



**PENGEMBANGAN DIKTAT PRAKTIKUM
BERPENDEKATAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(*PBL*) UNTUK MENINGKATKAN HASIL BELAJAR
SISWA MATERI LARUTAN PENYANGGA DI SMA
ISLAM SUDIRMAN AMBARAWA**

Skripsi
Disusun sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Kimia

Oleh

Wiwik Kartika Sari
4301411044

**JURUSAN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERNYATAAN

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

Semarang, 13 Agustus 2015



Wiwik Kartika Sari

4301411044

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Pengembangan Diktat Praktikum Berpendekatan *Problem Based Learning* (*PBL*) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Larutan Penyangga di SMA Islam Sudirman Ambarawa

disusun oleh

Wiwik Kartika Sari
4301411044

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 13 Juli 2015.



Panitia:
Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
196310121988031001

Sekretaris

Dra. Woro Sumarni, M.Si.
196507231993032001

Ketua Penguji

Dr. Sri Haryani, M.Si.
195808081983032002

Anggota Penguji/
Pembimbing I

Dra. Woro Sumarni, M.Si.
196601231992031003

Anggota Penguji/
Pembimbing II

Prof. Dr. Kasmadi Imam S, M.S.
195111151979031001

MOTTO

Andaikan kamu tahu bagaimana Allah mengatur urusan hidupmu, pasti hatimu akan meleleh karena cinta kepadaNya

(Ibnu Qoyyim)

If you can dream it, you can make it so.

(Belva Davis)

Ketahuilah sesungguhnya pertolongan Allah itu sangat dekat

(QS. Al-Baqarah : 214)

Don't stop when you are tired, stop when you are done.

(Penulis)

PERSEMBAHAN

- *Untuk Ayah dan Ibu tercinta yang tak henti-hentinya berdoa yang terbaik untukku,*
- *Kakak-kakakku, Titin Risti Yani dan Rudi Setyo Anggoro yang aku banggakan,*
- *Keluargaku yang selalu memberikan doa dan semangat,*
- *Untuk teman-teman PGMIPABI 2011 terima kasih atas keceriaan, kenangan masa muda, dan kehangatan persahabatan yang kalian berikan.*
- *Untuk teman-teman Kos Fatimah azzahra terima kasih untuk menjadi keluarga kedua di Semarang.*
- *Untuk teman-teman Pendidikan Kimia 2011, PPL SMA Islam Sudirman Ambarawa 2014, dan KKN Desa Pagersari 2014.*
- *Adik-adik angkatan Prodi Pendidikan Kimia.*

PRAKATA

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas limpahan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis masih diberi kesempatan dan kemudahan untuk menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Diktat Praktikum Berpendekatan *Problem Based Learning (PBL)* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Larutan Penyangga di SMA Islam Sudirman Ambarawa”.

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 menyampaikan terima kasih kepada:

1. Rektor Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan kesempatan pada penulis untuk menuntut ilmu di Universitas Negeri Semarang,
2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, yang telah memberikan ijin dalam pembuatan skripsi ini,
3. Ketua Jurusan Kimia yang telah memberikan ijin penelitian dan membantu kelancaran penulis dalam menyelesaikan skripsi,
4. Dra. Woro Sumarni, M.Si., Dosen pembimbing pertama yang memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini,
5. Prof. Dr. Kasmadi Imam S.M.S., Dosen pembimbing kedua yang memberikan bimbingan, kritik, saran, dan motivasi kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini,
6. Dr. Sri Haryani, M. Si., Dosen Penguji yang telah memberikan bimbingan kritik, saran, dan motivasi kepada penulis, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi,
7. Bapak dan Ibu dosen Program Studi Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas MIPA, Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan ilmu, pengetahuan dan pengalaman yang tak terlupakan selama perkuliahan,
8. Kepala Sekolah SMA Islam Sudirman Ambarawa yang telah memberikan izin penelitian,

9. Aidat Nurul Hidayah, S.Pd., guru pendamping, atas segala bantuan, arahan, masukan, dan motivasinya selama penulis melakukan penelitian
10. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu, atas bantuan baik materiil dan moril sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

Semoga Allah senantiasa membalas kebaikan mereka dan senantiasa melimpahkan pahala yang sebesar-besarnya. Harapan penulis semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, baik masa kini maupun masa yang akan datang. Kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sangat diharapkan.

Semarang, 13 Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Sari, W. K. 2015. Pengembangan Diktat Praktikum Berpendekatan *Problem Based Learning (PBL)* untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Larutan Penyangga di SMA Islam Sudirman Ambarawa. Skripsi, Pendidikan Kimia, Jurusan Kimia, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Woro Sumarni, M.Si dan Pembimbing Pendamping Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.

Salah satu faktor yang menyebabkan hasil belajar siswa kelas XI SMA rendah adalah sekolah hanya menggunakan satu buku kimia. Penelitian pengembangan ini bertujuan mengembangkan diktat praktikum berpendekatan *PBL* untuk meningkatkan hasil belajar dalam materi larutan penyangga. Subyek penelitian adalah siswa kelas XI. Metode penelitian ini adalah *research and development (R&D)* serta desain pengembangan yang digunakan 3D yaitu *define, design* dan *develop*. Pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan metode observasi, wawancara, angket, tes dan dokumentasi. Data yang diperoleh pada penelitian ini berupa data kelayakan diktat praktikum berpendekatan *PBL*, hasil belajar siswa, serta respon siswa dan guru yang dianalisis secara deskriptif. Secara kuantitatif data hasil penelitian dianalisis dengan cara menghitung rerata skor dan menentukan kriteria pada interval kelas tertentu.. Hasil penelitian menunjukkan diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan sangat layak dengan persentase rata-rata 91,9%. Diktat praktikum dinyatakan efektif karena ketuntasan klasikal siswa mencapai 100% dengan *N-gain* sebesar 0,78 (tinggi) serta aspek sikap dan keterampilan menunjukkan hasil sangat baik. Selain itu data angket menunjukkan bahwa diktat praktikum mendapatkan respon yang baik dari siswa dan guru. Berdasarkan hasil analisis data dapat disimpulkan bahwa diktat praktikum layak, mendapat respon positif serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa sehingga dapat diterapkan dalam pembelajaran kimia.

Kata kunci: Diktat Praktikum, *PBL*, hasil belajar.

ABSTRACT

Sari, W. K. 2015. *Development Of Problem Based Learning Worksheet Toward Student Results Materials Buffer Solution*. Final Project, Chemistry Education Program, Chemistry Department, Mathematics and Natural Science Faculty, Semarang State University. Main Advisor Dra. Woro Sumarni, M.Si and Co-Advisor Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.

A factor that cause the students results of class XI low is using only one school chemistry book. This research has aim to develop Problem Based Learning Worksheet toward student results on buffer solution. The subjects of this study were students grade XI senior high school. The method of this research is research and development (R&D), 3D that are define, design and develop. Data in this research were obtained using the method of observation, interview, questionnaires, test, and documentation. The data are feasibility of problem based learning worksheet, the students learning result, and responses from students also teacher were analyzed using quantitative descriptive method. Qualitatively, the data were analyzed by calculating the mean score and determine the criteria at intervals of a certain class. Based on the result of the research of analyzing the feasibility of problem based learning worksheet is very well criteria with presentation is 91,9%. Worksheet included in the category of effective because classical completeness is 100% and N-gain is 0,78 (high) also get a good predicat based attitude and skill aspect. shows very well. The aspects of attitude shows very well. Worksheet get a good response from user. So, it can be concluded that PBL worksheet is feasible, get positive response from user and can improve student result,so it can be used in chemistry learning process.

