



**KEEFEKTIFAN MULTIMEDIA INTERAKTIF
DALAM UPAYA MEREDUKSI MISKONSEPSI
PESERTA DIDIK PADA MATERI LARUTAN
PENYANGGA**

Skripsi

disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

oleh

Diah Intan Pusparini

4301414009

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2018**

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 1 Agustus 2018



Diah Intan Pusparini
4301414009

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Panitia
Sidang Ujian Skripsi pada:

Hari : Kamis
Tanggal : 26 Juli 2018

Semarang,

Dosen
Pembimbing I



Dr. Endang Susilaningsih, M.Si
NIP 195903181994122001

Dosen
Pembimbing II



Dr. Jumaeri, M.Si
NIP 198104112005011

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Upaya Mereduksi
Miskonsepsi Peserta Didik pada Materi Larutan Penyangga

disusun oleh

Diah Intan Pusparini
4301414009

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada
tanggal 6 Agustus 2018

Panitia:

Ketua



Dr. Zaenuri, S.E, M.Si, Akt
196412231988031001

Ketua Penguji

Nuni Widiarti, S.Pd, M.Si
197810282006042001

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dr. Endang Susilaningsih, M.Si
NIP 195903181994122001

Sekretaris

Dr. Nanik Wijayati, M.Si
196910231996032002

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Dr. Jumaeri, M.Si
NIP 198104112005011

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

Jika hidupmu masih terliputi ujian dari Allah, maka bersabarlah. Disaat seperti itu perbanyaklah waktu untuk selalu mendekat kepada Allah. Percayalah, tak kan lama setelah itu kebahagiaan pasti kan datang menyertaimu. Yakinkan hatimu tak kan lam awan menutupi matahari karena jika awan sudah berjalan pasti matahari kan bersinar lagi. Dan seperti itulah kehidupan (No Name)

Seperti Syair yang ditulis Simbah KH. Zubair Dahlan

“ Dan janganlah engkau tergesa-gesa karena rizki itu tidak dapat diraih dengan tergesa-gesa. Rizki pasti akan datang walaupun memakan waktu. Kalau engkau selalu sabar, niscaya rizki itu akan datang, akan tetapi memang Allah menciptakan sifat tergesa-gesa untuk manusia. Tetaplah berikhtiar dan berbaik sangka kepada Allah ”.

Persembahan

Bapak dan Ibuku, terima kasih atas doa, kasih sayang, pengorbanan, dan dukungannya.

Adikku dan Keluarga yang senantiasa memberi semangat, dukungan, dan doanya.

Teman-teman Rombel 2 Pendidikan Kimia Angkatan 2014.

Keluarga Himpunan Mahasiswa Kimia 2015-2016

Keluarga BEMKM Unnes 2017

Keluarga Almamater Universitas Negeri Semarang.

PRAKATA

Alhamdulillah robbil 'alamin, puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah swt karena atas segala rahmat yang dilimpahkan-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Keefektifan Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Upaya Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga”**

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa penulisan skripsi ini tidak akan terwujud tanpa bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, maka dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ijin penelitian kepada penulis,
2. Ketua Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang, atas dukungan dan kemudahan administrasi dalam penyusunan skripsi.
3. Dr. Endang Susilaningsih, M.Si sebagai dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan, inspirasi, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi,
4. Dr. Jumaeri, M.Si sebagai dosen pembimbing kedua yang telah memberikan bimbingan, inspirasi, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi,
5. Nuni Widiarti, S.Pd, M.Si sebagai dosen penguji yang telah memberikan motivasi, inspirasi, kritik, saran, dan masukan kepada penulis demi kesempurnaan penyusunan skripsi ini,

6. Kepala SMA N 1 Pemalang yang telah memberikan izin dan kemudahan kepada penulis dalam melaksanakan penelitian,
7. Amrul Mumtahaz, S.Pd, M.Pd sebagai guru kimia kelas XI SMA N 1 Pemalang yang telah membantu terlaksananya penelitian ini,
8. Seluruh siswa kelas XI MIPA 1 dan MIPA 2 yang telah membantu penulis dalam melaksanakan penelitian,
9. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penelitian dan penyusunan skripsi ini, yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Besar harapan penulis semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca khususnya, dan dunia pendidikan pada umumnya.

Semarang, 1 Agustus 2018

Penulis

ABSTRAK

Pusparini, Diah Intan. 2018. *Keefektifan Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Upaya untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga* Skripsi, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama : Dr. Endang Susilaningsih, M.Si dan Pembimbing Pendamping : Dr. Jumaeri, M.Si

Kata kunci: larutan penyangga, multimedia interaktif, miskonsepsi

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan penggunaan multimedia interaktif dalam upaya mereduksi miskonsepsi peserta didik. Populasi penelitian ini adalah kelas XI MIPA SMA Negeri 1 Pemalang tahun ajaran 2017/2018. Pengambilan sampel sebanyak dua kelas menggunakan teknik *cluster random sampling*. Desain penelitian yang digunakan berbentuk *Pretest-Posttest Control Design*. Metode penelitian dimulai dari observasi, analisis miskonsepsi, penyusunan perangkat pembelajaran, tes diagnostik miskonsepsi, dan analisis data akhir. Penggunaan multimedia dikatakan efektif ditandai dengan kriteria: (1) Adanya peningkatan ketercapaian kompetensi dasar yang ditandai dengan rata-rata hasil *pretest* dan *posttest* yang paham konsep semakin meningkat, kelas eksperimen sebesar 28 % menjadi 82%, pada kelas kontrol sebesar 17% menjadi 54%, (2) Tercapainya ketuntasan klasikal dengan kriteria ketuntasan sebesar $> 75\%$ (diatas 75 %) pada kelas eksperimen dan 18 % pada kelas kontrol. Uji N-gain diperoleh data 0,67 pada kelas eksperimen dan 0,38 pada kelas kontrol dengan kriteria peningkatan tinggi, (3) Rerata nilai *pretest* dan *posttest* kelas ekseprimen lebih baik daripada kelas kontrol. Selanjutnya dari data *posttest* dilakukan uji t sehingga didapatkan harga $t_{hitung} < t_{tabel}$. Penggunaan media pembelajaran dapat mengurangi kuantitas miskonsepsi pada materi larutan penyangga, yaitu 45 % sebelum pembelajaran menjadi 30 % setelah pembelajaran menggunakan multimedia interaktif.

ABSTRACT

Pusparini, Diah Intan. 2018. The effectiveness of the use of Interactive Multimedia in an effort to Reduce Misconceptions Students On Material Buffers thesis, Department of chemistry, Faculty of mathematics and natural sciences, State University of Semarang. Main supervisor: Dr. Endang Susilaningih, M.Si and Escort Supervisor: Dr. Jumaeri, M.Si

Key words: aqueous buffer, interactive multimedia, misconceptions

This research aims to know the effectiveness of the use of interactive multimedia in an effort reduce misconceptions learners. The population of this research is the class of SCIENCES XI SMA Negeri 1 2017/2018 school year Pemasang. Sampling as much as two classes using cluster random sampling techniques. The research design used the shape of Pretest-Posttest Control Design. Research methods starts from observation, analysis, preparation of instructional devices misconception, misconceptions, diagnostic tests and data analysis. The use of multimedia is said to be effectively marked with criteria: (1) an increase in the basic competence marked with an average pretest and posttest results that understand the concept of increasing the class experiment by 28% to 82%, on the control class by 17% to 54%, (2) the achievement of classical criteria of > 75% (over 75%) in experimental classes and 18% in the control class. Test N-data obtained gain 0.67 0.38 and experiments on the class on the class of the control with the high increase in criteria, (3) Average value of pretest and posttest grade eksperimen better than the class of the control. Further test done posttest data of t thus obtained price thitung < ttabel. Learning media use can reduce the quantity of material buffers on the misconception, i.e. 45% before learning to 30% after using interactive multimedia learning.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	v
PRAKATA	vii
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Batasan Masalah.....	8
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Kajian Teori.....	10
2.2 Kajian Penelitian yang Relevan	42
2.3 Kerangka Berpikir	43
2.4 Hipotesis.....	47
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Populasi dan Sampel	48
3.2 Variabel Penelitian	49
3.3 Jenis Penelitian.....	50

3.4 Desain Penelitian.....	50
3.5 Prosedur Penelitian.....	50
3.6 Teknik Pengumpulan Data	54
3.7 Instrumen Penelitian.....	55
3.8 Prosedur Penyusunan Instrumen	56
3.9 Uji Coba Instrumen	57
3.10 Analisis Uji Coba Instrumen	58
3.11 Pembuatan Multimedia Interaktif	62
3.12 Metode Analisis Data	66
4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	78
4.1 Hasil Penelitian	78
4.2 Pembahasan	98
5. PENUTUP	162
5.1 Simpulan.....	162
5.2 Saran.....	162
DAFTAR PUSTAKA	164
LAMPIRAN.....	170

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1	Klasifikasi pemahaman konsep dan penilaian14
2.2	Penyebab Miskonsepsi18
2.3	Kiat mengatasi Miskonsepsi21
2.4	Naskah media <i>flash</i> materi larutan penyangga 26
2.5	Langkah pembelajaran kooperatif 28
2.6	Kemungkinan Miskonsepsi pada materi larutan penyangga 37
3.1	Pola Rancangan Penelitian 50
3.2	Kriteria Penilaian Hasil Tes Diagnostik57
3.3	Klasifikasi Daya Pembeda58
3.4	Hasil perhitungan daya pembeda soal uji coba58
3.5	Klasifikasi tingkat kesukaran soal.....59
3.6	Hasil perhitungan tingkat kesukaran soal uji coba59
3.7	Kisi-kisi multimedia interaktif dihubungkan dengan rumus konsep dan miskonsepsi 63
3.8	Hasil Uji Normalitas Data Populasi 67
3.9	Varians Kelas Populasi69
3.10	Kriteria gain 72
4.1	Hasil Uji Normalitas data nilai UAS Kimia Kelas XI MIPA79
4.2	Hasil Uji Homogenitas Populasi79
4.3	Hasil Uji kesamaan keadaan awal populasi80
4.4	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>pretest</i> pada konsep pengertian larutan penyangga81
4.5	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>pretest</i> pada konsep komponen larutan penyangga82
4.6	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>pretest</i> pada konsep cara pembuatan larutan penyangga82

4.7	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>pretest</i> pada konsep mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH.....	83
4.8	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>pretest</i> pada konsep perhitungan pH larutan penyangga	84
4.9	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>pretest</i> pada konsep kapasitas larutan penyangga	85
4.10	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>pretest</i> pada konsep fungsi larutan penyangga	85
4.11	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>posttest</i> pada konsep pengertian larutan penyangga	86
4.12	Ragam miskonsepsi peserta didik pada konsep pengertian larutan penyangga hasil <i>posttest</i>	87
4.13	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>posttest</i> pada konsep komponen larutan penyangga	87
4.14	Ragam miskonsepsi peserta didik pada konsep komponen larutan penyangga hasil <i>posttest</i>	87
4.15	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>posttest</i> pada konsep cara pembuatan larutan penyangga	88
4.16	Ragam miskonsepsi peserta didik pada konsep cara pembuatan larutan penyangga hasil <i>posttest</i>	89
4.17	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>posttest</i> pada konsep mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH	89
4.18	Ragam miskonsepsi peserta didik pada konsep mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH hasil <i>posttest</i>	90
4.19	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>posttest</i> pada konsep perhitungan pH larutan penyangga	90
4.20	Ragam miskonsepsi peserta didik pada konsep perhitungan pH larutan penyangga hasil <i>posttest</i>	91
4.21	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>posttest</i> pada konsep kapasitas larutan penyangga	91

4.22	Ragam miskonsepsi peserta didik pada konsep kapasitas larutan penyangga hasil <i>posttest</i>	92
4.23	Persentase penguasaan konsep peserta didik hasil <i>posttest</i> pada konsep fungsi larutan penyangga	92
4.24	Ragam miskonsepsi peserta didik pada konsep fungsi larutan penyangga hasil <i>posttest</i>	93
4.25	Hasil uji gain ternormalisasi terhadap hasil belajar peserta didik	93
4.26	Hasil uji normalitas data <i>posttest</i> pada kelas eksperimen	94
4.27	Hasil uji normalitas data <i>posttest</i> pada kelas kontrol	94
4.28	Hasil uji kesamaan dua varians jawaban	95
4.29	Hasil kesamaan dua rata-rata jawaban	95
4.30	Persentase pemahaman peserta didik secara klasikal	96
4.31	Persentase kategori paham konsep tiap indikator pemahaman konsep.....	97
4.32	Persentase pemahaman konsep pada masing-masing indikator kompetensi	98
4.33	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong paham konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol	130
4.34	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong paham konsep antara hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	133
4.35	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong miskonsepsi-1 antara kelas eksperimen dan kelas kontrol	134
4.36	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong miskonsepsi-1 antara hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	139
4.37	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong miskonsepsi-2 antara kelas eksperimen dan kelas kontrol	141
4.38	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong miskonsepsi-2 antara hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	143
4.39	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong tidak paham konsep antara kelas eksperimen dan kelas kontrol	144
4.40	Perbandingan persentase peserta didik yang tergolong tidak paham konsep antara hasil <i>pretest</i> dan <i>posttest</i>	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Kerangka berpikir penelitian	46
3.1 Diagram alur penelitian	53
4.1 Sebaran derajat penguasaan konsep kelas eksperimen hasil <i>pretest</i>	100
4.2 Sebaran derajat penguasaan konsep kelas kontrol hasil <i>pretest</i>	101
4.3 Sebaran derajat penguasaan konsep kelas eksperimen hasil <i>posttest</i>	102
4.4 Sebaran derajat penguasaan konsep kelas kontrol hasil <i>posttest</i>	102
4.5 Cuplikan Soal Nomor 12	131
4.6 Cuplikan Wawancara pada Soal Nomor 12	132
4.7 Cuplikan Soal Nomor 7	138
4.8 Cuplikan Wawancara pada Soal Nomor 7	138
4.9 Cuplikan Soal Nomor 15	142
4.10 Cuplikan Wawancara pada Soal Nomor 15	143
4.11 Cuplikan Soal Nomor 5.....	145
4.12 Cuplikan Wawancara pada Soal Nomor 5	146
4.13 Persentase kategori paham konsep berdasarkan indikator pemahaman konsep	154
4.14 Persentase pemahaman konsep tiap Indikator Kompetensi Kelas Eskperimen	156
4.15 Persentase pemahaman konsep tiap Indikator Kompetensi Kelas Kontrol .	156
4.16 Tampilan menu media larutan penyangga	161
4.17 Mekanisme Larutan penyangga asam	161
4.18 Contoh soal evaluasi	161

