

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS
REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI ASAM BASA**

(Skripsi)

Oleh

RIZKA PUSPITA



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI ASAM BASA

Oleh

RIZKA PUSPITA

Pada pembelajaran materi asam basa yang bersifat abstrak, siswa mengalami kesulitan dalam memahaminya untuk mengurangi hal tersebut maka pembelajaran kimia dapat dilakukan melalui pembelajaran berbasis representasi kimia. Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan karakteristik LKS yang dikembangkan, tanggapan guru dan siswa terhadap LKS yang dikembangkan, serta kendala-kendala dalam pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa. Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)* menurut Borg and Gall. Terdapat sepuluh tahap dalam pelaksanaan desain penelitian dan pengembangan. Pada penelitian ini hanya dilakukan sampai lima tahap pertama. Berikut lima tahap yang metode penelitian dan pengembangan yang dilakukan, yaitu (1) penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*); (2) perencanaan (*planning*); (3) pengembangan produk (*develop preliminary form of product*); (4) uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*); dan (5) revisi hasil uji coba (*main field testing*).

Karakteristik LKS hasil pengembangan yaitu LKS disertai fenomena berupa gambar dan data yang berbasis representasi kimia. Hasil validasi ahli pada aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan diperoleh rata-rata persentase sebesar 87%; 88%; dan 92,86% dengan kriteria sangat tinggi. Hasil tanggapan guru pada aspek kesesuaian isi, keterbacaan, dan kemenarikan sebesar 90%; 88,57%; dan 90% dengan kriteria sangat tinggi. Hasil tanggapan siswa pada aspek keterbacaan dan kemenarikan diperoleh rata-rata persentase sebesar 87% dan 89% dengan kriteria sangat tinggi. Berdasarkan hal tersebut, LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan valid dan layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Kata kunci: lembar kerja siswa, representasi kimia, asam basa

**PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA BERBASIS
REPRESENTASI KIMIA PADA MATERI ASAM BASA**

Oleh

RIZKA PUSPITA

Skripsi

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar
SARJANA PENDIDIKAN

Pada

Program Studi Pendidikan Kimia
Jurusan Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



**FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2018**

Judul Skripsi : **PENGEMBANGAN LEMBAR KERJA SISWA
BERBASIS REPRESENTASI KIMIA PADA
MATERI ASAM BASA**

Mahasiswa : **Rizka Puspita**

Nomor Pokok Mahasiswa : 1413023057

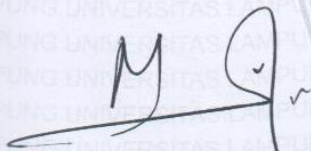
Program Studi : Pendidikan Kimia

Jurusan : Pendidikan MIPA

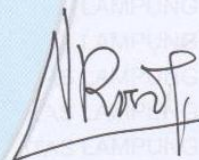
Fakultas : Keguruan dan Ilmu Pendidikan



MENYETUJUI
1. Komisi Pembimbing

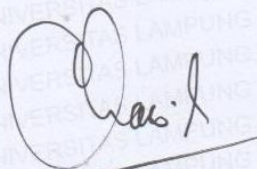


Dr. M. Setyarini, M.Si.
NIP 19670511 199103 2 001



Dra. Ila Rosilawati, M.Si.
NIP 19650717 199003 2 001

2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA

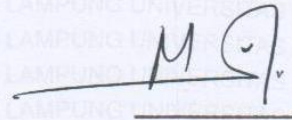


Dr. Caswita, M.Si.
NIP 19671004 199303 1 004

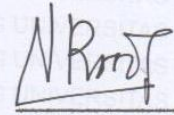
MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

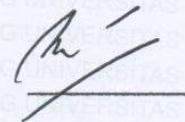
Ketua : Dr. M. Setyarini, M.Si.



Sekretaris : Dra. Ila Rosilawati, M.Si.



**Penguji
Bukan Pembimbing : Dr. Chansyanah Diawati, M.Si.**



2. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan



Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum.
NIP 19590722 198603 1 003

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 06 Juli 2018

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rizka Puspita
Nomor Pokok Mahasiswa : 1413023057
Program Studi : Pendidikan Kimia
Jurusan : Pendidikan MIPA

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila ternyata kelak di kemudian hari terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya.

Bandar Lampung, 06 Juli 2018
Yang menyatakan,



Rizka Puspita
NPM 1413023057

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Bandar Lampung pada tanggal 17 Agustus 1996, anak kedua dari empat bersaudara buah hati Bapak Sirman dan Ibu Maysaroh.

Pendidikan formal diawali di TK Al-Anwar pada tahun 2002, dilanjutkan ke SD Negeri 1 Simpang Sender OKU Selatan pada tahun 2003, SMP Negeri 23 Bandar Lampung pada tahun 2008, dan SMA Negeri 15 Bandar Lampung pada tahun 2012.

Pada tahun 2014 diterima di Program Studi Pendidikan Kimia Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Lampung melalui jalur SBMPTN (Seleksi Bersaman Masuk Perguruan Tinggi Negeri). Tahun 2017 mengikuti Kuliah Kerja Nyata Kependidikan Terintegrasi (KKN-KT) di Desa Sidoarjo Kecamatan Blambangan Umpu Kabupaten Way Kanan dan Praktik Profesi Kependidikan (PPK) di SMA Negeri 2 Blambangan Umpu.

PERSEMBAHAN

Ku persembahkan skripsi ini untuk :

Ayah dan Ibu,

Yang selalu memberikan dukungan, nasihat, dan lantukan doa yang tiada henti

Keluargaku tercinta,

Yang selalu memberikan dukungan dan semangat

Rekan, Sahabat, dan Almamater tercintaku Universitas Lampung,

MOTTO

*Jika Anda memiliki keberanian untuk memulai, Anda juga memiliki keberanian
untuk sukses.
(David Viscoat)*

*Prestasi adalah apa yang mampu Anda lakukan. Motivasi menentukan apa yang
Anda lakukan. Sikap menentukan seberapa baik Anda melakukannya.
(Lois Holtz)*

SANWACANA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Representasi Kimia Pada Materi Asam Basa” sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana pendidikan. Shalawat serta salam juga semoga selalu tercurah pada Rasullulah Muhammad SAW, keluarga, sahabat, serta umatnya yang senantiasa istiqomah di jalan-Nya.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa kemampuan dan pengetahuan yang dimiliki masih terbatas, maka adanya bimbingan sangat membantu dalam menyelesaikan skripsi ini. Pada kesempatan ini ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Muhammad Fuad, M.Hum., selaku Dekan FKIP Universitas Lampung;
2. Bapak Dr. Caswita, M.Si., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA;
3. Ibu Dr. Ratu Betta Rudibyani, M.Si., selaku Ketua Program Studi Pendidikan Kimia;
4. Ibu Dr. M. Setyarini, M.Si., selaku Pembimbing I atas kesedian, kesabaran dan keikhlasannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, kritik dan masukan selama masa studi dan penulisan skripsi;

5. Ibu Dra. Ila Rosilawati, M.Si., selaku Pembimbing II atas kesediaannya untuk memberikan bimbingan, motivasi, saran dan masukan untuk skripsi ini;
6. Ibu Dr. Chansyanah Diawati, M.Si., selaku Pembahas atas masukan dan perbaikan yang telah diberikan;
7. Bapak M. Mahfudz Fauzi S, S.Pd., M.Sc., selaku validator atas masukan, kritik, dan saran, serta motivasi untuk perbaikan produk yang dihasilkan;
8. Kedua orang tua tercinta Bapak Sirman dan Ibu Maysaroh, serta kakak dan adikku atas dukungan dan doanya;
9. Sahabat-sahabat seperjuangan Pendidikan Kimia 2014, khususnya Jariska, Jihan, Hanisa, dan Putriana serta tim skripsi Shinta yang telah saling membantu dan memberikan dukungan;
10. Sahabat KKN Desa Sidoarjo Kecamatan Blambangan Umpu Kabupaten Way Kanan.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi besar harapan semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Bandar Lampung, 06 Juli 2018
Penulis,

Rizka Puspita

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xvi
DAFTAR GAMBAR	xvii
I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	5
C. Tujuan Penelitian	5
D. Manfaat Penelitian	6
E. Ruang Lingkup Penelitian.....	6
II. TINJAUAN PUSTAKA	7
A. Media Pembelajaran.....	7
B. Lembar Kerja Siswa.....	9
C. Representasi Kimia	11
D. Analisis Konsep	14
III. METODOLOGI PENELITIAN	20
A. Desain Penelitian.....	20
B. Sumber Data.....	21
C. Teknik Pengumpulan Data.....	21
D. Instrumen Penelitian.....	21
E. Alur Penelitian	24