Keywords: Worksheet; Problem Based Learning; study result.

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA	v
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	
5.1 Latar Belakang	1
5.2 Rumusan Masalah	8
5.3 Tujuan Penelitian	8
5.4 Manfaat Penelitian	8
5.5 Penegasan Istilah.....	10
2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran	12
2.2 <i>Problem Based Learning (PBL)</i>	15
2.3 Diktat Praktikum Kimia	24
2.4 Peningkatan Hasil Belajar Siswa.....	30
2.5 Kerangka Berfikir.....	34
3. METODE PENELITIAN	
3.1 Desain Penelitian	35
3.2 Potensi dan Masalah.....	36
3.3 Desain Produk	38
3.4 Validasi Desain	38
3.5 Revisi Desain	39

3.6	Uji Coba Skala Kecil	39
3.7	Revisi Produk Hasil Uji Coba	39
3.8	Uji Coba Skala Besar	40
3.9	Revisi Produk	40
3.10	Pengumpulan Data	41
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1	Hasil Penelitian	50
4.1.1	Karakteristik Produk	50
4.1.1.1	Fase Satu Orientasi Masalah	50
4.1.1.2	Fase Dua Pengumpulan Informasi	51
4.1.1.3	Fase Tiga Identifikasi Kelompok	51
4.1.1.4	Fase Empat Komunikas.....	51
4.1.1.5	Fase Lima Evaluasi dan Refleksi	52
4.1.2	Kelayakan Produk	52
4.1.3	Hasil Uji Coba Skala Kecil	55
4.1.4	Hasil Uji Coba Skala Besar	58
4.1.5	Respon Terhadap Diktat Praktikum	61
4.2	Pembahasan	64
4.2.1	Karakteristik Produk	64
4.2.2	Kelayakan Produk	66
4.2.3	Hasil Uji Coba Skala Kecil	66
4.2.4	Hasil Uji Coba Skala Besar	67
4.2.5	Respon Tanggapan Angket Siswa dan Guru.....	74
5.	SIMPULAN DAN SARAN	
5.1	Simpulan.....	77
5.2	Saran.....	77
	DAFTAR PUSTAKA	79
	LAMPIRAN	83

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Kriteria Kelayakan Diktat Praktikum	43
3.2 Kriteria Presentase Angket Tanggapan Siswa dan Guru	43
3.3 Kriteria Persentase Angket Tanggapan Siswa	44
3.4 Klasifikasi Tingkat Reliabilitas.....	46
3.5 Sistem Pemberian Skor Lembar Observasi	48
4.1 Saran Ahli Mengenai Diktat Praktikum	52
4.2 Rekapitulasi Kelayakan Produk oleh Ahli	55
4.3 Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa	57
4.4 Saran Siswa	58
4.5 Hasil Belajar Aspek Pengetahuan	59
4.6 Hasil Peningkatan <i>N-gain</i>	59
4.7 Hasil Angket Tanggapan Guru.....	63

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Model Protokol <i>PBL</i>	21
2.2 Tampilan <i>Direction</i>	27
2.3 Tampilan Pojok Sains	27
2.4 Tampilan <i>We Should Do</i>	28
2.5 Tampilan <i>Let's Know</i>	28
2.6 Tampilan <i>Be Carefull</i>	29
2.7 Tampilan <i>Scientist, Let's Practice</i>	29
2.8 Kerangka Berpikir	34
3.1 Sistematika Penelitian dan Pengembangan	35
4.1 Diagram Hasil Angket Tanggapan Siswa.....	56
4.2 Diagram Peningkatan Sikap Siswa.....	60
4.3 Diagram Pencapaian Psikomotorik Siswa.....	61
4.4 Hasil Tanggapan Siswa Uji Skala Besar	62

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Silabus Materi Larutan Penyangga	84
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	89
3. Soal <i>Pre-test</i> dan <i>Post-test</i>	97
4. Jawaban dan Rubrik Penilaian	99
5. Analisis Reliabilitas Soal	103
6. Instrumen Validasi Diktat Praktikum oleh Ahli	104
7. Rekapitulasi Hasil Uji Kelayakan Diktat Praktikum oleh Ahli	118
8. Rubrik Validasi Diktat Praktikum	119
9. Contoh Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil	139
10. Analisis Reliabilitas Angket Tanggapan Siswa	143
11. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Kecil	144
12. Contoh Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Besar	145
13. Rekapitulasi Angket Tanggapan Siswa Uji Skala Besar	148
14. Angket Tanggapan Guru	149
15. Rekapitulasi Nilai Hasil Belajar Siswa	151
16. Analisis Ketuntasan Klasikal Siswa	152
17. Peningkatan Hasil Belajar Siswa	153
18. Contoh Lembar Jawab Siswa Soal <i>Pre-test</i>	155
19. Contoh Lembar Jawab Siswa Soal <i>Post-test</i>	157
20. Analisis Reliabilitas Lembar Penilaian Sikap Siswa	163
21. Contoh Lembar Penilaian Sikap Siswa	165
22. Rekapitulasi Penilaian Sikap Siswa	165
23. Rubrik Penilaian Sikap Siswa	166
24. Analisis Reliabilitas Lembar Penilaian Psikomotorik Siswa	171
25. Contoh Lembar Penilaian Psikomotorik Siswa	172
26. Rekapitulasi Penilaian Psikomotorik Siswa	173
27. Rubrik Penilaian Psikomotorik Siswa	175
28. Daftar Presensi Siswa Uji Skala Kecil	177
29. Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing Skripsi	179

30. Surat Ijin Penelitian.....	180
31. Surat Keterangan Penelitian.....	181
32. Dokumentasi Penelitian	182
33. Daftar Nilai Peserta Didik Tahun Ajaran 2014/2015.....	183

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kurikulum 2013 dikembangkan berdasarkan ketentuan yuridis yang mewajibkan adanya pengembangan kurikulum baru. Landasan yuridis kurikulum adalah Pancasila dan Undang-undang Dasar 1945, Undang-undang nomor 20 tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Peraturan Pemerintah nomor 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan, dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 23 tahun 2006 tentang Standar Kompetensi Lulusan dan Peraturan Menteri Pendidikan Nasional nomor 22 tahun 2006 tentang Standar Isi. Lebih lanjut, pengembangan Kurikulum 2013 diamanatkan oleh Rencana Pendidikan Menengah Nasional (RPJM). Landasan yuridis pengembangan Kurikulum 2013 lainnya adalah Instruksi Presiden Republik Indonesia tahun 2010 tentang Pendidikan Karakter, Pembelajaran Aktif, dan Pendidikan Kewirausahaan.

Kurikulum 2013 dirancang dengan tujuan untuk mempersiapkan insan Indonesia supaya memiliki kemampuan hidup sebagai pribadi dan warga negara yang beriman, produktif, kreatif, inovatif, dan afektif serta mampu berkontribusi pada kehidupan bermasyarakat, berbangsa, bernegara, dan peradaban dunia. Kurikulum adalah instrumen pendidikan untuk dapat membawa insan Indonesia

memiliki kompetensi sikap, pengetahuan, dan keterampilan sehingga dapat menjadi pribadi dan warga negara yang produktif, kreatif, inovatif, dan afektif.