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Kelas Eksperimen	170
2. Silabus Kelas Kontrol	176
3. RPP Kelas Eksperimen	182
4. RPP Kelas Kontrol	201
5. Lembar Kerja Peserta Didik.....	221
6. Lembar Diskusi Peserta Didik	227
7. Kisi-Kisi Soal Uji Coba	231
8. Lembar Soal Tes Uji Coba	237
9. Kunci Jawaban Soal Uji Coba Pilihan Ganda.....	263
10. Kunci Jawaban Soal Uji Coba	264
11. Daftar Nama Siswa Uji Coba Kelas XII	288
12. Data Hasil Uji Coba Soal	290
13. Analisis Daya Beda dan Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	292
14. Analisis Reliabilitas Soal Uji Coba	296
15. Analisis Validitas Soal Uji Coba	297
16. Kisi-Kisi Soal <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	301
17. Lembar Soal <i>Post Test</i>	306
18. Kunci Jawaban Soal Pretest dan Posttest Pilihan Ganda	323
19. Kunci Jawaban Soal <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test Test</i>	324
20. Konversi Soal Uji Coba Yang Digunakan untuk <i>Pretest-Posttest Test</i>	340
21. Daftar Nilai UAS Kelas XI MIA SMAN 1 Pernalang Tahun Ajaran 2016/2017	341
22. Uji Normalitas Nilai UAS Kelas XI MIA 1	343
23. Uji Normalitas Nilai UAS Kelas XI MIA 2	344
24. Uji Normalitas Nilai UAS Kelas XI MIA 3	345
25. Uji Normalitas Nilai UAS Kelas XI MIA 4	346
26. Uji Normalitas Nilai UAS Kelas XI MIA 5	347
27. Uji Normalitas Nilai UAS Kelas XI MIA 6	348

28. Uji Normalitas Nilai UAS Kelas XI MIA 7	349
29. Uji Homogenitas Populasi	350
30. Analisis Varians Data Kondisi Awal	352
31. Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eskperimen dan Kelas Kontrol	354
32. Daftar Anggota Kelompok Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	356
33. Daftar Nilai <i>Pre Test</i>	358
34. Daftar Nilai <i>Post Test</i>	362
35. Presentase Penguasaan Konsep pada Hasil <i>PreTest</i>	365
36. Presentase Penguasaan Konsep pada Hasil <i>PostTets</i>	367
37. Rekapitulasi Pemahaman Konsep Hasil <i>Pretest</i>	370
38. Rekapitulasi Pemahaman Konsep Hasil <i>Posttest</i>	371
39. Uji Normalitas Jawaban <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen	373
40. Uji Normalitas Jawaban Hasil <i>Posttest</i> Kelas Kontrol	374
41. Uji Kesamaan Dua Varians Data Nilai Posttest Kelas Eksperimen dan Kontrol	378
42. Uji Perbedaan Dua Rata-Rata Data Nila <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kontrol.....	379
43. Analisis Per Indikator Kompetensi Dasar	380
44. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik pada Kelas Eksperimen (Uji Gain Ternormalisasi)	381
45. Analisis Peningkatan Hasil Belajar Peserta Didik pada Kelas Kontrol (Uji Gain Ternormalisasi)	387
46. <i>Story Board</i> Media Interaktif	393
47. Lembar Obervasi Awal di SMA N 1 Pemalang.....	420
48. Lembar Validasi Soal Tes.....	422
49. Lembar Validasi Media	425
50. Hasil Pekerjaan Uji Diri Siswa.....	429
51. Dokumentasi Penelitian Kelas Eskeperimen	437
52. Dokumentasi Penelitian Kelas Kontrol.....	438
53. Formulir Usulan Dosen Pembimbing	439
54. SK Pembimbing	440

55. Surat Izin Penelitian.....	441
56. Surat Selesai Penelitian	442

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Komitmen pemerintah untuk memperbaiki sistem dan kurikulum pendidikan di Indonesia mulai menunjukkan titik terang. Menuju era globalisasi, pendidikan di Indonesia harus dirancang sedemikian rupa untuk mengembangkan potensi yang dimiliki secara alami dan kreatif dalam suasana penuh kebebasan, kebersamaan, dan tanggung jawab (Zamroni, 2003).

Pola pembelajaran yang diterapkan selama ini masih didominasi paradigma *teaching (teacher-centered)* dan non konstruktivistik bukan paradigma *learning (students-centered)*, sehingga pembelajaran menjadi kurang efektif dan tidak berkontribusi dengan baik (Danial, 2010).

Seiring dengan perkembangan teknologi yang pesat, maka guru harus menciptakan suasana pembelajaran yang aktif, kreatif, inovatif, dan juga menyenangkan sehingga peserta didik menjadi tertarik dalam pembelajaran. Suasana pembelajaran seperti ini tentunya harus berlandaskan pada suatu acuan yang disebut dengan kurikulum. (Adyanti, 2014) Kurikulum memiliki posisi sentral dalam penyelenggaraan kegiatan pendidikan untuk mencapai tujuan pendidikan tertentu.

Kurikulum 2013 bertujuan untuk mengarahkan peserta didik untuk menguasai 4 kompetensi inti yang ada yaitu kompetensi inti sikap spiritual, sikap sosial (ranah afektif), pengetahuan (ranah kognitif), dan keterampilan (ranah psikomotorik). Peserta didik diharapkan mampu menguasai ketiga ranah tersebut sebagai hasil dari proses belajar. Ketercapaian hasil belajar dari ranah kognitif, afektif, psikomotorik ini menggambarkan kualitas yang seimbang antara *hard skill* dan *soft skill* (Kusumaningrum, 2013).

Realita yang sering terjadi di sekolah adalah mata pelajaran kimia dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik, sehingga banyak dari mereka tidak berhasil dalam belajar kimia. Selain itu, ada anggapan bahwa pelajaran kimia merupakan pelajaran yang membosankan. Banyak faktor yang menyebabkan kimia dianggap sebagai suatu pelajaran yang sulit, di antaranya adalah kurangnya pemahaman peserta didik dan banyak konsepnya bersifat abstrak (Mentari, 2014). Konsep dapat diasumsikan sebagai ide, benda atau suatu kejadian yang dapat membantu kita memahaminya. Konsep tertentu tidak bisa dijelaskan tanpa menggunakan analogi atau model sehingga dibutuhkan daya nalar yang tinggi dalam mempelajari kimia. Oleh karena itu, ilmu kimia harus dipelajari secara runtut dan berkesinambungan sehingga konsep yang diterima peserta didik dapat terasimilasi dan terakomodasi. (Yunitasari, *et al*, 2013).

Konsep kimia terbentuk dalam diri peserta didik secara berangsur-angsur melalui pengalaman dan interaksi dengan alam sekitarnya. Wu (2001) menyatakan bahwa kimia merupakan bidang kajian yang kompleks karena di dalam terdapat tiga level representasi, yang meliputi level makroskopis, level mikroskopis, dan level simbolik. Pemahaman yang kompleks ini membutuhkan daya nalar yang tinggi untuk memecahkan masalah-masalah dalam konsep kimia, khususnya pada level mikroskopis. Untuk memecahkan masalah tersebut, peserta didik terkadang membuat penafsiran sendiri terhadap suatu konsep yang dipelajarinya. Namun, hasil penafsiran yang ada dalam struktur kognitif peserta didik mengenai suatu konsep ada kalanya tidak sesuai atau bahkan bertentangan dengan konsepsi ilmuwan yang telah disederhanakan (Yunitasari,*et.al*, 2013).

Berg (1991) menyatakan bahwa ketidaksesuaian tersebut berdampak pada munculnya kesalahan dalam pemahaman yang dikenal dengan istilah miskonsepsi. Dominasi penelitian pendidikan kimia, khususnya miskonsepsi kimia terjadi sejak 15 tahun terakhir yang dipicu oleh kenyataan bahwa kimia berisi konsep kimia yang cenderung bersifat abstrak (level submikroskopis). Hal ini didukung oleh Sirhan (2007) bahwa penguasaan konsep yang bersifat mikroskopis memiliki tingkat kesulitan yang lebih tinggi dibandingkan

makroskopis yang dapat diamati secara langsung. Gilbert dan Treagust menjelaskan bahwa masalah yang seringkali dialami peserta didik dalam belajar kimia yaitu lemahnya pemahaman yang digunakan dalam merepresentasikan level simbolik. Chandrasegaran (2007) hal tersebut dikarenakan guru belum mampu mengintegrasikan ketiga representasi di dalam pengajarannya, tetapi hanya menyampaikan salah satu representasi tanpa menghubungkan ketiga representasi. Sejalan dengan hal tersebut, Pikoli (2014) menyatakan bahwa tanpa menginterkoneksi multirepresentasi dalam pembelajaran kimia dapat mengakibatkan miskonsepsi pada peserta didik dan berdampak pada hasil belajar peserta didik yang rendah. Selain itu, miskonsepsi yang terjadi pada peserta didik akan berdampak pada pemahaman peserta didik terhadap materi selanjutnya. Miskonsepsi pada suatu materi akan berimbas pada kesulitan belajar pada materi yang lain (Puspitasari, 2009).

Salah satu materi pokok yang membutuhkan penalaran tinggi dalam pelajaran kimia adalah materi larutan penyangga. Pemahaman peserta didik pada materi larutan penyangga tergolong rendah (Mentari, 2014). Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ma'rifah (2012) yang menunjukkan bahwa masih terdapat miskonsepsi pada materi pokok larutan penyangga setelah menggunakan strategi pembelajaran konflik kognitif. Miskonsepsi tersebut meliputi pengertian dan sifat larutan penyangga, pH larutan penyangga pada penambahan asam/basa, pH larutan penyangga dengan prinsip kesetimbangan, dan fungsi larutan penyangga. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Solihah (2015), pemahaman konsep sangat baik terdapat pada konsep fungsi larutan penyangga, pemahaman konsep cukup terdapat pada konsep pembuatan larutan penyangga, pemahaman konsep rendah terdapat konsep kapasitas larutan penyangga dan konsep pH larutan penyangga, dan pemahaman konsep sangat rendah terdapat pada konsep komposisi larutan penyangga dan mekanisme kerja larutan penyangga.

Berdasarkan sifat ilmu kimia tersebut, seharusnya pembelajaran kimia berorientasi pada ketiga level representasi, yaitu level makroskopis, mikroskopis dan simbolik. Berdasarkan hasil observasi di SMA N 1 Pemalang menunjukkan

bahwa proses belajar mengajar kimia masih mengarah pada *teacher centered*, yaitu semua kegiatan masih terpusat pada guru. Pembelajaran masih menggunakan metode ceramah. Peserta didik hanya mendengarkan penjelasan dari guru, mencatat materi dan menghafal materi serta mengerjakan soal-soal di Lembar Kerja Peserta didik (LKPD). Suasana belajar menjadi malas dan mengantuk, ketika melakukan presentasi mereka tidak memahami materi yang sedang dipresentasikan sehingga pada saat tanya jawab peserta didik tidak antusias untuk mengikuti, sehingga penyampaian materi pada level simbolik dan makroskopis tidak bisa disampaikan secara maksimal. SMA N 1 Pemalang pada umumnya telah dilengkapi fasilitas meliputi sarana dan prasarana pendukung ICT yang memadai seperti computer, LCD projector, namun belum bisa dioptimalisasi secara maksimal. Di SMA N 1 Pemalang, hasil dokumentasi rata-rata nilai ulangan harian peserta didik kelas XI tahun ajaran 2016/2017 sebesar 50,81 % (KKM=70). Rendahnya nilai peserta didik dapat dikarenakan kurangnya pemahaman peserta didik terhadap konsep larutan penyangga. Peserta didik mengalami kesulitan menghubungkan antar konsep. Kesulitan yang dialami peserta didik dapat mendatangkan kebingungan dan kemudian menjadi miskonsepsi yang merendahkan pemahaman konsep peserta didik. Hal ini juga didukung dengan wawancara diagnosis dengan guru bidang studi kimia dan sampel peserta didik yang menyatakan bahwa peserta didik mengalami kebingungan dalam memahami konsep larutan penyangga karena kesulitan memahami komponen larutan penyangga. Hasil observasi menunjukkan pada saat pembelajaran berlangsung, hanya peserta didik yang duduk di barisan depan yang serius memperhatikan penjelasan guru, sedangkan peserta didik yang lain tidak memperhatikan, sehingga pada saat diberikan latihan dan tugas rumah banyak yang salah.

Masih rendahnya pemahaman konsep peserta didik dan tingginya miskonsepsi di SMA N 1 Pemalang merupakan masalah yang harus segera diatasi. Dari pengalaman, miskonsepsi sulit dibenahi atau dibetulkan, terlebih jika miskonsepsi itu dapat membantu memecahkan per soal tertentu. Miskonsepsi itu

juga tidak bisa dihilangkan menggunakan cara klasik, yaitu metode ceramah (Suniarti: 2013). Maka mereka menganjurkan untuk menggunakan cara mengajar baru yang lebih menantang pengertian peserta didik. Penggunaan media yang tepat merupakan salah satu upaya alternatif yang dapat dipilih oleh guru untuk menyajikan konsep kimia yang bersifat abstrak. Penelitian ini menggunakan multimedia interaktif berbasis *adobe flash*. Penggunaan multimedia interaktif merupakan salah satu upaya alternatif yang dapat dipilih oleh guru untuk menyajikan konsep kimia pada level makroskopis, mikroskopis maupun simbolik karena multimedia interaktif memadukan animasi, gambar, teks, audio, dan video. Menurut Morgin,*et al* dalam Putri (2016) aplikasi komputer dapat menurunkan miskonsepsi peserta didik. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Lestari, *et al* (2015) multimedia interaktif menurunkan persentase miskonsepsi siswa sebesar 44% per konsep dan 42% per peserta didik. Selain itu, multimedia interaktif juga meningkatkan persentase jumlah peserta didik yang memahami konsep. Hal ini ditunjukkan pada hasil penelitian Puspitasari dan Sukarmin (2014), bahwa peserta didik yang memahami konsep meningkat dari 4,16% menjadi 76,65%.

Pembelajaran sains dengan menggunakan bahan ajar multimedia interaktif akan sangat bermanfaat bagi guru sains dalam menyampaikan materi kepada peserta didik. Peserta didik lebih kreatif dalam mengembangkan dirinya, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik, peserta didik akan lebih banyak mendapatkan kesempatan untuk belajar secara mandiri, mengurangi ketergantungan terhadap kehadiran guru sains, dan peserta didik juga akan mendapatkan kemudahan dalam mempelajari setiap kompetensi yang harus dikuasainya. Penggunaan multimedia interaktif pada pembelajaran juga harus didukung dengan teknik pengajaran yang tepat. Dalam menganalisis miskonsepsi peserta didik yang bervariasi, dibutuhkan pendekatan yang kelas heterogen dimana kemampuan belajar peserta didik berbeda-beda (Putri, 2016) model pembelajaran kooperatif dipilih karena berdasarkan penelitian yang dilakukan baik di sekolah-sekolah umum regular, metode ini efektif dalam mempercepat pemahaman konsep semua peserta didik (Slavin, 1990)

Berdasarkan uraian diatas, pelaksanaan pembelajaran larutan penyangga perlu diteliti lebih lanjut. Hal ini diteliti agar mengetahui tahapan kegiatan peserta didik dalam menemukan jawaban dan alasan terhadap masalah larutan penyangga sehingga peserta didik memperoleh pengetahuan dan menguasai konsep yang esensial pada materi larutan penyangga, oleh karena itu penulis tertarik melakukan penelitian di SMA N 1 Pernalang yang berjudul : Keefektifan Penggunaan Multimedia Interaktif dalam Upaya Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Materi Larutan Penyangga.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka permasalahan yang ingin diketahui dilihat dari:

1. Bagaimana perbandingan ketercapaian kompetensi dasar yang dicapai pada kelas yang menggunakan multimedia interaktif dibandingkan yang tidak ?
2. Bagaimana perbandingan ketuntasan klasikal yang dicapai pada kelas yang menggunakan multimedia interaktif dibandingkan yang tidak ?
3. Bagaimana perbandingan rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas yang menggunakan multimedia interaktif dibandingkan yang tidak?
4. Bagaimana keefektifan penggunaan multimedia interaktif dalam mereduksi miskonsepsi pada materi larutan penyangga?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian yang ingin dicapai yaitu:

1. Untuk mengetahui perbandingan ketercapaian kompetensi dasar yang dicapai pada kelas yang menggunakan multimedia interaktif dibandingkan yang tidak.
2. Untuk mengetahui perbandingan ketuntasan klasikal yang dicapai pada kelas yang menggunakan multimedia interaktif dibandingkan yang tidak.
3. Untuk mengetahui perbandingan rata-rata nilai *pretest*-*posttest* pada kelas yang menggunakan multimedia interaktif dibandingkan yang tidak.