F. Langkah-Langkah Penelitian	25
G. Teknik Analisis Data.....	31
IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	35
A. Hasil Penelitian dan Pengumpulan Informasi	35
B. Hasil Perencanaan Produk.....	40
C. Hasil Pengembangan Produk	41
D. Hasil Validasi Ahli.....	46
E. Hasil Uji Coba Lapangan Awal	52
F. Karakteristik LKS	55
G. Kendala-Kendala dalam Pengembangan Produk.....	59
V. SIMPULAN DAN SARAN	61
A. Simpulan	61
B. Saran.....	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	66
1. Rancangan Pelaksanaan Pembelajaran	67
2. Angket Analisis Kebutuhan Guru	90
3. Persentase Analisis Kebutuhan Guru	94
4. Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	98
5. Persentase Angket Analisis Kebutuhan Siswa.....	101
6. Tabulasi Hasil Validasi Ahli terhadap Aspek Kesesuaian Isi.....	104
7. Persentase Hasil Validasi Ahli terhadap Aspek Kesesuaian Isi.....	109
8. Tabulasi Hasil Validasi Ahli terhadap Aspek Konstruksi	113
9. Persentase Hasil Validasi Ahli terhadap Aspek Konstruksi LKS.....	118
10. Tabulasi Hasil Validasi Ahli terhadap Aspek Keterbacaan	122
11. Persentase Hasil Validasi Ahli terhadap Aspek Keterbacaan	124
12. Tabulasi Hasil Tanggapan Guru terhadap Aspek Kesesuaian Isi	125
13. Persentase Hasil Tanggapan Guru terhadap Aspek Kesesuaian Isi	130
14. Tabulasi Hasil Tanggapan Guru terhadap Aspek Konstruksi.....	134
15. Persentase Hasil Tanggapan Guru terhadap Aspek Konstruksi.....	139
16. Tabulasi Hasil Tanggapan Guru terhadap Aspek Keterbacaan.....	143
17. Persentase Hasil Tanggapan Guru terhadap Aspek Keterbacaan	145
18. Tabulasi Hasil Tanggapan Siswa terhadap Aspek Keterbacaan	146

19. Persentase Hasil Tanggapan Siswa terhadap Aspek Keterbacaan	149
20. Tabulasi Hasil Tanggapan Siswa terhadap Aspek Kemenarikan.....	150
21. Persentase Hasil Tanggapan Siswa terhadap Aspek Kemenarikan.....	153
22. Surat Keterangan Telah Melaksanakan Penelitian.....	154

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Analisis konsep asam basa.....	16
2. Rancangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa.....	28
3. Penskoran pada angket berdasarkan skala <i>Likert</i>	32
4. Tafsiran persentase angket.....	33
5. Kriteria validasi analisis persentase	34
6. Hasil validasi ahli terhadap LKS yang dikembangkan	46
7. Hasil tanggapan guru terhadap LKS hasil pengembangan	53
8. Hasil tanggapan siswa terhadap LKS hasil pengembangan.....	54

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tiga level representasi yang digunakan dalam kimia	12
2. Alur penelitian dan pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa.....	24
3. Hasil studi lapangan penggunaan LKS dengan responden guru.....	36
4. Hasil studi lapangan sumber LKS dengan responden guru	37
5. Hasil studi lapangan kesesuaian LKS dengan KI-KD kurikulum 2013 revisi dengan responden guru	37
6. Hasil studi lapangan perlu diadakannya pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa responden guru.....	38
7. Hasil studi lapangan kendala penggunaan LKS responden siswa	38
8. Hasil studi lapangan kemenarikan LKS dengan responden siswa	39
9. Hasil studi lapangan adanya representasi kimia dalam LKS dengan responden siswa	39
10. Hasil studi lapangan perlu diadakannya pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa dengan responden siswa	40
11a. Wacana LKS 1 sebelum revisi	47
11b. Wacana LKS 1 sesudah revisi.....	47
12a. Wacana LKS 2 penggalan 1 sebelum revisi.....	48
12b. Wacana LKS 2 penggalan 1 sesudah revisi	48
13a. Representasi submikroskopik pada LKS 2 penggalan 1 sebelum revisi.....	49

13b. Representasi submikroskopik pada LKS 2 penggalan 1 sebelum revisi.....	49
14a. LKS 4 penggalan 1 sebelum revisi.....	50
14b. LKS 4 penggalan 1 setelah revisi.....	51
15a. Cover depan sebelum revisi	52
15b. Cover depan sesudah revisi.....	52
16. Representasi makroskopik pada LKS 1 tahap mengamati.....	56
17. Representasi makroskopik pada LKS 1 tahap mengumpulkan data	57
18. Representasi submikroskopik pada LKS 2 tahap mengamati	57
19. Representasi simbolik pada LKS 3	58
20. Representasi simbolik pada LKS 4	59

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kimia merupakan salah satu cabang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Topik-topik kimia tidak semuanya dapat diamati secara langsung, sebagian besar topiknya bersifat abstrak dan teoritis sehingga kimia dianggap sulit untuk dipahami baik konsep maupun penerapannya (Sunyono, 2015). Pada kurikulum 2013 revisi terdapat kompetensi pengetahuan KD 3.10 yaitu menjelaskan konsep asam dan basa serta kekuatannya dan kesetimbangan pengionannya dalam larutan dan kompetensi keterampilan KD 4.10 yaitu menganalisis trayek perubahan pH beberapa indikator yang diekstrak dari bahan alam. Dalam rangka mencapai KD 3.10 dan KD 4.10 maka materi yang diberikan kepada siswa adalah asam basa (Kemendikbud, 2016).

Pada umumnya, pengetahuan konsep asam basa yang diperoleh siswa berupa hafalan teori dan rumus tanpa memahami konsep asam basa itu sendiri (Rizkiana, 2016). Pembelajaran kimia yang dilakukan oleh guru biasanya hanya memuat representasi gambar dua dimensi dan simbol-simbol sedangkan representasi submikroskopik masih sangat jarang ditampilkan sehingga menyebabkan siswa sulit untuk memahami materi kimia seutuhnya. Hal ini dilihat dari hasil penelitian Lestari (2014) menunjukkan bahwa nilai ulangan harian siswa pada materi asam

basa belum optimal, dimana sebanyak 60% siswa belum tuntas ulangan harian dan Tasker & Dalton (2008) menyatakan bahwa banyak siswa mengalami kesulitan dan kesalahpahaman dalam kimia dikarenakan model yang digunakan pada tingkat molekular tidak memadai atau tidak akurat. Oleh sebab itu, representasi kimia sangat penting dalam pembelajaran kimia terutama representasi submikroskopik karena dapat membantu siswa memahami materi kimia yang bersifat abstrak. Dengan demikian, pembelajaran kimia sebaiknya dilakukan dengan melibatkan tiga level representasi (Chittleborough & Treagust, 2007).

Johnstone (Treagust, 2003) membagi representasi ke dalam tiga level, yaitu: (1) level makroskopik yaitu fenomena kimia yang dapat dilihat dengan menggunakan panca indra; (2) level submikroskopik yaitu fenomena kimia yang terjadi pada tingkat partikular sehingga tidak bisa dilihat; (3) level simbolik meliputi persamaan kimia, persamaan matematik, grafik, dan mekanisme reaksi. Untuk menerapkan ketiga level representasi tersebut diperlukan suatu media dalam pembelajaran. Berdasarkan fungsinya media dibagi menjadi dua yaitu sebagai alat untuk menanamkan konsep dan pembawa informasi. Media yang digunakan harus tepat agar dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan serta diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih baik. Salah satu media yang dapat digunakan dalam proses pembelajaran untuk mengaplikasikan ketiga level representasi tersebut adalah lembar kerja siswa (LKS).

Faktanya, penggunaan LKS pada materi asam basa di sekolah masih belum berbasis representasi kimia, bahkan masih ada sekolah yang belum menggunakan LKS dalam kegiatan pembelajaran. Fakta ini diperkuat dari hasil studi lapangan

yang dilakukan di empat SMA yang meliputi tiga SMA Negeri yaitu SMAN 5 Bandar Lampung, SMAN 14 Bandar Lampung, SMAN 15 Bandar Lampung, dan 1 SMA Swasta yaitu SMA Al-Azhar 3 Bandar Lampung. Responden penelitian ini terdiri dari 1 guru kimia dan 10 siswa kelas XI IPA dari setiap sekolah.

Berdasarkan hasil wawancara terhadap guru, sebanyak 50% guru menyatakan menggunakan LKS dalam pembelajaran materi asam basa dan sisanya tidak menggunakan LKS dalam proses pembelajaran dengan alasan buku cetak yang digunakan sudah dapat membantu siswa dalam memahami konsep. Sebanyak 50% guru menyatakan bahwa LKS yang digunakan bersumber dari penerbit dan sisanya menyatakan LKS dibuat sendiri melalui modifikasi dari berbagai sumber.

Kesesuaian LKS dengan kurikulum 2013 revisi, seluruh guru menyatakan bahwa LKS yang digunakan belum sesuai dengan KI dan KD kurikulum 2013 revisi.

Terkait dengan tiga level representasi kimia, seluruh guru menyatakan bahwa LKS yang digunakan telah memuat representasi makroskopik, 50% guru menyatakan belum memuat representasi submikroskopik, dan seluruh guru menyatakan belum memuat representasi simbolik. Selain itu, seluruh guru pula menyatakan bahwa LKS yang digunakan belum disertai gambar-gambar yang mendukung dalam memahami konsep serta kurangnya kemenarikan tampilan LKS.

Keseluruhan guru kimia yang diwawancarai tersebut menyatakan setuju jika dikembangkan LKS berbasis representasi kimia.

Berdasarkan hasil kuisioner yang dilakukan terhadap siswa, sebanyak 25% siswa menggunakan LKS dalam pembelajaran dan sisanya menggunakan buku cetak.

Terkait dengan tiga level representasi kimia, 80% siswa menyatakan bahwa LKS yang digunakan telah memuat representasi makroskopik, 70% siswa menyatakan

belum memuat representasi submikroskopik, dan 40% siswa menyatakan belum memuat representasi simbolik. Sebanyak 70% siswa menyatakan tampilan LKS belum menarik dikarenakan tidak ada perpaduan warna di dalam LKS serta isi LKS masih memuat ringkasan materi dan latihan-latihan soal. Sebanyak 85% siswa setuju jika dikembangkan LKS berbasis representasi kimia.