Pembelajaran pada kurikulum 2013 diterapkan pendekatan *scientific learning* dengan empat model pembelajaran yaitu *discovery*, *inquiry*, *problem based learning (PBL)* and *project based learning (PJBL)* (Sariono, 2013). Pendekatan dan model pembelajaran yang ada dalam kurikulum 2013 menginginkan agar siswa mampu belajar secara mandiri serta proses pembelajaran tidak lagi *teacher center* melainkan *student center*. Salah satu model pembelajaran yang diterapkan dalam kurikulum 2013 adalah model *Problem Based Learning (PBL)*. Belajar berbasis masalah (*problem based learning*) merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk berpikir kritis dan ketrampilan memecahkan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang mendalam dari materi pelajaran.

Menurut Hakkarainen (2011), proses pembelajaran dengan model *problem based learning* yang terdesain dengan baik akan membuat suatu proses pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. Proses belajar dengan model *problem based learning* juga meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah seperti yang diungkapkan Ge, *et al.*, (2011) pembelajaran dengan model *problem based learning* dapat meningkatkan konsentrasi siswa yang kesulitan dalam mengembangkan nilai dan dasar pengetahuan yang kuat. Aspek konsentrasi siswa meliputi: (1) mengungkapkan alasan; (2) menerapkan

pengetahuan dalam menyelesaikan masalah yang kompleks; (3) memtransfer pengetahuan dalam situasi baru.

Tawfik, *et al.*, (2014) mengatakan pembelajaran terbaik pada siswa ketika pembelajaran berlangsung secara kontekstual dan terpusat pada masalah yang terjadi disekitar dan relevan terhadap bidang yang dipelajari. Proses belajar yang dilakukan siswa bertanggung jawab terhadap apa yang mereka pelajari (pembelajaran mandiri) sebagaimana mereka melakukan proses investigasi suatu masalah yang memungkinkan memiliki banyak solusi. Proses belajar suatu konsep, siswa belajar untuk dapat memiliki kemampuan menyelesaikan masalah tersebut sehingga dapat dikomunikasikan pada yang lain. Model pembelajaran *problem based learning* secara khusus menuntut adanya elemen-elemen berikut: (1) pembelajaran terpusat pada siswa; (2) penyajian masalah sebagai proses pembelajaran; (3) pembelajaran mandiri; (4) pembelajaran kolaboratif dalam kelompok; (5) diskusi kelompok yang berfokus pada pemecahan masalah; (6) fasilitator.

Observasi yang dilakukan di SMA Islam Sudirman Ambarawa menunjukkan bahwa hasil belajar siswa SMA Islam Sudirman Ambarawa baik hasil belajar secara kognitif, afektif dan psikomotor masih tergolong sedang. Hal ini didasarkan data hasil belajar siswa pada nilai ulangan harian siswa, nilai ujian tengah semester, nilai ujian akhir semester, dan nilai rapor siswa semester gasal tahun pelajaran 2014/2015 terlampir di lampiran 33. Data nilai yang diperoleh dari guru mata pelajaran kimia diketahui bahwa nilai ulangan harian siswa untuk materi kimia pada semester satu masih banyak yang berada di bawah KKM.

Hanya sekitar 20% dari jumlah seluruh siswa yang mendapat nilai mencapai standar KKM pada setiap materi kimia. Jadi untuk menuntaskan nilai siswa yang belum mencapai batas standar KKM guru melakukan remedi atau memberikan tugas kepada siswa sebagai nilai tambahan.

Nilai siswa dari segi afektif menunjukkan bahwa sebagian siswa belum aktif dalam pembelajaran mereka hanya menerima saja apa yang guru jelaskan sehingga pembelajaran menjadi *teacher centered* yaitu guru masih menjelaskan dan siswa hanya menerima penjelasan dari guru. Siswa terkadang melakukan kegiatan presentasi dalam proses pembelajaran namun ketika ada kelompok yang sedang presentasi di depan kelas, siswa yang lain hanya mendengarkan materi yang disampaikan oleh teman-temannya namun hanya sedikit siswa yang bertanya, menanggapi atau membantah argumen yang disampaikan sedangkan siswa lainnya hanya menjadi pendengar pasif.

Nilai siswa dari segi psikomotorik menunjukkan bahwa keterampilan sebagian siswa masih kurang. Hal ini dilihat dari cara siswa pada saat bertanya, menyampaikan jawaban, dan berargumen ketika mengkaji suatu masalah. Melihat cara siswa dalam berargumen terlihat bahwa kemampuan siswa dalam menyampaikan pendapat masih kurang, hal ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa mengkaji suatu masalah masih rendah. Hal ini karena siswa hanya belajar secara teori di kelas dan belum belajar mengkaitkan ilmu yang dipelajari dengan permasalahan yang ditemui dalam kehidupan sehari-hari. Siswa juga jarang melakukan praktikum untuk membuktikan dan menguatkan ilmu yang diperoleh secara teori. Keterampilan siswa dalam menerapkan ilmu-ilmu kimia yang

diperoleh untuk memecahkan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan kimia masih kurang.

Salah satu faktor yang menyebabkan rendahnya hasil belajar siswa adalah karena hanya ada satu buku panduan yang digunakan dalam proses pembelajaran kimia yaitu buku kimia kelas XI untuk SMA/MA yang dikeluarkan oleh salah satu penerbit. Tidak ada buku pendamping lain seperti lembar kerja siswa dan diktat praktikum. Sedikitnya buku pendamping kegiatan belajar siswa membuat siswa tidak bisa memperoleh informasi dan pengetahuan secara maksimal dan tidak semua siswa memiliki buku tersebut.

SMA Islam Sudirman Ambarawa merupakan salah satu sekolah yang memiliki sarana dan prasarana pendukung kegiatan pembelajaran yang lengkap. Seperti adanya laboratorium kimia, laboratorium fisika, laboratorium biologi, laboratorium bahasa, laboratorium komputer, ruang multimedia, serta adanya *LCD proyektor* di setiap kelas. Namun sarana tersebut belum digunakan secara optimal.

Proses pembelajaran cenderung dilaksanakan secara teoritis di dalam kelas, siswa jarang melakukan suatu percobaan di dalam laboratorium. Proses pembelajaran kimia seharusnya tidak hanya secara teori namun juga harus melakukan praktikum untuk membuktikan teori yang dipelajari. Suatu proses pembelajaran akan lebih bermakna dan siswa lebih mudah memahami adalah ketika proses belajar dilakukan tidak hanya secara teori namun juga dilakukan praktikum secara langsung dengan mengkaji langsung masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari (Kelly dan Finlayson, 2007).