4. Untuk mengetahui keefektifan penggunaan multimedia interaktif dalam mereduksi miskonsepsi pada materi larutan penyangga.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritik

Hasil penelitian ini secara teoritis diharapkan dapat menjadi sumbangan teori kepada pembelajaran kimia terutama dalam mereduksi miskonsepsi peserta didik dengan menggunakan bantuan multimedia interaktif.

1.4.2 Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta Didik

1. Menambah pemahaman peserta didik terhadap materi pokok larutan penyangga dan membantu peserta didik untuk mengatasi adanya miskonsepsi ketika mempelajari materi pokok tersebut.
2. Merangsang keinginan peserta didik untuk menggali kemampuan kapasitas yang dimilikinya.
3. Memotivasi peserta didik untuk meningkatkan ketrampilan berpikirnya.
4. Mendorong peserta didik agar menyukai mata pelajaran Kimia.

b. Bagi Guru

1. Sebagai alternatif dan bahan pertimbangan bagi guru dalam upaya mengatasi miskonsepsi yang terjadi pada diri peserta didik.
2. Guru lebih kreatif dalam memvariasikan materi kimia.
3. Agar pengetahuan peserta didik tentang kimia bertambah.
4. Sumber data bagi guru yang berguna untuk perbaikan dan peningkatan perannya di dunia pendidikan.

c. Bagi Sekolah

Pembelajaran dengan menggunakan multimedia interaktif diharapkan dapat memberikan sumbangan untuk perbaikan mutu pendidikan sekolah, khususnya dalam mata pelajaran kimia kelas XI.

d. Bagi peneliti

1. Sebagai calon guru kimia, menumbuhkan ide untuk menyampaikan pengetahuan kimia kepada peserta didik.
2. Untuk meningkatkan kreatifitas dan ketrampilan dalam memilih metode dan media pembelajaran yang digunakan dalam praktek mengajar.
3. Sebagai acuan mengetahui kemampuan pemahaman konsep peserta didik yang lebih baik lagi pada penelitian berikutnya.

1.5 Batasan Masalah

Pembatasan masalah diperlukan untuk lebih memfokuskan penelitian ini.

Adapun pembatasan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

- a. Status kemampuan pemahaman konsep peserta didik tercapai apabila setiap indikator pemahaman konsep lebih banyak tercapai. Keberhasilan penggunaan media dalam pembelajaran merupakan tingkatan keberhasilan dalam suatu pembelajaran. Adapun kriteria keberhasilan multimedia interaktif efektif untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik, apabila:
 1. Adanya peningkatan ketercapaian kompetensi dasar yang ditunjukkan dengan adanya peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol
 2. Ketuntasan klasikal memenuhi standar KKM ($\geq 75\%$)
 3. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol.
- b. Materi Larutan Penyangga
Materi larutan penyangga merupakan materi pada mata pelajaran kimia pada jenjang kelas XI semester genap yang sesuai dengan standar kompetensi memahami sifat-sifat larutan asam-basa, metode pengukuran, dan terapannya menampilkan multimedia, gabungan antara grafis, animasi dan suara.
- c. Aspek-aspek yang dinilai meliputi aspek kognitif yang diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* peserta didik, baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Teori

2.1.1 Konsep dan Konsepsi

Konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas objek-objek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan, yang mempunyai atribut-atribut yang sama (Rosser dalam Dahar, 2005: 80). Setiap orang memiliki pengalaman yang berbeda, oleh karena konsep merupakan abstraksi maka konsep satu orang dengan orang lain mungkin berbeda. Walaupun konsep berbeda, konsep itu cukup serupa untuk berkomunikasi jika suatu konsep itu diberi nama.

Konsep-konsep yang serupa dapat dikomunikasikan dengan menggunakan nama-nama yang diterima bersama. Seseorang yang dapat menghadapi benda atau peristiwa sebagai satu kelompok, golongan, kelas, atau kategori, ia dikatakan telah belajar konsep. Dahar (2005: 79) menyatakan belajar konsep merupakan hasil utama pendidikan. Konsep merupakan batu pembangun (*building blocks*) berpikir.

Ciri-ciri konsep menurut Dahar (1989) adalah sebagai berikut:

1. Konsep timbul dari hasil pengalaman manusia dengan lebih dari satu benda, peristiwa atau fakta, konsep merupakan suatu generalisasi dari fakta-fakta tersebut.
2. Konsep adalah hasil berpikir abstrak manusia dari fakta-fakta tersebut.
3. Suatu konsep dapat dianggap kurang tepat disebabkan timbulnya fakta-fakta baru. Oleh karena itu, konsep dapat mengalami perubahan (bersifat tentatif).

Menurut Ausubel sebagaimana dikutip oleh Dahar (2005: 81), menyatakan bahwa konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu:

1) Pembentukan konsep (*concept formation*)

Pembentukan konsep merupakan suatu bentuk belajar penemuan (*discovery learning*) yang melibatkan proses-proses psikologi seperti analisis diskriminatif, abstraksi, diferensiasi, pembentukan (*generation*) hipotesis dan pengujian (*testing*), dan generalisasi. Pembentukan konsep/formasi konsep merupakan bentuk perolehan konsep-konsep sebelum anak-anak masuk sekolah. Pembentukan konsep merupakan proses induktif. Pembentukan konsep juga merupakan suatu bentuk belajar penemuan.

2) Asimilasi konsep (*concept assimilation*)

Asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep-konsep selama dan sesudah sekolah. Berlawanan dengan pembentukan konsep yang bersifat deduktif. Peserta didik akan belajar arti konseptual baru dengan memperoleh penyajian atribut-atribut kriteria dari konsep, dan kemudian menghubungkan dengan atribut-atribut tersebut dengan gagasan-gagasan relevan yang sudah ada dalam struktur kognitif peserta didik (Fauzia: 2014)

Terdapat beberapa pendekatan tentang belajar konsep pada dewasa ini. Salah satunya dikemukakan oleh Fauzia (2014) bahwa belajar konsep merupakan satu bagian dari suatu hierarki dari delapan bentuk belajar. Dalam hierarki ini, setiap tingkat belajar tergantung pada tingkat-tingkat sebelumnya Hierarki belajar Gagne tersebut meliputi : (1) belajar tanda (*signal*), (2) belajar stimulus-respon, (3) *chaining*, (4) asosiasi verbal, (5) belajar diskriminasi, (6) belajar konsep konkret, (7) konsep terdefinisi dan aturan, serta (8) pemecahan masalah.

Gagne dalam Dahar (2005) menekankan, bahwa butuh dua kondisi agar setiap bentuk belajar terjadi, yaitu kondisi internal dan kondisi eksternal. Kondisi tersebut disebutkan oleh Gagne sebagai berikut:

a) Kondisi Internal : Siswa harus mengeluarkan atau memanggil semua komponen-komponen konsep yang terlibat dalam definisi, termasuk konsep-konsep yang menyatakan hubungan antara konsep-konsep untuk memperoleh konsep terdefinisi.

b) Kondisi Eksternal : Isyarat-isyarat verbal merupakan cara-cara utama dalam mengajar konsep-konsep konkret. Suatu konsep, terdefinisi dapat dipelajari dengan menyuruh para siswa mengamati suatu demonstrasi.

Setiap peserta didik mempunyai penafsiran yang berbeda-beda terhadap suatu konsep. Hal tersebut terjadi karena peserta didik mempunyai cara yang berbeda-beda dalam membangun pengetahuan mereka. Tafsiran seseorang terhadap suatu konsep disebut konsepsi (Berg, 1991)

2.1.2 Pemahaman Konsep

Hal terpenting dalam proses belajar mengajar adalah pencapaian pada tujuan yaitu agar peserta didik mampu memahami sesuatu berdasarkan pengalaman belajarnya. Kemampuan pemahaman ini merupakan hal yang sangat fundamental, karena dengan pemahaman akan dapat mencapai pengetahuan prosedur. Menurut Tambunan (2009) pemahaman konsep adalah tindakan memahami konsep-konsep yang sudah ada sebelumnya. Kemampuan memahami konsep menjadi landasan untuk berpikir dan menyelesaikan masalah atau persoalan. Konsep-konsep itu akan melahirkan teorema atau rumus. Konsep-konsep dapat diaplikasikan pada situasi yang lain, perlu adanya keterampilan menggunakan konsep-konsep atau teorema-teorema tersebut. Ranah kognitif yang mengacu pada Taksonomi Bloom adalah pemahaman, yang merupakan kemampuan untuk menangkap arti materi yang dapat berupa kata, angka, dan menjelaskan sebab akibat. Belajar konsep merupakan kemampuan seseorang mengembangkan ide abstrak yang memungkinkannya untuk mengelompokkan/menggolongkan suatu objek.

Ada dua jenis pemahaman konsep, yaitu pemahaman instrumental dan pemahaman rasional. Pemahaman instrumental dapat diartikan sebagai pemahaman atas konsep yang saling terpisah dan hanya rumus yang dihafal dalam melakukan perhitungan sederhana, sedangkan pemahaman rasional yang termuat satu skema atau struktur yang dapat digunakan pada penyelesaian masalah yang lebih luas (Zidny,2013)

Penjelasan teknis Peraturan Dirjen Dikdasmen Depdiknas Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2014 tentang rapor pernah diuraikan bahwa indikator peserta didik memahami konsep sebagai berikut.

1. Menyatakan ulang sebuah konsep
2. Mengklasifikasikan objek menurut sifatsifat tertentu sesuai dengan konsepnya
3. Memberi contoh dan bukan contoh dari suatu konsep
4. Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematis
5. Mengembangkan syarat perlu atau syarat cukup dari suatu konsep
6. Menggunakan dan memanfaatkan serta memilih prosedur atau operasi tertentu
7. Mengaplikasikan konsep atau algoritma pemecahan masalah

Instrumen Pendeteksi Miskonsepsi Kimia (IPMK) merupakan instrumen tes berupa pilihan ganda dengan alasan setengah terbuka. IPM pertama kali dikembangkan pada materi Keseimbangan Kimia di SMA dan kemudian dilanjutkan dengan pengembangan IPMK pada materi Ikatan Kimia di SMA. Format pilihan ganda dengan alasan setengah terbuka telah terbukti dapat mendeteksi miskonsepsi Kimia. Pengembangan IPMK yang bersifat sebagai tes diagnostic, maka analisis soal yang berupa validasi secara empiris hanya bersifat mendukung, karena yang terpenting butir soal dapat mendeteksi miskonsepsi. Analisis butir soal yang dilakukan sebelumnya memakai analisis teori respon butir, dapat diganti dengan analisis teori klasik(Salirawati, 2011)

Klasifikasi pemahaman konsep pada instrument pendeteksi miskonsepsi peserta didik dikembangkan berdasarkan klarifikasi pemahaman konsep (Abraham, *et al.*, 1992). Berdasarkan klasifikasi ini, maka dapat ditentukan perbedaan peserta didik yang mengalami miskonsepsi atau yang benar-benar tidak paham. Klarifikasi pemahaman konsep tersebut diuraikan oleh Abraham. *et al.* (1992) seperti ditunjukkan pada Tabel 2.1

Tabel 2.1 Klasifikasi pemahaman konsep dan penilaian

First- Tier	Second Tier	Klarifikasi Jawaban
Benar	Benar	Paham Konsep
Benar	Salah	Miskonsepsi -1
Salah	Benar	Miskonsepsi-2
Salah/ Tidak Menjawab	Salah/ Tidak Menjawab	Tidak paham konsep

Peserta didik mempelajari konsep, peserta didik sudah memiliki konsepsi terhadap konsep yang akan dipelajari. Konsepsi tersebut terus berkembang dari pengalaman belajar mereka sehari-hari dalam memahami gejala atau fenomena alam, maupun dari pengalaman belajar mereka pada jenjang pendidikan sebelumnya. Konsepsi pra pembelajaran dapat dibedakan menjadi dua kelompok, yaitu prakonsepsi dan miskonsepsi (Suparno, 2005)

Prakonsepsi adalah konsepsi yang berdasarkan pengalaman formal dalam kehidupan sehari-hari, sedangkan miskonsepsi adalah salah satu pemahaman yang disebabkan oleh pembelajaran sebelumnya dan kesalahan yang berkaitan dengan prakonsepsi pada umumnya. Prakonsepsi ini bersumber dari pikiran peserta didik sendiri atas pemahamannya yang masih terbatas pada alam sekitarnya atau sumber-sumber lain yang dianggapnya lebih tahu akan tetapi tidak dapat dipertanggungjawabkan kebenarannya. Prakonsepsi yang tidak sesuai dengan konsepsi ilmiah disebut dengan miskonsepsi (Suparno, 2005)

2.1.3 Miskonsepsi

2.1.3.1 Istilah Miskonsepsi dan Konsep Alternatif

Terdapat kecenderungan bahwa peserta didik memiliki konsepsi yang berbeda antara satu dengan yang lainnya. Setiap orang dapat menafsirkan suatu konsep menurut caranya masing-masing. Tafsiran perorangan terhadap suatu konsep disebut konsepsi (Mundirotnun: 2013). Tafsiran tersebut bisa sama dengan tafsiran para ahli yang telah disederhanakan atau pun bertentangan dengan para

ahli di bidangnya. Menurut Mundirotun(2013) miskonsepsi adalah tafsiran yang kurang tepat atau kesalahan pemahaman terhadap suatu konsep. Dahar (1996) menyatakan bahwa miskonsepsi dapat terjadi karena kesalahan siswa dalam pemahaman hubungan antar konsep yang mengakibatkan proposisi yang salah dalam struktur kognitifnya. Seseorang dikatakan mengalami miskonsepsi bila konsep bertentangan dengan konsep para ilmuwan. Hal ini mungkin terjadi selama atau sebagai hasil dari pengajaran yang baru saja diberikan dan berlawanan dengan konsep-konsep ilmiah yang dibawa atau berkembang dalam waktu yang lama.

Mosik (2010: 101) menjelaskan bahwa miskonsepsi adalah pola berfikir yang konsisten pada suatu situasi atau masalah yang berbeda-beda tetapi pola berfikir itu salah. Sedangkan menurut psikologi kognitif, timbulnya miskonsepsi disebabkan adanya asimilasi dan akomodasi pada otak manusia dalam menanggapi dan memahami informasi yang baru diterimanya.

Kebanyakan peneliti modern lebih suka menggunakan istilah *konsep alternatif* daripada miskonsepsi. Alasan mereka adalah : (1) Konsep alternatif lebih menunjuk pada penjelasan berdasarkan pengalaman yang dikonstruksikan oleh peserta didik sendiri; (2) Istilah itu memberikan penghargaan intelektual kepada siswa yang mempunyai gagasan tersebut; (3) Kerap kali konsep alternatif secara kontekstual masuk akal dan juga berguna untuk menjelaskan beberapa persoalan yang sedang dihadapi peserta didik (Wanderse, *et al* dalam Suparno:2015)

Miskonsepsi peserta didik dapat diidentifikasi dengan melihat apakah hubungan antara konsep-konsep itu benar atau salah. Hal tersebut berkaitan dengan konsep prasyarat atau pengetahuan awal yang telah dimiliki siswa. Pada satu sisi konsep tersebut menjadi prasyarat untuk dikaitkan dengan konsep baru, sedangkan di sisi lain peserta didik memisahkan pengalaman sehari-hari dengan pengalaman belajar sains, akibatnya ketika dihadapkan pada situasi baru, peserta didik mengalami miskonsepsi.