Keberadaan LKS berbasis representasi kimia memberikan pengaruh positif dalam proses pembelajaran. Hal ini didukung oleh beberapa penelitian yang telah dilakukan oleh Puspa (2017) dan Jannah (2017) yaitu pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi ikatan kimia dan pada materi interaksi antar partikel menyatakan bahwa media LKS berbasis representasi kimia dilihat dari aspek kemenarikan dan keterbacaan memiliki kategori sangat tinggi sehingga dapat mempermudah siswa untuk memahami materi pelajaran. Selain itu, berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Herawati (2013) menyatakan bahwa prestasi belajar siswa pada pembelajaran *multiple* representasi lebih tinggi daripada pembelajaran konvensional pada materi laju reaksi dan Susanto (2015) menyatakan bahwa perangkat pembelajaran kimia dengan model pembelajaran kooperatif tipe STAD berbasis *multiple* representasi untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi reaksi reduksi oksidasi layak, praktis, dan efektif digunakan dalam pembelajaran.

Berdasarkan fakta di atas, maka perlu dilakukan penelitian yang berjudul “Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Representasi Kimia pada Materi Asam Basa”.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana respon guru terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan?
2. Bagaimana respon siswa terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan?
3. Bagaimana karakteristik LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan
4. Apa sajakah kendala-kendala yang ditemui dalam menghasilkan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mendeskripsikan respon guru terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan.
2. Mendeskripsikan respon siswa terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan.
3. Mendeskripsikan karakteristik LKS berbasis representasi pada materi asam basa yang dikembangkan.
4. Mengetahui kendala-kendala yang ditemui dalam menghasilkan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa.

D. Manfaat Penelitian

Pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi :

1. Siswa

LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa ini diharapkan dapat membantu siswa memahami konsep asam basa dan menumbuhkan minat belajar siswa pada pembelajaran kimia.

2. Guru

Pengembangan LKS ini diharapkan dapat dijadikan media pembelajaran untuk membantu siswa memahami konsep asam basa dan sebagai referensi dalam pembelajaran materi kimia lainnya.

3. Sekolah

LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa ini dapat menambah referensi media pembelajaran di sekolah dalam upaya untuk meningkatkan mutu pendidikan terutama pada pembelajaran kimia di sekolah.

E. Ruang Lingkup Penelitian

Adapun ruang lingkup dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Penelitian yang dilakukan adalah pengembangan lembar kerja siswa berbasis representasi kimia pada materi asam basa.
2. Representasi kimia dibagi menjadi tiga level yaitu level makroskopik, submikroskopik, dan simbolik (Treagust, 2003).
3. LKS layak digunakan dalam pembelajaran apabila hasil dari penelitian dinyatakan valid oleh ahli, guru, dan siswa.

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Media Pembelajaran

Media berasal dari bahasa latin merupakan bentuk jamak dari kata medium secara harafiah berarti perantara atau pengantar. Asosiasi Teknologi dan Komunikasi Pendidikan (*Association Of Education and Communication Technology/ AECT*) mendefinisikan media sebagai segala bentuk yang digunakan untuk proses penyaluran informasi sedangkan Asosiasi Pendidikan Nasional (*National Education Association/NEA*) mendefinisikan media sebagai benda yang dapat dimanipulasi, dilihat, didengar, dibaca atau dibicarakan beserta instrumen yang dipergunakan dengan baik dalam kegiatan belajar mengajar, dapat mempengaruhi efektivitas program instruksional (Arsyad, 2004). Menurut Sadiman (2002), media adalah segala sesuatu yang dapat digunakan untuk menyalurkan pesan dari pengirim ke penerima sehingga dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan minat serta perhatian siswa sedemikian rupa sehingga proses belajar terjadi.

Sutirman (2013) mengidentifikasi delapan manfaat media dalam pembelajaran,

yaitu :

- a. Penyampaian perkuliahan menjadi lebih baku.
- b. Pembelajaran cenderung lebih menarik.
- c. Pembelajaran menjadi lebih interaktif.
- d. Lama waktu pembelajaran dapat dikurangi.
- e. Kualitas hasil belajar siswa lebih meningkat.

- f. Pembelajaran dapat berlangsung dimana dan kapan saja.
- g. Sikap positif siswa terhadap materi belajar dan proses belajar dapat ditingkatkan.
- h. Peran guru dapat berubah ke arah yang lebih positif.

Menurut Fadiawati dan Syamsuri (2016), berdasarkan fungsinya media dibagi menjadi dua bagian yaitu : (1) Pembawa informasi, seperti papan tulis, kapur, spidol, mistar, komputer, dan LCD. Media ini digolongkan sebagai sarana yang membantu dalam pembelajaran; (2) Alat untuk menanamkan konsep, seperti model molekul untuk menjelaskan materi ikatan kimia, peralatan laboratorium untuk menentukan zat yang bersifat asam atau basa, lembar kerja siswa, bahkan segala sesuatu dalam kehidupan sehari-hari misalnya jeruk, cuka, air aki, sabun, dan kapur untuk menjelaskan asam basa.

Menurut Ibrahim (2001) dalam Santyasa (2007), tiga kelebihan kemampuan media yaitu:

1. Kemampuan *fiksatif*, artinya dapat menangkap, menyimpan, dan menampilkan kembali suatu obyek atau kejadian. Dengan kemampuan ini, obyek atau kejadian dapat digambar, dipotret, direkam, difilmkan, kemudian dapat disimpan dan pada saat diperlukan dapat ditunjukkan dan diamati kembali seperti kejadian aslinya.
2. Kemampuan *manipulatif*, artinya media dapat menampilkan kembali obyek atau kejadian dengan berbagai macam perubahan (manipulasi) sesuai keperluan, misalnya diubah ukurannya, kecepatannya, warnanya, serta dapat pula diulang-ulang penyajiannya.
3. Kemampuan *distributif*, artinya media mampu menjangkau audien yang besar jumlahnya dalam satu kali penyajian secara serempak, misalnya siaran TV atau Radio.

Sementara itu, Oemar Hamalik (1986) dalam Umar (2013) mengelompokkan media berdasarkan jenisnya ke dalam beberapa jenis, yaitu :

- a. Media *auditif*, yaitu media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti tape recorder.

- b. Media *visual*, yaitu media yang hanya mengandalkan indra penglihatan dalam wujud visual.
- c. Media audiovisual, yaitu media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Jenis media ini mempunyai kemampuan yang lebih baik, dan media ini dibagi ke dalam dua jenis :
 1. Audiovisual diam, yang menampilkan suara dan visual diam, seperti film sound slide.
 2. Audiovisual gerak, yaitu media yang dapat menampilkan unsur suara dan gambar yang bergerak, seperti film, video cassette dan VCD.

Penggunaan media yang tepat dalam pembelajaran merupakan salah satu solusi masalah terkait dengan minat dan motivasi belajar siswa. Penggunaa media yang tepat dapat meningkatkan perhatian siswa pada topik yang akan dipelajari, minat dan motivasi belajar siswa, serta diharapkan proses pembelajaran menjadi lebih baik sehingga pada akhirnya prestasi belajar siswa dapat ditingkatkan. Oleh karena itu penggunaan media sebagai alat bantu dalam pembelajaran harus dipilih yang sesuai dan dapat membantu siswa dalam memahami materi yang disampaikan. Dengan demikian diharapkan mampu memacu pengembangan aspek kognitif, afektif, dan psikomotor siswa. Salah satu media yang digunakan dalam proses pembelajaran adalah lembar kerja siswa (Emda, 2011)

B. Lembar Kerja Siswa

Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah salah satu bentuk program yang berlandaskan atas tugas yang harus diselesaikan dan berfungsi sebagai alat untuk memperoleh pengetahuan dan keterampilan sehingga mampu mempercepat tumbuhnya minat siswa dalam mengikuti proses pembelajaran (Sriyono, 1992). LKS biasanya berupa petunjuk, langkah-langkah untuk menyelesaikan suatu tugas, dimana tugas yang diperintahkan dalam LKS tersebut harus jelas kompetensi dasar yang akan dicapainya (Majid, 2007).

Menurut Sudjana (Djamarah dan Zain, 2000) fungsi dari LKS adalah sebagai berikut :

1. Sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
2. Sebagai alat bantu untuk melengkapi proses belajar mengajar supaya lebih menarik perhatian siswa.
3. Untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian-pengertian yang diberikan guru.
4. Siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru tetapi lebih aktif dalam pembelajaran.
5. Menumbuhkan pemikiran yang teratur dan berkesinambungan pada siswa.
6. Untuk mempertinggi mutu belajar mengajar, karena hasil belajar yang dicapai siswa akan tahan lama, sehingga pelajaran mempunyai nilai tinggi.

Menurut Arsyad (2004) penggunaan LKS dalam proses pembelajaran dapat memberikan manfaat yaitu :

1. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga proses belajar semakin lancar dan meningkatkan hasil belajar.
2. Meningkatkan motivasi siswa dengan mengarahkan perhatian siswa sehingga memungkinkan siswa belajar sendiri-sendiri sesuai kemampuan dan minatnya.
3. Penggunaan media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang, dan waktu.
4. Siswa akan mendapatkan pengalaman yang sama mengenai suatu peristiwa dan memungkinkan terjadinya interaksi langsung dengan lingkungan sekitar.

