan Larutan Nonelektrolit : Larutan elektrolit Larutan Nonelektrolit Daya hantar Peran larutan elektrolit di dalam tubuh manusia dan lingkungan sekitar	1. Pengertian larutan 2. Syarat campuran bisa membentuk larutan 3. Campuran yang tidak mampu membentuk larutan 4. Larutan Elektrolit 5. Larutan Nonelektrolit 6. Kekuatan elektrolit dan nonelektrolit 7. Reaksi ionisasi larutan elektrolit
4. Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan Mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan	4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan	Merancang alat uji elektrolit Melakukan percobaan pada berbagai larutan	

Berdasarkan Tabel 2.1 kompetensi dasar yang harus dikuasai oleh siswa SMA kelas X dapat diketahui dengan cara mencocokkan kata kerja operasional pada taksonmi bloom. Pada KD 3.8 memuat kata kerja menganalisis, berarti kompetensi yang diharapkan dikuasai oleh peserta didik adalah memberikan analisis terhadap konsep yang dipelajari. Disini siswa diharapkan mampu mengidentifikasi dan menggambarkan proses pembentukan larutan serta mampu mengidentifikasi sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit.

2.9 Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses

Buku ajar kimia berbasis gambar proses yang dikembangkan diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center learning*) sesuai dengan filsafat konstruktivisme. Menurut teori pemrosesan informasi belajar berorientasi pada kemampuan siswa dalam memproses informasi yang dapat mempengaruhi kemampuannya dalam mengumpulkan/menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol verbal dan visual (*non verbal image*) seperti diagram, gambar, dan animasi. Buku ajar kimia berbasis gambar proses menyajikan gambar proses kejadian kimia dari kehidupan nyata yang berkaitan dengan konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Menurut Prasetyo (2012), pembelajaran menggunakan gambar berseri dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Proses analisis gambar berseri mendorong siswa untuk melakukan proses berfikir dalam mengidentifikasi, mendefinisikan, dan mencari informasi penyelesaian masalah melalui sumber bacaan (teks/gambar atau lainnya). Buku ajar kimia berbasis gambar proses dapat dijadikan sebagai media pembelajaran melalui aktifitas menganalisis untuk memverifikasi pemahaman, menguji hipotesis, dan melakukan koreksi/evaluasi terhadap materi, seperti melengkapi gambar, melengkapi tabel, dan menyimpulkan gambar proses dan tabel. Pembelajaran menggunakan Buku ajar kimia berbasis gambar proses diharapkan dapat mengembangkan kemampuan proses berfikir siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa pada materi larutan elektrolit dan nonelektrolit secara maksimal.

BAB 3 METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan pendidikan (*educational research and development*). Melalui penelitian ini dikembangkan sebuah media pembelajaran berupa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk pembelajaran di SMA. Menurut Sugiyono (2011) metode penelitian dan pengembangan adalah metode yang digunakan untuk menghasilkan produk dan menguji keefektifan produk. Untuk menghasilkan produk digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan keefektifan produk diketahui dari penelitian yang menguji keefektifan produk.

3.2 Subyek, Tempat, dan Waktu Penelitian

Subyek penelitian pada uji coba I (uji terbatas) sebanyak 10 siswa kelas X MIPA SMAN 1 Bangorejo. Uji coba II (uji kelas) pada siswa kelas X MIPA 4 SMAN 1 Bangorejo sebanyak 34 siswa yang dilakukan pada Bulan Agustus sampai Bulan Oktober 2017.

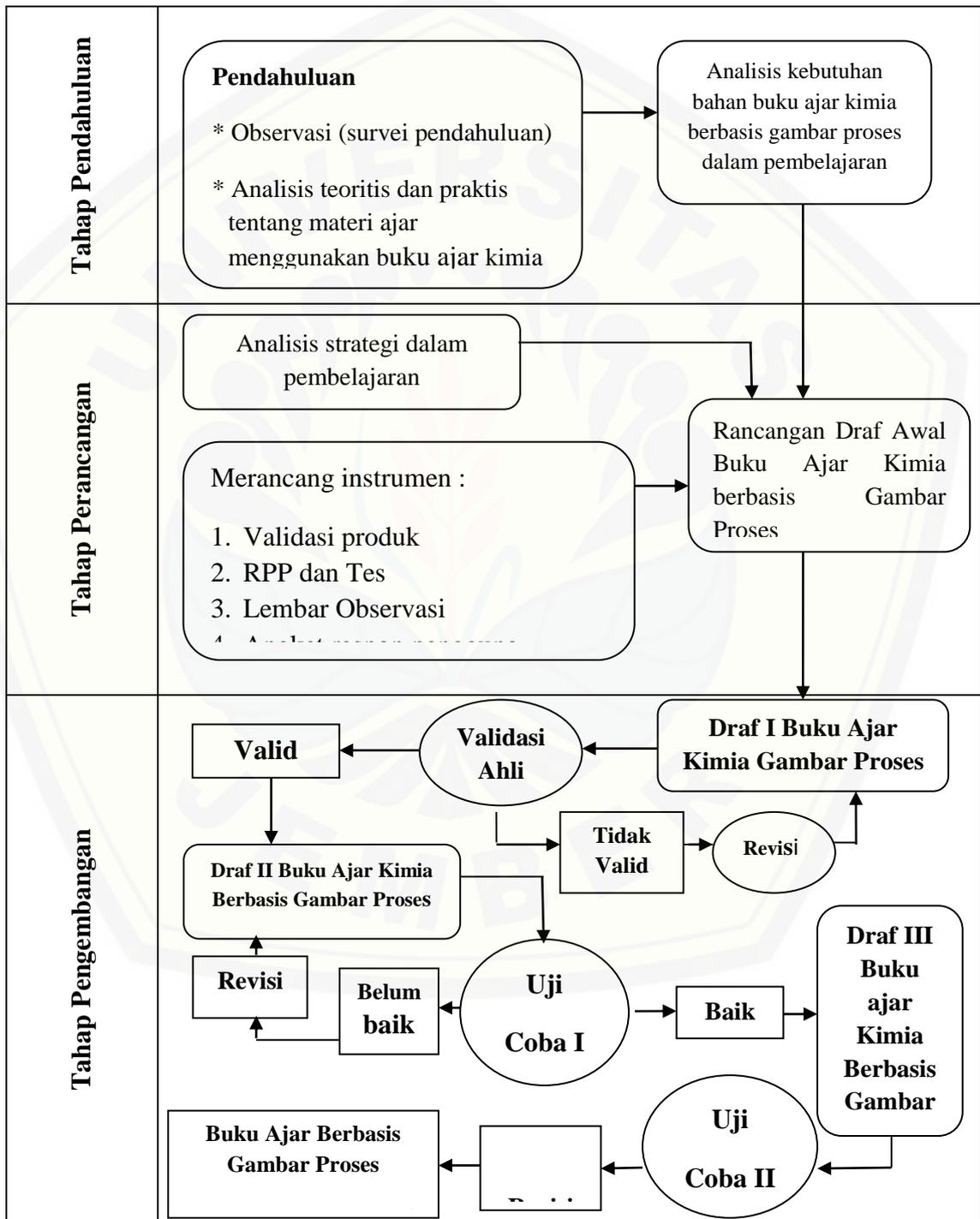
3.3 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional variabel digunakan untuk menghindari perbedaan persepsi dalam penelitian ini. Adapun variabel dalam penelitian ini, yaitu buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan Siswa SMA.

- a. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit adalah buku ajar kimia yang menyajikan serangkaian gambar pemodelan (obyek, benda, kejadian, atau fenomena) yang relatif berbeda antara satu gambar dengan yang lainnya dalam hal (keadaan, kedudukan, bentuk, maupun kombinasinya) sehingga secara keseluruhan menggambarkan suatu tahapan yang runtut dan merupakan satu kesatuan yang utuh tentang kejadian/proses konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit
- b. Siswa sekolah menengah atas (SMA) merupakan siswa sekolah jenjang pendidikan menengah yang terdiri dari 3 tingkatan kelas dan ditempuh minimal selama 3 tahun yang berusia antara 15-18 tahun.

3.4 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini terdiri dari tiga tahap yang diadaptasi dari sugiyono (2011), yaitu: (1) tahap pendahuluan, (2) tahap perancangan, (3) tahap pengembangan. Ketiga tahap penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Rancangan Pengembangan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses

3.4.1 Tahap Pendahuluan

Tujuan tahap pendahuluan yaitu mengumpulkan berbagai informasi dan studi dokumentasi yang digunakan sebagai acuan dalam membuat produk pengembangan. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap pendahuluan;

- a. Melaksanakan studi lapangan, bertujuan untuk mengetahui kondisi riil terkait pembelajaran dan karakteristik siswa. Data dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi, angket, dan wawancara.
- b. Mengkaji kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator pembelajaran, dan analisis konsep materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan menggunakan *checklist*.
- c. Studi dokumentasi dilakukan terhadap temuan-temuan penelitian yang sudah dilakukan dan relevan sebagai bahan rujukan pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan ini, dapat diketahui kelebihan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan dibandingkan dengan buku yang sudah ada.

3.4.2 Tahap Perancangan

Tujuan tahapan perancangan untuk merumuskan dan menyusun serta membuat draf awal buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sesuai hasil temuan pada tahap pendahuluan. Kegiatan yang dilakukan peneliti pada tahap perancangan meliputi;

- a. Merancang draf awal buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
- b. Membuat instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, seperti RPP dan soal tes pemahaman konsep.
- c. Membuat instrumen lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran, lembar angket respon pengguna (siswa dan guru), dan lembar wawancara.

3.4.3 Tahap Pengembangan

Tujuan tahap pengembangan untuk memperoleh penelitian, kritikan, dan masukan terhadap draf buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang telah disusun, sehingga diperoleh informasi

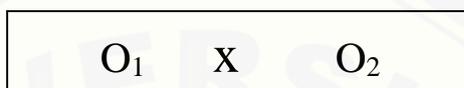
mengenai kelemahan dan kekuatan dari buku ajar tersebut. Kritikan dan saran digunakan untuk merevisi draf buku ajar kimia berbasis gambar proses hingga pada akhirnya diperoleh buku ajar kimia berbasis gambar proses yang valid, praktis, dan efektif. Adapun kegiatan yang dilakukan pada tahap pengembangan meliputi;

- a. Membuat draf buku ajar kimia berbasis gambar proses yang telah dibuat pada tahap perencanaan. Setelah rancangan dirasa cukup, maka peneliti menyusun buku ajar kimia berbasis gambar proses. Buku yang telah disusun ini kemudian disebut draf I.
- b. Melaksanakan uji validasi (rasional) buku ajar kimia berbasis gambar proses. Tahap ini peneliti mengajukan draf I buku ajar kimia berbasis gambar proses kepada tiga validator, yaitu dua dosen magister pendidikan IPA yang telah direkomendasikan oleh dosen pembimbing utama dan satu guru kimia di SMAN I Bangorejo yang mengajar kelas X MIPA. Uji validasi bertujuan untuk mendapatkan data berupa penilaian, pendapat, kritik, dan saran terhadap penyusun buku ajar kimia berbasis gambar proses. Apabila Buku ajar kimia berbasis gambar proses dinyatakan valid, maka buku ajar dapat diujicobakan. Jika Buku ajar kimia berbasis gambar proses dinyatakan tidak valid atau valid dengan catatan, maka buku direvisi kembali pada komponen yang dinyatakan kurang dan dikonsultasikan lagi pada validator. Setelah buku ajar kimia berbasis gambar proses dinyatakan valid oleh ketiga validator, maka buku ajar kimia berbasis gambar proses disebut draf II dan akan diujicobakan dalam skala terbatas (Uji coba I).
- c. Melaksanakan Uji Coba I
Uji coba I dilaksanakan terhadap 10 siswa kelas X MIPA SMAN I Bangorejo. Uji coba I bertujuan untuk; (1) memeriksa apakah buku ajar kimia berbasis gambar proses dapat dibaca, dikerjakan, dan diselesaikan sesuai perencanaan dan alokasi waktu yang disediakan, (2) memperoleh saran dan masukan dari siswa yang dikumpulkan melalui angket respon dan wawancara. Data hasil uji coba I yang didapat kemudian dianalisis. Jika hasil analisis dinyatakan baik, maka dilanjutkan pada tahap berikutnya dan jika hasil analisis tidak baik, maka direvisi pada komponen yang memerlukan revisi. Setelah dilakukan revisi, maka buku tersebut

disebut draf III buku ajar kimia berbasis gambar proses dan siap digunakan pada uji coba II.

d. Melaksanakan uji coba II

Uji coba II dilaksanakan pada kelas X MIPA 4 SMAN I Bangorejo Tahun Pelajaran 2017/2018 yang berjumlah 34 siswa. Uji coba II diawali dengan *pretest* dan diakhiri dengan *posttest*. Desain penelitian ini dikenal dengan *one group pretest-posttest design* (Sugiyono, 2011) sesuai Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain Penelitian Pada Uji Coba II

Keterangan

O₁ = nilai *pretest* sebelum pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses

O₂ = nilai *posttest* setelah pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses

Saat uji coba II pembelajaran dilakukan oleh guru yang biasa mengajar di kelas X MIPA 4 dan diamati oleh observer. Uji coba II bertujuan untuk; (1) mengetahui respon pengguna, yaitu guru dan siswa setelah menggunakan buku, (2) mengkaji buku ajar kimia berbasis gambar proses yang praktis, (3) mengkaji buku ajar kimia berbasis gambar proses yang efektif dengan melihat test awal dan test akhir melalui analisis *N-gain*. Data yang didapat kemudian dianalisis untuk mengetahui buku ajar kimia berbasis gambar proses yang praktis dan efektif. Untuk mengecek kemampuan siswa dalam menyimpan pengetahuan dalam otak (retensi) setelah selang waktu tertentu dari *posttest*, maka dilakukan retest (tes tunda). Menurut teori pemrosesan informasi, pengetahuan yang telah diperoleh dari siswa dapat ditahan dalam ingatan jangka panjang (*long time memory*) untuk diingat kembali dan dikeluarkan jika menemui rangsangan atau yang dikenal dengan retensi. Kemampuan siswa dalam memroses informasi dapat mempengaruhi kemampuannya dalam mengumpulkan atau menerima stimulus dari lingkungan, mengorganisasi data, memecahkan masalah, menemukan konsep dan menggunakan simbol verbal dan visual. Tes retensi (*retest*) dalam penelitian ini dilakukan setelah tiga minggu dari *posttest*.