2.1.3.2 Ciri-Ciri Miskonsepsi

Ciri-ciri miskonsepsi yang dikemukakan oleh para ahli, diantaranya adalah sebagai berikut.

- a) Miskonsepsi sangat tahan (resistan) terhadap perubahan, sehingga sulit sekali diubahnya (Berg,1991).
- b) Seringkali salah konsep terus-menerus mengganggu walaupun dalam soal-soal yang sederhana (Berg,1991).
- c) Seringkali terjadi regresi yaitu peserta didik yang sudah pernah mengatasi miskonsepsi, beberapa bulan kemudian salah lagi (Suparno, 2005).
- d) Miskonsepsi tidak dapat dihilangkan dengan metode ceramah (Suparno, 2005).
- e) Siswa, mahasiswa, guru, dan dosen maupun peneliti dapat terkena salah konsep (Suparno, 2005)

Berg (1991) menyatakan bahwa miskonsepsi memiliki ciri-ciri tertentu, diantaranya adalah:

- 1) Miskonsepsi sulit sekali diperbaiki.
- 2) Seringkali “sisa” miskonsepsi terus menerus mengganggu. Soal-soal yang sederhana dapat dikerjakan, tetapi dengan soal yang sedikit lebih sulit miskonsepsi muncul kembali.
- 3) Seringkali siswa yang sudah pernah mengatasi miskonsepsi setelah beberapa bulan ia salah kembali.
- 4) Dengan ceramah yang bagus, miskonsepsi tak dapat dihilangkan atau dihindari.
- 5) Siswa, mahasiswa, guru, dosen, maupun peneliti dapat mengalami miskonsepsi.

2.1.3.3 Penyebab Miskonsepsi

Sesuai dengan Suparno (2015 : 30) Secara filosofis terjadinya miskonsepsi pada peserta didik dapat dijelaskan dengan *filsafat konstruktivisme*. Filsafat konstruktivisme secara singkat menyatakan bahwa

pengetahuan itu dibentuk (dikonstruksi) oleh peserta didik sendiri dalam kontak dengan lingkungan, tantangan, dan bahan yang dipelajari

Berg (1991) menyatakan bahwa kesalahan yang diperbuat oleh peserta didik dalam belajar diantaranya adalah sebagai berikut:

- 1) Kesalahan yang terjadi secara acak tanpa sumber tertentu, misalnya salah hitung atau salah dalam penulisan rumus.
- 2) Kesalahan dalam mengingat atau menghafal.
- 3) Kesalahan yang terjadi terus menerus serta menunjukkan kesalahan dengan sumber tertentu.

Aufschnaiter (2010) mengemukakan bahwa miskonsepsi terjadi sebagai hasil dari pengalaman siswa yang berulang-ulang atas fenomena kehidupan sehari-hari mereka. Berdasarkan hal tersebut maka miskonsepsi terkadang cukup logis dan konsisten. Suparno (2005 : 53) memberi ringkasan berkenaan dengan faktor penyebab miskonsepsi, ringkasan tersebut dimuat dalam Tabel 2.2

Tabel 2.2 Penyebab Miskonsepsi

Sebab utama	Sebab khusus
	Prakonsepsi atau konsep awal siswa, pemikiran asos
Peserta didik	iatif, pemikiran humanistik, <i>reasoning</i> yang tidak lengkap atau salah, intuisi yang salah, tahap perkembangan kognitif siswa, kemampuan siswa, minat belajar siswa.
Pengajar	Beberapa miskonsepsi bisa terjadi karena guru kurang menguasai bahan pelajaran atau memahami pelajaran yang tidak benar.
Buku Teks	Bahasa yang digunakan dalam penulisan buku teks sulit dipahami atau penjelasan yang ada dalam buku teks tidak benar.
Konteks	Bahasa sehari-hari yang mempunyai arti lain dengan bahasa ilmiah akan menyebabkan miskonsepsi, teman lain dan keyakinan agama juga berpengaruh terhadap timbulnya miskonsepsi pada siswa.
Metode mengajar	Beberapa metode mengajar yang digunakan oleh guru, terlebih yang menekankan satu segi saja dari konsep bahan yang digeluti, meskipun membantu siswa menangkap bahan tetapi digeluti, meskipun membantu siswa menangkap bahan tetapi sering mempunyai dampak jelek, yaitu memunculkan miskonsepsi siswa.

Suparno (2005 : 34) menyatakan penyebab miskonsepsi yang berasal dari peserta didik dapat dikelompokkan dalam beberapa hal, antara lain:

- 1) Prakonsepsi atau konsep awal peserta didik
- 2) Pemikiran asosiatif
- 3) Pemikiran humanistic
- 4) Reasoning yang tidak lengkap/salah
- 5) Intuisi yang salah
- 6) Tahap perkembangan kognitif peserta didik
- 7) Kemampuan peserta didik
- 8) Minat belajar peserta didik

2.1.3.4 Cara Mendeteksi Miskonsepsi

Berdasarkan Barke (2009), ada 2 alternatif untuk mengidentifikasi miskonsepsi siswa, yaitu :

- 1) Menyampaikan konsep yang telah disepakati oleh ilmuwan kemudian mendiskusikan miskonsepsi
- 2) Membiarkan terjadinya miskonsepsi pada siswa terlebih dahulu kemudian membuat mereka tidak nyaman dengan konsep yang mereka miliki setelah itu baru mengajarkan kepada siswa tentang konsep yang telah disepakati oleh ilmuwan.

Beberapa alat untuk mendeteksi miskonsepsi yang sering digunakan para peneliti dan guru (Suparno, 2005: 121) sebagai berikut.

1) Peta konsep (Concept Maps)

Peta konsep mengungkap hubungan yang berarti antar konsep-konsep dan menekankan gagasan-gagasan pokok yang disusun secara hirarkis dan jelas. Melalui peta konsep, miskonsepsi dapat diidentifikasi dengan melihat apakah hubungan antar konsep-konsep itu benar atau salah. Miskonsepsi dapat dilihat dalam preposisi yang salah dan tidak adanya hubungan yang lengkap antar konsep (Suparno, 2005: 121). Peta konsep akan lebih baik bila digabungkan dengan wawancara. Peserta didik dapat mengungkapkan lebih mendalam gagasan- gagasannya, dan mengapa ia menyatakan gagasan seperti itu melalui wawancara.

2) Tes multiple choice dengan reasoning terbuka

Tes pilihan ganda dengan alasan terbuka dapat digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi. Beberapa peneliti menggunakan tes ini sebagai alat untuk mendeteksi miskonsepsi. Penelitian Amir sebagaimana dikutip oleh (Suparno, 2005: 123) menggunakan tes pilihan ganda dengan pertanyaan terbuka, siswa harus menjawab dan menulis mengapa ia mempunyai jawaban seperti itu.

3) Tes esai tertulis

Guru juga dapat menggunakan tes esai tertulis yang memuat beberapa konsep yang akan diajarkan atau yang sudah diajarkan untuk mendeteksi miskonsepsi. Tes tersebut dapat mengetahui miskonsepsi yang dibawa peserta didik dan dalam hal apa peserta didik tersebut mengalami miskonsepsi.

4) Wawancara diagnosis

Wawancara yang digunakan untuk mendeteksi miskonsepsi dapat berbentuk bebas dan terstruktur. Guru atau peneliti memang bebas bertanya kepada peserta didik dan peserta didik dapat dengan bebas menjawab. Urutan atau apa yang akan ditanyakan dalam wawancara itu tidak dipersiapkan terlebih dahulu. Berbeda dengan wawancara bebas, dalam wawancara terstruktur pertanyaan sudah disiapkan dan urutannya pun secara garis besar sudah disusun, sehingga mempermudah pada wawancara berlangsung. Kelebihan dari wawancara terstruktur adalah peneliti dapat secara sistematis bertanya dan mengetahui pemikiran peserta didik. Data wawancara ada baiknya direkam agar tidak hilang.

5) Diskusi dalam kelas

Siswa diminta untuk mengungkapkan gagasan mereka tentang konsep yang sudah diajarkan atau yang hendak diajarkan melalui diskusi kelas. Diskusi tersebut dapat mendeteksi gagasan yang mereka kemukakan tepat atau tidak, selain itu guru atau peneliti dapat mengetahui dan mengerti konsep-konsep alternatif yang dimiliki siswa. Hal-hal yang diperhatikan guru dalam diskusi ini adalah membantu peserta didik agar setiap peserta didik berani bicara untuk mengungkapkan pikiran mereka tentang persoalan yang sedang dibahas.

6) Praktikum dengan tanya jawab

Praktikum dengan tanya jawab antara guru dan siswa juga dapat digunakan untuk mendeteksi apakah peserta didik mempunyai miskonsepsi

tentang konsep pada praktikum itu atau tidak. Selama proses praktikum berlangsung, guru harus selalu bertanya bagaimana konsep peserta didik dan bagaimana peserta didik menjelaskan persoalan dalam praktikum tersebut. Berdasarkan penelaahan terhadap kepentingan penelitian ini, miskonsepsi yang dialami siswa akan dapat dideteksi dengan memberikan tes esay tertulis. Tes esay tertulis yang diberikan terhadap siswa diharapkan dapat memetakan pemahaman level mikroskopik peserta didik pada materi larutan penyangga termasuk ada tidaknya miskonsepsi yang dialami peserta didik.

2.2.5 Cara Mengatasi Miskonsepsi

Miskonsepsi ternyata sulit dibenahi dan bertahan lama, karena menurut beberapa penelitian miskonsepsi itu tidak pernah ditantang dengan ujian, eksperimen, atau dijadikan soal dalam pekerjaan rumah peserta didik. Dari pembahasan mengenai penanganan miskonsepsi, cara-cara mengurangi miskonsepsi dapat dirangkumkan dalam Tabel 2.3.

Tabel 2.3 Kiat Mengatasi Miskonsepsi

Sebab Utama	Sebab Khusus	Kiat Mengatasi
Peserta didik	1. Prakonsepsi	1. Dihadapkan pada kenyataan
	2. Pemikiran asosiatif	2. Dihadapkan pada kenyataan dan peristiwa anomali
	3. Pemikiran humanistic	3. Dihadapkan pada kenyataan dan anomali
	4. <i>Reasoning</i> yang tidak lengkap	4. Dilengkapi, dihadapkan pada kenyataan
	5. Intuisi yang salah	5. Dihadapkan pada kenyataan, anomali; rasionalitas
	6. Perkembangan kognitif peserta didik	6. Diajar sesuai level perkembangan mulai dengan yang konkret, baru kemudian yang abstrak
	7. Kemampuan peserta didik	7. Dibantu pelan-pelan, proses
	8. Minat belajar peserta didik	8. Motivasi, kegunaan fisika, visual pembelajaran

Tabel 2.3 Kiat Mengatasi Miskonsepsi

Sebab Utama	Sebab Khusus	Kiat Mengatasi
Guru/pengajar	9. Tidak menguasai bahan	9. Belajar lagi
	10. Tidak memberi waktu peserta didik untuk mengungkapkan gagasan	10. Memberi waktu peserta didik untuk mengungkapkan gagasan secara lisan dan tertulis
	11. Relasi guru-peserta didik jelek	11. Relasi yang enak, akrab, humor
Buku Teks	12. Penjelasan keliru	12. Dikoreksi dan dibenarkan
	13. Salah tulis	13. Dikoreksi secara teliti
	14. Level kesulitan tulisan	14. Disesuaikan dengan level peserta didik
	15. Peserta didik tidak tahu menggunakan buku	15. Dilatih oleh guru cara menggunakan
	16. Buku fiksi sains keliru konsep	16. Dibenarkan
	17. Kartun salah konsep	17. Dikoreksi
	Konteks	18. Pengalaman peserta didik keliru
19. Bahasa sehari-hari berbeda		19. Dijelaskan perbedaannya dengan contoh
20. Teman diskusi keliru		20. Mengungkapkan hasil dan dikritisi guru
21. Keyakinan agama		21. Dijelaskan perbedaannya
Cara mengajar	22. Hanya ceramah dan menulis	22. Variasi, dirangsang dengan pertanyaan
	23. Langsung ke bentuk matematika	23. Mulai dengan gejala nyata baru rumus
	24. Tidak mengungkapkan miskonsepsi peserta didik	24. Guru memberi kesempatan peserta didik mengungkapkan gagasan
	25. PR tidak dikoreksi	25. Dikoreksi cepat dan ditunjukkan salahnya
	26. Model analogi	26. Ditunjukkan kemungkinan

Tabel 2.3 Kiat Mengatasi Miskonsepsi

Sebab Utama	Sebab Khusus	Kiat Mengatasi
		salah konsep
	27. Model praktikum	27. Diungkapkan hasilnya dan dikomentari
	28. Model diskusi	28. Diungkapkan hasilnya dan dikomentari
	29. <i>Non multiple intelligences</i>	29. <i>Multiple intelligences</i>

2.1.4 Multimedia Interaktif

Ariani (2010) menyatakan bahwa multimedia merupakan perpaduan antara berbagai media (*format file*) yang berupa teks, gambar (vektor atau bimap), grafik, *sound*, animasi, video, interaksi, dan lain-lain yang telah dikemas menjadi *file* digital (komputerisasi), digunakan untuk menyampaikan pesan kepada publik. Daryanto (2010), multimedia terbagi menjadi dua kategori, yaitu: multimedia linier dan multimedia interaktif. Multimedia linier adalah suatu multimedia yang tidak dilengkapi dengan alat pengontrol apapun yang dapat dioperasikan oleh pengguna. Multimedia ini berjalan sekuensial (berurutan), contohnya: TV dan film. Multimedia interaktif adalah suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna, sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif, aplikasi *game*, dan lain-lain.

Badlisyah (2017) menyatakan bahwa komputer merupakan alat hitung mesin elektronik yang cepat dan dapat menerima input digital kemudian memprosesnya sesuai dengan program yang tersimpan di memorinya dan menghasilkan data output berupa informasi . Model pembelajaran berbasis komputer merupakan model pembelajaran yang dikombinasikan antara strategi pembelajaran dengan media komputer. Beberapa *software* yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran kimia berbasis komputer misalnya *Microsoft Power Point, ChemSketch, Macromedia Flash, Video, eXe Learning, dan Ms.frontpage.*

Multimedia yang dipakai dalam penelitian ini dibuat dengan menggunakan *Macromedia Flash* dan *Microsoft Power Point* sebagai *software* utamanya. *Macromedia Flash* adalah sebuah program animasi yang telah banyak digunakan oleh para animator untuk menghasilkan animasi yang profesional. Di antara program-program animasi, program *Macromedia Flash* merupakan program yang paling fleksibel dalam pembuatan animasi, seperti animasi interaktif, *game*, *company profile*, presentasi, *movie*, dan tampilan animasi lainnya (Rosari, 2006).