Menurut Widjajanti (2008) terdapat beberapa syarat yang harus dipenuhi dalam penyusunan LKS yaitu : (1) Syarat didaktik, LKS harus mengikuti asas pembelajaran yang efektif, yaitu menekankan pada tahapan proses siswa untuk menemukan konsep-konsep, sehingga LKS dapat berfungsi sebagai petunjuk bagi siswa untuk mencari tahu dan mengembangkan kemampuannya seperti kemampuan kognitif, komunikasi sosial, emosional, moral, dan estetika pada diri siswa; (2) Syarat konstruksi, yaitu berkenaan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosakata, tingkat kesukaran, dan kejelasan dalam LKS harus tepat agar dapat dimengerti oleh siswa, sehingga akan mempermudah siswa dalam

menangkap apa yang diisyaratkan dalam LKS; (3) Syarat teknis, dalam syarat teknis menekankan pada penyajian LKS yaitu tulisan, gambar, dan penampilan dalam LKS. Gambar dan penampilan LKS yang menarik dapat meningkatkan minat siswa dalam belajar serta tidak menimbulkan kesan jenuh bagi siswa.

C. Representasi Kimia

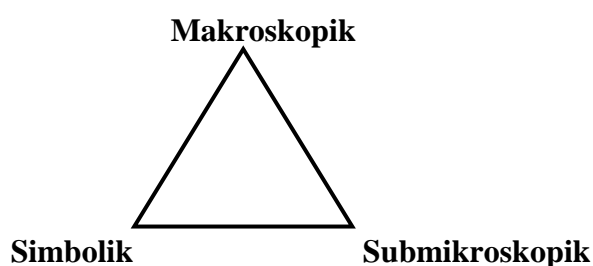
Mc Kendree (Nakhleh, 2008) mendefinisikan representasi sebagai struktur yang berarti dari sesuatu: suatu kata untuk suatu benda, suatu kalimat untuk suatu keadaan hal, suatu diagram untuk suatu susunan hal-hal, suatu gambar untuk suatu pemandangan. Hughes (Chittleborough, 2004) mendefinisikan kata representasi yaitu sesuatu yang mewakili yang lain. Sesuatu yang diwakili memiliki banyak makna termasuk untuk melambangkan, untuk mendeskripsikan atau menggambar-kan suatu pemikiran.

Johnstone (Treagust, 2003) membagi representasi ke dalam tiga level, yaitu :

1. Level makroskopik yaitu diperoleh melalui fenomena nyata yang dapat dilihat dengan menggunakan panca indra. Contohnya perubahan warna, suhu, pH larutan, pembentukan gas, dan endapan yang dapat diobservasi ketika suatu reaksi kimia berlangsung.
2. Level submikroskopik digunakan untuk menjelaskan fenomena makroskopis pada tingkat partikular yang tidak bisa dilihat dengan kasat mata seperti partikel (elektron, atom, dan molekul). Representasi submikroskopik ini dapat divisualisasikan dengan menggunakan teknologi komputer, yaitu gambar dua dimensi dan gambar tiga dimensi baik diam maupun bergerak (animasi) atau simulasi.

3. Level simbolik digunakan untuk menjelaskan fenomena makroskopis yang meliputi aljabar dan bentuk komputasi seperti persamaan kimia, persamaan matematis, grafik, dan mekanisme reaksi.

Fenomena kimia yang digambarkan melalui tiga level representasi yaitu makroskopik, simbolik, dan submikroskopik memiliki hubungan satu sama lain. Ahli kimia biasanya menjelaskan fenomena makroskopik menggunakan level representasi simbolik dan level representasi submikroskopis pula menggambarkan karakteristik dan perilaku partikel dengan menggunakan representasi simbolik. Hubungan ketiga level representasi tersebut diilustrasikan sebagai berikut.



Gambar 1. Tiga level representasi yang digunakan dalam kimia (Johnstone dalam Treagust, 2003).

Gilbert dan Treagust (2008) merangkum dari berbagai hasil penelitian mengenai masalah yang dihadapi peserta didik, yaitu: (1) lemahnya pengalaman peserta didik pada level makroskopik karena tidak tersedianya pengalaman praktik yang tepat atau tidak terdapatnya kejelasan apa yang harus mereka pelajari melalui kerja lab (praktikum), (2) terjadinya miskonsepsi pada level submikroskopik, karena kebingungan pada sifat-sifat partikel materi dan ketidakmampuan untuk memvisualisasikan entitas dan proses pada level submikroskopik, (3) lemahnya pemahaman terhadap kompleksitas konvensi yang digunakan untuk merepresen-

tasikan level simbolik, dan (4) ketidakmampuan untuk ‘bergerak’ antara ketiga level representasi.

Selain itu Cheng (2009) pula menyatakan bahwa berdasarkan studi literatur dalam pendidikan sains dalam dua dekade terakhir yang menjadi fokus utama adalah pemahaman siswa terhadap sains, tidak terkecuali dalam bidang kimia. Ada dua interpretasi yang saling terkait tentang kegagalan siswa dengan konten pengetahuan yang sudah ada, yaitu: (1) siswa tidak dapat menghubungkan pengetahuan yang ada dengan informasi baru dan /atau tidak memiliki pengetahuan prasyarat yang memadai, (2) siswa tidak dapat saling mengaitkan tingkat representasi makroskopik, submikroskopik dan simbolik. Salah satu contohnya, ditemukan bahwa kemampuan siswa dalam menyetarakan persamaan kimia merupakan pemahaman yang diperoleh siswa tingkat simbolik, namun siswa belum mampu untuk menggambarkan secara akurat reaksi tersebut pada tingkat submikroskopis.

Fenomena kimia pada level makroskopik dapat direpresentasikan melalui kegiatan praktikum. Menurut Tsaparis (2009), melalui kegiatan praktikum dapat menumbuhkan minat siswa, mengajarkan keterampilan laboratorium, meningkatkan pembelajaran pengetahuan ilmiah, memberikan wawasan ke dalam metode ilmiah dan mengembangkan keahlian dalam menggunakannya serta mengembangkan sikap ilmiah seperti keterbukaan pikiran dan obyektivitas.

Ainsworth (2008) dalam Sunyono (2015) menyatakan bahwa representasi dapat memainkan tiga peranan utama. Pertama, mereka dapat saling melengkapi. Kedua, suatu representasi yang lazim dapat menjelaskan tafsiran tentang suatu representasi yang lebih tidak lazim. Ketiga, suatu kombinasi representasi dapat

bekerja bersama membantu siswa menyusun suatu pemahaman yang lebih dalam tentang suatu topik yang dipelajari.

D. Analisis Konsep

Markle dan Tieman (Fadiawati, 2011) mendefinisikan konsep sebagai sesuatu yang sungguh-sungguh ada. Mungkin tidak ada satupun definisi yang dapat mengungkapkan arti dari konsep. Konsep dapat didefinisikan melalui suatu analisis konsep yang dapat menghubungkan antara satu konsep dengan konsep yang lainnya. Herron (Fadiawati, 2011) menjelaskan bahwa analisis konsep adalah suatu prosedur yang dikembangkan untuk menolong pendidik dalam merencanakan urutan-urutan pengajaran bagi pencapaian konsep. Analisis konsep dilakukan melalui tujuh langkah, yaitu menentukan nama atau label konsep, definisi konsep, jenis konsep, atribut kritis, atribut variable, posisi konsep, contoh, dan non contoh.

Menurut Herron (1977) konsep-konsep kimia dapat dikelompokkan berdasarkan atribut-atribut konsep menjadi 6 kelompok, yaitu :

1. Konsep konkrit, yaitu konsep yang contohnya dapat dilihat, misalnya gelas kimia, tabung reaksi, spektrum.
2. Konsep abstrak, yaitu konsep yang contohnya tak dapat dilihat, misalnya atom, molekul, inti.
3. Konsep dengan atribut kritis yang abstrak tetapi contohnya dapat dilihat, misalnya unsur, senyawa.
4. Konsep yang berdasarkan suatu prinsip, misalnya mol, campuran, larutan.

5. Konsep yang melibatkan penggambaran simbol, misalnya lambang unsur, reaksi kimia, persamaan reaksi.
6. Konsep yang menyatakan suatu sifat, misalnya elektropositif, elektronegatif, eksplosif, dan konsep-konsep yang menunjukkan atribut ukuran meliputi ukuran massa, ukuran konsentrasi, dan ukuran muatan listrik.