Hasil wawancara dengan guru dan siswa menyatakan bahwa pelaksanaan praktikum hanya mengacu pada buku teks yang digunakan dalam proses pembelajaran. Seorang guru kimia di SMA Islam Sudirman Ambarawa mengatakan akibat kurangnya waktu untuk kegiatan praktikum, maka pelaksanaan praktikum hanya mengandalkan petunjuk praktikum yang ada pada buku teks yang hanya sebatas membuktikan teori tanpa melatih kemampuan berpikir siswa untuk memecahkan masalah. Arifin (1995:110) mengatakan bahwa dalam mempelajari ilmu pengetahuan alam perlu adanya panduan yang berisi tujuan praktikum, prosedur praktikum, lembar pengamatan, alat dan zat, lembar observasi kegiatan praktikum atau biasanya disebut buku petunjuk praktikum. Akan tetapi saat ini buku petunjuk praktikum di sekolah masih bersifat verifikasi teori dan *book recipe*. Hasil analisis pada beberapa buku kimia menunjukkan bahwa terdapat bagian aktifitas kegiatan praktikum kimia pada buku-buku tersebut, akan tetapi penyajian kegiatan praktikum berupa uji verifikasi teori.

Materi kimia yang dipelajari siswa terkadang mengharuskan dilakukannya kegiatan praktikum agar siswa lebih memahami materi kimia tersebut. Siswa dalam melakukan kegiatan praktikum hanya mengacu pada petunjuk kegiatan praktikum yang ada dalam buku kimia. Metode praktikum dan petunjuk praktikum yang ada dalam buku kimia membuat siswa tidak mempunyai kesempatan untuk membangun konsep sendiri, karena hanya uji verifikatif sehingga memberikan alasan diperlukannya buku petunjuk praktikum yang mampu mengarahkan pemahaman siswa kepada pembentukan konsep kimia dan pemecahan masalah yang ada terutama pada materi larutan penyangga.

Pada saat praktik pengalaman lapangan (PPL) seorang mahasiswa melakukan proses pembelajaran kimia dengan praktikum sederhana pada materi laju reaksi. Ketika pelajaran kimia materi laju reaksi menggunakan metode praktikum sederhana berbantuan lembar kerja siswa berbasis inkuiri terbimbing. Lembar kerja siswa tersebut terlebih dahulu dikonsultasikan dengan guru pengampu dan telah disesuaikan dengan sintak proses pembelajaran inkuiri terbimbing. Siswa terlihat sangat antusias dalam mengikuti proses pembelajaran. Siswa aktif melakukan praktikum secara berkelompok serta mendiskusikan hasil praktikum sesuai dengan lembar kerja siswa kemudian setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi dari praktikum yang dilakukan. Kondisi kelas pada saat itu terlihat sangat hidup karena siswa sangat aktif dalam proses praktikum dan tanya jawab hasil praktikum.

Berdasarkan latar belakang tersebut dapat disimpulkan bahwa siswa sangat antusias ketika proses pembelajaran kimia tidak hanya teori namun juga dilakukan kegiatan praktikum. Namun di SMA Islam Sudirman Ambarawa belum tersedia diktat praktikum yang dapat digunakan pedoman saat siswa melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Untuk mengatasi masalah tersebut maka perlu dikembangkan diktat praktikum. Diktat praktikum yang dikembangkan adalah diktat praktikum berpendekatan *problem based learning*. Diktat praktikum berpendekatan *problem based learning* yang akan dikembangkan diharapkan dapat meningkatkan hasil belajar siswa meliputi hasil belajar kognitif, afektif dan psikomotorik.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan pemaparan latar belakang masalah tersebut, dalam penelitian ini dirumuskan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana kevalidan diktat praktikum berpendekatan *problem based learning* yang dikembangkan?
2. Apakah diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan efektif untuk meningkatkan hasil belajar siswa pada materi larutan penyangga?
3. Bagaimana respon siswa dan guru terhadap diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan pengembangan diktat praktikum berpendekatan *problem based learning* untuk :

1. Mengetahui kevalidan diktat praktikum berpendekatan *problem based learning* yang dikembangkan.
2. Mengetahui keefektifan penggunaan diktat praktikum berbasis *problem based learning* pada materi larutan penyangga ditinjau dari hasil belajar siswa.
3. Mengetahui tanggapan siswa dan guru penggunaan diktat praktikum berbasis *problem based learning* yang dikembangkan

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Secara teoritis penelitian ini dapat menjadi sumber referensi dan wawasan mengenai pengembangan media pembelajaran. Hasil penelitian ini dapat menjadi

gambaran secara konseptual terhadap guru sebagai alternatif dalam memilih media pembelajaran dengan model pembelajaran yang digunakan.

1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat penelitian ini adalah memberi informasi tentang :

1. Besarnya kevalidan diktat praktikum berpendekatan *problem based learning* yang dikembangkan
2. Keefektifan penggunaan diktat praktikum berbasis *problem based learning* pada materi larutan penyangga ditinjau dari hasil belajar siswa.
3. Tanggapan siswa dan guru penggunaan diktat praktikum berbasis *problem based learning* yang dikembangkan

Bagi siswa:

Siswa dapat belajar mandiri prosedur praktikum di rumah sebelum melakukan praktikum.

Bagi guru :

1. Guru mendapat bahan ajar berupa diktat praktikum yang dapat membantu dalam pelaksanaan kegiatan praktikum di laboratorium.
2. Memudahkan guru dalam pemberian pembelajaran praktikum di laboratorium.

Bagi Penulis :

Penulis dapat mengembangkan diktat praktikum yang sesuai dengan kebutuhan siswa dan sesuai dengan kurikulum yang berlaku.

1.5. Penegasan Istilah

Untuk memperjelas judul skripsi ini, maka akan dijadikan beberapa istilah sebagai berikut:

1. Pengembangan

Pengembangan berarti memperdalam dan memperluas pengetahuan yang telah ada (Sugiyono, 2010). Dalam penelitian ini, yang diteliti dan dikembangkan adalah diktat praktikum berpendekatan *problem based learning*

2. Diktat Praktikum

Diktat praktikum adalah buku penunjang atau pedoman saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Diktat praktikum berisi materi dan prosedur melakukan kegiatan praktikum yang benar (Trisnawati, 2011)

3. *Problem Based Learning*

Problem Based Learning merupakan suatu pendekatan pengajaran yang mempelajari masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensi dari materi pelajaran (Depdiknas 2008)

4. Hasil Belajar

Hasil belajar pada penelitian ini meliputi aspek kognitif, afektif, dan psikomotorik. Hasil belajar aspek kognitif menggunakan peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* dalam pembelajaran. Hasil belajar aspek afektif dinilai pada berdasarkan sikap saat proses pembelajaran. Hasil belajar aspek psikomotorik menggunakan nilai observasi siswa pada saat praktikum (Kusuma, 2013).

5. Larutan Penyangga

Campuran dari asam lemah dan basa konjugasinya atau basa lemah dan asam konjugasinya. Campuran ini mempunyai kemampuan untuk mempertahankan harga pH pada penambahan sedikit asam atau basa atau pengenceran (Sudarmo, 2013).

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran

Pembelajaran merupakan segala upaya yang dilakukan oleh guru (pendidik) agar terjadi proses belajar pada diri siswa (Sobry, 2009). Secara implisit di dalam pembelajaran ada kegiatan memilih, menetapkan, dan mengembangkan metode untuk mencapai hasil pembelajaran yang diinginkan. Pembelajaran lebih menekankan cara-cara untuk mencapai tujuan dan berkaitan dengan bagaimana cara mengorganisasikan materi pelajaran, menyampaikan materi pelajaran dan mengelola pembelajaran.

Ditinjau dari pendekatan sistem, proses pembelajaran melibatkan berbagai komponen. Komponen-komponen tersebut adalah tujuan, subyek belajar, materi pelajaran, kegiatan pembelajaran, strategi atau metode, media, sumber belajar dan alat evaluasi.