Macromedia Flash merupakan sebuah program animasi interaktif berbasis vector yang memiliki fasilitas *action script*. *Action script* adalah bahasa pemrograman sederhana (serupa *Javascript*) yang dibuat untuk memudahkan para *flash developer* dalam mengontrol timeline, suara, gambar, warna dan elemen-elemen lainnya. *Action script* memungkinkan animasi menjadi lebih interaktif karena file *output* dari flash dapat berjalan sesuai dengan *script* yang dimasukkan. Dalam proses pembelajaran, *Macromedia Flash* digunakan sebagai media dalam bentuk presentasi multimedia yang interaktif.

Macromedia Flash yang digunakan sebagai perangkat ajar sejak dirilisnya pada tahun 1996 merupakan *software* yang populer digunakan untuk membuat animasi yang biasanya digunakan untuk berbagai keperluan di Internet. Misalnya, untuk membuat situs, banner iklan, logo yang beranimasi, serta animasi pelengkap lainnya. Selain itu flash juga digunakan untuk mengintegrasikan video ke dalam halaman web, dan mengembangkan berbagai aplikasi internet. Flash juga dapat digunakan sebagai *tool* untuk membuat game dan berbagai aplikasi multimedia lainnya.

Rosari (2006) mengemukakan beberapa keunggulan program *Macromedia Flash*, antara lain, dapat membuat tombol interaktif dengan sebuah *movie* atau objek yang lain, dapat membuat perubahan transparansi warna dalam *movie*, dapat membuat perubahan animasi dari satu bentuk ke bentuk lain, dapat membuat gerakan animasi dengan mengikuti alur yang telah ditetapkan, dapat

dikonversi dan dipublikasikan ke dalam beberapa tipe, diantaranya: .swf, .html, .gif, .jpg, .png, .exe, .mov, dapat mengolah dan membuat animasi dari objek Bitma, dan *flash* program animasi berbasis vektor memiliki fleksibilitas dalam pembuatan objek-objek vektor.

Multimedia berbasis computer dan interactive video memiliki kelebihan dan kekurangan. Wati (2016 : 144) kelebihan multimedia berbasis komputer dan interactive video diantaranya adalah pembelajaran menggunakan multimedia berbasis komputer menjadikan pembelajaran lebih inovatif dan interaktif, dapat memotivasi belajar peserta didik, mampu memvisualisasikan materi pembelajaran yang abstrak serta dapat menampilkan objek yang terlalu besar ke dalam kelas dan menampilkan objek yang tidak dapat dilihat secara langsung. Sedangkan kekurangan multimedia berbasis computer dan interactive video diantaranya adalah biaya relatif mahal untuk tahap awal penggunaan multimedia pembelajaran, kemampuan Sumber Daya Manusia dalam penggunaan multimedia pembelajaran masih perlu ditingkatkan lagi agar semakin memudahkan dalam proses penyampaian, kurangnya perhatian dari pemerintah mengenai multimedia pembelajaran serta fasilitas yang mendukung multimedia belum memadai untuk daerah tertentu.

Sebelum membuat multimedia interaktif dengan menggunakan *software Macromedia Flash* terlebih dahulu dibuat naskah media. Pada Tabel 2.4 disajikan naskah media *flash* yang dijadikan sebagai pedoman dalam pembuatan *story board*.

Tabel 2.4 Naskah media *flash* materi larutan penyangga

No.	Materi	Isi presentasi
1.	Pendahuluan	Video apersepsi tentang larutan penyangga yang dapat menumbuhkan rasa ingin tahu siswa tentang larutan penyangga
2.	Pengertian larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> a. Animasi larutan penyangga yang ditambahkan HCl b. Teks materi yang berisi pengertian larutan penyangga
3	<ul style="list-style-type: none"> 1) Larutan penyangga asam <ul style="list-style-type: none"> a) Komponen larutan penyangga asam <ul style="list-style-type: none"> a. Animasi komponen larutan penyangga asam b. Teks yang berisi materi mengenai larutan penyangga asam b) Cara pembuatan larutan penyangga <ul style="list-style-type: none"> a. Teks yang berisi materi mengenai cara pembuatan larutan Penyangga b. Animasi cara pembuatan larutan penyangga asam c. Suara yang mengiringi teks materi cara pembuatan larutan penyangga asam c) Mekanisme larutan penyangga asam dalam mempertahankan pH <ul style="list-style-type: none"> a. Animasi yang memvisualisasikan mekanisme larutan penyangga asam dalam mempertahankan pH ketika ditambahkan asam kuat atau basa kuat b. Teks yang memberikan penjelasan mengenai mekanisme larutan penyangga asam dalam mempertahankan pH c. Suara yang mengiringi teks penjelasan mekanisme larutan penyangga asam dalam mempertahankan pH agar dapat memperdalam pemahaman siswa 	

Tabel 2.4 Naskah media *flash* materi larutan penyangga

No	Materi	Isi Presentasi
	d) pH larutan penyangga asam	<ul style="list-style-type: none"> a. Teks materi yang berisi pH larutan penyangga asam b. Suara yang berfungsi sebagai penegasan atas hal-hal yang penting
	2) Larutan Penyangga Basa	
	a) Komponen larutan penyangga basa	<ul style="list-style-type: none"> a. Animasi komponen larutan penyangga basa b. Teks yang berisi materi tentang komponen larutan penyangga basa
	b) Cara pembuatan larutan penyangga basa	<ul style="list-style-type: none"> a. Teks yang berisi materi mengenai cara pembuatan larutan penyangga basa b. Animasi cara pembuatan larutan penyangga bas c. Suara yang mengiringi teks materi cara pembuatan larutan penyangga basa
	c) Mekanisme larutan penyangga basa dalam mempertahankan pH	Animasi yang memvisualisasikan mekanisme larutan penyangga basa dalam mempertahankan pH ketika ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat
	d) pH larutan penyangga basa	<ul style="list-style-type: none"> a. Teks yang memberikan penjelasan mengenai mekanisme larutan penyangga basa dalam mempertahankan pH b. Suara yang mengiringi teks penjelasan mekanisme larutan penyangga basa dalam mempertahankan pH agar dapat memperdalam pemahaman siswa c. Teks materi pH larutan penyangga basa d. Suara yang berfungsi sebagai penegasan atas hal-hal yang penting
4	Kapasitas Larutan Penyangga	<ul style="list-style-type: none"> a. Animasi yang berisi bahwa semakin banyak jumlah mol

Tabel 2.4 Naskah media *flash* materi larutan penyangga

No	Materi	Isi Presentasi
5	Fungsi larutan penyangga	<ul style="list-style-type: none"> b. komponen penyangga, semakin besar kemampuannya mempertahankan pH c. Animasi yang berisi bahwa larutan penyangga akan berfungsi sebagai penahan pH yang baik jika perbandingan asam lemah:basa konjugasi atau basa lemah:asam konjugasi antara 0,1-1 d. Teks yang berisi materi kapasitas larutan penyangga a. Teks yang berisi materi fungsi larutan penyangga di dalam tubuh dan dalam bidang industri b. Gambar tabel larutan penyangga yang berperan dalam darah manusia c. Animasi yang berisifungsi larutan penyangga

2.1.5 Model Pembelajaran Kooperatif

Model pembelajaran adalah salah satu perencanaan atau suatu pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk di dalamnya buku-buku, film, komputer dan lain-lain. (Trianto, 2007:5).

Slavin dalam Isjoni (2009: 15) pembelajaran kooperatif adalah suatu model pembelajaran dimana siswa belajar dan bekerja dalam kelompok-kelompok kecil secara kolaboratif yang anggotanya 5 orang dengan struktur kelompok heterogen. Sedangkan menurut Sunal dan Hans dalam Isjoni (2009: 15) mengemukakan bahwa pembelajaran kooperatif merupakan suatu cara pendekatan atau serangkaian strategi yang khusus dirancang untuk memberi dorongan kepada siswa agar bekerja sama selama proses pembelajaran. Selanjutnya Stahl dalam Isjoni (2009: 15) menyatakan pembelajaran kooperatif dapat meningkatkan

belajar siswa lebih baik dan meningkatkan sikap saling tolong-menolong dalam perilaku sosial.

Langkah-langkah pembelajaran kooperatif terdiri dari beberapa fase dalam Tabel 2.5

Tabel 2.5 Langkah Pembelajaran Kooperatif

Fase	Kegiatan Guru
Fase 1 Menyampaikan tujuan dan memotivasi siswa	Menyampaikan tujuan pembelajaran yang ingin dicapai selama pembelajaran dan memotivasi belajar siswa
Fase 2 Menyajikan / menyampaikan materi	Menyajikan informasi kepada siswa melalui demonstrasi atau bahan bacaan
Fase 3 Mengorganisasikan siswa dalam kelompok-kelompok belajar	Menjelaskan kepada siswa bagaimana cara membentuk kelompok belajar dan membantu setiap kelompok agar melakukan transisi secara efisien
Fase 4 Membimbing kelompok bekerja dan belajar	Membimbing kelompok belajar pada saat siswa mengerjakan tugasnya
Fase 5 Evaluasi	Mengevaluasi hasil belajar tentang materi yang telah dipelajari atau masing-masing kelompok mempresentasikan hasil kerjanya
Fase 6	Menghargai baik upaya maupun hasil belajar individu dan kelompok

Sumber : Ibrahim (dalam Trianto, 2007 : 48)

Terdapat beberapa teknik dalam metode *Cooperative Learning*, diantaranya adalah STAD yang menekankan pada kelompok belajar peserta didik, Jigsaw (teka-teki) yang menekankan untuk menggabungkan teknik pembelajaran membaca, menulis, mendengarkan ataupun berbicara, *group investigation* (investigasi kelompok), *numbered head together* dan *think-pair-share* (berfikir-berpasangan-berempat). (Sharan:2014)

Model pembelajaran tipe *Students Teams-Achievement Divisions* (STAD) dipilih karena mempercepat pemahaman semua peserta didik. Model pembelajaran STAD ini dikenal pula dengan *Kelompok Belajar Peserta Didik*. Teknik ini didasarkan pada gagasan tentang peserta didik yang belajar dalam kelompok belajar kooperatif untuk memahami pelajaran. Teknik kelompok Belajar Peserta Didik bukanlah aktifitas satu waktu yang dirancang untuk berjalan

di kelas dari waktu ke waktu, tetapi merupakan pengganti pengajaran tradisional yang bisa digunakan sebagai cara pengorganisasian kelas yang permanen untuk mengajarkan berbagai macam subjek pelajaran secara efektif. Gagasan tentang metode Kelompok Belajar Peserta Didik berbagi tempat dengan metode pembelajaran kooperatif yang lain adalah bahwa peserta didik bekerja bersama-sama untuk mempelajari dan bertanggung jawab atas pelajaran mereka sendiri dan juga pembelajaran orang lain. Metode Kelompok Belajar Peserta Didik sudah banyak dievaluasi dan secara konsisten dinyatakan efektif berdasarkan penelitian yang diawasi dengan baik di sekolah-sekolah umum regular (Sharan,2014:6)

2.1.5 Materi Pokok Larutan Penyangga

Materi pokok larutan penyangga merupakan salah satu materi pokok dalam pelajaran kimia yang mencakup tiga level, yaitu level makroskopis, level mikroskopis, dan level simbolik. Level mikroskopis pada materi larutan penyangga termasuk materi yang sifatnya *invisible* dan banyak menimbulkan miskonsepsi. Konsep dalam bab ini membutuhkan pemahaman yang mendalam serta melibatkan penggunaan reaksi kimia, mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH larutan (bersifat *invisible*), perhitungan kimia (stoikiometri), dan rumus-rumus dalam menentukan pH. Keterkaitan antara aspek-aspek yang ada dalam konsep larutan penyangga tersebut yang membuat siswa mengalami kesulitan belajar dan cenderung miskonsepsi.

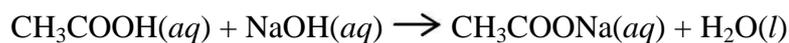
Berikut ini adalah paparan mengenai materi pokok larutan penyangga:

2.1.5.1 Pengertian Larutan Penyangga

Larutan penyangga disebut juga larutan dapar atau larutan buffer yang berfungsi mempertahankan harga pH larutan. Ketika ke dalam larutan penyangga ditambah sedikit asam, basa atau air, maka perubahan pH yang terjadi tidak begitu berarti dan dapat diabaikan. Komponen larutan penyangga adalah asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya. Larutan penyangga dapat dibedakan menjadi dua, yaitu larutan penyangga dan larutan penyangga basa.

2.1.5.1.1 Larutan Penyangga Asam

Larutan penyangga asam merupakan campuran antara larutan asam lemah dan basa konjugasinya. Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan cara mencampurkan larutan asam lemah dengan basa konjugasinya, misalnya campuran CH_3COOH dan NaCH_3COO . Larutan penyangga asam juga dapat dibuat dengan cara mereaksikan asam lemah dengan basa kuat dengan syarat pada akhir reaksi ada sisa asam lemah, sedangkan basa kuat habis bereaksi.



Karena NaOH habis bereaksi dan ada sisa CH_3COOH , pada akhir reaksi terdapat campuran CH_3COOH dan CH_3COONa yang merupakan komponen pembentuk larutan penyangga. Dalam larutan, campuran itu akan membentuk kesetimbangan sebagai berikut:

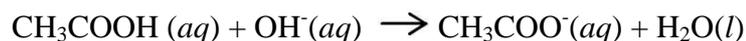


Apabila ditambahkan sedikit asam (H^+) atau basa (OH^-) ke dalam larutan tersebut, akan terjadi reaksi berikut.

- a) Jika ditambahkan asam maka ion H^+ dari asam akan bereaksi dengan ion CH_3COO^- membentuk CH_3COOH , menurut reaksi:



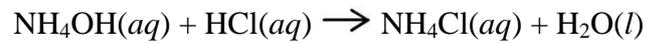
- b) Jika ditambahkan basa, ion OH^- akan dinetralkan oleh CH_3COOH , menurut reaksi:



2.1.5.1.1 Larutan Penyangga Basa

Larutan penyangga basa merupakan campuran larutan basa lemah dengan asam konjugasinya. Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan cara mencampur larutan basa lemah dengan asam konjugasinya, misalnya campuran NH_4OH dan NH_4Cl (komponen penyangganya NH_4OH dan NH_4^+). Larutan

penyangga basa juga dapat dibuat dengan cara mereaksikan basa lemah dengan asam kuat dengan syarat akhir reaksi terdapat sisa basa lemah, sedangkan asam kuat habis bereaksi.

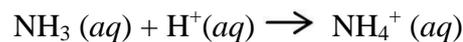


Karena HCl habis bereaksi dan terdapat sisa NH_4OH , pada akhir reaksi terdapat campuran NH_4OH dan NH_4^+ (asam konjugasi dari NH_4OH). Dalam larutan, campuran ini akan membentuk kesetimbangan sebagai berikut:

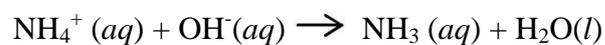


Apabila ditambahkan sedikit asam (H^+) atau basa (OH^-) ke dalam larutan tersebut, akan terjadi reaksi berikut.