Analisis konsep pada materi asam basa dijabarkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis konsep asam basa

Label Konsep	Definisi Konsep	Jenis Konsep	Atribut		Posisi Konsep			Contoh	Non Contoh
			Kritis	Variabel	Super kordinat	Koordinat	Subordinat		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Larutan	Larutan adalah campuran homogen dua zat atau lebih dan masing-masing zat tidak dapat dibedakan lagi secara fisik.	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Campuran homogen • Dua zat atau lebih 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Zat • Komposisi zat 	Campuran	<ul style="list-style-type: none"> • Koloid • Suspensi 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam • Basa • Netral • Elektrolit • Nonelektrolit 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan HCl • Larutan NaOH 	Buih detergen
Asam menurut Arrhenius	Asam adalah suatu zat yang bila dilarutkan dalam air dapat melepaskan ion H^+	Konsep Abstrak dengan contoh konkret	Melepaskan ion H^+ di pelarut air	Konsentrasi ion H^+	Larutan elektrolit	• Basa menurut Arrhenius	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Asam • Derajat Keasaman (pH) 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan HCl • Larutan CH_3COOH 	Larutan NaCl
Basa menurut Arrhenius	Basa adalah zat yang melepaskan ion OH^- dalam pelarut air menurut Lewis.	Konsep Abstrak dengan contoh konkret	Melepaskan ion OH^- dipelarut air	Konsentrasi OH^-	Larutan elektrolit	• Asam menurut Arrhenius	• Kekuatan Basa	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan NaOH • Larutan NH_4OH 	Larutan $C_6H_{12}O_6$
Asam menurut Bronsted-Lowry	Asam adalah spesi yang mendonorkan proton	Konsep Abstrak dengan contoh konkret	Spesi yang mendonorkan proton	Pemindahan proton	Larutan elektrolit	• Basa menurut Bronsted-Lowry	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Asam • Derajat Keasaman (pH) 	• HCN dengan basa konjugasi CN^-	NH_3 dengan asam konjugasi NH_4^+
Basa menurut Bronsted-Lowry	Basa adalah spesi yang menerima proton	Konsep Abstrak dengan contoh konkret	Spesi yang menerima proton	Pemindahan proton	Larutan elektrolit	• Asam menurut Bronsted-Lowry	• Kekuatan Basa	• NH_3 dengan asam konjugasi NH_4^+	H_2O dengan basa konjugasi OH^-

Tabel 1. lanjutan

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Asam menurut Lewis	Asam adalah zat yang menerima pasangan elektron	Konsep Abstrak dengan contoh konkret	Zat yang menerima pasangan elektron	Serah terima pasangan elektron	Larutan elektrolit	<ul style="list-style-type: none"> • Basa menurut Lewis 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Asam • Derajat Keasaman (pH) 	<ul style="list-style-type: none"> • BF_3 	<ul style="list-style-type: none"> • CO_2 • NH_3
Basa menurut Lewis	Basa adalah zat yang melepaskan pasangan elektron	Konsep Abstrak dengan contoh konkret	Zat yang melepaskan pasangan elektron	Serah terima pasangan elektron	Larutan elektrolit	<ul style="list-style-type: none"> • Asam menurut Lewis 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • CO_2 • NH_3 	<ul style="list-style-type: none"> • BF_3
Kekuatan Asam Basa	Kemampuan spesi asam atau basa untuk menghasilkan ion H^+ atau OH^- dalam air yang bergantung pada derajat keasaman (pH), derajat ionisasi, besarnya tetapan ionisasi asam maupun basa	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ion H^+ atau OH^- yang dihasilkan dalam air • Derajat keasaman • Derajat Ionisasi • K_a • K_b 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi ion H^+ • Konsentrasi ion OH^- 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Asam • Larutan Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi pH, pOH, dan pKw 	<ul style="list-style-type: none"> • Tetapan Kesetimbangan Air (K_w) • Derajat Ionisasi • Tetapan Ionisasi Asam (K_a) • Tetapan Ionisasi Basa (K_b) 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Kuat = H_2SO_4 • Basa Kuat = NaOH 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Kuat = CH_3COOH • Basa Kuat = NH_4OH
pH	Derajat keasaman suatu larutan yang bergantung pada konsentrasi ion H^+	Konsep Abstrak Contoh Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Derajat Keasaman (pH) • Konsentrasi ion H^+ 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi Ion H^+ • Nilai pH 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Basa Arrhenius 	<ul style="list-style-type: none"> • pOH • pKw 		<ul style="list-style-type: none"> • pH HCl 0,1 M = 1 	<ul style="list-style-type: none"> • pH CH_3COOH 0,1 M = 1
pOH	Parameter untuk menyatakan konsentrasi OH^- , pOH berkaitan dengan pH dan tetapan kesetimbangan air	Konsep Abstrak Contoh Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi ion OH^- • pKw 	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi Ion OH^- • Nilai pOH 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Basa Arrhenius 	<ul style="list-style-type: none"> • pH • pKw 		<ul style="list-style-type: none"> • pOH NaOH 1 M = 2 	<ul style="list-style-type: none"> • pH CH_3COOH 0,1 M = 3

Tabel 1. lanjutan

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Tetapan Kesetimbangan Air	Tetapan kesetimbangan adalah untuk kesetimbangan air	Konsep Abstrak	Kesetimbangan Air	<ul style="list-style-type: none"> • Konsentrasi Ion H^+ 	<ul style="list-style-type: none"> • Kesetimbangan larutan 	<ul style="list-style-type: none"> • K_a • K_b 	<ul style="list-style-type: none"> • pK_w 	<ul style="list-style-type: none"> • K_w pada suhu $25^{\circ}C = 1 \times 10^{-4}$ 	<ul style="list-style-type: none"> • K_a Asam Asetat = 1×10^{-3}
pK_w	Besaran yang menyatakan hubungan pH dan pOH larutan	Konsep Abstrak	Hubungan pH dan pOH larutan	<ul style="list-style-type: none"> • pH • pOH 	<ul style="list-style-type: none"> • Tetapan Kesetimbangan Air (K_w) 	<ul style="list-style-type: none"> • pH • pOH 		<ul style="list-style-type: none"> • $pK_w = 14$ 	<ul style="list-style-type: none"> • pH CH_3COOH $0,1 M = 3$
Asam Kuat	Asam yang dapat terionisasi sempurna dalam larutan	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ionisasi Sempurna 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Larutan Asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Asam Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam lemah • Basa Kuat • Basa Lemah 		<ul style="list-style-type: none"> • HCl 	<ul style="list-style-type: none"> • CH_3COOH
Asam Lemah	Asam yang dapat terionisasi sebagian, konsentrasi ion H^+ hanya dapat ditentukan jika tetapan ionisasi asam (K_a) juga diketahui	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ionisasi sebagian • Konsentrasi ion H^+ • K_a 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Larutan Asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Asam Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Kuat • Basa Kuat • Basa Lemah 		<ul style="list-style-type: none"> • CH_3COOH 	<ul style="list-style-type: none"> • HCl
Basa Kuat	Basa yang dapat terionisasi sempurna dalam larutan-nya	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ionisasi Sempurna 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Larutan Asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Asam Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Lemah • Asam Kuat • Basa Lemah 		<ul style="list-style-type: none"> • $NaOH$ 	<ul style="list-style-type: none"> • NH_4OH
Basa Lemah	Basa yang dalam larutannya terionisasi sebagian, konsentrasi ion OH^- hanya dapat ditentukan jika tetapan ionisasi (K_b) juga diketahui.	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ionisasi sebagian • Konsentrasi ion OH^- • K_b 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Larutan Asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Kekuatan Asam Basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Asam Kuat • Asam Lemah • Basa Kuat 		<ul style="list-style-type: none"> • NH_4OH 	<ul style="list-style-type: none"> • $NaOH$
Derajat Ionisasi	Istilah yang digunakan untuk menyatakan perbandingan antara jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat mula-mula	Konsep Abstrak	Perbandingan jumlah zat yang mengion dengan jumlah zat mula-mula	<ul style="list-style-type: none"> • Jumlah Zat Mengion • Jumlah Zat Mula-mula 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Elektrolit • Kekuatan Asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Tetapan Ionisasi Asam (K_a) • Tetapan Ionisasi Basa (K_b) 		<ul style="list-style-type: none"> • Derajat Ionisasi Larutan HCl mendekati 1 	<ul style="list-style-type: none"> • Derajat Ionisasi CH_3COOH mendekati 1

Tabel 1. lanjutan

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)
Tetapan Ionisasi Asam (Ka)	Tetapan kesetimbangan untuk ionisasi asam lemah	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ionisasi asam lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai tetapan kesetimbangan asam lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Elektrolit • Kekuatan Asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Tetapan Ionisasi Basa (Kb) • Derajat Ionisasi 		Ka Asam Asetat $1,8 \times 10^{-5}$	Kb larutan amonia $1,8 \times 10^{-5}$
Tetapan Ionisasi Basa (Kb)	Tetapan kesetimbangan untuk ionisasi basa lemah	Konsep Abstrak	<ul style="list-style-type: none"> • Ionisasi basa lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Nilai tetapan kesetimbangan basa lemah 	<ul style="list-style-type: none"> • Larutan Elektrolit • Kekuatan Asam 	<ul style="list-style-type: none"> • Tetapan Ionisasi Asam (Ka) • Derajat Ionisasi 		Kb Amonia $1,8 \times 10^{-5}$	Ka Asam Asetat $1,8 \times 10^{-5}$
Indikator Asam Basa Alami	Indikator asam basa adalah zat-zat warna alami yang dapat memperlihatkan warna berbeda dalam larutan yang bersifat asam dan larutan yang bersifat basa.	Konsep Konkrit	<ul style="list-style-type: none"> • Zat warna • Menunjukkan warna yang berbeda dalam larutan asam dan basa 	<ul style="list-style-type: none"> • Jenis Indikator Asam Basa 				<ul style="list-style-type: none"> • Kunyit • Buah naga • Bunga sepatu 	<ul style="list-style-type: none"> • Metil jingga • Fenolftalein • Bromtimol biru

III. METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan atau *Research and Development (R&D)*. Menurut Borg & Gall dalam Sukmadinata (2011), terdapat 10 langkah dalam pelaksanaan *Research and Development*. Langkah-langkah tersebut adalah sebagai berikut : penelitian dan pengumpulan informasi (*research and information collecting*); perencanaan (*planning*); pengembangan produk (*develop preliminary form of product*); uji coba lapangan awal (*preliminary field testing*); revisi hasil uji coba (*main field testing*); uji coba lapangan (*main field testing*); revisi produk hasil uji coba lapangan (*operasional product revision*); uji pelaksanaan lapangan (*operasional field testing*); revisi produk akhir (*final product revision*); diseminasi dan pendistribusian (*dissemination and distribution*).