3.5 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

3.5.1 Tahap Pendahuluan

Teknik dan Instrumen pengumpulan data pada studi pendahuluan yaitu;

- a. Studi lapangan, data kualitatif kondisi riil pembelajaran dan karakteristik siswa dikumpulkan dengan menggunakan lembar observasi dan wawancara.
- b. Studi dokumentasi, data kualitatif tentang kompetensi inti (KI), Kompetensi Dasar (KD), indikator pembelajaran, analisis konsep materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan menggunakan *checklist*. Studi literatur juga dilakukan terhadap temuan-temuan penelitian yang relevan sebagai bahan rujukan pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Berdasarkan hasil studi pendahuluan ini, dapat diketahui kondisi riil, karakteristik siswa dan materi. Hal inilah yang dijadikan sebagai dasar dalam pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

3.5.2 Tahap Perancangan

Instrumen yang digunakan pada tahap perancangan adalah lembar *checklist*. Fokus pada tahapan ini adalah pembuatan rancangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan menyusun instrumen yang dibutuhkan.

3.5.3 Tahap Pengembangan

Teknik dan instrumen pengumpulan data pada tahap pengembangan, yaitu;

- a. Data kualitatif penilaian validasi ahli buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dikumpulkan dengan menggunakan lembar validasi ahli.
- b. Data kualitatif pada uji coba I dikumpulkan menggunakan angket respon dan wawancara terhadap pengguna (siswa) buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.
 - 1) Data uji coba II Data kualitatif buku ajar kimia berbasis gambar proses yang praktis dikumpulkan menggunakan lembar observasi keterlaksanaan pembelajaran dan lembar angket respon pengguna (siswa dan guru).

- 2) Data kuantitatif buku ajar kimia berbasis gambar proses yang efektif terhadap pemahaman konsep diperoleh dari nilai *pretest*, *posttest*.

Hubungan antar jenis data, teknik pengumpulan data, instrumen pengumpulan data, dan teknik analisis data disajikan dalam Tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jenis Data, Instrumen Pengumpul Data, Dan Analisis Data

Tahapan	Jenis Data	Instrumen	Analisis Data
Studi Lapangan	Data Kualitatif riil Pembelajaran dan karakteristik sisiwa	Lembar wawancara dan angket	Deskriptif
Studi Dokumentasi	Data kualitatif analisis KD, Indikator, materi, dan hasil belajar siswa	Lembar Checklist	Deskriptif
Tahap Pengembangan (Validasi)	Data kuantitatif analisis KD indikator materi dan hasil belajar siswa	Lembar validasi ahli dan pengguna	Expert Judgment
Tahap Pengembangan Uji Coba I)	Data Kualitatif Validasi Buku ajar kimia berbasis gambar proses	Angket respon dan wawancara siswa	Deskripsi
Tahap Pengembangan (Uji Coba II)	Data kualitatif buku kimia berbasis gambar proses	Angket respon pengguna, lembar observasi pembelajaran dan wawancara	Deskripsi
	Data kualitatif keefektihan buku ajar kimia berbasis gambar proses	Tes pemahaman konsep siswa materi larutan elektrolit dan nonelektrolit	Uji beda % N-gain, % retensi, Deskripsi

3.6 Teknik Analisis Data

3.6.1 Analisis Hasil Studi Pendahuluan

Analisis yang digunakan untuk data kualitatif dari studi pendahuluan (studi lapang dan dokumentasi/literatur) adalah analisis deskripsi, bertujuan untuk mendeskripsikan buku ajar kimia berbasis gambar proses yang dikembangkan

berdasarkan analisis kebutuhan, karakteristik siswa, kompetensi inti, kompetensi dasar, dan indikator hasil belajar.

3.6.2 Analisis Hasil Validasi

Penetapan validasi internal/logis yaitu validasi konstruk dan validasi isi. Validasi konstruk (*construct validity*) maupun validasi isi (*content validity*) dilakukan oleh ahli pendidikan IPA (*expert judgment*) yaitu dosen Magister Pendidikan IPA Universitas Jember dengan melakukan analisis, penelusuran, atau pengujian sesuai teori yang relevan atau kompetensi yang diharapkan. Validasi internal/logis menunjukkan sejauh mana buku ajar kimia berbasis gambar proses disusun berdasarkan teori yang relevan dan ketentuan yang ada. Selain divalidasi oleh ahli buku ajar kimia berbasis gambar proses juga divalidasi oleh pengguna, yaitu guru kimia kelas X MIPA SMAN I Bangorejo.

Pedoman penilaian dan teknik penskoran selengkapnya terdapat pada lembar validasi. Data dimuat dalam bentuk tabel skor kelayakan dan uraian saran. Penilaian mencakup; (a) kelayakan isi, (b) komponen penyajian, (c) kebahasaan, (d) kelayakan gambar. Selanjutnya uraian saran dirangkum dan disimpulkan serta dideskripsikan secara naratif sebagai landasan melakukan revisi dari setiap komponen buku ajar kimia berbasis gambar proses yang telah disusun dan dikembangkan. Hasil validasi buku ajar kimia berbasis gambar proses dianalisis dengan perhitungan dan kriteria pada Tabel 3.2 berikut;

$$\text{Rerata Skor} = \frac{\text{Jumlah skor dari validator pada tiap aspek}}{\text{jumlah aspek penilaian}}$$

Tabel 3.2 Kriteria Penskoran Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses

No	Interval Rerata	Kriteria
1.	4,20 < rerata	Sangat Valid
2.	3,40 < rerata ≤ 4,20	Valid
3.	2,60 < rerata ≤ 3,40	Cukup Valid
4.	1,80 < rerata ≤ 2,60	Kurang Valid
5.	< rerata ≤ 1,80	Tidak Valid

Buku ajar kimia berbasis gambar proses beserta instrumen pendukung dinilai valid jika minimal memenuhi kriteria “cukup valid”, sehingga layak digunakan dalam pembelajaran pada uji coba II.

3.6.3 Analisis Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses yang Praktis

Buku ajar kimia berbasis gambar proses yang praktis dianalisis berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dan respon pengguna produk oleh siswa. Penilaian Buku ajar kimia berbasis gambar proses oleh pengguna dengan indikator; (1) pendekatan penulisan, (2) kebahasaan, (3) kejelasan kalimat, (4) keterlaksanaan, dan (5) penampilan fisik (gambar/grafik). Penskoran menggunakan angka dengan skala likert 5 pilihan, yaitu: 5 = sangat baik, 4 = baik, 3 = cukup, 2 = kurang baik, dan 1 = tidak baik. Instrumen yang telah diisi kemudian dicari rerata skor sesuai persamaan dan kriteria pada Tabel 3.3 berikut:

$$\text{Rerata Skor (D)} = \frac{\text{Jumlah skor dari pengguna pada tiap aspek}}{\text{skor maksimal tiap aspek penilaian}}$$

Tabel 3.3 Kriteria Skor Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses

No	Interval Rerata	Kriteria
1.	4,20 < rerata skor	Sangat Baik
2.	3,40 < rerata ≤ 4,20	Baik
3.	2,60 < rerata ≤ 3,40	Cukup Baik
4.	1,80 < rerata ≤ 2,60	Kurang Baik
5.	< rerata ≤ 1,80	Tidak Baik

Buku ajar kimia berbasis gambar proses dinilai praktis, jika prosentase keterlaksanaan pembelajaran minimal mencapai 80% dan mendapatkan penilaian angket respon pengguna minimal pada kriteria “cukup baik”.

3.6.4 Analisis Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses yang Efektif

Buku ajar kimia berbasis gambar proses yang efektif dianalisis secara kuantitatif berdasarkan data hasil *pretest* dan *posttest* pemahaman konsep materi pada tahap uji coba II, sedangkan secara kualitatif berdasarkan data pengamatan dari lembar observasi.

Analisis pemahaman konsep bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman materi sebagai dasar penentu tingkat ketuntasan belajar. Tes pemahaman konsep disusun untuk mengetahui penggunaan Buku ajar kimia berbasis gambar proses yang praktis dalam pembelajaran. Peningkatan pemahaman konsep diukur berdasarkan nilai *pretest* dan *posttest*, serta dianalisis melalui gain ternormalisasi (*normalized gain*). *N-gain* digunakan untuk menganalisis kriteria pencapaian sebelum dan sesudah pembelajaran (diadaptasi dari Hake, 2007).

$$(g) = \frac{\text{gain aktual}}{\text{gain maksimal}} = \frac{\text{Skor } \textit{posttest} - \text{skor } \textit{pretest}}{\text{skor maksimal} - \text{skor } \textit{pretest}}$$

Dengan kriteria tingkat capaian *N-gain*

Tabel 3.4. Kriteria Tingkat Capaian *N-gain*

No	Interval Rerata <i>N-gain</i>	Kriteria
1.	$3,70 < (g) \leq 1,00$	Tinggi
2.	$0,30 < (g) \leq 0,70$	Sedang
3.	$0,00 < (g) \leq 0,30$	Rendah

Penggunaan *N-gain* untuk menghindari kecenderungan bahwa siswa yang memiliki nilai *pretest* kecil akan mendapatkan *aktual gain* yang besar dan sebaliknya yang memiliki nilai *pretest* besar akan mendapatkan *aktual gain* yang kecil. Nilai *N-gain* tidak tergantung terhadap *pretest*, sehingga pengukuran perbedaan *N-gain* antara siswa yang mendapat nilai *pretest* rendah dan siswa yang mendapat nilai *pretest* tinggi akan mendapat *N-gain* yang serupa atau sama (Hake,2007). Buku ajar kimia berbasis gambar proses dinilai efektif, jika *N-gain* minimal memenuhi kriteria “sedang” dan ketuntasan belajar secara klasikal mencapai minimal 85%.

Kemampuan siswa untuk mengingat pemahamannya (retensi) dilakukan dengan tes retensi. Tes retensi bertujuan untuk mengukur daya retensi siswa yang dilakukan tiga minggu setelah *posttest*. Tes retensi menggunakan soal yang sama dengan *posttest*, tetapi urutan soal dan pilihan jawaban yang berbeda (Djubaidah, 2013). Retensi dihitung menggunakan rumus dan kriteria retensi sesuai Tabel 3.5.

$$\text{Retensi} = \frac{\text{Hasil } \textit{Retest}}{\text{Hasil } \textit{Posttest}} \times 100\%$$

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Capaian Retensi

No	Interval Rerata	Kriteria
1.	$R \geq 80\%$	Sangat Baik
2.	$70\% \geq R > 80\%$	Baik
3.	$60\% \geq R > 70\%$	Cukup Baik
4.	$50\% \geq R > 60\%$	Kurang
5.	$50\% > R$	Sangat Kurang

(Deese dalam Djubaidah, 2013 :60)

Hasil retensi untuk mendukung keefektifan Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan. Pembelajaran dikatakan berhasil, jika retensi minimal memenuhi kriteria “Baik”.

3.7 Indikator Keberhasilan Pengembangan Produk

Indikator keberhasilan penelitian pengembangan ini adalah:

- a. Diperolehnya buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk sekolah menengah atas yang dinyatakan valid oleh validator ahli dan pengguna produk, sehingga dapat digunakan dalam pembelajaran.
- b. Indikator buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang praktis, yaitu keterlaksanaan pembelajaran, mendapatkan respon yang positif dari siswa dan guru sebagai pengguna produk. Produk dinyatakan praktis apabila keterlaksanaan pembelajaran minimal mencapai 80% atau lebih dari responden memberikan respon positif terhadap produk yang dikembangkan minimal “cukup baik”.
- c. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep berdasarkan *N-gain* nilai *pretest* dan *posttest* dengan kriteria minimal “sedang”. Ketuntasan pembelajaran secara klasikal (*mastery learning*) minimal terdapat 85%, serta retensi yang minimal pada kriteria baik.

BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan produk berupa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit untuk pembelajaran di SMA yang layak. Kelayakan buku ajar ini meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan. Hasil dari penelitian yang diuraikan pada bagian ini meliputi; (1) hasil studi dan pendahuluan, (2) hasil validasi buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, (3) hasil uji coba I (Uji terbatas), (4) hasil uji coba II (Uji coba skala kelas) buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan (5) temuan penelitian.

4.1.1 Hasil Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan merupakan tahapan pertama yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai landasan bagi pengembangan produk buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Studi pendahuluan meliputi observasi lapangan, studi literatur/dokumentasi. Studi lapangan dilakukan untuk menganalisis kebutuhan dengan mengumpulkan informasi dan identifikasi kondisi riil pembelajaran serta kondisi/karakteristik siswa. Studi literatur/dokumentasi dilakukan untuk mengkaji temuan-temuan penelitian yang telah dilakukan, menganalisis kompetensi inti, kompetensi dasar, dan analisis konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit. Hasil studi pendahuluan meliputi; (a) analisis kebutuhan, (b) analisis karakteristik siswa, dan (c) analisis materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sesuai kompetensi inti dan kompetensi dasar.

a. Analisis kebutuhan

Data tentang kondisi riil pembelajaran dan karakteristik siswa pada studi pendahuluan dikumpulkan melalui observasi, angket, dan wawancara. Hasil angket dan wawancara terhadap 35 guru kimia di MGMP Kimia

Kabupaten Banyuwangi mengungkapkan bahwa 20 guru dalam proses pembelajaran kimia belum memfasilitasi siswa untuk belajar secara mandiri. Hasil angket dan wawancara ini didukung dengan RPP yang digunakan dalam pembelajaran kimia. Guru juga belum mengembangkan media pembelajaran sendiri dan hanya menggunakan buku ajar yang ada di buku teks dari pemerintah (BSE) atau buku ajar yang dibeli dari penerbit. Buku ajar yang dibeli dari penerbit masih fokus pada rangkuman materi dan latihan soal, sehingga dimungkinkan buku ajar yang dipakai belum sesuai dengan karakteristik materi maupun karakteristik siswa.

Studi literatur memberikan informasi bahwa guru dapat menumbuhkan pembelajaran yang berpusat pada siswa melalui diagram/gambar. Menurut teori *dual coding*, siswa dapat belajar lebih baik ketika menggunakan media *verbal* dan *non verbal* (teks dan gambar proses) karena informasi pembelajaran lebih mudah terserap oleh siswa (Pavio, 2006). Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa siswa yang belajar menggunakan diagram/gambar memiliki prestasi lebih tinggi dibandingkan dengan belajar dengan teks (Prasetyo, 2012).

Berdasarkan nilai studi pendahuluan terhadap prestasi hasil belajar kimia nilai rata-rata Ujian Nasional dua tahun terakhir mengalami penurunan. Nilai rerata UN Kimia SMA Tahun Pelajaran 2014/2015, Kabupaten Banyuwangi berada pada urutan ke 4 dari 38 kabupaten/kota di Jawa Timur, yaitu 63,09 dibawah nilai rerata provinsi sebesar 68,44 (kemdikbud, 2015) dan mengalami penurunan nilai UN rata-rata 3 poin pada Tahun Pelajaran 2015/2016. Prestasi ini tentunya merupakan gambaran dari kondisi riil pembelajaran kimia di SMA yang ada di Kabupaten Banyuwangi.

Berdasarkan wawancara dengan siswa diketahui bahwa siswa belum pernah atau belum terbiasa belajar konsep/materi dengan menggunakan gambar proses. Siswa belum terbiasa menganalisis dan melanjutkan gambar proses untuk menemukan konsep kimia. Wawancara dengan siswa juga mengungkapkan bahwa siswa lebih menyukai belajar materi kimia yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari. Pada saat ditanya, apakah mau menggunakan gambar proses untuk mengetahui konsep larutan elektrolit dan

nonelektrolit, siswa menjawab sangat mau dan penasaran. Buku ajar kimia yang berisikan gambar proses dikembangkan untuk membantu siswa dalam memahami konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit yang kontekstual serta dekat dengan kehidupan nyata.

Konsep materi larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan konsep kontekstual yang abstrak, untuk itu perlu adanya media yang dapat membantu mengkonkretkannya, menurut Piaget, tingkatan kognitif perkembangan anak usia >11 tahun berada pada operasional formal (Dahar, 2011). Kenyataan dilapangan bahwa anak SMA yang berusia antara 15-18 tahun masih mengalami kesulitan untuk memahami sesuatu yang abstrak, maka diperlukan media pembelajaran untuk mengkonkretkan materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, sehingga siswa dapat memahami konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan baik. Media pembelajaran yang dimaksud dalam penelitian ini adalah buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Kegiatan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student center learning*) membutuhkan media yang dapat digunakan secara mandiri (individu atau kelompok) sesuai dengan filsafat konstruktivisme. Melalui pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, siswa dapat menemukan konsep yang dipelajari dengan cara menganalisis gambar proses yang disajikan. Kegiatan menganalisis gambar proses larutan elektrolit dan nonelektrolit yang disajikan diharapkan dapat mendorong pemahaman konsep dan meningkatkan hasil belajar.

b. Analisis Karakteristik Siswa

Subyek penelitian pada uji coba II adalah siswa Kelas X MIPA 4 SMAN 1 Bangorejo berjumlah 34 siswa. Berdasarkan data dokumentasi sekolah, siswa kelas X MIPA 4 berada pada tahap perkembangan operasional formal. Tahapan ini oleh Piaget dipandang sebagai pintu gerbang intelektual seseorang untuk menjadi dewasa. Seorang anak telah mampu menggunakan pikirannya secara baik dan mampu melakukan proses berfikir reflektif, ia mampu merefleksikan apa yang telah dilakukannya, bagaimana hal itu terjadi

dan bagaimana hal tersebut dapat ditingkatkan menjadi lebih baik, siswa telah mampu berpikir tentang analisis suatu kejadian atau peristiwa. Pada tingkatan ini siswa mampu melakukan penalaran formal, dan mampu berpikir abstrak untuk melakukan analisis dan evaluasi.

c. Analisis Materi larutan Elektrolit dan Nonelektrolit Sesuai Kompetensi Dasar

Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dipilih sebagai topik dalam penelitian ini mengacu pada kompetensi inti (KI): 3. Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah. Kompetensi Dasar (KD) 3.8. Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya. Kompetensi Dasar (KD) kemudian dijabarkan dalam tujuan pembelajaran yang terdapat Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan disajikan dalam tiga materi pokok, yaitu; (1) Pengenalan larutan, (2) Larutan elektrolit dan nonelektrolit, (3) Kekuatan elektrolit. (KI) 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan. (KD) 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan. (Kemendikbud 2016).

4.1.2 Hasil Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit dan Instrumen Pendukungnya.

Setelah rancangan draf I buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit disusun berdasarkan hasil tahap pendahuluan dan tahap perancangan, maka tahap berikutnya yaitu tahap

pengembangan. Tahap pengembangan yang pertama kali yaitu validasi. Validasi dalam penelitian ini adalah validasi internal atau validasi logis (validasi konstruk dan validasi isi). Validasi internal terpenuhi jika instrumen sudah disusun sesuai teori yang relevan dan ketentuan yang ada. Pengujian validasi internal dilakukan oleh para ahli (*expert judgment*), yaitu dua dosen magister pendidikan IPA dan seorang guru kimia di SMAN 1 Bangorejo. Hasil dari penelitian validator menunjukkan bahwa draft I buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit memenuhi kriteria valid, seperti Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil Rekapitulasi Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

No	ASPEK PENILAIAN	SKOR			Interval Rerata	Kriteria
		Validator 1	Validator 2	Validator 3		
A.	Kelayakan Isi	4.20	3.80	4.20	4.07	Valid
B.	Komponen Penyajian	4.13	3.88	3.88	3.96	Valid
C.	Kebahasaan	4.00	4.00	4.33	4.11	Valid
D.	Kelayakan Kegrafisan	4.00	4.00	4.17	4.06	Valid
RERATA		4.08	3.92	4.14	4.05	Valid

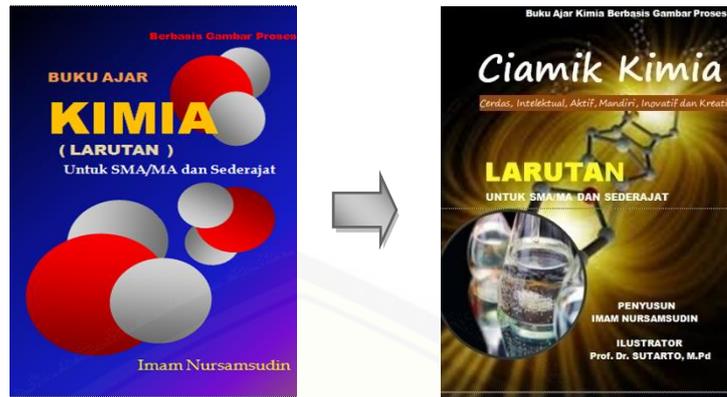
Komponen penelitian validasi draf 1 buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit mencakup kelayakan isi, komponen penyajian, kebahasaan, dan kelayakan kegrafisan yang menentukan kelayakan dan kualitas dari lembar kerja (Hartono, *et al.*, 2013). Hasil penilaian dari setiap validator menunjukkan bahwa setiap komponen mempunyai rerata dengan kriteria valid seperti yang terlihat pada Tabel 4.1.

Revisi untuk menyempurnakan draf I buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dilakukan berdasarkan evaluasi dan saran dari validator. Revisi atau perbaikan berdasarkan hasil validasi disajikan melalui Tabel 4.2.

Tabel 4.2. Revisi Berdasarkan Hasil Validasi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses

Bagian Buku Ajar	Saran Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Cover	<ul style="list-style-type: none"> Desain yang menggambarkan larutan 	<ul style="list-style-type: none"> Warna desain kurang memberi kesan materi 	<ul style="list-style-type: none"> Diganti Desain yang menggambarkan larutan
Isi Buku Ajar	<ul style="list-style-type: none"> Gambar Gaya bahasa Mengganti tata aturan penulisan karya tulis ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> Nomor gambar 1, 2, 3, 4 Gambar yang sama diulang Menampilkan ulasan Ada beberapa tulisan tidak sesuai tata aturan penulisan karya tulis ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> Diganti a, b, c, d Gambar diganti Diganti berbagai ruang untuk diisi sendiri oleh siswa Dibetulkan sesuai dengan tata aturan penulisan karya tulis ilmiah
Uji Kompetensi	<ul style="list-style-type: none"> Kalimat Perintah 	<ul style="list-style-type: none"> Kurang jelas 	<ul style="list-style-type: none"> Diperjelas
Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> Gaya bahasa 	<ul style="list-style-type: none"> Penjelasan disajikan penuh 	<ul style="list-style-type: none"> Diganti berbagai ruang untuk ddisi sendiri oleh siswa
Daftar Pustaka	<ul style="list-style-type: none"> Ditambah 	<ul style="list-style-type: none"> Kurang 	<ul style="list-style-type: none"> Ditambah

Hasil revisi draf I buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan hasil validasi ahli, kemudian disebut draf II buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Draft II ini siap digunakan untuk uji coba I. Adapun perubahan cover buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebagaimana Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Revisi Cover Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses

Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit terdiri dari judul, Kompetensi Inti-Kompetensi Dasar, materi pembelajaran, kesimpulan, uji diri, rangkuman dan uji kompetensi.

a. Materi Pelajaran

Menyajikan materi pelajaran yang berciri khas gambar proses dengan memberi ruang kepada siswa untuk kritis dan kreatif yaitu memfasilitasi siswa untuk menganalisis konsep yang terdapat dalam gambar proses dengan menuliskan pada tempat yang telah disediakan.

b. Kompetensi Inti-Kompetensi Dasar

Menyajikan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar kurikulum 2013 revisi yang berasal dari silabus dari permendiknas Tahun 2016 materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

c. Uji Diri

Berisi soal pemahaman konsep pada setiap subpokok bahasan sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi.

d. Uji kompetensi.

Berisi soal pemahaman konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit sesuai kompetensi yang diharapkan.

e. Kesimpulan.