2.1.1 Tujuan pembelajaran

Tujuan pembelajaran pada dasarnya adalah kemampuan-kemampuan yang diharapkan dimiliki siswa setelah memperoleh pengalaman belajar. Dengan kata lain tujuan pembelajaran merupakan suatu cita-cita yang ingin dicapai dari pelaksanaan pembelajaran. Kemampuan-kemampuan tersebut mencakup aspek pengetahuan (kognitif), sikap (afektif) dan ketrampilan (psikomotor). Penguasaan

tersebut tidak lain merupakan hasil belajar yang diinginkan sesuai dengan capaian kompetensi yang ada dalam rumusan silabus pembelajaran.

2.1.2 Subyek Belajar

Subyek belajar dalam sistem pembelajaran merupakan komponen utama karena berperan sebagai subyek sekaligus obyek. Sebagai subyek karena siswa adalah individu yang melakukan proses belajar mengajar. Sebagai obyek karena kegiatan pembelajaran diharapkan dapat mencapai perubahan perilaku pada diri subyek belajar. Untuk

2.1.3 Materi pelajaran

Materi pelajaran merupakan unsur belajar yang penting mendapat perhatian oleh guru. Materi pelajaran merupakan medium untuk mencapai tujuan pembelajaran. Oleh karena itu penentuan materi pelajaran harus berdasarkan tujuan pembelajaran yang hendak dicapai, misalnya berupa pengetahuan, ketrampilan, sikap, dan pengalaman lainnya. Materi pelajaran dalam system pembelajaran berada dalam GBPP, silabus, rencana pembelajaran, dan buku sumber. Maka guru hendaknya memilih dan mengorganisasikan materi pelajaran agar proses pembelajaran dapat berlangsung intensif.

2.1.4 Kegiatan Pembelajaran

Dalam kegiatan pembelajaran, guru dan siswa terlibat dalam sebuah interaksi dengan materi pelajaran sebagai mediumnya. Dalam interaksi tersebut siswa yang lebih aktif, bukan guru. Agar memperoleh hasil optimal, sebaiknya guru memperhatikan perbedaan individual siswa, baik aspek biologis, intelektual

dan psikologis. Guru harus mampu membangun suasana belajar yang kondusif sehingga siswa mampu belajar mandiri.

2.1.5 Metode

Metode merupakan suatu cara yang dipergunakan untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Dalam kegiatan pembelajaran, metode diperlukan oleh guru dengan penggunaan yang bervariasi sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai.

2.1.6 Media

Media merupakan segala sesuatu yang dapat digunakan dalam rangka mencapai tujuan pembelajaran. Dwyer dalam Sobry (2009) berpendapat bahwa belajar sempurna hanya dapat tercapai jika menggunakan bahan-bahan audio-visual yang mendekati realitas.

2.1.7 Sumber belajar

Sumber belajar adalah segala sesuatu yang dapat dipergunakan sebagai tempat dimana materi pelajaran terdapat. Sumber belajar dapat berasal dari masyarakat dan kebudayaannya, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi serta kebutuhan siswa. Pemanfaatan sumber-sumber belajar tersebut tergantung pada kreativitas guru, waktu, biaya, serta kebijakan-kebijakan lainnya. Dalam kehidupan banyak sekali ditemui sumber belajar, antara lain: (a) manusia (dalam keluarga, sekolah, dan masyarakat); (b) buku/perputakaan; (c) media massa (majalah, surat kabar, radio, TV, dll); (d) lingkungan alam, social dll; (e) alat pelajaran (buku pelajaran, peta, gambar, kaset, tape, papan tulis, kapur, spidol, dan lain-lain); (f) museum (tempat penyimpanan benda-benda kuno).

2.1.8 Evaluasi pembelajaran

Evaluasi adalah kegiatan mengumpulkan data seluas-luasnya dan sedalam-dalamnya mengenai kapabilitas siswa guna mengetahui sebab akibat dan hasil belajar guna mendorong atau mengembangkan kemampuan belajar. Jadi, evaluasi merupakan aspek penting untuk mengukur dan menilai seberapa jauh tujuan pembelajaran telah tercapai atau hingga mana terdapat kemajuan belajar siswa, dan bagaimana tingkat keberhasilan sesuai dengan tujuan pembelajaran tersebut.

2.2 Problem Based Learning (PBL)

Problem Based Learning merupakan suatu pendekatan pengajaran yang mempelajari masalah dunia nyata sebagai konteks bagi siswa untuk memperoleh pengetahuan serta konsep yang esensi dari materi pelajaran (Depdiknas 2008). Dalam hal ini siswa terlibat dalam penyelidikan untuk pemecahan masalah yang mengintegrasikan ketrampilan dan konsep dari berbagai isi materi pelajaran. Pendekatan ini mencakup pengumpulan informasi yang berkaitan dengan pertanyaan, mensintesis, dan mempresentasikan hasil penemuan kepada orang lain.

Seperti yang dikatakan Graaff dan Kolmos (2003: 19) model *PBL* merupakan pendekatan pembelajaran dimana masalah merupakan permulaan dari proses pembelajaran. Pembelajaran tersebut bersifat kontekstual sesuai permasalahan yang ada dalam kehidupan nyata. Pada dasarnya *PBL* merupakan pembelajaran dimana masalah yang disajikan merupakan dasar dari proses pembelajaran, karena masalah yang disajikan menentukan arah dari proses pembelajaran dimana pertanyaan-pertanyaan yang timbul tentang permasalahan

tersebut lebih penting dari pada jawaban. Permasalahan dalam *PBL* disusun berdasarkan latarbelakang siswa, harapan serta ketertarikan siswa. Sehingga dalam proses pembelajaran siswa lebih termotivasi untuk belajar lebih keras dari pada belajar dengan metode tradisional.

Perlunya pendekatan *PBL* menurut Susento dan Rudhito (2009), didasarkan pada kenyataan-kenyataan sebagai berikut:

1. Pada dasarnya, berpikir terjadi dalam konteks memecahkan masalah, yaitu adanya kesenjangan antara apa yang diharapkan dengan apa yang ada.
2. Seseorang menjadi tertarik atau berminat mengerjakan sesuatu apabila berada dalam ruang lingkup atau berkaitan dengan masalah yang dihadapinya. Demikian dengan belajar.
3. Pada saat mempelajari bahan pelajaran, siswa ingin segera mengetahui apa sebenarnya manfaat mempelajarinya, dan masalah apa sajakah yang dapat dipecahkan dengan pengetahuan.

Menurut Hakkarainen (2011), proses pembelajaran dengan pendekatan *PBL* yang terdesain dengan baik akan membuat suatu proses pembelajaran lebih bermakna bagi siswa. Menurut Ge, *et al.*, (2011) pendekatan *PBL* juga dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah serta dapat meningkatkan konsentrasi siswa yang kesulitan dalam mengembangkan nilai dan dasar pengetahuan yang kuat. Konsentrasi siswa meliputi: (1) mengungkapkan alasan; (2) menerapkan pengetahuan dalam menyelesaikan masalah yang kompleks; (3) mentransfer pengetahuan dalam situasi baru.