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian dan pengembangan ini hanya sampai pada tahap revisi hasil uji coba. Hal ini dikarenakan keterbatasan waktu dan keahlian peneliti yang masih kurang dalam melakukan tahapan selanjutnya. Produk yang dihasilkan dalam pengembangan ini adalah LKS berbasis representasi kimia pada materi asam dan basa.

B. Sumber Data

Sumber data pada penelitian ini adalah guru mata pelajaran kimia dan siswa kelas XI IPA di SMA Bandar Lampung. Pada tahap studi pendahuluan, data diperoleh dari 4 guru kimia kelas XI dan 40 siswa kelas XI IPA dari 3 SMA Negeri dan 1 SMA Swasta yaitu SMA N 5, SMA N 14, SMA N 15, dan SMA Al-Azhar 3. Pada uji coba lapangan awal, data diperoleh dari 1 guru kimia kelas XI dan 10 siswa kelas XI IPA dari SMA N 15 Bandarlampung.

C. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data dalam penelitian ini melalui instrumen berupa angket. Pada penelitian ini, pengumpulan informasi dilakukan pada tahap studi lapangan dan tahap uji coba lapangan awal. Pada tahap studi lapangan, dilakukan penyebaran angket terhadap guru kimia dan siswa kelas XI IPA di 3 SMA Negeri dan 1 SMA Swasta di Bandar Lampung. Pada uji coba lapangan awal, dilakukan penyebaran angket beserta produk LKS kepada guru kimia dan siswa IPA untuk mengetahui tanggapan guru dan tanggapan siswa terhadap LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan.

D. Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah instrumen pada studi lapangan, instrumen pada validasi ahli, dan instrumen pada studi uji coba pendahuluan.

1. Instrumen pada studi lapangan

Instrumen yang digunakan untuk analisis kebutuhan berupa lembar angket guru dan lembar angket siswa.

a. Angket untuk guru

Lembar angket guru digunakan untuk mengetahui fakta-fakta di lapangan terkait (1) penggunaan media belajar khususnya LKS, (2) pemahaman guru terkait pembelajaran berbasis representasi kimia, (3) LKS yang digunakan dibuat sendiri oleh guru atau dari penerbit, (4) LKS yang digunakan membangun konsep atau tidak, (5) mengetahui LKS seperti apa yang diharapkan oleh guru sebagai media belajar yang akan digunakan oleh siswa.

b. Angket untuk siswa

Lembar angket untuk siswa digunakan untuk mengetahui fakta-fakta di lapangan terkait (1) penggunaan media belajar khususnya LKS, (2) LKS yang digunakan telah berbasis representasi kimia atau belum, (3) LKS yang digunakan membangun konsep atau tidak (4) LKS yang digunakan memiliki tampilan yang menarik atau belum.

2. Instrumen validasi ahli

a. Instrumen validasi aspek kesesuaian isi

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian isi LKS dengan kompetensi inti (KI) dan kompetensi dasar (KD), indikator, materi, dan kesesuaian isi dengan pembelajaran representasi kimia.

b. Instrumen validasi aspek konstruksi

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui kesesuaian konstruksi LKS hasil pengembangan dengan tahap pembelajaran yang berbasis representasi kimia.

c. Instrumen validasi aspek keterbacaan

Instrumen ini digunakan untuk mengetahui keterbacaan LKS berbasis representasi

kimia pada materi asam basa baik dari segi ukuran, jenis huruf serta penggunaan bahasa.

3. Instrumen pada uji coba

Pada tahap uji coba lapangan awal digunakan instrumen berupa angket tanggapan guru dan siswa terhadap LKS yang dikembangkan. Berikut penjelasan mengenai angket tanggapan guru dan siswa:

a. Angket tanggapan guru

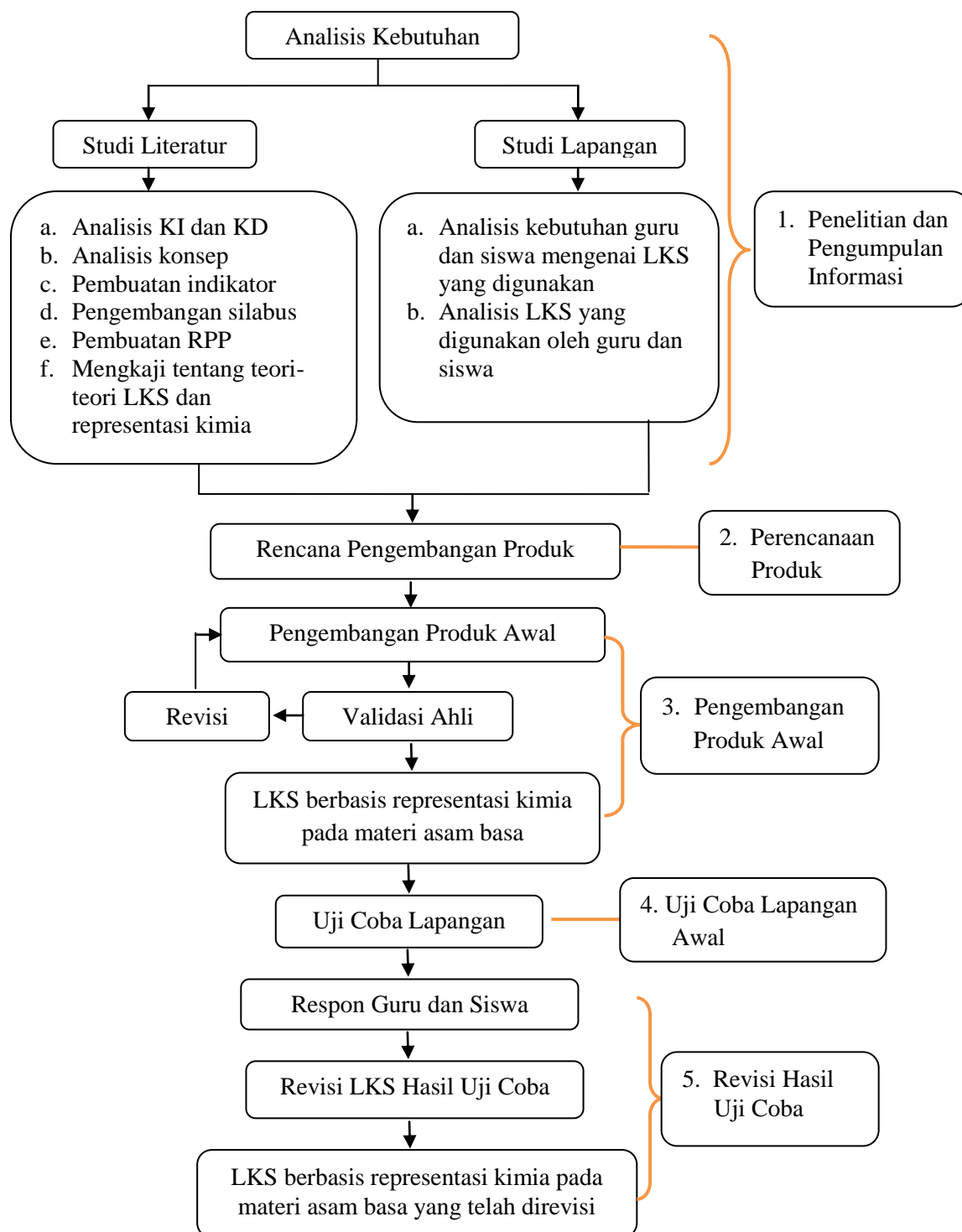
Angket tanggapan guru terdiri atas aspek kesesuaian isi, konstruksi, dan keterbacaan. Aspek-aspek tersebut sesuai dengan yang tertuang di dalam instrumen validasi ahli.

b. Angket tanggapan siswa

Angket tanggapan siswa terdiri atas aspek keterbacaan dan kemenarikan. Aspek-aspek tersebut sesuai dengan yang tertuang di dalam instrumen validasi.

E. Alur Penelitian

Adapun alur penelitian yang digunakan dapat dilihat pada Gambar 2



Gambar 2. Alur penelitian pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa (dimodifikasi dari Puspa, 2017)

F. Langkah-Langkah Penelitian

Berdasarkan alur penelitian diatas dapat dijelaskan langkah-langkah penelitian yang dilakukan sebagai berikut :

1. Penelitian dan pengumpulan informasi

Penelitian dan pengumpulan data ini bertujuan untuk mengumpulkan data terkait situasi dan kondisi dilapangan yang digunakan sebagai bahan perbandingan awal atau bahan dasar untuk mengembangkan produk. Tahap penelitian dan pengumpulan data terdiri atas studi literatur dan studi lapangan.

a. Studi literatur

Studi literatur dilakukan dengan cara menganalisis KI-KD, indikator, analisis konsep, silabus, dan RPP, serta mengkaji teori mengenai LKS dan produk penelitian sejenis yang berbentuk dokumen-dokumen hasil penelitian. Hasil dari kajian akan menjadi acuan dalam pengembangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa.

b. Studi lapangan

Studi lapangan bertujuan untuk mengetahui fakta-fakta dilapangan mengenai penggunaan LKS berbasis representasi kimia di sekolah. Pada studi lapangan dilakukan dengan pemberian angket kepada 1 guru kimia dan 10 siswa kelas XI IPA pada tiap sekolah. Pemberian angket dilakukan pada 4 SMA yang ada di Bandarlampung yaitu SMA N 5 Bandarlampung, SMA N 14 Bandarlampung, SMA N 15 Bandarlampung, dan SMA Al-Azhar 3 Bandarlampung.