Memfasilitasi siswa untuk membuat kesimpulan berdasarkan kegiatan yang telah dilakukan.

f. Rangkuman

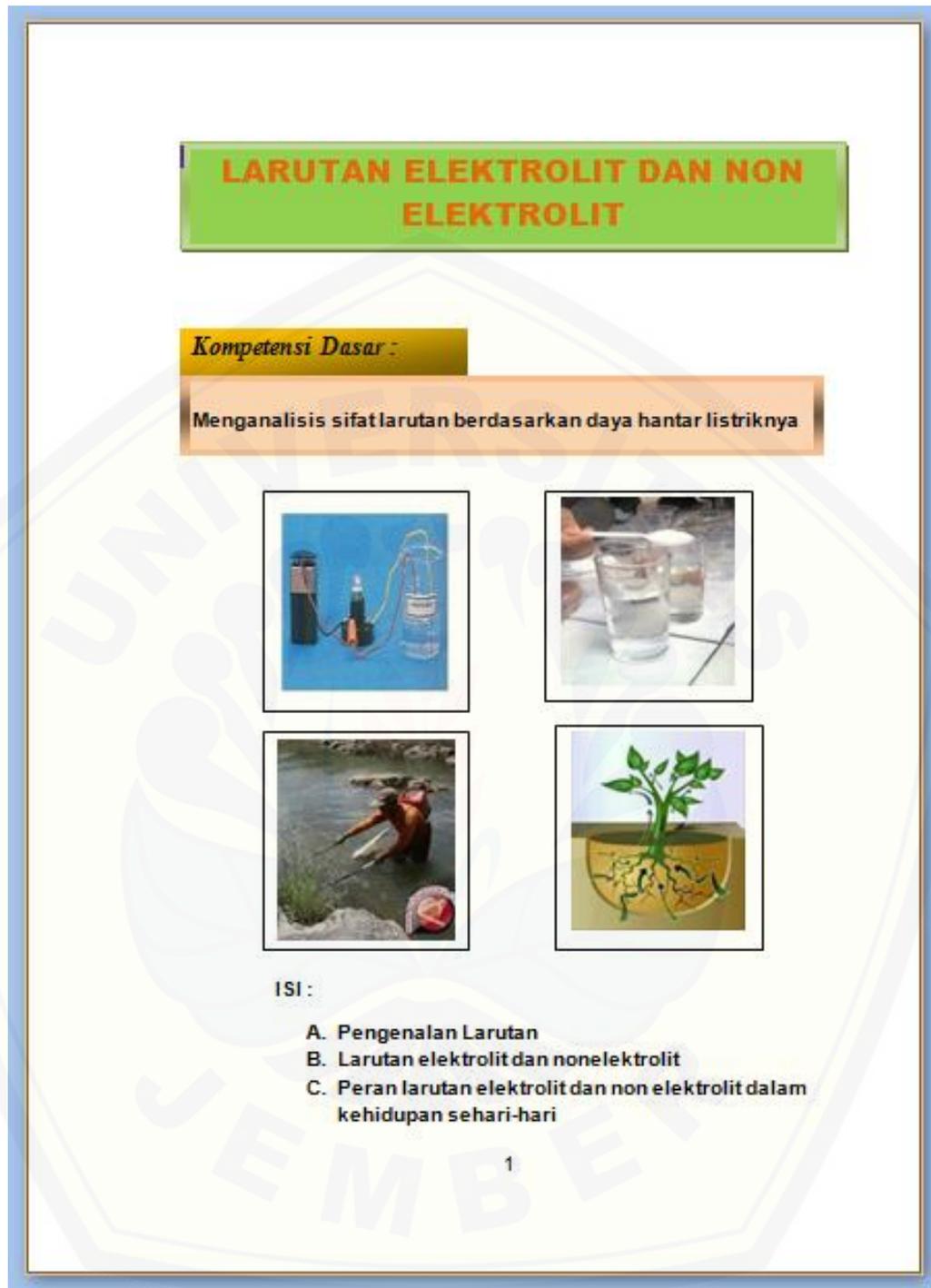
Menyajikan ringkasan pembahasan dari materi yang sudah diulas.

Tampilan dari masing-masing bagian buku ajar kimia berbasis gambar proses dapat dilihat pada Gambar 4.2 sampai dengan Gambar 4.8.

KOMPETENSI INTI DAN KOMPETENSI DASAR	
Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit	
KOMPETENSI INTI	KOMPETENSI DASAR
KI-1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.	
KI-2: Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung-jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam Pergaulan dunia	
KI-3: Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenagaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah	3.8. Menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya
KI 4: Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan Mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan	4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan.

v

Gambar 4.2 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (KI-KD)



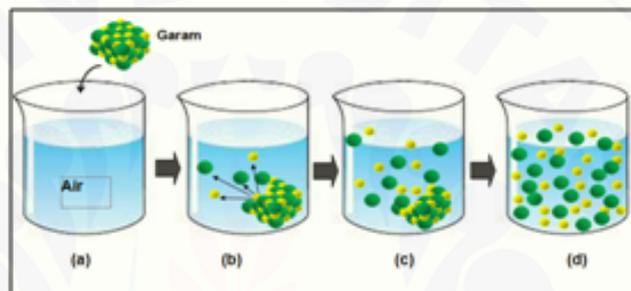
Gambar 4.3 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Judul)

Bagaimana suatu zat mampu membentuk larutan ?

Apakah semua zat jika dicampurkan ke dalam pelarut air dapat membentuk larutan? Bagaimana hal ini dapat dijelaskan ? Perhatikan penjelasannya dalam gambar berikut ini!

1. Campuran antara pelarut polar dan zat terlarut ionik

Pada penjelasan dibawah ini diberikan contoh pelarut polar air dan zat terlarut ionik NaCl (garam dapur). Jika garam dapur (NaCl) an air dicampur maka yang terjadi terlihat sepertipada Gambar 1.5.



Gambar 1.5 Gambar proses partikel NaCl menyebar merata di dalam air

Gambar 1.5 menyajikan sebuah gelas kimia yang berisi air dan kemudian dicampurkan garam dapur (NaCl). Coba kamu amati dan jelaskan tahapan gambar tersebut dengan mengisikan pada pernyataan berikut.

Gambar 1.5.a segelas air dimasukan partikel garam .

Gambar 1.5.b

Gambar 1.5.c

Gambar 1.5.d

Gambar 1.15. menampilkan gambar bercampurnya pelarut polar dan zat terlarut nonpolar yang tidak memiliki.....sehingga molekul-molekul pelarut polar dan zat terlarut nonpolar tidak saling tarik menarik.

Kesimpulan

Minyak merupakan senyawa kovalen dimana molekul-molekulnya tidak memiliki.....Sehingga molekul-molekul minyak dan molekul air tidak saling tarik.

Uji Diri :

Mengapa campuran yang berasal dari pelarut polar dan zat terlarut nonpolar tidak mampu membentuk larutan ?

Syarat lain suatu zat mampu membentuk larutan :

Zat harus memiliki kekuatan gaya antar partikel yang setara dengan gaya antar partikel pada pelarut air.

Kekuatan gaya antar partikel pada senyawa ini dan senyawa kovalen polar ditentukan oleh sifat kimia dari zat tersebut.

Sifat kimia yang karakteristik ini menyebabkan zat-zat dalam air mempunyai kelarutan yang berbeda-beda. Pada contoh di atas NaCl dan CH_3COOH mudah larut dalam air karena keduanya memiliki sifat kimia yang menyebabkan gaya antar partikelnya setara dengan pelarut air.

20

Gambar 4.5 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (kesimpulan)

Uji Diri :

Tuliskanlah reaksi ionisasinya.

- a. $\text{H}_2\text{S}(\text{aq})$
- b. $\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq})$
- c. $\text{HF}(\text{g})$
- d. $\text{HCOOH}(\text{aq})$

c. Peranan larutan elektrolit dan non elektrolit

1. Aki

Sel aki terdiri anoda Pb dan katoda PbO_2 dengan larutan elektrolit H_2SO_4 . adanya larutan elektrolit memungkinkan terjadinya reaksi kimia yang menghasilkan arus listrik untuk menghidupkan kendaraan.



Sumber : www.modifoke.info

2. Air sungai dan air tanah

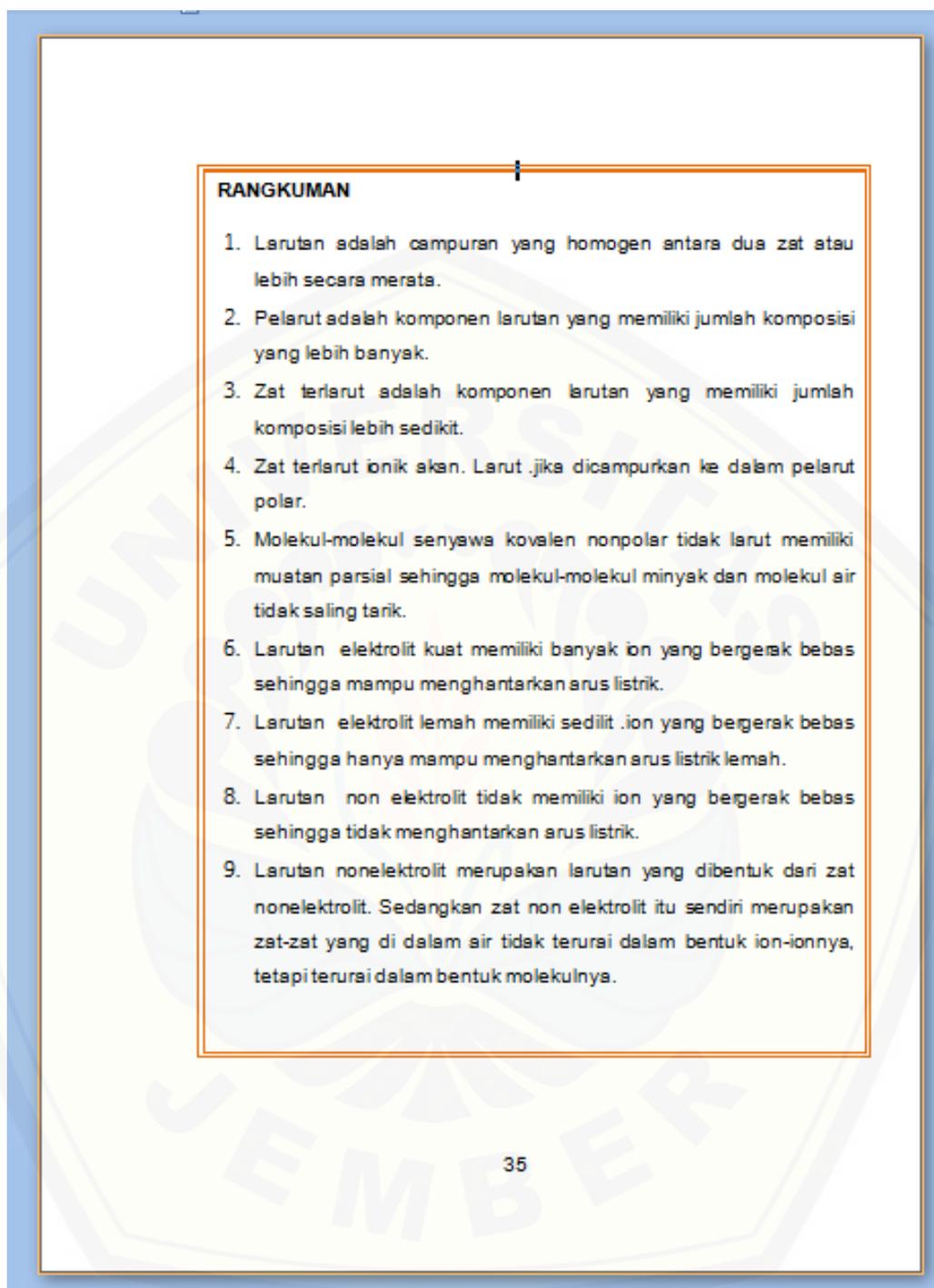
Air sungai dan air tanah mengandung ion-ion sehingga dapat menghantarkan listrik. Sifat ini digunakan untuk menangkap ikan atau belut di sungai atau di persawahan dengan cara setrum listrik.



Sumber : www.kompasiana.com

33

Gambar 4.6 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Uji Diri)



Gambar 4.7 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Rangkuman)

UJI KOMPETENSI

A. Pilihan Ganda

Pilihlah salah satu alternatif jawaban A, B, C, D, atau E yang kamu anggap paling tepat!