Pembelajaran terbaik pada siswa ketika siswa belajar langsung secara kontekstual dan terpusat pada masalah yang terjadi disekitar dan relevan terhadap bidang yang dipelajari (Tawfik, *et al.*, 2014). Proses belajar dilakukan dengan siswa bertanggung jawab terhadap apa yang mereka pelajari (pembelajaran mandiri) sebagaimana mereka melakukan proses investigasi suatu masalah yang memungkinkan memiliki banyak solusi. Siswa dalam mempelajari suatu konsep juga belajar untuk dapat memiliki kemampuan menyelesaikan masalah tersebut sehingga dapat dikomunikasikan pada yang lain.

2.2.1 Karakteristik *PBL*

Problem based learning (PBL) secara khusus menuntut adanya elemen-elemen berikut: (1) pembelajaran terpusat pada siswa; (2) penyajian masalah sebagai proses pembelajaran; (3) pembelajaran mandiri; (4) pembelajaran kolaboratif dalam kelompok; (5) diskusi kelompok yang berfokus pada pemecahan masalah; (6) fasilitator.

Selain berbasis masalah pendekatan *PBL* juga merupakan suatu pendekatan pembelajaran yang menuntut keaktifan dan kemandirian siswa. *PBL* merupakan pendekatan pembelajaran yang berpusat pada siswa sehingga memberi siswa kemudahan dalam menerapkan kemampuan mereka bekerja secara kolaboratif dengan siswa lain dalam menyelesaikan masalah yang ada. *PBL* membuat siswa merasa lebih nyaman untuk bertanya, menyampaikan ide dan memberikan solusi. Hal ini sesuai Graaff dan Kolmos (2003) yang menyatakan 7 karakteristik dari *PBL* antara lain:

1. *PBL* merupakan pendekatan pembelajaran dimana masalah merupakan permulaan dari proses pembelajaran. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Belgin (2009).
2. Pembelajaran berpusat pada siswa dimana guru hanya sebagai fasilitator. Siswa memiliki kesempatan untuk menentukan rumusan masalah sendiri dengan subjek atau masalah yang diberikan sedangkan guru hanya menentukan suatu masalah. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Barrow dalam Liu, *et al.*, (2014).
3. Pengalaman belajar. Pengalaman belajar yang diperoleh siswa dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan baru dalam proses pembelajaran selanjutnya. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Barrow dalam Liu, *et al.*, (2014).
4. Pembelajaran berbasis aktivitas. Aktivitas merupakan bagian utama dari proses pembelajaran *PBL*, aktivitas tersebut meliputi penelitian, pembuatan keputusan serta menuliskan proses dan hasil penelitian.
5. Pembelajaran yang saling berkaitan. Dalam proses pembelajaran saling mengkaitkan disiplin ilmu yang ada dan mengkaitkan dengan situasi nyata dalam kehidupan. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan Belgin (2009).
6. Praktek dalam kehidupan. Siswa harus mempunyai kemampuan dan pengetahuan yang mendalam terhadap suatu masalah. Sehingga mampu membagikan pengetahuan, teori, dan metode dari pembelajaran sebelumnya untuk mengatasi suatu masalah baru.

7. Diskusi grup. Dalam diskusi grup siswa belajar untuk bekerja sama memecahkan masalah dalam segala situasi dengan pembagian tugas dan penetapan tujuan yang jelas. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Belgin (2009).

Karakteristik pendekatan *PBL* efektif dalam memfasilitasi siswa memecahkan masalah dan kemampuan belajar mandiri. Untuk membantu siswa dalam menganalisis suatu masalah dikembangkan 5 langkah dalam pembelajaran *PBL* antara lain: (1) mendefinisikan masalah; (2) menganalisis masalah; (3) menentukan penjelasan; (4) mencari informasi tambahan yang relevan; (5) melaporkan dan menguji informasi yang didapat.

Dalam sistem pembelajaran dengan *PBL* juga harus memperhatikan beberapa elemen antara lain: (1) struktur kurikulum; (2) proses pembelajaran; (3) sistem penilaian. Sistem penilaian harusnya sesuai dengan tujuan proses pembelajaran. Perubahan dalam format penilaian harus konsisten dengan perubahan bentuk ujian dan prinsip pemilihan materi. Pembelajaran dengan model *PBL* mungkin tidak baik dalam pencapaian nilai akademik siswa dibandingkan dengan pembelajaran tradisional. Namun pembelajaran dengan model *PBL* bermanfaat untuk pengetahuan jangka panjang, pembentukan karakter serta melatih kemampuan psikomotor siswa sedangkan pendekatan pembelajaran tradisional lebih baik untuk mencapai nilai standart tes atau ujian (smith & cook, 2012).

2.2.2 Sintak Pembelajaran *PBL*

Model *PBL* memiliki beberapa langkah pada implementasinya dalam proses pembelajaran. Menurut Ibrahim Nur (dalam Rusmono, 2012: 81) mengemukakan bahwa langkah-langkah *PBL* adalah sebagai berikut :

1. Orientasi siswa pada masalah

Guru menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan keperluan yang diperlukan dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah.

2. Mengorganisasi siswa untuk belajar

Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang belajar dengan masalah tersebut serta membimbing siswa dalam mencari serta mengumpulkan informasi tambahan yang relevan dengan permasalahan yang ada.

3. Membimbing penyelidikan individual dan kelompok

Guru mendorong siswa melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.

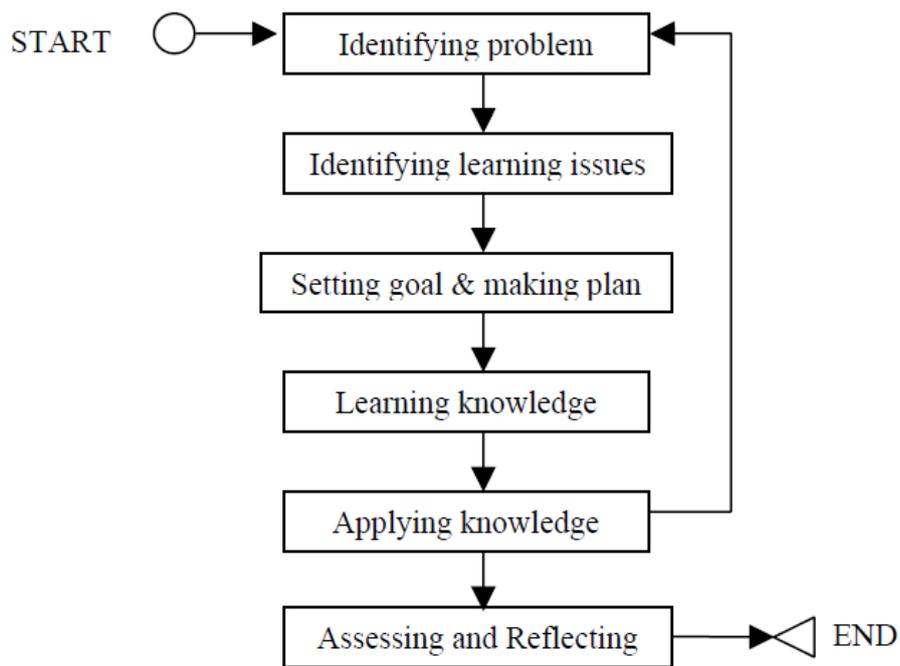
4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

Guru membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, slide presentasi, produk akhir serta membantu siswa dalam kelompok untuk berbagi tugas dengan teman-temannya.