2. Perencanaan produk

Tahap perencanaan ini meliputi penentuan tujuan penggunaan produk, penentuan pengguna produk, penentuan komponen-komponen produk dan cara pengembangannya. Tujuan dari penggunaan produk LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa ini adalah (1) sebagai media pembelajaran yang membantu siswa dalam memahami konsep asam basa pada tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik, (2) sebagai referensi bagi guru kimia untuk mengembangkan LKS berbasis representasi kimia pada materi kimia yang lain. Level makroskopik menampilkan fenomena kimia yang dapat dilihat dengan menggunakan panca indra seperti perubahan warna pada kertas lakmus, pH larutan, dan pengukuran trayek pH dengan indikator alami. Level submikroskopik menggambarkan fenomena kimia pada tingkat partikular seperti pergerakan ion atau molekul dalam larutan untuk menjelaskan teori asam basa. Level simbolik seperti persamaan reaksi dan persamaan matematik pH. Pengguna dari produk ini adalah siswa SMA.

Komponen-komponen pada produk ini terdiri atas tiga bagian yaitu (1) pendahuluan yang berisi cover luar, cover dalam, kata pengantar, daftar isi, lembar KI-KD, indikator pencapaian, serta petunjuk umum penggunaan LKS, (2) isi yang berisi identitas LKS, dan tahapan dalam LKS, (3) penutup berisi daftar pustaka dan cover belakang LKS.

LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang akan dikembangkan menggunakan pendekatan saintifik. Dengan demikian, langkah-langkah pembelajaran yang terdapat di dalam LKS terdiri dari lima proses yaitu mengamati,

menanya, mengumpulkan informasi/data, mengasosiasi/mengolah informasi, dan mengkomunikasikan. LKS asam basa yang dikembangkan terdiri dari lima LKS yaitu : (1) Sifat asam basa, (2) Teori asam basa Arrhenius, konsep pH, pOH, dan pK_w, (3) Derajat ionisasi, kekuatan asam basa, dan kesetimbangan asam basa, (4) Teori asam basa Bronsted-Lowry, dan Lewis, (5) Penentuan trayek pH dengan menggunakan indikator alami. Rancangan produk berupa LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa ini disajikan pada Tabel 2 berikut :

Tabel 2. Rancangan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa

LKS Ke-	Penggalan Ke-	Sub Materi	Indikator Representasi Kimia	Indikator Pencapaian Kompetensi
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
1	1	Penentuan sifat asam dan basa	Representasi makroskopik	Menganalisis data hasil percobaan berupa perubahan warna pada kertas lakmus untuk membedakan asam dan basa
2	1	Teori asam basa Arrhenius	Representasi submikroskopik	Mengamati perbedaan gambar submikroskopik asam dan basa Arrhenius
			Representasi simbolik	Menuliskan persamaan reaksi asam basa Arrhenius dalam pelarut air
	2	Konsep pH	Representasi simbolik	Menuliskan rumus pH
	3	Konsep pOH dan pKw	Representasi simbolik	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan rumus pOH - Menuliskan hubungan pH, pOH, dan pKw
3	1	Kekuatan asam basa dan derajat ionisasi	Representasi submikroskopik	<ul style="list-style-type: none"> - Menyimpulkan perbedaan gambar submikroskopik asam kuat dan asam lemah berdasarkan banyaknya ion H^+ yang terionisasi dalam larutan pada konsentrasi yang sama - Menyimpulkan perbedaan gambar submikroskopik basa kuat dan basa lemah berdasarkan banyaknya ion OH^- yang terionisasi dalam larutan pada konsentrasi yang sama
			Representasi simbolik	Menghitung derajat ionisasi larutan asam kuat, asam lemah, basa kuat, dan basa lemah
	2	Keseimbangan asam dan basa	Representasi simbolik	<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan rumus tetapan kesetimbangan asam lemah (K_a) - Menuliskan hubungan antara tetapan kesetimbangan asam (K_a) dengan $[H^+]$ - Menuliskan hubungan antara tetapan kesetimbangan asam (K_a) dengan derajat ionisasi (α)

Tabel 2. lanjutan

(1)	(2)	(3)	(4)	(5)
				<ul style="list-style-type: none"> - Menuliskan rumus tetapan kesetimbangan basa lemah (K_b) - Menuliskan hubungan antara tetapan kesetimbangan basa (K_b) dengan $[OH^-]$ - Menuliskan hubungan antara tetapan kesetimbangan basa (K_b) dengan derajat ionisasi (α)
4	1	Teori asam basa Bronsted-Lowry	Representasi submikroskopik	Mengamati perbedaan gambar submikroskopik asam dan basa Bronsted-Lowry
			Representasi simbolik	Menuliskan persamaan reaksi asam basa Bronsted-Lowry dalam pelarut air atau pelarut nonpolar
	2	Teori asam basa Lewis	Representasi simbolik	Menuliskan persamaan reaksi asam basa Lewis untuk mengetahui zat yang mengalami serah-terima pasangan elektron
5	1	Penentuan trayek pH asam basa dengan menggunakan indikator alami	Representasi makroskopik	<ul style="list-style-type: none"> - Menganalisis data hasil percobaan berupa perubahan warna yang terjadi pada larutan yang mempunyai pH 2-12 dari masing-masing indikator alami yang di uji untuk menentukan trayek pH indikator tersebut.

3. Pengembangan produk awal

Pengembangan produk awal ini berupa draf kasar LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa. Setelah LKS dikembangkan, selanjutnya produk tersebut divalidasi oleh validator yang memahami mengenai LKS dan materi asam basa. Aspek yang divalidasi yaitu kesesuaian isi, konstruksi, keterbacaan, kemenarikan.

4. Uji coba lapangan awal

Setelah LKS divalidasi oleh ahli, selanjutnya dilakukan uji coba pada minimal 3 guru kimia dan 20 siswa kelas XI IPA di beberapa sekolah yang telah dilakukan studi lapangan. Proses uji coba dilakukan dengan pemberian instrumen berupa angket dan pemberian produk awal yang telah dibuat untuk mengetahui tanggapan guru terhadap kesesuaian isi, kemenarikan, dan keterbacaan produk, serta untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap kemenarikan dan keterbacaan produk.

5. Revisi hasil uji coba

Tahap terakhir yang dilakukan pada penelitian ini yaitu revisi dan penyempurnaan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang telah dikembangkan. Revisi dilakukan berdasarkan tanggapan guru dan tanggapan siswa terhadap LKS yang dikembangkan. Selanjutnya LKS yang telah direvisi dikonsultasikan kembali dengan dosen pembimbing.

G. Teknik Analisis Data

1. Teknik analisis data hasil wawancara dan angket pada studi lapangan

Teknik analisis data hasil wawancara dan angket pada studi lapangan dilakukan dengan cara :

- a. Mengklasifikasi data, bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat, bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden
- c. Menghitung frekuensi jawaban. Hal ini bertujuan untuk memberikan informasi tentang kecenderungan jawaban yang banyak dipilih oleh siswa dan guru setiap pertanyaan angket.
- d. Menghitung persentase jawaban. Hal ini bertujuan untuk melihat besarnya persentase jawaban dari setiap pertanyaan, sehingga data yang diperoleh dapat dianalisis sebagai temuan. Berikut rumus yang digunakan untuk menghitung persentase jawaban responden pada setiap item :

$$\% J_{in} = \frac{\sum Ji}{N} 100\%$$

Keterangan : % J_{in} = Persentase pilihan jawaban-i

$\sum Ji$ = Jumlah responden yang menjawab jawaban-i

N = Jumlah seluruh responden (Sudjana, 2005)

2. Teknik analisis data angket hasil validasi ahli, tanggapan guru, dan siswa

Adapun kegiatan dalam teknik analisis data angket kesesuaian isi, konstruksi, keterbacaan dan kemenarikan LKS dilakukan dengan cara:

- a. Mengklasifikasi data. Hal ini bertujuan untuk mengelompokkan jawaban berdasarkan pertanyaan angket.
- b. Melakukan tabulasi data berdasarkan klasifikasi yang dibuat. Hal ini bertujuan untuk memberikan gambaran frekuensi dan kecenderungan dari setiap jawaban berdasarkan pertanyaan angket dan banyaknya responden.
- c. Memberi skor jawaban responden. Penskoran jawaban responden berdasarkan skala *Likert*.