- a) Jika ditambahkan asam maka ion H^+ akan dinetralkan oleh basa, menurut reaksi:



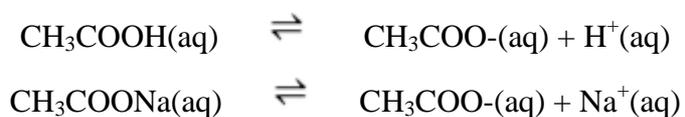
- b) Jika ditambahkan basa, ion OH^- akan bereaksi dengan ion NH_4^+ , menurut reaksi:



2.1.5.2 Menentukan pH Larutan Penyangga

2.1.5.2.1 Larutan penyangga asam

Contoh larutan penyangga dari asam lemah dan basa konjugasinya ialah larutan yang dibuat dengan mencampurkan larutan asam asetat (CH_3COOH) dengan larutan garam natrium asetat (CH_3COONa). Dalam larutan, campuran tersebut terionisasi sebagai berikut:



Asam asetat adalah asam lemah. Tetapan ionisasi untuk reaksi ionisasi asam asetat

adalah:

$$K_a = \frac{[\text{CH}_3\text{COO}^-][\text{H}^+]}{\text{CH}_3\text{COOH}}$$

Asam asetat hanya sedikit terionisasi, sedangkan natrium asetat terionisasi sempurna. Ion CH_3COO^- dari garam mengakibatkan kesetimbangan asam bergeser ke kiri, sehingga asam asetat yang mengion semakin kecil. Konsentrasi asam asetat dalam larutan dianggap tetap untuk memudahkan perhitungan dan ion CH_3COO^- dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan CH_3COO^- yang berasal dari asam asetat. Sehingga persamaan di atas dapat ditulis sebagai berikut:

$$K_a = \frac{[g][\text{H}^+]}{[a]} \quad \text{atau} \quad [\text{H}^+] = K_a \frac{[a]}{[g]}$$

Volume larutan adalah volume campuran asam dan basa konjugasi, sehingga pH larutan penyangga hanya bergantung pada tetapan ionisasi asam serta perbandingan mol asam dan basa konjugasi.

$$[\text{H}^+] = K_a \frac{a}{g}$$

Persamaan tersebut pada V yang sama dapat ditulis sebagai berikut:

$$[\text{H}^+] = K_a \times \frac{a}{g}$$

Sehingga,

$$\text{pH} = -\log \left(a \frac{a}{g} \right) = -\log K_a - \log \frac{a}{g}$$

$$\text{pH} = \text{p}K_a + \log a / g$$

Keterangan:

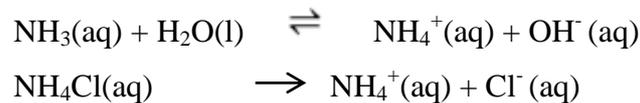
K_a = tetapan ionisasi asam lemah

a = jumlah mol asam lemah

g = jumlah mol basa konjugasi

2.1.5.2.2 Larutan penyangga basa

Contoh larutan penyangga dari basa lemah dan asam konjugasinya ialah larutan yang dibuat dengan mencampurkan larutan basa amonia (NH_3) dengan larutan garam amonium klorida (NH_4Cl). Campuran itu akan terionisasi sebagai berikut:



Tetapan ionisasi basa lemah NH_3 adalah:

$$K_b = \frac{[\text{NH}_4^+][\text{OH}^-]}{[\text{NH}_3]}$$

Dalam hal ini konsentrasi H_2O dianggap konstan. Dalam larutan, ion NH_4^+ dianggap hanya berasal dari garam, sedangkan konsentrasi NH_3 dianggap tepat, karena pengaruh ion NH_4^+ dari NH_4Cl menyebabkan kesetimbangan bergeser ke pihak NH_3 . Sehingga persamaan dapat dituliskan:

$$K_b = \frac{[g][\text{OH}^-]}{[b]} \quad \text{atau} \quad [\text{OH}^-] = K_b \frac{[b]}{[g]}$$

Volume larutan adalah volume campuran basa dan asam konjugasinya,

maka persamaan menjadi:

$$[\text{OH}^-] = K_b \frac{b}{g}$$

Sehingga,

$$pOH = -\log \left(x \frac{b}{g} \right) = -\log K_b - \log \frac{b}{g}$$

$$pOH = pK_b + \log b$$

$$pH = 14 - pOH$$

Keterangan:

K_b = tetapan ionisasi basa lemah

a = jumlah mol basa lemah

g = jumlah mol asam konjugasi

2.1.5.3 Kapasitas Larutan Penyangga

Kapasitas penyangga mengacu pada jumlah asam atau basa yang dapat ditambahkan ke dalam larutan penahan sebelum terjadi perubahan pH yang besar. Pada umumnya, kapasitas maksimum untuk menahan perubahan pH terjadi jika konsentrasi-konsentrasi asam (basa) lemah dan basa (asam) konjugasinya dijaga tetap tinggi atau kurang lebih sama satu sama lain. Larutan penyangga efektif mempertahankan pH pada daerah buffer 0,1-10. Bilamana perbandingan konsentrasi asam/basa konjugasi terhadap elektrolit lemahnya lebih kecil dari 0,10 atau lebih besar dari 10, larutan penahan akan kehilangan keefektifannya. Hal ini karena $\log 0,10 = -1$ dan $\log 10 = +1$, maka selang penahan efektif adalah kira-kira satu unit pH di atas atau di bawah nilai pK. Untuk larutan penahan asam asetat-natrium asetat, selang efektif adalah di antara pH 3,76 sampai 5,76, sedangkan untuk ammonia-amonium klorida, sekitar pH 8,24 sampai 10,24 (Petrucci, 1987)

2.1.5.4 Fungsi Larutan Penyangga

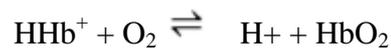
Di dalam tubuh manusia terjadi reaksi kimia yang dipercepat oleh enzim tertentu. Enzim akan bekerja efektif pada pH tertentu. Untuk mempertahankan nilai pH agar reaksi kimia tidak terganggu, tubuh dilengkapi dengan sistem larutan penyangga.

Darah manusia mempunyai pH antara 7,35 – 7,45 dalam keadaan normal. Nilai pH tersebut dipertahankan oleh tiga larutan penyangga, yaitu larutan penyangga karbonat, hemoglobin, dan oksihemoglobin.

Untuk menjaga pH darah agar stabil, di dalam darah terdapat beberapa larutan penyangga alami, yaitu:

a. Penyangga hemoglobin

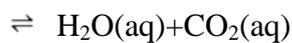
Oksigen merupakan zat utama yang diperlukan oleh sel tubuh yang didapatkan melalui pernapasan. Oksigen diikat oleh hemoglobin di dalam darah, di mana O₂ sangat sensitif terhadap pH. Reaksi kesetimbangan yang terjadi dapat dituliskan sebagai berikut.



Produk buangan dari tubuh adalah CO₂⁻ yang di dalam tubuh bisa membentuk senyawa H₂CO₃ yang nantinya akan terurai menjadi H⁺ dan HCO₃⁻. Penambahan H⁺ dalam tubuh akan mempengaruhi pH, tetapi hemoglobin yang telah melepaskan O₂ dapat mengikat H⁺ membentuk asam hemoglobin(HHb⁺)

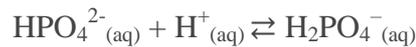
b. Penyangga karbonat

Penyangga karbonat juga berperan dalam mengontrol pH darah. Reaksi kesetimbangannya adalah:



Perbandingan molaritas HCO₃⁻ terhadap H₂CO₃ yang diperlukan untuk mempertahankan pH darah 7,4 adalah 20:1. Jumlah HCO₃⁻ – yang relatif jauh lebih banyak itu dapat dimengerti karena hasil-hasil metabolisme yang diterima darah lebih banyak bersifat asam.

Larutan penyangga lain yang ada dalam tubuh manusia adalah larutan penyangga fosfat yang terdapat dalam sel dan kelenjar ludah. Larutan penyangga fosfat merupakan campuran antara H₂PO₄⁻ dan basa konjugasinya HPO₄²⁻. Reaksi penyangga fosfat yang berlangsung dalam tubuh adalah:



Sehingga perbandingan $[\text{H}_2\text{PO}_4^-] / [\text{HPO}_4^{2-}]$ selalu tetap dan akibatnya pH larutan tetap. Penyangga ini juga ada di luar sel, tetapi jumlahnya sedikit. Selain itu, penyangga fosfat juga berperan sebagai penyangga urin. Apabila mekanisme pengaturan pH dalam tubuh gagal, seperti dapat terjadi selama sakit, sehingga pH darah turun di bawah 7,0 atau naik ke atas 7,8, dapat menyebabkan kerusakan permanen pada organ tubuh atau bahkan kematian.

Larutan penyangga juga berfungsi dalam bidang industri. Dalam industri obat-obatan, terutama obat tetes mata, obat suntik dan infus, pHnya harus disesuaikan dengan pH cairan tubuh, agar saat dipakai tidak menimbulkan dampak negatif bagi tubuh.

Berdasarkan kajian dari beberapa penelitian mengenai miskonsepsi pada materi larutan penyangga serta buku-buku yang berkaitan dengan materi larutan penyangga, ada beberapa kemungkinan miskonsepsi yang dapat terjadi pada siswa mengenai materi larutan penyangga.

Hasil penelitian (Chiu, *et al* dalam Mundirotun: 2013) menunjukkan bahwa miskonsepsi yang terjadi pada siswa dalam jenis *buffer* karena siswa tidak memperhatikan apakah asam atau basa tersebut kuat atau lemah. Konsep siswa mengatakan bahwa *buffer* asam adalah campuran dari asam dengan basa. Begitu juga dengan *buffer* basa.

Buffer bekerja dengan mempertahankan nilai pH, seperti pada darah manusia yang mempunyai pH 7,35-7,45. Penambahan sedikit asam kuat atau basa kuat pada buffer tidak mengubah pH-nya secara signifikan. Buffer dapat mempertahankan pH larutan karena terjadi reaksi kesetimbangan ketika ditambah asam atau basa. Berbeda pada larutan yang bukan buffer, ia akan

mengalami perubahan yang sangat besar jika direaksikan dengan sedikit asam kuat atau basa kuat (Rachmawati, 2012: 149-151). Tabel 2.6 merupakan rincian beberapa hal yang menyebabkan miskonsepsi siswa menurut Sudarmo: 2007 (180-181)

Tabel 2.6 Kemungkinan miskonsepsi pada materi larutan Penyangga

No	Miskonsepsi	Konsep yang benar	Cara mengatasi miskonsepsi
1.	Larutan penyangga adalah larutan yang berfungsi untuk mempertahankan pH. Jika larutan penyangga diencerkan atau ditambahkan sedikit asam kuat atau basa kuat, maka pH larutan sama sekali tidak mengalami perubahan. (Ma'rifah, 2012)	pH larutan penyangga tidak berubah secara signifikan jika sedikit diencerkan dengan aquades, ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat	Multimedia interaktif menyajikan animasi percobaan pengukuran pH larutan penyangga dengan menggunakan pH universal dan pH meter.
2..	Komponen larutan penyangga: a. Komponen larutan penyangga adalah asam lemah (basa lemah) dengan garamnya b. Larutan penyangga asam adalah campuran dari asam dan basa.	Komponen larutan penyangga asam adalah asam lemah dan basa konjugasinya sedangkan komponen larutan penyangga basa adalah basa lemah dan asam konjugasinya	Multimedia interaktif menyajikan animasi dan teks yang menjelaskan komponen larutan penyangga.
3.	Cara pembuatan larutan penyangga: a. Larutan penyangga hanya dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah dengan basa konjugasinya atau basa lemah dengan asam konjugasinya b. Larutan penyangga dapat dibuat dengan mencampurkan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya. Larutan penyangga asam dapat dibuat dengan mereaksikan asam lemah dan basa kuat dengan jumlah mol yang sama.	Ada 2 cara membuat larutan penyangga : a. Mencampurkan asam lemah atau basa lemah dengan garamnya yang merupakanbasa konjugasi atau asam konjugasi dari asam lemah atau basa lemah dengan perbandingan 0,1-10 b. Mencampurkan asam lemah dengan basa kuat dimana asam lemah dalam jumlah berlebih. Ata	Multimedia interaktif menyajikan animasi pembuatan larutan penyangga disertai dengan software pH meter untuk menjelaskan bahwa camouran antara asam lemah dengan basa konjugasinya(atau basa lemah dengan asam konjugasinya) dengan perbandingan diluar 0,1-10 tidak efektif untuk mempertahankan

Tabel 2.6 Kemungkinan miskonsepsi pada materi larutan Penyangga

No	Miskonsepsi	Konsep yang benar	Cara mengatasi miskonsepsi
	c. Larutan penyangga basa dapat dibuat dengan mereaksikan basa lemah dan asam kuat dengan jumlah mol yang sama.	mencampurkan basa lemah dengan asam kuat dimana basa lemah dalam jumlah berlebih.	
4.	Mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH		
	a. Apabila ke dalam larutan ditambahkan sedikit asam kuat, maka H^+ dari asam kuat akan bereaksi dengan asam lemahnya	a. Apabila ke dalam larutan penyangga asam ditambahkan sedikit asam kuat, maka H^+ dari asam kuat akan bereaksi dengan basa konjugasinya sehingga konsentrasi ion H^+ hampir tidak berubah tetapi jumlah basa konjugasi berkurang	Multimedia interaktif menyajikan animasi mekanisme larutan penyangga ketika ditambah sedikit asam kuat atau basa kuat disertai teks H^+ dan suara untuk memperjelas animasi yang disajikan.
	b. Apabila ke dalam larutan penyangga asam ditambahkan sedikit basa kuat, maka OH^- dari basa kuat akan bereaksi dengan basa konjugasinya	b. Apabila ke dalam larutan penyangga asam ditambahkan sedikit basa kuat, maka OH^- dari basa kuat akan bereaksi dengan asam lemah sehingga konsentrasi ion OH^- hampir tidak berubah tetapi jumlah basa konjugasi akan bertambah.	
	c. Jika sedikit asam ditambahkan pada larutan penyangga asam maka konsentrasi H_3O^+ atau H^+ meningkat dan konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya tetap	c. Apabila ke dalam larutan penyangga basa ditambahkan sedikit asam kuat, maka H^+ dari asam kuat akan bereaksi dengan basa lemah sehingga konsentrasi ion H^+ hampir tidak berubah tetapi jumlah basa lemah berkurang dan asam konjugasi bertambah.	
	d. Jika sedikit asam ditambahkan pada larutan penyangga basa maka konsentrasi H_3O^+ atau H^+ meningkat sedangkan konsentrasi basa lemah dan asam konjugatnya tetap		
	e. Jika sedikit basa ditambahkan pada larutan penyangga asam maka konsentrasi ion OH^- meningkat dan konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya tetap		
	f. Jika sedikit basa ditambahkan pada larutan penyangga asam maka konsentrasi ion OH^- meningkat dan konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya tetap		