5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Guru membantu siswa untuk melakukan refleksi dan evaluasi terhadap penyelidikan kelompok dan proses yang setiap kelompok lakukan.

Sementara itu Miao *et al.*, (2000) membuat model protokol *PBL* yang disajikan dalam ilustrasi pada Gambar 2.1.



Gambar 2.1. Model Protokol *PBL*

2.2.3 Kelebihan dan Kekurangan *PBL*

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan, sebagaimana model *PBL* juga memiliki kelebihan dan kelemahan yang perlu dicermati untuk keberhasilan penerapannya dalam pembelajaran. Menurut Amir (2009, 27) kelebihan *PBL* antara lain :

1. Fokus bermakna, bukan fakta
2. Meningkatkan kemampuan siswa untuk berinisiatif
3. Pengembangan interpersonal dan dinamika kelompok
4. Pengembangan sikap self-motivated
5. Tumbuhnya hubungan siswa dan fasilitator

6. Jenjang penyampaian pembelajaran dapat ditingkatkan
7. Siswa akan terbiasa menghadapi masalah (*problem posing*) dan tertantang untuk menyelesaikan masalah tidak hanya terkait dengan pembelajaran di kelas tetapi juga menghadapi masalah yang ada dalam kehidupan sehari-hari.
8. Kesulitan belajar siswa secara individu dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk diskusi kelompok.
9. Memupuk solidaritas social dengan terbiasa berdiskusi dengan teman-teman.

Kelemahan *PBL* menurut Rusmono (2012) antara lain :

1. Memerlukan perencanaan khusus dalam proses pembelajaran di luar sekolah, sehingga guru harus merencanakan secara rinci agar tujuan pembelajaran tercapai.
2. *PBL* tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, *PBL* lebih sesuai untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang berkaitan dengan pemecahan masalah.
3. Membutuhkan kemampuan guru yang mampu mendorong kerja siswa dalam kelompok secara efektif, artinya guru harus memiliki kemampuan memotivasi siswa dengan baik.

2.2.4 Penelitian Terkait *PBL*

Hasil penelitian Kelly dan Flaysion (2007 dan 2009) tentang pengembangan modul praktikum kimia berbasis *PBL* menyatakan bahwa kegiatan praktikum berbasis *PBL* lebih efektif. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar siswa lebih baik dari pada praktikum secara tradisional. Siswa menganggap praktikum dengan modul *PBL* lebih menyenangkan dan tidak membosankan. Pembelajaran dengan

modul *PBL* dilakukan selama satu semester dan pembelajaran tersebut berhasil karena siswa memilih untuk meneruskan sistem pembelajaran menggunakan modul *PBL* yang dikembangkan. Pembelajaran dalam laboratorium menggunakan modul *PBL* telah berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa, kemampuan belajar mandiri siswa, kemampuan diskusi dan kerja kelompok serta kemampuan pemecahan masalah.

Hasil penelitian yang dilakukan oleh Surif (2013) tentang implementasi *PBL* dalam pendidikan menengah atas yaitu siswa menjadi lebih terampil dalam memecahkan masalah yang diberikan oleh guru, kemampuan diskusi siswa meningkat, siswa terampil dalam belajar mandiri. Selain itu implementasi *PBL* di pendidikan menengah juga meningkatkan soft skill siswa, motivasi siswa, kemampuan komunikasi siswa, kemampuan kerjasama dan kemampuan belajar mandiri.

Penelitian yang dilakukan Atan, *et al.*, (2005) membandingkan keefektifan *PBL* dengan *content based learning* (CBL). Hasil penelitian menunjukkan performa siswa lebih baik dalam *PBL* dari pada *CBL*. Selain itu *PBL* yang diterapkan lebih mampu meningkatkan pengetahuan siswa.

Hasil penelitian lain yang dilakukan oleh Huang dan Wang (2012) dengan judul penerapan *PBL* dalam perkuliahan mata kuliah penerjemahan bahasa menyatakan bahwa *PBL* meningkatkan motivasi belajar siswa secara signifikan serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menerjemahkan bahasa.

2.3 Diktat Praktikum Kimia

Diktat praktikum adalah buku penunjang atau pedoman saat melakukan kegiatan praktikum di laboratorium. Diktat praktikum berisi materi dan prosedur melakukan kegiatan praktikum yang benar.

Menurut Sawitri, sebagaimana dikutip oleh Trisnawati (2011) penyusunan petunjuk praktikum atau diktat memiliki beberapa tujuan :

1. Mengaktifkan siswa

Tujuan diberikannya diktat praktikum kepada siswa agar siswa tidak hanya belajar secara teori dikelas, mendengarkan penjelasan-penjelasan guru. Namun diharapkan dengan adanya diktat praktikum siswa lebih aktif dalam kegiatan belajar untuk menemukan atau mengelola sendiri perolehan belajar (pengetahuan dan keterampilan).

2. Membantu siswa menemukan atau mengelola perolehannya

Siswa yang mendapat diktat praktikum tidak hanya menerima pengetahuan dan keterampilan yang diberikan oleh guru, melainkan setelah melakukan kegiatan yang diuraikan dalam diktat praktikum dapat menemukan atau memperoleh informasi baru tanpa bantuan guru.

3. Membantu siswa dalam mengembangkan keterampilan proses

Siswa dapat melakukan dan mengembangkan keterampilan proses terutama dengan disediakannya permasalahan dalam diktat praktikum dan siswa harus mampu menemukan cara atau metode untuk menyelesaikan permasalahan tersebut dengan sebuah pembuktian secara eksperimen baik secara individu maupun dalam kelompok.

Menurut Surianto (2011) pembelajaran menggunakan percobaan laboratorium, haruslah diikuti beberapa petunjuk. Petunjuk selama melakukan kegiatan praktikum di laboratorium harus jelas sehingga siswa melakukan percobaan dengan cara yang tepat. Selain itu diharapkan dari diktat praktikum siswa dapat memperoleh pengetahuan, pemahaman, keahlian dan sikap kebenaran ilmiah.

Pengembangan diktat praktikum harus memenuhi beberapa aspek yaitu aspek didaktif, kontruksi, dan teknik. Aspek didaktif yang berarti harus mengikuti asas-asas belajar mengajar yang efektif salah satunya menekankan pada proses menemukan konsep dari suatu permasalahan yang ada, sehingga dapat memotivasi siswa untuk mencari tahu. Aspek kontruksi yaitu aspek yang berhubungan dengan penggunaan bahasa, susunan kalimat, kosa kata, tingkat kesukaran dan kejelasan. Aspek teknik yang berhubungan dengan tulisan seperti cetak tebal, cetak miring dan lain sebagainya.

Diktat praktikum yang dikembangkan dikatakan sangat layak, layak, kurang layak atau tidak layak mengacu pada standar penilaian bahan ajar yang dikeluarkan oleh BSNP tahun 2006. Aspek-aspek diktat praktikum yang akan dinilai atau divalidasi antara lain aspek materi, aspek penyajian, aspek kebahasaan dan aspek kegrafisan. Hasil validasi diktat praktikum yang dikembangkan kemudian dicocokkan dengan nilai pada tabel penilaian sehingga dapat diketahui tingkat kelayakan diktat praktikum yang dikembangkan sesuai dengan kriteria kualitatif kelayakan diktat.