Tabel 3. Penskoran pada angket berdasarkan skala *Likert*

No	Pilihan Jawaban	Skor
1	Sangat Setuju (SS)	5
2	Setuju (S)	4
3	Kurang Setuju (KS)	3
4	Tidak Setuju (TS)	2
5	Sangat Tidak Setuju (STS)	1

- d. Mengolah jumlah skor jawaban responden

Pengolahan jumlah skor ($\sum S$) jawaban angket adalah sebagai berikut :

1. Skor untuk pernyataan Sangat Setuju (SS)
Skor = 5 x jumlah responden
2. Skor untuk pernyataan Setuju (S)
Skor = 4 x jumlah responden
3. Skor untuk pernyataan Kurang Setuju (KS)
Skor = 3 x jumlah responden
4. Skor untuk pernyataan Tidak Setuju (TS)
Skor = 2 x jumlah responden
5. Skor untuk pernyataan Sangat Tidak Setuju (STS)
Skor = 1 x jumlah responden

- e. Menghitung persentase jawaban angket pada setiap item dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\% X_{in} = \frac{\sum S}{S_{maks}} 100\%$$

Keterangan :

$\% X_{in}$ = Persentase jawaban angket-i

$\sum S$ = Jumlah skor jawaban

S_{maks} = Skor maksimum (Sudjana, 2005)

- f. Menghitung rata-rata persentase angket untuk mengetahui tingkat kelayakan dan keterbacaan LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa dengan rumus sebagai berikut:

$$\% X_i = \frac{\sum \% X_{in}}{n}$$

Keterangan :

$\% X_i$ = Rata-rata persentase angket-i

$\sum \% X_{in}$ = Jumlah persentase angket-i

n = Jumlah pertanyaan angket (Sudjana, 2005)

- g. Menafsirkan presentase angket dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2008)

Tabel 4. Tafsiran persentase angket

No	Persentase (%)	Kriteria
1	80,1 – 100	Sangat tinggi
2	60,1 – 80	Tinggi
3	40,1 – 60	Sedang
4	20,1 – 40	Rendah
5	0,0 – 20	Sangat rendah

- h. Menafsirkan kriteria validasi ahli analisis persentase produk hasil validasi ahli dengan menggunakan tafsiran Arikunto (2010)

Tabel 5. Kriteria validasi analisis persentase

Persentase	Tingkat kevalidan	Keterangan
76-100	Valid	Layak/tidak perlu direvisi
51-75	Cukup valid	Cukup layak/revisi sebagian
26-50	Kurang valid	Kurang layak/revisi sebagian
<26	Tidak valid	Tidak layak/revisi total

V. SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. Struktur LKS ini terdiri dari bagian pendahuluan, isi, dan penutup. LKS ini juga memuat tiga level representasi kimia yaitu makroskopik, submikroskopik, dan simbolik.
2. Hasil validasi ahli terhadap LKS yang dikembangkan pada aspek konstruksi, kesesuaian isi, dan keterbacaan sebesar 88%; 87%; dan 92,86% yang dikategorikan sangat tinggi dan dinyatakan valid serta layak digunakan sebagai media pembelajaran.
3. Hasil tanggapan guru terhadap produk LKS yang dikembangkan berdasarkan aspek konstruksi, kesesuaian isi, dan keterbacaan diperoleh persentase sebesar 90%; 90%; dan 88,57% yang dikategorikan sangat tinggi dan dinyatakan valid.
4. Hasil tanggapan siswa terhadap produk LKS yang dikembangkan berdasarkan aspek keterbacaan dan kemenarikan diperoleh persentase sebesar 87% dan 89% yang dikategorikan sangat tinggi dan dinyatakan valid.

5. Kendala dalam pengembangan LKS ini diantaranya keterbatasan waktu yang diberikan oleh sekolah pada saat melakukan uji coba lapangan awal karena mendekati waktu libur semester, sehingga banyak siswa yang tidak hadir dalam memberikan tanggapan terhadap produk yang dikembangkan dan siswa kurang efektif dalam mengisi angket.

B. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan bahwa:

1. LKS berbasis representasi kimia pada materi asam basa yang dikembangkan hanya dilakukan sampai uji coba lapangan awal sehingga diperlukan penelitian lebih lanjut untuk menguji efektivitas LKS secara luas.
2. Pemilihan warna molekul perlu dipertimbangkan, seharusnya sesuai dengan aturan yang ada agar tidak terjadi miskonsepsi.
3. LKS berbasis representasi kimia yang dikembangkan ini hanya pada materi asam basa sehingga diharapkan peneliti lain untuk melakukan pengembangan LKS pada materi kimia yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Arikunto, S. 2008. *Evaluasi Program Pendidikan*. Bumi Aksara, Jakarta.
- , 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Rineka Cipta, Yogyakarta.
- Arsyad, A. 2004. *Media Pengajaran*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Cheng, M. 2009. *Toward a Better Utilization of Diagram in Research into the Use of Representative Levels in Chemical Education*. Springer, UK. p 55-74.
- Chittleborough, G.D. 2004. The Role of Teaching Model and Chemical Representations in Developing Students' Mental Models of Chemical Phenomena. *Thesis*. Curtin University Technology.
- Chittleborough, G. D and Treagust D.F. 2007. The Modeling Ability of Non-Major Chemistry Students and Their Understanding of the Sub-Microscopic Level. *Chemistry Education Research and Practice*, 8, (3), 274-292.
- Djamarah, S.B dan Zain, A. 2000. *Strategi Belajar Mengajar*. Rineka Cipta, Jakarta
- Emda, A. 2011. Pemanfaatan Media dalam Pembelajaran Biologi di Sekolah. *Jurnal Ilmiah DIDAKTIKA*, XII (1), 149-162.
- Fadiawati, N. 2011. Perkembangan Konsepsi Pembelajaran tentang Struktur Atom dari SMA hingga Perguruan Tinggi. *Disertasi* (tidak diterbitkan). UPI, Bandung.
- Fadiawati, N dan Syamsuri, M.M.F. 2016. *Merancang Pembelajaran Kimia di Sekolah Berbasis Hasil Riset Pengembangan*. Media Akademi, Yogyakarta.
- Gilbert, J.K. and Treagust, D.F. 2008. *Multiple Representations in Chemical Education : Models and Modeling in Science Education*. Springer, Dordrecht. p. 251-283.

- Herawati, R.F., Mulyani, S., dan Redjeki, T. 2013. Pembelajaran Kimia berbasis Multiple Representasi Ditinjau dari kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 2 (2), 38-43.
- Herron, J.D., Cantu, L.L., Ward, R., and Srinivasan, V. 1977. Problem Associated with Concept Analysis. *Science Education*, 61 (2), 185-199.
- Jannah, R. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Representasi Kimia pada Materi Interaksi Antar Partikel. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Kemendikbud. 2016. *Silabus Mata Pelajaran Sekolah Menengah Atas/Madrasah Aliyah Mata Pelajaran Kimia*. Kemendikbud, Jakarta.
- Lestari, N.D. 2014. Pengaruh Pembelajaran Kimia Menggunakan Metode Student Teams Achievement Divisions (STAD) dan Team Assisted Individualization (TAI) Dilengkapi Media Animasi terhadap Prestasi Belajar Siswa pada Materi Asam Basa Kelas XI Semester Ganjil SMK Sakti Gemolong Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 3, (1), 44-50.
- Majid, A. 2007. *Perencanaan Pembelajaran*. PT Remaja Rosdakarya, Bandung.
- Nakhleh, M.B. and Postek, B. 2008. *Learning Chemistry Using Multiple External Representations*. Springer, USA. p. 209-231
- Puspa, N.W. 2017. Pengembangan Lembar Kerja Siswa Berbasis Representasi Kimia pada Materi Ikatan Kimia. (Skripsi). Universitas Lampung. Bandar Lampung.
- Rizkiana, F. 2016. Pengaruh Praktikum dan Demonstrasi dalam Pembelajaran Inkuiri Terbimbing terhadap Motivasi Belajar Siswa pada Materi Asam Basa ditinjau dari kemampuan Awal. *Jurnal Pendidikan*, 1, (3), 354-362.
- Sadiman, A.S., Rahardjo, R., Haryono, A., dan Rahardjito. 2002. *Media Pendidikan : Pengertian dan Pemanfaatannya*. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta.
- Santyasa, I.W. 2007. Landasan Konseptual Media Pembelajaran. Makalah Workshop Media Pembelajaran bagi Guru-Guru SMA Negeri Banjar. Universitas Pendidikan Ganesha
- Sriyono. 1992. *Teknik Belajar Mengajar Dalam CBSA*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Sudjana. 2005. *Metode Statistika*. Tarsito, Bandung.

- Sukmadinata, N.S. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan*. Remaja Rosdakarya, Bandung
- Sunyono. 2015. *Model Pembelajaran Multipel Representasi*. Media Akademi, Yogyakarta.
- Susanto, H., Suyatno, dan Madlazim. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Kimia menggunakan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD Berbasis multiple Representasi Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Reaksi Reduksi Oksidasi di Kelas X SMA. *Jurnal Universitas Negeri Surabaya*, 4 (2), 572-578.
- Sutirman. 2013. *Media & Model-model Pembelajaran Inovatif*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Tasker, R and Dalton, R. 2008. *Visualizing the Molecular World-Design, Evaluation, and Use of Animations*. Springer, USA. p. 103-131
- Treagust, D.F., Chittleborough, G., and Mamiala, T.L. 2003. The Role of Submicroscopic and Symbolic Representations in Chemical Explanations. *International Journal of Science Education*, 25 (11), 1354.
- Tsaparlis, G. 2009. *Learning at the Macro Level: The Role of Practical Work*. Springer, Greece. p 109-136.
- Umar. 2013. *Media Pendidikan: Peran dan Fungsinya dalam Pembelajaran*. *Jurnal Tarbawiyah*, 10 (2).
- Widjajanti, E. 2008. Kualitas Lembar Kerja Siswa. Makalah Seminar Pelatihan Penyusunan LKS Untuk Guru SMK/MAK pada Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Jurusan Pendidikan FMIPA. Universitas Negeri Yogyakarta.