1. Di antara pernyataan berikut, yang *tidak* menunjukkan definisi larutan adalah
 - A. Membentuk satu fasa
 - B. Zat terlarut tersebar merata dalam medium pelarut
 - C. bersifat homogen
 - D. Tidak ada interaksi antar partikel pelarut dan terlarut
 - E. zat terlarut dapat berupa molekul atau ion
2. Campuran berikut yang *bukan* larutan adalah
 - A. Sirup
 - B. Fanta
 - C. Gula pasir
 - D. Kuningan
 - E. Perunggu
3. Air minum berikut yang *bukan* larutan adalah
 - A. Aqua galon
 - B. Aqua destilasi
 - C. Air teh
 - D. Air isi ulang
 - E. Airledeng
4. Di antara zat berikut, ketika di dalam air dapat membentuk larutan elektrolit kuat adalah

A. Gula pasir	C. Formalin	E. Garam dapur
B. Alkohol	D. Cuka	

36

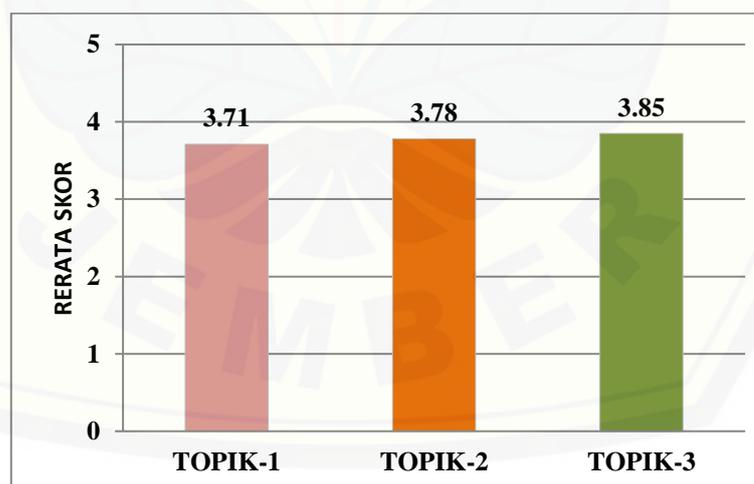
Gambar 4.8 Tampilan bagian Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses (Uji Kompetensi)

4.1.3 Hasil Uji Coba Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit.

Berdasarkan hasil uji coba I didapatkan bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit masih memerlukan revisi/perbaikan. Secara umum siswa memberikan respon positif terhadap buku ajar kimia berbasis gambar proses larutan elektrolit dan nonelektrolit, namun ada siswa yang mengeluhkan adanya beberapa gambar yang tidak jelas untuk dipahami. Berdasarkan angket respon siswa (lampiran 4) didapatkan rekapitulasi angket respon siswa pada uji coba I buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang disajikan pada Tabel 4.3 dan rerata angket respon siswa pada Gambar 4.9.

Tabel 4.3 Hasil Rekapitulasi Angket Respon Siswa Pada Uji Coba I

Kriteria Respon	Topik-1(%)	Topik-2(%)	Topik-3(%)
Sangat Baik	0,00	10,00	20,00
Baik	60,00	80,00	70,00
Cukup Baik	40,00	10,00	10,00
Kurang Baik	-	-	-
Tidak Baik	-	-	-



Gambar 4.9 Rerata Skor Angket Respon Siswa Pada Uji Coba I

Revisi terhadap draf II uji coba I buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dilakukan berdasarkan pelaksanaan uji coba I, angket respon siswa, dan hasil observasi. Hasil revisi draf II disebut draf III yang digunakan dalam uji coba II (sekala kelas). Revisi

buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit berdasarkan hasil uji coba I disajikan dalam Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Revisi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Berdasarkan Hasil Uji Coba I

	Bagian Buku Ajar	Saran Validator	Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
Topik-1	Isi Buku Ajar	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar • Gaya bahasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar yang sama diulang • Menampilkan ulasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar diganti • Diganti berbagai ruang untuk diisi sendiri oleh siswa
	Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Gaya bahasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan disajikan penuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Diganti berbagai ruang untuk diisi sendiri oleh siswa
Topik-2	Isi Buku Ajar	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar 	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar yang sama diulang • Menampilkan ulasan 	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar diganti • Diganti berbagai ruang untuk diisi sendiri oleh siswa
	Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Gaya bahasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Penjelasan disajikan penuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Diganti berbagai ruang untuk diisi sendiri oleh siswa
Topik-3	Isi Buku Ajar	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar • Mengganti tata aturan penulisan karya tulis ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar yang sama diulang • Menampilkan ulasan • Ada beberapa tulisan tidak sesuai tata aturan penulisan karya tulis ilmiah 	<ul style="list-style-type: none"> • Gambar diganti • Diganti berbagai ruang untuk diisi sendiri oleh siswa • Dibetulkan sesuai dengan tata aturan penulisan karya tulis ilmiah
	Uji Kompetensi Kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Kalimat Perintah • Gaya bahasa 	<ul style="list-style-type: none"> • Kurang jelas • Penjelasan disajikan penuh 	<ul style="list-style-type: none"> • Diperjelas • Diganti berbagai ruang untuk diisi sendiri oleh siswa

4.1.4 Hasil Uji Coba II Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Uji coba II (skala kelas) buku ajar kimia berbasis gambar proses dilaksanakan pada kelas X MIPA 4. Uji coba II bertujuan untuk mengetahui buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang praktis dan efektif dalam pembelajaran (*real teaching*) berdasarkan hasil angket respon pengguna, *pretest*, *posttest*, *retest*, keterlaksanaan pembelajaran, dan hasil observasi pembelajaran.

Pada awal pembelajaran siswa diberi *pretest* untuk mengetahui kemampuan awalnya. Selanjutnya dilaksanakan pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan dalam penelitian ini dilakukan pembelajaran sebanyak 3 kali. Pada pertemuan pertama menggunakan buku ajar kimia konsep larutan, siswa masih mengalami kebingungan karena belum terbiasa menganalisis gambar proses, sehingga mereka lebih banyak bertanya kepada guru. Berdasarkan catatan observer, pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit membuat siswa antusias untuk melakukan diskusi dalam menganalisis gambar proses. Suasana kelas menjadi agak gaduh atau riuh dengan suara siswa yang berdiskusi. Observer menyarankan kepada guru untuk memantau kegiatan diskusi dan memberikan teguran kepada siswa yang mendiskusikan hal lain dengan berkeliling kelas. Observasi juga mencatat bahwa alokasi waktu pada pembelajaran pertemuan pertama tidak sesuai rencana. Pada pertemuan kedua dan seterusnya siswa sudah mulai terbiasa dengan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit serta pembelajaran dapat berjalan dengan baik.

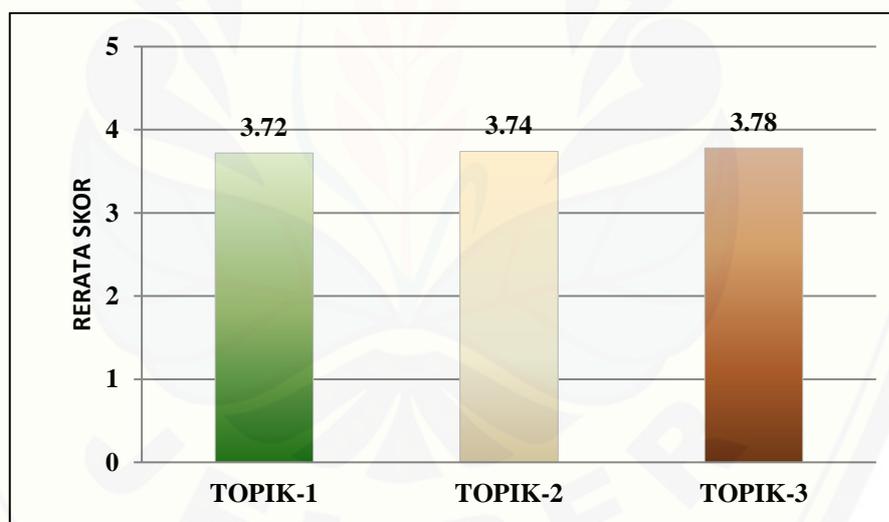
a) Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang Praktis

Buku ajar kimia berbasis gambar proses yang praktis diketahui berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran dan respon pengguna. Berdasarkan angket respon siswa diperoleh bahwa siswa memberikan tanggapan positif

terhadap buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan kategori “baik”. Rekapitulasi angket respon dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan rerata angket respon siswa pada Gambar 4.10. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Rekapitulasi Angket Respon Siswa Pada Uji Coba II

KRITERIA RESPON	TOPIK-1 (%)	TOPIK-2(%)	TOPIK-3(%)
Sangat Baik	5.88	8.82	8.82
Baik	82.35	76.47	76.47
Cukup Baik	11.76	14.71	14.71
Kurang Baik	-	-	-
Tidak Baik	-	-	-



Gambar 4.10 Rerata Skor Angket Respon Siswa Pada Uji Coba II

Tabel 4.6 Keterlaksanaan Pembelajaran Menggunakan Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses

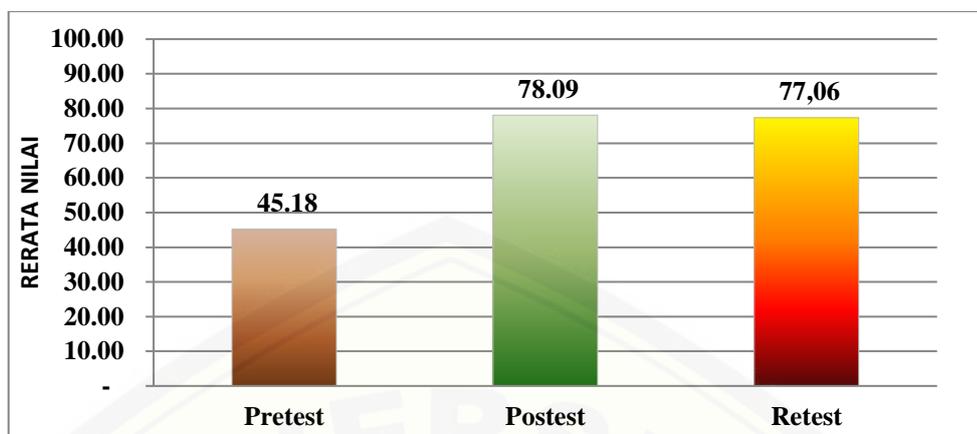
NO	ASPEK PEMBELAJARAN	KETERLAKSANAAN PEMBELAJARAN			RERATA
		TOPIK 1	TOPIK 2	TOPIK 3	
1	Siswa tertarik untuk memulai pelajaran dengan segera mengambil buku ajar kimia berbasis gambar proses yang dibagikan guru	5	5	5	5.00
2	Siswa membaca secara serius petunjuk kegiatan pada buku ajar kimia berbasis gambar proses	4	4	5	4.33
3	Siswa membaca serius tujuan pembelajaran pada buku ajar dan bertanya jika ada yang belum mengerti	4	4	4	4.00
4	Siswa terlihat serius untuk mengamati gambar pada buku ajar kimia berbasis gambar proses	4	5	5	4.67
5	Kurang dari tiga kelompok yang bertanya pada guru dalam mengamati gambar buku ajar kimia selama pembelajaran	4	4	4	4.00
6	Semua kelompok dapat menyelesaikan soal pada buku ajar kimia berbasis gambar proses tepat waktu	4	3	4	3.67
7	Terdapat tiga atau lebih kelompok yang mengajukan diri untuk mempresentasikan hasil diskusi kelompoknya	3	4	4	3.67
8	Diskusi kelas terlihat sangat aktif	4	4	4	4.00
9	Guru sebagai fasilitator dan motivator	3	4	4	3.67
10	Pembelajaran diakhiri dengan perasaan gembira oleh semua siswa	4	4	4	4.00
11	Waktu Pembelajaran sesuai rencana	3	4	4	3.67
JUMLAH		42	45	47	44,67
PERSENTASE KETERLAKSANAAN		76.36	81.82	85.45	81,21

b) Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang Efektif

Hasil tes pemahaman konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan salah satu faktor penentu buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif dalam pembelajaran. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif diketahui berdasarkan peningkatan pemahaman konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit yang diukur berdasarkan nilai *pretest*, serta dianalisis melalui gain ternormalisasi (*normalized gain*). Indeks *N-gain* dengan kriteria “sedang” sampai “tinggi” dan ketuntasan belajar secara klasikal menjadi indikator keefektifan. Ketuntasan belajar secara klasikal tercapai apabila 85% siswa memenuhi nilai ketuntasan minimal (KKM) yang telah ditentukan. Hasil *pretest*, *posttest* dan *retest* pada uji coba II dapat dilihat pada Tabel 4.7, sedangkan rerata nilai *pretest*, *posttest* dan *retest* pada Gambar 4.11. *Retest* dilakukan 3 minggu setelah *posttest* yang bertujuan untuk mengetahui retensi pemahaman siswa terhadap konsep materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Berdasarkan hasil *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai *N-gain* sebesar 0,58 yang berada pada kriteria sedang (lampiran 10). Berdasarkan nilai *posttest* dan *retest* diperoleh retensi siswa sebesar 99,42 kriteria sangat baik (lampiran 11), namun rerata pemahaman konsep siswa mengalami penurunan sebesar 0,74 (dari 78,09 menjadi 77,35) serta jumlah ketuntasan klasikal juga mengalami penurunan sebesar 2,94% (dari 85,29 menjadi 82,35).