Tabel 2.6 Kemungkinan miskonsepsi pada materi larutan Penyangga

No	Miskonsepsi	Konsep yang benar	Cara mengatasi miskonsepsi
	g. Jika sedikit basa ditambahkan pada larutan penyangga asam maka konsentrasi ion OH^- meningkat dan konsentrasi asam lemah dan basa konjugatnya tetap	d. Apabila kedalam larutan penyangga basa ditambahkan sedikit asam kuat, maka H^+ dari asam kuat akan bereaksi dengan basa lemah sehingga konsentrasi ion H^+ hamper tidak berubah tetapi jumlah basa lemah berkurang dan asam konjugasi bertambah.	
	h. Jika sedikit basa ditambahkan pada larutan penyangga basa maka konsentrasi OH^- meningkat dan konsentrasi basa lemah dan asam konjugatnya tetap.	e. Apabila ke dalam larutan penyangga basa ditambahkan sedikit basa kuat, maka OH^- dari basa kuat akan bereaksi dengan asam konjugasi sehingga konsentrasi ion OH^- hampir tidak berubah tetapi jumlah asam konjugasi berkurang	
5.	pH larutan penyangga:	a. Dalam perhitungan pH larutan penyangga ketika ditambahkan sedikit asam atau basa kuat, reaksi stoikiometrinya tidak diperhitungkan	Multimedia interaktif menyajikan teks penurunan rumus pH larutan penyangga disertai dengan suara yang menegaskan bawa dalam menggunakan rumus pH jangan sampai terbalik, asam/basa lemah harus dibagi dengan basa/asam konjugasinya bukan garamnya
	a. Dalam perhitungan pH larutan penyangga yang terdiri dari asam lemah atau basa lemah dengan garamnya yang mempunyai basa Konjugasinya/asam konjugasi lebih dari satu, jumlah asam konjugasi/basa konjugasi tidak diperhitungkan	a. Dalam perhitungan pH larutan penyangga ketika ditambahkan sedikit asam atau basa kuat harus dituliskan terlebih dahulu persamaan stoikiometri larutannya kemudian data yang dimasukan dalam rumus pH larutan penyangga adalah data akhir reaksi (sisa)	

Tabel 2.6 Kemungkinan miskonsepsi pada materi larutan Penyangga

No	Miskonsepsi	Konsep yang benar	Cara mengatasi miskonsepsi
	Konjugasinya/asam konjugasi lebih dari satu, jumlah asam konjugasi/basa konjugasi tidak diperhitungkan	b. Jika ada garam yang mengandung basa konjugasi/asam konjugasi lebih dari satu maka jumlah mol basa konjugasi/asam konjugasi harus dikalikan jumlahnya	
6.	Kapasitas larutan penyangga: Campuran antara asam lemah dengan basa konjugasinya (atau basa lemah dengan asam konjugasinya) pasti memiliki sifat penyangga walaupun perbandingan mol asam lemah dengan basa konjugasinya (basa lemah dengan asam konjugasinya) tidak berkisar antara 0,1-10	Larutan penyangga efektif mempertahankan pH jika perbandingan antara asam lemah/basa lemah dengan basa konjugasi/asam konjugasinya berkisar antara 0,1-10	Multimedia interaktif menyajikan animasi percobaan yang membandingkan 2 campuran larutan penyangga, dimana yang perbandingan komponennya tidak berkisar antara 0,1 sampai 10 tidak dapat mempertahankan pH seperti yang perbandingan komponennya berkisar antara 0,1 sampai 10
7.	Fungsi larutan penyangga: Asidosis adalah suatu kondisi dimana pH menurun, maka konsentrasi H_3O^+ atau H^+ juga turun	Dalam darah terdapat larutan penyangga karbonat,hemoglobin dan oksid-hemoglobin sehingga jika terjadi penambahan asam ke dalam tubuh tidak akan terjadi asidosis (pH darah menurun sebagai akibat konsentrasi H_3O^+ atau H^+ meningkat)	Multimedia interaktif menyajikan animasi dan teks fungsi larutan penyangga agar siswa lebih mudah mengingat materi.

2.1.3 Kaitan antara Materi Pokok Larutan Penyangga, Multimedia Interaktif dan Miskonsepsi

Menurut Tsaparlis (2003), kimia merupakan salah satu kajian ilmu yang bersifat abstrak sehingga sulit dipahami. Kean (1985) juga menyebutkan bahwa sebagian besar kimia bersifat abstrak. Ciri khas dunia kimia yang tak nampak harus dikhayalkan karena tidak dapat dialami langsung.

Salah satu bahan kajian kimia yang bersifat abstrak adalah materi pokok larutan penyangga karena di dalam materi tersebut mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH tidak dapat diamati secara langsung (bersifat invisible), hal ini merujuk pada level mikroskopis dari materi larutan penyangga. Selain itu, materi larutan penyangga juga meliputi level makroskopis yang dapat dipelajari melalui percobaan maupun level simbolik yang melibatkan penulisan reaksi-reaksi kimia dan rumus pH.

Materi larutan penyangga termasuk materi banyak menimbulkan miskonsepsi. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Ma'rifah (2012) yang menemukan bahwa miskonsepsi pada materi pokok larutan penyangga setelah menggunakan strategi konflik kognitif masih begitu banyak, yaitu meliputi pengertian dan sifat larutan penyangga (46,67%), pH larutan penyangga pada penambahan asam/basa (26,67%), pH larutan penyangga dengan prinsip kesetimbangan (30,00%), fungsi larutan penyangga (26,67%). Konsep dalam bab ini membutuhkan pemahaman yang mendalam serta melibatkan penggunaan reaksi kimia, perhitungan kimia (stoikiometri), dan rumus-rumus dalam menentukan pH. Keterkaitan antara aspek-aspek yang ada dalam konsep larutan penyangga tersebut yang membuat siswa mengalami kesulitan belajar dan cenderung miskonsepsi.

Kean (1985) menawarkan sebuah pendekatan studi dalam belajar kimia yang sebagian besar bersifat abstrak, yaitu dengan menciptakan gambar batin mengenai dunia abstrak yang dipelajari. Hal ini dapat dilakukan dengan menyajikan materi pembelajaran dalam bentuk multimedia interaktif. Pemilihan ini berdasarkan pada pertimbangan bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat memadukan animasi, gambar, teks, audio, dan video sehingga dapat memvisualisasikan, menganalogikan dan menyajikan materi yang bersifat abstrak. Penggunaan multimedia interaktif ini diharapkan dapat meminimalisasi adanya miskonsepsi.

2.2 Kajian Penelitian yang Relevan

Hasil penelitian yang relevan yang pernah dilakukan penggunaan multimedia interaktif untuk mereduksi miskonsepsi sudah pernah dilakukan. Beberapa penelitian tersebut antara lain :

1. Penelitian yang dilakukan oleh Rahmadiyah Kusuma Putri (2016) dalam penelitiannya tentang “ Analisis dan Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Multimedia Interaktif Berbantuan Tutor Sebaya Pada Topik Fotosintesis Sekolah Menengah Atas” menyatakan bahwa peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada topik fotosintesis dan tergolong ke dalam kategori miskonsepsi tinggi dengan persentase 66%. Persentase miskonsepsi tertinggi terdapat pada tingkat kognitif 6, sebesar 76% . Remediasi miskonsepsi menggunakan multimedia interaktif berbantuan tutor sebaya menurunkan persentase miskonsepsi peserta didik sebesar 47% yaitu 66% menjadi 19%.
2. Penelitian yang dilakukan oleh Nurhafidhah dan Hasby (2018) dalam penelitiannya tentang “Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Penerapan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Excel” menyatakan bahwa penggunaan media pembelajaran interaktif berbasis Microsoft Excel dapat mengurangi kuantitas miskonsepsi siswa SMA N 2 Banda Aceh pada materi titrasi asam basa, yaitu 34,3 % sebelum pembelajaran, menjadi 10,3 % setelah pembelajaran.
3. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Suhandi, et al (2009) dalam penelitiannya tentang “Efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi” menyatakan bahwa penggunaan media simulasi virtual dapat meningkatkan efektifitas pendekatan pembelajaran konseptual dalam meningkatkan pemahaman konsep dan meminimalkan kuantitas miskonsepsi.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Silaban, et al (2017) dalam penelitiannya tentang “Aplikasi Media Simulasi Virtual pada Model Pembelajaran ECIRR

untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Perubahan Wujud Zat” menyatakan bahwa persentase kuantitas peserta didik yang termediasi di atas 80 % berada pada kategori tinggi sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi media simulasi virtual pada model pembelajaran ECIRR dapat meremediasi miskonsepsi peserta didik.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Kici (2012) menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif dapat menciptakan suasana yang interaktif karena dapat menurunkan miskonsepsi peserta didik pada kajian fotosintesis, hal ini karena tampilan pada multimedia interaktif tersebut dapat membawa peserta didik ke dalam dunia mikro yang bersifat abstrak dan tidak dapat diamati oleh indra.
6. Penelitian yang dilakukan oleh Alias (2009) menyatakan bahwa penggunaan multimedia interaktif (media yang dipakai adalah *power point*) dapat menurunkan miskonsepsi hingga 89% pada materi statistika. Hal ini karena multimedia interaktif dapat mengubah belajar peserta didik dari pasif menjadi aktif sehingga berkontribusi dalam meningkatkan hasil belajar.

2.3 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir penelitian ini berawal dari permasalahan yang ditemukan di sekolah, yaitu peserta didik masih mengalami miskonsepsi dengan pembelajaran konvensional yang diberikan oleh guru, selain itu penggunaan media pembelajaran yang digunakan belum dioptimalisasi secara optimal.

Banyak salah konsep yang terjadi pada pembelajaran kimia, diantaranya pada materi larutan penyangga. Kenyataan menunjukkan masih dijumpai beberapa kesulitan yang dihadapi peserta didik dalam memahami dan mendalami materi tersebut sehingga nilai rata-rata hasil belajar siswa untuk materi larutan penyangga belum mencapai standar kelulusan. Hal ini disebabkan kegiatan peserta didik di kelas belum menekankan pada kegiatan aktif dalam membangun konsep.

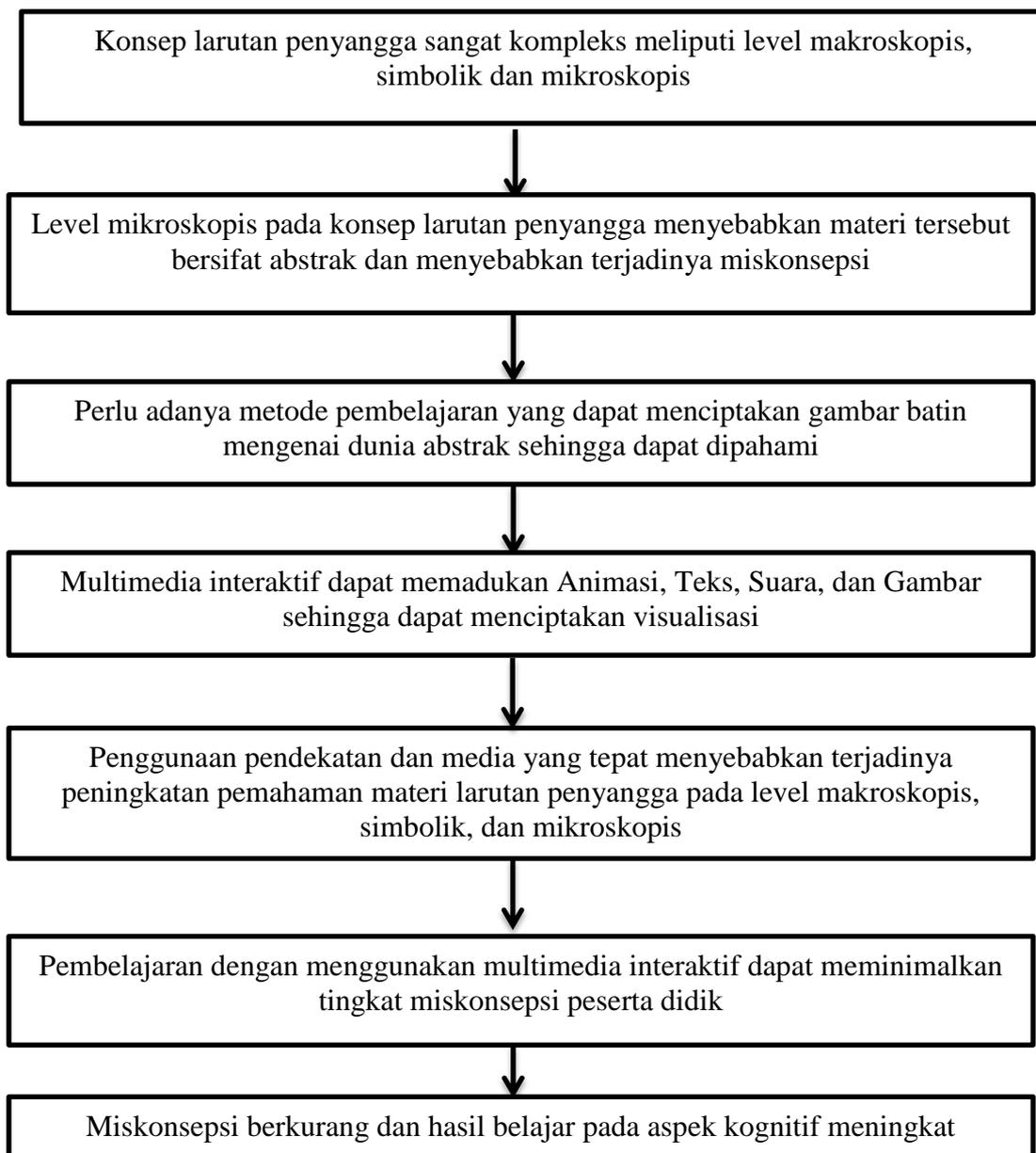
Materi larutan penyangga dalam kimia merupakan materi yang memerlukan keterampilan dalam membayangkan dan menginterpretasikan sesuatu yang masih abstrak ke dalam permasalahan di dalam pikiran. Hal ini

menyulitkan peserta didik dalam belajar. Apalagi peserta didik dalam proses pembelajarannya terkadang kesulitan mengingat apa yang telah dipelajari. Oleh karena itu, sebaiknya guru menerapkan strategi pembelajaran yang dapat memperjelas pemahaman konsep peserta didik sehingga mengurangi kecenderungan tingkat miskonsepsi.

Materi pokok larutan penyangga adalah salah satu bahan kajian kimia dianggap sulit karena konsepnya yang bersifat kompleks karena terdiri dari tiga level representasi yaitu level makroskopis, level mikroskopis dan level simbolik. Level mikroskopis materi larutan penyangga terdapat pada mekanisme larutan penyangga dalam mempertahankan pH yang tidak dapat diamati secara langsung (bersifat *invisible*). Selain itu, materi larutan penyangga juga mencakup level makroskopis yang dapat dipelajari melalui percobaan dan level simbolik yang melibatkan penulisan reaksi-reaksi kimia dan rumus pH. Tugas guru adalah menerapkan metode dan media pembelajaran yang dapat menciptakan gambar batin mengenai dunia abstrak sehingga materi kajian kimia dapat dipahami dengan mudah. Gambar batin mengenai konsep kimia dapat diciptakan guru melalui penggunaan sebuah media, dimana dalam penelitian ini peneliti menggunakan multimedia interaktif. Penelitian ini berdasarkan pertimbangan bahan penggunaan multimedia interaktif dengan memadukan animasi, gambar, teks, audio dan video yang dapat diproses dengan berbagai indra sehingga siswa dapat menerima dan mengolah informasi kemudian dipertahankan dalam ingatannya. Dengan demikian, penggunaan multimedia ini diharapkan dapat meningkatkan pemahaman peserta didik mengenai materi larutan penyangga pada level makroskopis, simbolik dan mikroskopis sehingga meningkatkan pemahaman peserta didik yang berarti tingkat miskonsepsi dapat berkurang dan hasil belajar siswa khususnya pada aspek kognitif dapat meningkat.

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yaitu untuk mengetahui keefektifan penggunaan multimedia interaktif yang digunakan sebagai alat bantu dalam memudahkan peserta didik untuk memahami materi larutan penyangga dan dapat mengurangi miskonsepsi yang terjadi pada materi tersebut.