Tabel 4.7 Rekapitulasi Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Retest* pada Uji Coba II

No	Uraian	<i>Pretest</i>	<i>Posttest</i>	<i>Retest</i>
1.	Rata-rata	45,18	78,09	77,35
2.	Nilai Tertinggi	65,00	88,00	88,00
3.	Nilai Terendah	35,00	57,00	62,00
4.	Prosentase Siswa dengan nilai \geq KKM	0	85,29	82,35
5.	Prosentase siswa dengan nilai $<$ KKM	100	14,70	17,65
6.	Prosentase ketuntasan Klasikal	0	85,29	82,35



Gambar 4.11 Rerata Nilai *Pretest*, *Posttest* dan *Retest* pada Uji Coba II

4.2 Pembahasan

Pembahasan hasil penelitian difokuskan pada deskripsi kajian pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang valid, praktis, dan efektif. Pembahasan yang dipaparkan berdasarkan fakta, data, analisis data, dan temuan selama penelitian, serta didukung oleh penelitian-penelitian sebelumnya.

4.2.1 Deskripsi Buku Ajar Kimia Berdasarkan Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit

Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dikembangkan berdasarkan analisis kebutuhan, karakteristik materi, dan karakteristik siswa. Semua kegiatan dalam pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dirancang untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan dalam menemukan konsep kimia dan meningkatkan pemahaman siswa. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit terdiri dari tiga topik yang berbeda-beda. Topik-1 “Pengenalan Larutan”, Topik-2 “Larutan elektrolit dan nonelektrolit”, Topik-3 “Kekuatan elektrolit”. Ketiga topik ini didasarkan pada KI 3 menganalisis sifat larutan berdasarkan daya hantar listriknya. Kompetensi Dasar (KD) kemudian dijabarkan dalam materi pembelajaran yang terdapat pada buku ajar kimia

berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dan disajikan dalam tiga materi pokok, yaitu; (1) Pengenalan larutan, (2) Larutan elektrolit dan nonelektrolit, (3) Kekuatan elektrolit. (KI) 4 Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkrit dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan Mampu menggunakan metode sesuai kaidah keilmuan. (KD) 4.8 Membedakan daya hantar listrik berbagai larutan melalui perancangan dan pelaksanaan percobaan (Kemendikbud, 2016).

Secara fisik buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit mengalami perubahan dan pengembangan baik dari jumlah halaman, konten, tampilan maupun warna yang digunakan. Perubahan atau revisi draf buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dilakukan berdasarkan pertimbangan dosen pembimbing, hasil validasi ahli, dari dua dosen magister pendidikan IPA, dan validasi dari praktisi (guru), hasil uji coba I yaitu angket respon siswa dan wawancara, hasil uji coba II yaitu pengguna produk (angket respon guru dan siswa), wawancara dan observasi. Revisi yang telah dilakukan di sajikan pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.4 Tampilan cover buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit terlihat pada Gambar 4.1.

Isi buku ajar kimia berbasis gambar proses terdiri dari bagian judul, kompetensi inti - kompetensi dasar, materi pembelajaran, kesimpulan, uji diri, rangkuman dan uji kompetensi. Bagian “materi pelajaran”, buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit digunakan sebagai media cetak untuk memahami konsep dalam pembelajaran. Kegiatan siswa dalam pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit adalah menganalisis gambar proses yang disajikan, kemudian menuliskan konsep yang terkandung pada gambar proses atau mengisi tabel, menjawab pertanyaan dan membuat kesimpulan dengan mengisi ruang kosong yang disediakan. Kegiatan ini bertujuan untuk mengembangkan kemampuan atau keterampilan menganalisis. Kegiatan menganalisis dan menyimpulkan merupakan bagian yang penting

dalam pembelajaran karena siswa melakukan proses menemukan fakta/konsep yang sedang dipelajari (Gok,2010).

Saat kegiatan pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, siswa juga menggunakan buku pegangan siswa, yaitu buku BSE cetak yang dipinjam dari perpustakaan. Siswa juga memanfaatkan sumber belajar lain, misalnya buku pengayaan yang dimiliki. Bagian selanjutnya adalah “uji kompetensi” yang berisi soal pemahaman konsep (dalam hal ini adalah konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit) sesuai dengan kompetensi yang diharapkan, serta setiap diakhir pembahasan diberikan “kesimpulan dan uji diri” untuk memberikan penguatan dari konsep yang didapatkan. Tampilan isi buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dapat dilihat pada Gambar 4.4.

4.2.2 Deskripsi Buku Ajar kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit yang Valid

Tahapan dalam penelitian ini meliputi tahap pendahuluan, tahap perancangan, dan tahap pengembangan. Tahap pendahuluan dan tahap perancangan menghasilkan draf I buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Tahap pengembangan draf I dilakukan melalui validasi ahli (*expert judgment*) yang merupakan tahap *quality control* terhadap produk yang dikembangkan. Pengujian validasi internal/logis, baik validasi konstruk (*conunstruct validity*) maupun validitas isi (*content validity*) dilakukan oleh tiga ahli pendidikan IPA, yaitu dua dosen Magister Pendidikan IPA dan seorang guru kimia SMA. Validator ahli melakukan analisis, penelusuran, atau pengujian terhadap buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sesuai dengan teori yang relevan dan kompetensi yang diharapkan pada siswa SMA. Hasil validasi disajikan melalui Tabel 4.1 menunjukkan bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit berada pada kriteria “valid”.

Rerata ketiga validator ahli untuk buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebesar 4,05 yang berada dalam kriteria “valid” (Tabel 3.3 dan 4.1). Komponen penilaian mencakup kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan. Keempat komponen tersebut menentukan kualitas dan kelayakan lembar kerja (Hartono, et al, 2013). Kelayakan isi mencakup kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD), kebenaran substansi materi, disesuaikan dengan siswa, perkembangan ilmu, dan memberi penekanan pada analisis gambar proses untuk menemukan konsep. Penyajian mencakup kejelasan tujuan, keruntutan materi/konsep, pemberian motivasi, dan pemberian stimulus respon (interaktifitas). Kebahasaan mencakup kejelasan informasi, kesesuaian dengan EYD, penggunaan bahasa yang efektif dan efisien, kegrafisan mencakup desain tampilan, layout, dan ilustrasi gambar.

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa setiap komponen penilaian mendapat skor yang hampir sama dari ketiga validator ahli. Rerata skor untuk kelayakan isi sebesar 4,07, rerata skor komponen penyajian sebesar 3,96, rerata kebahasaan sebesar 4.11 dan rerata kelayakan kegrafisan sebesar 4,06. Rerata skor yang diperoleh menunjukkan bahwa berdasarkan penelitian dari validator terhadap buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit adalah valid dan layak digunakan dalam pembelajaran di SMA. Selain memberikan penilaian secara numerik, validator ahli juga memberikan catatan, dan saran /masukan sebagai bahan perbaikan atau revisi terhadap buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebagaimana Tabel 4.2. Saran untuk perbaikan antara lain terkait cover, isi materi, tata tulis, tata bahasa, ilustrasi gambar atau grafik, dan tampilan. Validator ahli menyatakan bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan cukup menarik dan cocok untuk pembelajaran di SMA. Gambar proses yang disajikan bisa mewakili sesuatu yang abstrak bisa menjadi lebih kongkret, kontekstual dan lekat dengan kehidupan nyata.

4.2.3 Deskripsi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi Larutan Elektrolit dan Nonelektrolit yang Praktis

Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang praktis diketahui berdasarkan data dari uji coba I dan uji coba II. Data dikumpulkan melalui observasi, angket respon, dan wawancara pada siswa. Keterlaksanaan pembelajaran dan respon pengguna menjadi indikator kepraktisan. Hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran disajikan pada Tabel 4.6 menunjukkan adanya peningkatan presentase keterlaksanaan pembelajaran pada tiap pertemuan. Pada pertemuan pertama prosentase keterlaksanaan pembelajaran sebesar 76.36%, karena siswa belum terbiasa menganalisis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Pada pertemuan berikutnya siswa sudah terbiasa menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, sehingga persentase keterlaksanaan pembelajaran semakin meningkat. Secara berturut-turut persentase keterlaksanaan pembelajaran yaitu pertemuan kedua sebesar 81.82 %, dan ketiga sebesar 85.45 %

Berdasarkan rerata skor angket respon yang ditunjukkan melalui Gambar 4.5 diketahui bahwa pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit dapat dilaksanakan dengan baik pada uji coba I. Rerata angket respon siswa pengguna buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit pada tiap pertemuan mengalami peningkatan. Hal ini dikarenakan siswa menjadi terbiasa dengan menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit.

Hasil wawancara pada uji coba I mengungkapkan bahwa siswa merasa senang belajar materi larutan elektrolit dan nonelektrolit menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses. Mereka dapat memahami dan mengetahui proses terbentuknya larutan dan memahami konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit, sehingga dapat menggambarkan proses terbentuknya larutan dan mengidentifikasi konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit. Siswa juga mengungkapkan bahwa dengan belajar menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, mereka dapat

menjadikan proses jalannya larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan lebih nyata (konkret). Kenyataan ini juga diperkuat dengan hasil observasi pada uji coba I bahwa siswa terlihat serius dalam menyelesaikan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang diberikan.

Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang praktis juga dianalisis berdasarkan hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran dan angket respon siswa sebagai pengguna produk pada uji coba II. Presentasi keterlaksanaan pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit mengalami peningkatan pada setiap pembelajaran. Rerata pada keterlaksanaan pembelajaran sebesar 81,21% (Tabel 4.6) yang berarti bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit “praktis” digunakan dalam pembelajaran. Kepraktisan ini didukung dengan hasil rekapitulasi angket respon siswa pada uji coba II didapatkan rerata skor yang semakin meningkat dengan kriteria baik, sebagaimana dapat dilihat pada Tabel 4.5 dan Gambar 4.10. Wawancara terhadap siswa sebagai produk juga mendukung data hasil angket respon. Siswa menyatakan bahwa mereka senang belajar menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, karena mereka dapat mengetahui proses kejadian/peristiwa yang terjadi, walaupun peristiwa atau kejadian itu tidak dapat dilihat dengan mata secara langsung.

Hasil observasi menunjukkan bahwa mereka terlihat antusias dalam melakukan kegiatan pembelajaran dan berdiskusi kelompok. Siswa aktif bertanya kepada sesama teman dalam kelompok ataupun antar kelompok. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit juga cocok digunakan untuk pembelajaran kooperatif (*cooperative learning*) sesuai dengan penelitian Slavin (2008). Hal ini didukung oleh pernyataan Andriyani (2013) bahwa buku ajar (buku ajar kimia) yang disusun dengan rapi dan menarik dapat memotivasi siswa untuk melakukan aktifitas pembelajaran dengan baik.

4.2.4 Deskripsi Buku Ajar Kimia Berbasis Gambar Proses Materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif

Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang efektif dianalisis menggunakan *N-gain* berdasarkan data hasil *pretest-posttest* pada uji coba II di kelas X MIPA 4 (lampiran 7, dan lampiran 8). Pembelajaran pada uji coba II dilaksanakan sebanyak tiga pertemuan (5 jp) yang dibimbing oleh guru Kimia pengajar kelas X dan diamati oleh observer. Pembelajaran menggunakan pendekatan *student centered learning* dengan metode ceramah, diskusi, tanya jawab, dan presentasi. Gambar 4.11 menunjukkan bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep. Rerata *pretest* 45,18 meningkat 78,09 (rerata *posttest*) dengan *N-gain* sebesar 0,58 (lampiran 10) dalam kategori sedang. Keefektifan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit ini juga ditunjukkan dengan ketuntasan belajar siswa secara klasikal sebesar 85,29% dan rerata *posttest* sebesar 78,09% yang berada di atas KKM. Hasil ini juga didukung dengan retensi siswa dari *retest* yang dilakukan tiga minggu setelah *posttest* sebesar 99,42% (lampiran 11).

Uji coba II (skala kelas) diawali dengan pemberian *pretest* untuk mengetahui kemampuan awal siswa. Selanjutnya dilakukan pembelajaran dengan menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Pada awal pertemuan, guru mata pelajaran memberikan penjelasan tentang kegiatan pembelajaran yang dilakukan dan menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Kegiatan pembelajaran pada pertemuan pertama, dibuka dengan ucapan salam dan mengabsen siswa. Pada tahapan pendahuluan guru mengawali pembelajaran dengan memotivasi siswa melalui pertanyaan-pertanyaan yang sesuai dengan materi. Siswa terlihat canggung dalam menjawab pertanyaan yang diberikan guru. Guru bertanya tentang materi larutan yang telah dipelajari dalam pertemuan sebelumnya, siswa menjawab pertanyaan dengan lancar, diantaranya adalah siswa dapat menjawab

pengertian larutan dengan benar dan ada siswa yang dapat menyebutkan syarat terbentuknya larutan.