Kegiatan pembelajaran yang dilaksanakan diharapkan mampu meningkatkan pemahaman konseptual peserta didik terhadap materi larutan penyangga sehingga miskonsepsi yang ada dapat tereduksi. Dampaknya adalah sebuah hasil belajar atau prestasi yang lebih baik. Hasilnya adalah miskonsepsi peserta didik pada materi larutan penyangga akan berkurang. Secara ringkas alur penelitian yang dilakukan terdapat pada Gambar 2.4



Gambar 2.1 Kerangka berpikir penelitian

2.4 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kerangka berpikir tersebut, maka hipotesis dikemukakan dalam penelitian ini adalah penggunaan multimedia interaktif efektif untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi pokok larutan penyangga.

BAB V

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh dari hasil tes diagnostik miskonsepsi dapat disimpulkan bahwa penggunaan media interaktif efektif untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik pada materi pokok larutan penyangga yang ditunjukkan dengan:

1. Adanya peningkatan ketercapaian kompetensi dasar, yaitu rata-rata nilai *pretest* kelas eksperimen pada awalnya 32,91 menjadi 77,54 pada saat *posttest*; sedangkan rata-rata nilai *pretest* kelas kontrol pada awalnya 30,38 menjadi 57,10 pada saat *posttest*
2. Tercapainya ketuntasan klasikal yang ditunjukkan dengan peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik pada kelas eksperimen lebih besar daripada kelas kontrol, yaitu 0,67 pada kelas eksperimen dan 0,38 pada kelas kontrol. Ketuntasan klasikal yang tercapai pada kelas eksperimen adalah 79% atau lebih dari standar KKM yaitu 75%, sedangkan pada kelas kontrol adalah 18%
3. Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol, yaitu 67,16 pada kelas eksperimen dan 45,6627 pada kelas kontrol.
4. Multimedia interaktif efektif untuk mereduksi miskonsepsi peserta didik ditunjukkan dengan penurunan peserta didik yang mengalami miskonsepsi pada awal pembelajaran 48 % menjadi 30% setelah penggunaan media.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka peneliti menyarankan agar:

1. Kemampuan pengajar dalam memanfaatkan media pembelajaran lebih ditingkatkan.

2. Perlu penelitian lebih lanjut agar bisa diketahui upaya – upaya lain yang dapat digunakan dalam mereduksi miskonsepsi peserta didik dalam pada mata pelajaran Kimia
3. Pembelajaran yang baik seharusnya dilakukan menurut target yang sudah ditentukan, hal ini karena proses pembelajaran yang terlalu cepat maupun lambat berakibat pada peserta didik yang tidak menangkap secara keseluruhan materi yang diberikan sehingga bisa berakibat miskonsepsi maupun tidak paham konsep.

DAFTAR PUSTAKA

- Adyanti, N. 2014. Mereduksi Miskonsepsi Level Sub-Mikroskopis dan Simbolik Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa SMA Negeri 1 Bojonegoro Melalui Model Pembelajaran Conceptual Change. *UNESA Journal of Chemical Eduactio*, Vol.3, No.2
- Alias, M. 2009. Integrating Technology Into Classroom Instructions for Reduced Misconceptions in Statistics. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 4(2): 77-91. Tersedia di <http://www.iejme.com/>
- Ariani, N. & D. Haryanto. 2010. *Pembelajaran Multimedia di Sekolah*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta..
- Aufschnaiter, C. & C. Rogge. 2010. *Misconception or Missing Conceptions?*. *Eurasia Journal of Matematics, Science, & Technology Education*. 6(1): 3-18. Tersedia di <http://ejmste.com>
- Badlisyah, Maghfirah. 2017. Penggunaan Macromedia Flash Pada Materi Larutan Penyangga Terhadap Hasil Belajar Siswa Kelas XI MAN Darussalam. *Lantanida Journal*, Vol.5, No.1
- Barke, H.D.2009.*Misconceptions in Chemistry*.Knoxville.Springer
- Berg, E.V.D., 1991, *Miskonsepsi Fisika dan Remediasi, Pengantar Lokakarya di Universitas Kristen Satya Wacana 7-10 Oktober 1990*, Salatiga:Universitas Krsiten Satya Wacana .
- Chandrasegaran, L., David F.Treagust and Mauro Mocerino, The Development of A Two-Tier Multiple-Choice Diagnostic Instrument for Evaluating Secondary School Students' Ability to Describe and Explain Chemical Reactions Using Multiple Levels of Representation, *Journal of RSC*, Australia: Curtin University of Technology, 2007
- Chittleborough dan Treagust. 2007. The modeling ability of non-major chemistry students and their understanding of the sub-microscopic leve. *Journal Chemistry Education Research and practice*, 8(3)
- Dahar, Ratna Willis. (2005). *Teori-Teori Belajar*. Jakarta: Erlangga

- Danial, M. 2010. Pengaruh Strategi PBL terhadap Keterampilan Metakognisi dan Respon Mahasiswa. *Journal Chemica*. 11(2):1-10.
- Fauziah, I. (2015). Identifikasi Kesulitan Siswa dalam Memahami Konsep Larutan Penyangga dan Hidrolisis Garam Menggunakan Instrumen Diagnostik Two-Tier. Fakultas MIPA UM.
- Greenbowe, T.J, Yang, E.M., dan Andre T., 2004, The Effective Use of an Interactive Software Program to Reduce Students Misconceptions in Chemistry, *Journal of Chemical Education*, Vol 81, No 4.
- Irianto, E.S. 2008. Penerapan Pembelajaran Multimedia untuk Meningkatkan Hasil Belajar IPA bagi Siswa Kelas VIII SMP N 1 Rembang Tahun Pelajaran 2007/2008. *Widyatama*, 6(1):31-42
- Isjoni. (2009). *Cooperative Learning*. Mengembangkan kemampuan belajar berkelompok. Bandung: Alfabeta
- Kean, E. & C. Middlecamp. 1985. *Panduan Belajar Kimia Dasar*. Jakarta: Gramedia.
- Kemendikbud. 2013. Kurikulum 2013: *Pedoman Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Jenjang Pendidikan Dasar dan Menengah*.
- Kici, D, 2012, Using Tecnology in Science Education: A Courseware to Overcome Misconceptions and Learning Difficulties about Photosynthesis, *International Journal of New Trends in Art, Sport & Science Education*, Vol.1, No.2, Hal. 30-40
- Kusumaningrum, A.C. 2013. Pengembangan Multimedia Chemtutor pada Materi Redoks SMA Kelas XII. *UNESA Juornal Of Chemical Education*. 2(3): 75-80.
- Lambert. 2009. Pentingnya Melatih Keterampilan Berpikir Kritis dalam Pembelajaran Matematika di SD. *Forum Kependidikan*. 2(28): 136-142.
- Lestari, W. (2015). The Effectiveness of Learning Strategy and Motivation to Mathematics Learning Outcomes. *Jurnal Formatif*, 2(3), 170-181. Retrieved from <http://scholar.google.co.id> Marchis
- Ma'rifah. 2012. Keefektifan Pembelajaran Kimia Berstrategi Konflik Kognitif untuk Mereduksi Miskonsepsi Peserta Didik Pada Pemahaman Konseptual dan Algoritmik. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- Meltzer, D.E. 2002. The Relationship Between Mathematics Preparation on Conceptual Leaning Gain in Physics. A Possible “ Hidden Variable in Diagnostic Pretest Scores”. *American Journal Physics*, 70(12):1259-1268. Tersedia di <http://www.physicseducation.net/>

- Mentari, L., Suardana, I.N., & Subagia, I.W. (2014). Analisis Miskonsepsi Siswa SMA pada Pembelajaran Kimia untuk Materi Larutan Penyangga. *eJournal Kimia Visvitalitas Universitas Pendidikan Ganesha*, 2(1), 76-87
- Mosik, P.M. 2010. Usaha Mengurangi Terjadinya Miskonsepsi Fisika Melalui Pembelajaran dengan Pendekatan Konflik Kognitif. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6 : 98-103
- Mundirotn, Hanik. 2013. Keefektifan Strategi Pembelajaran Predict-Discuss-Explain-Observe-Discuss-Explain (PDEODE) untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa pada Pemahaman Konsep Materi Buffer dan Hidrolisis Kelas XI SMA N 1 Kayen Pati. *Skripsi*. Semarang : Universitas Negeri Semarang
- Nurhafidhah,Hasby. 2018. Identifikasi Miskonsepsi Siswa pada Penerapan Pembelajaran Interaktif Berbasis Microsoft Excel. *Jurnal Pendidikan Sains Indonesia*, Vol.06,No.01,hlm,32-39
- Oligiv, C, (200). Effectiveness of different course component in driving gains in conceptual understanding, Cambridge, *Internal report, Department of Physics at MIT [on-line]* URL : <http://toorseal.mit.edu/effedtech/>
- Osman, K., & Lee, T. T. (2013). Impact of Interactive Multimedia Module with pedagogical Agent of Students' Understanding and Motivation in The Learning of Electrochemistry. *International Journal of Science and Mathematics Education*.
- Peraturan Dirjen Dikdasmen Nomor 506/C/Kep/PP/2004 tanggal 11 November 2004
- Pikoli, M. (2014). Implementasi Pembelajaran dengan Menginterkoneksi Multipelrepresentasi pada Materi Hidrolisis Garam untuk Mereduksi Miskonsepsi Siswa. Prosiding Seminar Nasional Kimia. ISBN : 978-602-0951-003
- Puspitasari, D. 2009. *Remediasi Miskonsepsi Siswa Kelas X pada Bahan Kajian Struktur Atom Melalui Penggunaan Software Multimedia Interaktif*. Skripsi. UPI. Tersedia pada <http://repository.upi.edu/Skripsi>
- Puspitasari DA, Sukarmin.2014.Pengembangan multimedia interaktif Electrolysis Multimedia pada pokok bahasan sel elektrolisis sebagai media pembelajaran di Kelas XII SMA. *Unesa Journal of Chemical Education*.3(3)13-19
- Putri, Kusuma R.2016. Analisis dan Remediasi Miskonsepsi Siswa Menggunakan Multimedia Interaktif Berbantuan Tutor Sebaya Pada Topik Fotosintesis Sekolah Menengah Atas. *Jurnal Pelita Pendidikan* Vol.4 No.1

- Rahmawati, E. 2012. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Group Investigation (GI) untuk Meningkatkan Keaktifan Belajar dan Hasil Belajar Mata Pelajaran Sosiologi Pada Siswa Kelas X 3 SMA Negeri Colomadu Tahun Pelajaran 2011/2012. Jurnal Sosialitas: Vol.2 No.1*
- Rosari, R.W. 2006. *Mahir dalam 7 Hari Macromedia Flash Pro 8*. Madiun: MADCOMS.
- Saptorini. 2010. Pengembangan Model Pembelajaran Berbasis Inkuiri sebagai Upaya Peningkatan Kemampuan Inkuiri Guru Kimia di Kabupaten Demak. *Jurnal Penerapan Teknologi dan Pembelajaran*. 8(2): 1-6
- Sharan,2014. *The Handbook of Cooperative Learning*. Yogyakarta: Istana Media
- Silaban, 2017. Aplikasi Media Simulasi Virtual pada Model Pembelajaran ECIRR untuk Meremediasi Miskonsepsi Siswa pada Materi Perubahan Wujud Zat. *Prosiding SNFA (Seminar Nasional Fisika dan Aplikasinya)*
- Sirhan, G. (2007). Learning Difficulties in Chemistry: *An Overview Journal of Turkish Science Eduaction*, 4(2)
- Slavin, R. E. (1997). *Educational Psychology: Theory and Practice* (5th ed.). Boston: Allyn and Bacon
- Solihah, M. (2015). Penggunaan Instrumen Diagnostik Two-Tier untuk Mengidentifikasi Pemahaman Konsep Siswa Kelas XI SMA Negeri seKota Malang pada Materi Larutan Penyangga. *Fakultas MIPA UM*
- Sudijono, A. 1987. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Sudjana,2005 *Metode Statistika*. Bandung:Tarsito
- Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D* (24nd ed.). Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta
- Suhandi, *et al.*2009.Efektifitas Penggunaan Media Simulasi Virtual Pada Pendekatan Pembelajaran Konseptual Interaktif Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep dan Meminimalkan Miskonsepsi.*Jurnal Pengajaran MIPA*, Vol.13 No.1 April 2009
- Suharsimi. 2010. *Dasar – dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Suharsimi. A. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : PT Rineka Cipta

- Suniarti, et al. 2013. Pengaruh Implementasi Pembelajaran Kontekstual Berbantuan Multimedia Interaktif Terhadap Penurunan Miskonsepsi.e-*Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha Vol 4*
- Suparno, P. 2005. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana
- Surapranata, S. 2005. *Analisis, Validitas, Reliabilitas dan Interpretasi Hasil Tes*. Bandung: PT Remaja Roesda Karya
- Suwarto. 2010. Pengembangan The Two Tier Diagnostic Tests Pada Bidang Biologi secara Terkomputerisasi. *Jurnal Penelitian Evaluasi Pendidikan*, 2: 206-224
- Taber, K. 2001. *Chemical Misconception*. London: Royal Society of Chemistry.
- Tan, Taber, Goh and Chia,L. (2005). “The Ionisation Energy Diagnostic Instrument: A Two-Tier Multiple Choice Instrument to Determine High School Students’s Understanding of Ionisation Energy”. *Jurnal of Chemistry Education Research and Practice*. 4, 180-197
- Tambunan, Hardi, 2018, The Dominant Factor of Teacher’s Role as A motivator of Students’ Interest and Motivtaion in Mathematics Achievement. *International Education Studies*, Vol 11, No.4
- Teoh, B.S.P dan Neo, T.K., 2007, Interactive Multimedia Learning: Students’ Attitudes and Learning Impact in an Animation Course, *The Turkish Online Journal of Educational Technology – TOJET*, Vol 6, No 4, Hal. 1303-6521.
- Treagus,D.F. 1988. Development and Use of Diagnostics test to evaluate students’s misconception in science, *International Journal of Science Education*, 10(2):159-169
- Tria, U. 2011. Analisis Hasil Belajar Level Makroskopik, Mikroskopik, dan Simbolik Siswa SMA Bertaraf Internasional Pada Materi Pokok Larutan Penyangga. *Skripsi*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik Konsep, Landasan Teoritik Praktis dan Implementasinya*. Prestasi Pustaka: Jakarta
- Tsaparlis, G. 2003. Globalisation in Chemistry Education Research an Practice. *Journal of Chemistry Education*, 4(1): 3–10. Tersedia di http://www.uoi.gr/cerp/2003_February/pdf/02Editorial.pdf
- Yunitasari, W, Susilowati E, & Nurhayati N. D. 2013. Pembelajaran Direct Instruction Diserrtai Hierarki Konsep Untuk Mereduksi Miskonsepsi Siwa Pada Materi Larutan Penyangga Kelas XI IPA Semester Genap SMA Negeri 2. Sragen Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Kimia*, Vol.2, No.3, hal 182-190

- Wati, 2016. *Ragam Media Pembelajaran*. Yogyakarta : Kata Pena
- Wiyono, K.2012. Model Multimedia Interaktif Berbasis Gaya Belajar untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Pendahuluan Fisika Zat Padat. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8(2012):74-82. Tersedia di: journal.unnes.ac.id/nju/index.php/JPMI/article/download/1997/2113
- Wu, H.K., 2001, Promoting Understanding of Chemical Representation : Students's Use of a Visualization Tool in the Classroom, *Journal of Research in Science Teaching*, Vo. 38, No.7, Hal. 821-842
- Zamroni. 2003. *Paradigma Pendidikan Masa Depan*. Jakarta: Bigraf Publishing