Pada tahapan ini guru menjelaskan konsep sifat-sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit dengan metode ceramah dan tanya jawab. Siswa mendengarkan dan memperhatikan penjelasan guru, siswa menjawab pertanyaan yang diberikan dan bertanya tentang hal yang berkaitan dengan sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit. Guru mengelompokkan siswa menjadi delapan kelompok dengan anggota tiap kelompok 5-6 siswa. Guru membagikan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit pada setiap siswa untuk didiskusikan di kelompoknya. Siswa menerima buku ajar kimia, membaca petunjuk, tujuan dan berdiskusi dengan kelompoknya untuk menyelesaikan kegiatan siswa dan uji kompetensi. Kelompok yang belum memahami isi buku ajar kimia bertanya kepada guru untuk mendapatkan penjelasan maksud dari perintah/hal yang belum dipahami dari buku ajar kimia. Setelah diskusi kelompok, guru menunjuk satu kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusinya di depan kelas dan kelompok lain memberikan tanggapan, sungguhan, atau bertanya. Saat diskusi kelas ini guru bertugas sebagai fasilitator, moderator, dan memberikan stimulus agar terjadi kelancaran diskusikelas. Pada akhir diskusi kelas, guru membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil diskusi dan memperbaiki hasil pekerjaan mereka jika masih ada kesalahan.

Pada tahapan penutup guru memberikan penguatan konsep larutan, larutan elektrolit dan nonelektrolit dan kekuatan elektrolit yang telah dikerjakan dan didiskusikan baik secara kelompok ataupun diskusi kelas. Siswa mendengarkan penguatan dari guru dan mencatat hal-hal yang penting. Pembelajaran diakhiri dengan pemberian tugas kepada siswa untuk mempelajari materi lanjutan tentang larutan elektrolit dan nonelektrolit. Setelah guru menutup pelajaran dengan mengucapkan salam, peneliti meminta kepada siswa dan guru untuk mengisi angket respon pengguna produk. Peneliti juga melakukan wawancara kepada 5 siswa tentang pembelajaran yang baru saja dilaksanakan.

Pertemuan kedua siswa sudah terlihat mulai terbiasa dengan pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Siswa terlihat lebih aktif dalam bertanya, berdiskusi kelompok, dan berdiskusi kelas. Siswa tidak lagi canggung mengungkapkan pendapatnya. Hal ini terlihat pada saat berdiskusi di kelas, siswa banyak yang mengacungkan jarinya dalam berdiskusi kelas, siswa saling bertanya dan menanggapi pertanyaan dalam diskusi kelas. Berdasarkan pada pengamatan yang dilakukan selama proses pembelajaran, keaktifan siswa mulai meningkat, tetapi kedisiplinan siswa dalam melakukan tahapan pembelajaran tidak terkontrol, karena waktu diskusi kelas yang berlebihan. Hal ini menjadi bagian yang harus dievaluasi untuk diperbaiki dalam pembelajaran pertemuan selanjutnya. Setelah akhir pembelajaran peneliti membagikan angket respon pengguna produk. Peneliti juga melakukan wawancara kepada 3 siswa tentang pembelajaran yang baru saja dilaksanakan.

Pertemuan ketiga untuk topik-3 “kekuatan elektrolit” secara umum keterlaksanaan pembelajaran semakin meningkat, namun kelemahannya terdapat pada waktu pembelajaran yang masih kurang. Berdasarkan hasil refleksi pembelajaran maka perlu adanya perencanaan yang baik pada saat siswa melakukan diskusi kelompok dan diskusi kelas, serta perlu adanya kedisiplinan dalam penyelesaian kegiatan-kegiatan yang ada dalam buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Kekurangan waktu pembelajaran ini juga merupakan nilai positif, artinya bahwa motivasi/antusias siswa dalam menyelesaikan tugas dan mendapatkan hasil yang baik. Wawancara dan pengisian angket respon terhadap siswa dan guru dilakukan setelah pembelajaran. *Posttest* dilaksanakan setelah pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit selama 3 pertemuan berakhir.

Berdasarkan Gambar 4.11 terjadi peningkatan pemahaman konsep siswa setelah pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit. Peningkatan rerata nilai *pretest-posttest* sebesar 38,29 dengan *N-gain* 0.58 dalam kategori sedang, menunjukkan bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan

elektrolit dan nonelektrolit yang telah dikembangkan efektif untuk digunakan dalam pembelajaran di SMA. Hal ini diperkuat dengan analisis ketuntasan secara klasikal yang mencapai angka sebesar 85,29%. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang telah dikembangkan mampu memfasilitasi pembelajaran yang terpusat pada siswa (SCL) sesuai filsafat konstruktivisme dan mendukung temuan Hickey, et al. (2001).

Filsafat konstruktivisme juga menekankan pada kolaborasi atau kerja sama antar siswa dalam kelompok belajar atau yang dikenal dengan pembelajaran kooperatif memerlukan media pembelajaran. buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang dikembangkan sebagai media pembelajaran juga dapat memfasilitasi siswa untuk belajar bersama dan berdiskusi kelompok. Peningkatan hasil pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sesuai dengan Slavin (2008).

Keefektifan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit juga didukung oleh retensi siswa berdasarkan hasil *retest* yang dilakukan tiga minggu setelah *posttest*. Retensi merupakan kemampuan mengingat pengetahuan setelah selang waktu tertentu (Djubaedah,2003; Utami, et al., 2015). Berdasarkan analisis data dan Tabel 3.5, diperoleh retensi sebesar 99,42% (lampiran 11) berada pada kriteria sangat baik. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit merupakan petunjuk yang efektif untuk digunakan dalam merangsang memori siswa. Hal ini sesuai dengan pendapat Allan,et al.(2001).

4.3 Temuan dan Keterbatasan penelitian

Penelitian ini berhasil mengembangkan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit yang valid, praktis, dan efektif melalui tahapan pendahuluan, perencanaan, dan pengembangan. Keterlaksanaan pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit mampu meningkatkan hasil

belajar siswa dan menuntaskan pembelajaran secara klasikal. Kegiatan penting yang dilakukan siswa dalam menganalisis gambar proses, meneruskan atau menyelesaikan gambar proses, mengisi tabel, menyelesaikan uji kompetensi, dan membuat kesimpulan. Siswa sangat tertarik dengan pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, karena siswa dapat mengetahui proses kejadian pelarutan zat terlarut dalam sifat larutan elektrolit dan nonelektrolit yang bisa dikongkretkan dalam bentuk gambar. Pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit mengarah pada pembelajaran mandiri (individu atau kelompok) yang dikenal dengan *student centered learning*. Temuan ini sesuai dengan Prasetyo (2012), yang menunjukkan bahwa kegiatan yang dilakukan siswa dalam menganalisis gambar atau melengkapi gambar dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa. Penelitian yang telah dilakukan masih memiliki keterbatasan, diantaranya yaitu;

- a. Penelitian dan pengembangan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit hanya fokus pada konsep larutan elektrolit dan nonelektrolit, sesuai KD 3.8 dan 4.8
- b. Pada pelaksanaan uji coba buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit masih memerlukan buku atau bahan ajar pendukung lainnya. Hal ini menjadi bermasalah jika siswa atau sekolah tidak memilikinya sehingga guru perlu menyediakan.
- c. Sasaran uji coba I pada siswa SMAN 1 Bangorejo Kelas X MIPA berjumlah 10 siswa kelas X, sedangkan uji coba II pada siswa kelas X MIPA 4 SMAN 1 Bangorejo dengan jumlah 34 siswa.
- d. Pembelajaran menggunakan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit relatif baru bagi siswa karena siswa belum terbiasa menganalisis gambar, menyelesaikan gambar, dan mengisi tabel sesuai analisis gambar, maka diperlukan waktu yang relatif lama, sehingga perlu adanya perencanaan pembelajaran yang tepat.

BAB 5 PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan berdasarkan hasil penelitian, analisis pengolahan data, dan pembahasan penelitian, adalah;

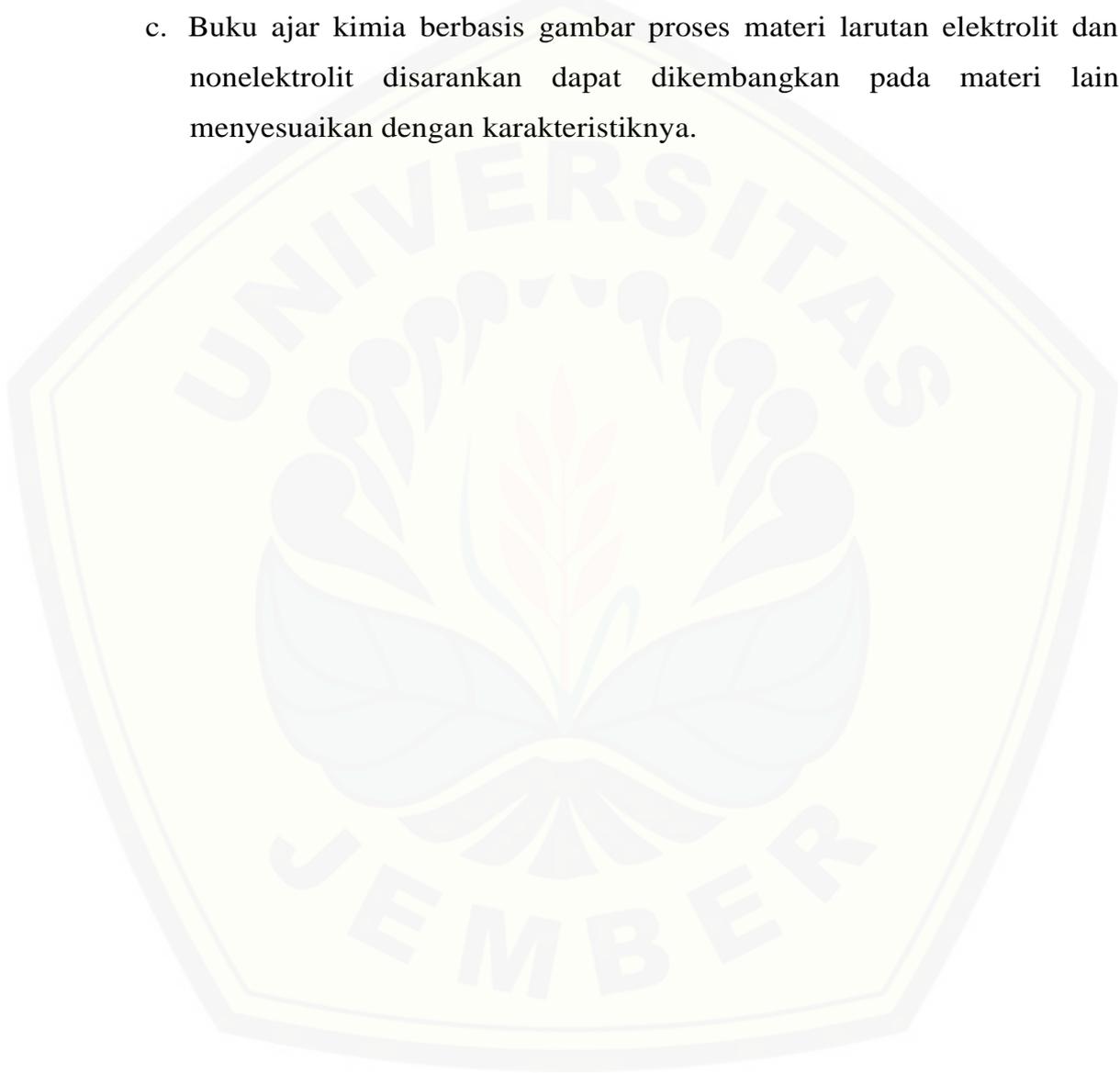
- a. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, valid berdasarkan rerata skor sebesar 4,05 dan layak digunakan untuk pembelajaran di SMA menurut penilaian ahli pendidikan IPA (*expert judgment*) dan guru pengguna produk. Penilaian mencakup kelayakan isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafisan.
- b. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, praktis berdasarkan keterlaksanaan pembelajaran sebesar 81,21% dan mendapatkan respon positif dari siswa sebagai pengguna produk sebesar 3,60% pada uji coba I dan 3,75% pada uji coba II dengan kriteria “baik”.
- c. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit, efektif berdasarkan rerata *N-gain* nilai tes pemahaman konsep materi larutan elektrolit dan nonelektrolit sebesar 0,58 pada kriteria sedang dan ketuntasan belajar siswa sebesar 85,29% dengan rerata nilai sebesar 78,09% serta retensi siswa sebesar 99,42% dengan kriteria sangat baik.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan dalam penelitian ini antara lain;

- a. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit efektif meningkatkan pemahaman siswa dan menumbuhkan kemandirian belajar atau *student center learning* (SCL). Guru diharapkan mengembangkan buku ajar kimia berbasis gambar proses pada materi kimia yang lain.

- b. Diperlukan penelitian pengembangan lebih lanjut tentang penggunaan buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit pada sekolah lain dengan jumlah subyek yang lebih besar dan waktu yang lebih lama, sehingga akan memberikan implikasi hasil yang berbeda dengan temuan penelitian ini.
- c. Buku ajar kimia berbasis gambar proses materi larutan elektrolit dan nonelektrolit disarankan dapat dikembangkan pada materi lain menyesuaikan dengan karakteristiknya.



DAFTAR PUSTAKA

- A.S, Sadiman. dkk. (1996). *Media Pendidikan, Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT. Raya Grafindo Persada.
- Allan, K., Wolf, H. A., Rosenthal, C.R. & Rugg, M.D. 2001. *The effect of retrieval cues on post-retrieval monitoring in episodic memory: An electrophysiological study*. Brain Research 12:289-229
- Aminah, R. 2014. *Model Pembelajaran Pemrosesan Informasi*. Jurnal Pendidikan Ilmu Sosial 23(2)
- Anderson, 1994. *Remembering Can Cause Forgetting: Retrieval Dynamics in Long-Term Memory*. Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition. 1994, Vol. 20, No. 5, 1063-1087. Diakses pada : 18-5-2016
http://bjorklab.psych.ucla.edu/pubs/Anderson_RBjork_EBjork_1994.pdf
diakses pada 15-5-2016
- Anderson, D. L. (2012). *Organizational Development: The Process of Leading Organizational Change. 2nd Edition*. SAGE Publications, Los Angeles, CA
- Andriyani, Y.2013. *Pengembangan Bahan Ajar Kenampakan Bumi Berbasis Keterampilan Proses melalui Pendekatan PCK di Sekolah Dasar*. Skripsi. Badung. Pendidikan Guru Sekolah Dasar. UPI Bandung.
- Arsyad, A. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT Raja Grafindo Persada.
- Asyhar, Rayandra. 2011. *Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.
-: 2006. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Rosda Jayaputra
- Cahyo, A. 2013. *Panduan Aplikasi Teori-teori belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler*. Yogyakarta ; Diva Press
- Carney M. and IndrisanoR., 2013. What Is Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK). JOURNAL OF EDUCATION. volume 193, number 3, 2013
http://www.mattkoehler.com/publications/koehler_mishra_cain_2013.pdf
diakses pada 15-5-2016
- Carter (1990). *Teachers, Knowledge And Learning To Tech*. University Of Arizona.
<http://www83.homepage.villanova.edu/richard.jacobs/EDU%208869/Carter.pdf>
df diakses pada 15-5-2016
- Cubukeu, Z. 2013. *Panduan Aplikasi Teori-teori Belajar Mengajar Teraktual dan Terpopuler*. Jogjakarta: Diva Press.

- Cubukcu, Z. (2012). *Teachers' evaluation of student-centred learning environments. Education*, 133 (1), 49-66.
- Dahar, R. W. 2011. *Teori-teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta : Penerbit Erlangga.
- Diknas.(2004). *Pedoman Umum Pemilihan dan Pemanfaatan Bahan Ajar*. Ditjen Dikdasmenum; Jakarta.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta : Direktorat Pembinaan SMA.
- Desmawati, Y. 2010. *Pengembangan Media Compact Disc (CD) Pada Pembelajaran Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) Biologi Pokok Bahasan Sistem Reproduksi Manusia di Sekolah Menengah Pertama (SMP) Islam Terpadu Raudhatul Ulum Sakatiga Kabupaten Ogan Ilir*. Tesis. Palembang: Program Pascasarjana Universitas Sriwijaya.
- Djam'an., Komariah Aan. 2011. *Metode Penelitian Kualitatif*. Alfabeta: bandung
- Djubaidah E., 2013. *Pembelajaran Berbasis TIK Dengan Model STAD Untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Retensi Pengetahuan Pada Materi Sistem Pencernaan Makanan*, Skripsi, Bandung. Universitas Pendidikan Indonesia
- Effendy, 2002, *Upaya mengatasi Keslahan Konsep dalam Pelajaran Kimia dengan Menggunakan Strategi Konflik Kognitif*, Media Komunikasi Kimia, Vol 7 Hal 1-12
- Fensham, P., Gunstone, R., & White, R. (1994). *Introduction: Science content and constructivist views of learning and teaching*. In P. Fensham, R. Gunstone & R. White (Eds.), *The content of science: A constructivist approach to its teaching and learning* (pp. 1-8). London: Falmer Press.
- Folb, B.L., Wessel, C.B., dan Czechowski, L.J., (2011), *Clinical and academic use of electronic and print books: the Health Sciences Library System e-book study at the University of Pittsburgh*, J Med Libr Assoc. **99(3)**: 218-228.
- Gagne, Robert. 1983. *The Condition of Learning*. Japan. Holt Saunders.
- Goto, K., Pelto, H., Pelleteir, D.L., dan Tiffany, J.S., (2010), *"It Really Opened My Eyes:" The Effects On Youth Peer Educators of Participating in an Action Research Project*, Human Organization. **69(2)**: 192-200 **20(4)**: 967-977
- Gok, T. 2010. *The general assement of problem solving processes and metacognition in phsysics education*. Eurasian Journal of Physics and Chemistry Education 2(2):110-122.

- Greene and Patty.1981. *Developing Language Skill in The Elemntary Schools*. Alyn and Bacon Inc. Boston
- Hake, R.R. 2007. Six Lessons from the physics education reform effort. *Journal Physics Education* 1 (1) : 24-31
- Hamalik. (1989). *Media Pendidikan*. Citra aditya : Bandung
- Harahap, S.J., (2013), *Pengembangan Buku Ajar Bioteknologi SMA Berbasis Literasi Sains*, Program Pascasarjana Universitas Negeri Medan, Medan.
- Hartono, Ihdina, I. M, Susanto, H. 2013. *Analisis Buku Pelajaran siswa SM Kelas IX yang digunakan di Salatiga*. *Unnes Physics Educational Journal* 2(2):71-77.
- Harijanto M. 2007. *Pengembangan Bahan Ajar Untuk Peningkatan Kualitas Pembelajaran Program Pendidikan Pembelajaran Sekolah Dasar*. Tesis. Surabaya. UPBJJ.
- Hickey, D.T., Moore, A.L. & Pellegrino, J.W. *The motivational and academic consequences of elemnetary Mathematics environments : do constructivist innovatiions and reforms make a difference*. *American Educational Research Journal* 38: 611-652
- Indrawati. (2005). “*Model Pembelajaran Langsung*.” Buku ajar Diklat Berjenjang. Bandung: Departemen Pendidikan Nasional Dirjen Pendidikan Dasar dan Menengah
- Johnstone, A.H. 2000, *Teaching of Chemistry Logical or Pysical*, *Chemistry Education : Reasearch and Practise in Europe*, Vol 1 Hal 9 – 15.
- Kemp, J.E. dan Dayton, D.K. 1985. *Planning and Producing Instructional Media*. Cambridge: Harper & Row Publishers, New York.
- Kusnandar, A. 2008. *Pengembangan Bahan Belajar Berbasis Web*. [online] Tersedia : <http://www.Nazerodien.co.cc/2009/07/Sumber-belajar-dalam-kajian-teknologi.html> {22 Juli 2009}.
- Lowson, A.E. 1995. *Scienens Teaching and The Development of Thinking*. USA; International Thomson Publishing.
- Liem: 1992. *Turning Kids On To Science In The Home*. Book 1 Our Environment Science Inquiry Enterprises. Chino Hills California. United State Of America.
- Middlecamp & Kean, E. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar* (alih bahasa : A.H Pudjaatmaka). Jakarta : PT. Gramedia

- Najjar, L.J. 1995. *A Review of the Fundamental Effects of Multimedia Information Presentation on Learning*. Atlanta: School of Psychology and Graphic, Visualization, and Usability Laboratory, Georgia Institute of Technology. <http://www.cc.gatech.edu/gvu/reports/Tech Reports 95.html>. (diakses pada 12 April 2017)
- Naklesh, M.B., 1992, *Why some Students Dont Learn Chemistry : Chemical Misconceptions*, Journal of Chemical Education, Vol 69, Hal 3191 -196
- Paivio A., 2006. *Dual Coding Theory And Education*. University of Western Ontario.
- Pannen. P. Purwanto.2001. *Penulisan Bahan Ajar*. Jakarta : Dirjen Dikti. Depdiknas
- Prastowo, A. 2013. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Prasetyo, E. 2012. *Peningkatan Kemampuan Menulis Karangan dengan menggunakan Media Gambar Berseri. Pada Siswa Kelas V SDN Wonokerto Wono giri Tahun Pelajaran 2011/2012*. Skripsi. Surakarta. FKIP Universitas Surakarta.
- Pusat Teknologi Informasi & Komunikasi Pendidikan, 2010. *Buku ajar Pelatihan Bahan Ajar*. Tersedia pada: <http://belajar.kemdikbud.go.id> diakses pada 24-5-2016
- Riduwan. 2009. *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung : Alfabeta.
- Sadiman. dkk. (1996). *Media Pendidikan: Pengertian, Pengembangan, dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT.Raya Grafindo Persada.
- Santrock, W.J.2013. *Psikologi Pendidikan Edisi Kedua : Terjemahan Tri Wibowo* Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Satrio. 2008. *Pengertian Efektifitas* (diakses 20 April 2015). <http://id.shyoong.com/businness-management/human-resources/pengertian-efektifitas/>
- Schreurs dan Dumbraveanu. 2014. *A Shift from Teacher Centered to Learner Centered Approach*. International Journal of Engineering Pedagogy. Vol. 4 No. 3. 2014. Di <http://online-journals.org/index.php/i-jep/article/view/3395>. Diakses pada 20-5-2016
- Senam, S., et al. 2008. *Efektifitas Pembelajaran Kimia Untuk Siswa SMA Kelas XI dengan menggunakan LKS Kimia berbasis Life Skill*. Didaktika. Volume 9 No. 03, September 2008. Hal. 280-290. Tersedia Pada : <http://jurnal.pdii.lipi.go.id/admin/jurnal/9308280290.pdf>. diakses pada 24-5-2016

- Shulman L., 1986. *Those Who Understand: Knowledge Growth in Teaching*. Stanford University. Educational Researcher, Vol. 15, No. 2 (Feb., 1986), pp. 4-14. http://itp.wceruw.org/documents/Shulman_1986.pdf. Diakses pada : 23-5-2016
- Situmorang, M., (2013), *Pengembangan Buku Ajar Kimia SMA Melalui Inovasi Pembelajaran Dan Integrasi Pendidikan Karakter Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa, Prosiding Semirata FMIPA Universitas Lampung 2013*
- Slavin, R. E. 2008. *Cooperativ Learning, success for all, and evidence-based reform in education*. Educatio & Didactique 2(2): 151-159.
- Sudjana, Nana. (1989). *Penilaian hasil proses belajar mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya
- Sudjana, D. 2003. *Evaluasi Program Pendidikan Luar Sekolah*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suhardjono (1990). *Sebuah Pengantar Tentang: Fiaslafat Ilmu dan Hakekat Penelitian* Makalah disampaikan pada Penataran Metodologi Penelitian Ilmiah angkatan ke IV, Pusat Penelitian Universitas Brawijaya Malang.
- Sungkowo. 2010. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar Berbasis TIK*. Jakarta: Depdiknas.
- Sutarto. 2003. "Studi Implementasi Kebijakan Pendidikan IPA-Fisika SMU di Indonesia". Disertasi. Jakarta: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Sutarto, Indrawati dan Jekti Prihatin. 2016. "Membangun kemampuan Mahasiswa Pascasarjana dalam Pengembangan Model Media Cetak Berbasis Gambar proses (MC-GP) Untuk Pembelajaran IPA (Sains) Sekolah Menengah" Usul Penelitian Tim Pascasarjana. Jember. Universitas Jember.
- Tarigan, HG., 1990, *Pengajaran Keterampilan Membaca*, Angkasa; Bandung.
- Tegeh, I Made. 2008. *Media Pembelajaran*. Singaraja: Institut Keguruan dan Ilmu Pendidikan Negeri Singaraja.

- Trowbridge & Bybee: 1990. *Inquiry-Based Instruction in Secondary Science Classrooms: A Survey of Teacher Practice*. Eric. <http://eric.ed.gov/?id=ED501253> diakses pada : 21-5-2016.
- Utami W. T. 2015. *Perbedaan Kemampuan Memecahkan Masalah dan Retensi Menggunakan Model PBL dan Ceramah Bervariasi pada Materi Keanekaragaman Hayati Indonesia Siswa Kelas X MIA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2014/2015*. Jurnal BIO-PEDAGOGI 4(1) : 53-58.
- Williams, CC. & Zacks, R. T. 2001. *Is Retrieval-induced forgetting and inhibitory process*. American Journal of psychology 114:329-354
- Van de Breg: 1991; *The effect of single and mixed populations*. Departement Of Entomology. University Of Orange free State. Bloemfontein. https://www.researchgate.net/profile/Johnnie_Van_den_berg/publication/278686765_Van_den_Berg_J_1991_The_effect_of_single_and_mixed_populations/links/55840a4008aefa35fe32f691.pdf/download?version=vtp diakses pada 14-5-2016