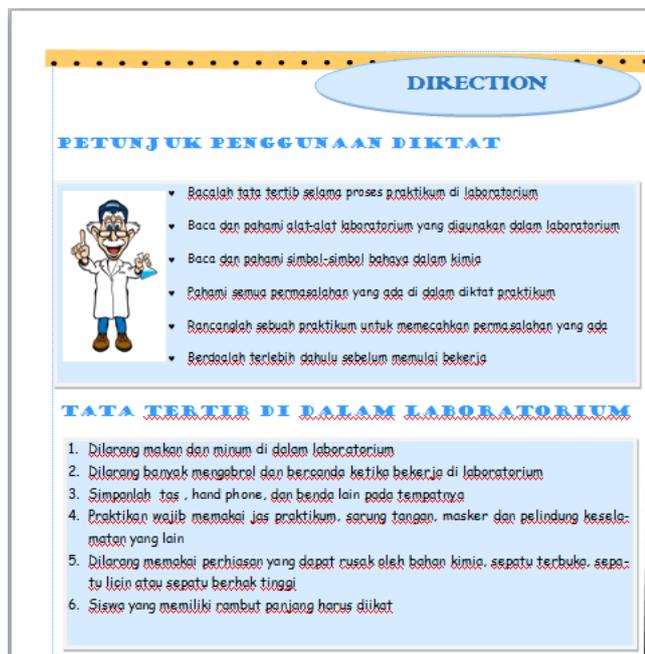
2.3.1 Karakteristik Diktat Praktikum

Diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan pada materi larutan penyangga bertujuan untuk membantu siswa dalam belajar materi larutan penyangga, menambah pengetahuan siswa tentang peraturan dalam laboratorium, megatahui alat dan bahan dalam laboratorium, mengetahui cara melakukan praktikum yang benar serta membuat siswa mampu mengkonstruk atau membangun konsep sendiri tentang larutan penyangga, mulai dari kosep larutan penyangga, perhitungan pH larutan penyangga, kapasitas penyangga dan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.

Diktat praktikum yang dikembangkan berbeda dengan petunjuk praktikum yang ada dalam buku-buku kimia SMA. Kegiatan praktikum yang ada dalam diktat praktikum diharapkan mampu memberikan hasil yang efektif, sehingga diktat praktikum yang dikembangkan mengacu pada pembelajaran berbasis masalah dan juga memiliki tujuan yang jelas. Selain itu, diktat praktikum yang dikembangkan juga digunakan untuk pembelajaran konsep sains (Karsli & Sahin, 2009). Karakteristik diktat praktikum yang dikembangkan antara lain :

1. *Direction*

Direction berisi tentang petunjuk penggunaan diktat praktikum dan tata tertib yang ada di laboratorium seperti pada Gambar 2.2.

Gambar 2.2. Tampilan *Direction*

2. Pojok Sains

Pojok sains berisi tentang aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari, hal ini bertujuan untuk menambah pengetahuan siswa tentang aplikasi penyangga. Dalam pojok sains ini berisi tentang larutan penyangga dalam darah seperti pada Gambar 2.3.

SISTEM PENYANGGA DALAM DARAH



Darah mempunyai pH yang relatif tetap yaitu sekitar 7,4. hal ini karena dalam darah ada sistem penyangga yaitu $\text{H}_2\text{CO}_3/\text{HCO}_3^-$, sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa akan selalu dapat dinetralkan pengaruhnya terhadap perubahan pH. Bila dalam darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan

ion HCO_3^- :

$$\text{H}^+_{(aq)} + \text{HCO}_3^-_{(aq)} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)}$$

Sebaliknya bila darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :

$$\text{OH}^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{CO}_{3(aq)} \longrightarrow \text{HCO}_3^-_{(aq)} + \text{H}_2\text{O}_{(l)}$$

Perbandingan konsentrasi $\text{H}_2\text{CO}_3 : \text{HCO}_3^-$ dalam darah sekitar 20:1. hal ini dapat terjadi karena adanya kesetimbangan antara gas CO_2 terlarut dalam darah dengan H_2CO_3 , serta kesetimbangan kelarutan gas CO_2 dari paru-paru dengan CO_2 yang terlarut.

Gambar 2.3. Tampilan Pojok Sains

3. *We Should Do*

We should do berisi tentang keselamatan dan keamanan kerja di laboratorium. Bagaimana cara untuk mengambil bahan, memanaskan larutan serta membuang limbah sisa praktikum seperti pada Gambar 2.4.

WE SHOULD DO !!

KESELAMATAN DAN KEAMANAN KERJA

Memindahkan Bahan Kimia Cair

- ▼ Tutup botol dibuka dengan cara dipegang dengan jari tangan dan telapak tangan memegang botol tersebut
- ▼ Tutup botol jangan ditaruh diatas meja karena isi botol bisa terkontaminasi kotoran
- ▼ Pindahkan cairan menggunakan batang pengaduk untuk menghindari percikan
- ▼ Pindahkan cairan dengan pipet volume agar lebih mudah

Memindahkan Bahan Kimia Padat

- ▼ Gunakan spatula atau alat lain yang bukan berasal dari logam
- ▼ Jangan mengeluarkan bahan kimia secara berlebihan
- ▼ Gunakan kaca arloji untuk menghindari bahan terkontaminasi
- ▼ Hindari penggunaan satu sendok untuk bermacam-macam bahan

Cara memanaskan larutan dalam tabung reaksi

- ▼ Isi tabung reaksi sebagian saja sekitar sepertiganya
- ▼ Tutup tabung reaksi dengan penutup tabung





Gambar 2.4. Tampilan *We Should Do*

4. *Let's Know*

Let's know berisi tentang pengenalan alat-alat laboratorium seperti pada Gambar 2.5.

ALAT-ALAT PRAKTIKUM			
NO	NAMA ALAT	GAMBAR	FUNGSI
1	Erlenmeyer		Erlenmeyer berfungsi untuk menempatkan larutan atau zat saat praktikum
2	Gelas Beker		Gelas Beker berfungsi untuk menempatkan larutan atau mencampur zat
3	Tabung Reaksi		Tabung reaksi digunakan untuk mereaksikan atau mencampur larutan
4	Gelas Ukur		Gelas ukur digunakan untuk mengambil larutan dengan volume tertentu

Gambar 2.5. Tampilan *Let's Know*

5. *Be Carefull*

Be carefull berisi tentang simbol-simbol berbahaya dalam bahan kimia, seperti pada Gambar 2.6.

SIMBOL BAHAYA DALAM KIMIA				
NO	SIMBOL	SIFAT	CONTOH	KETERANGAN
1		TOXIC (Beracun)	Arsen triklorida Mercuri klorida	Suatu zat yang dapat menimbulkan kecelakaan, penderitaan ataupun kematian apabila tertelan, tertutup atau terasap melalui kulit.
2		VERY TOXIC (Sangat Beracun)	Kalium sianida Hidrogen sulfida Nitrobenzene Atrisin	Suatu zat yang dapat menyebabkan kerusakan kesehatan akut atau kronis dan bahkan kematian pada konsentrasi sangat rendah jika masuk ke tubuh melalui inhalasi, melalui mulut (ingestion), atau kontak dengan kulit.
3		FLAMABLE	Aseton Benzena	Zat terbakar langsung contohnya aluminium alkil Gas amat mudah terbakar contohnya butana dan propana Zat sensitive terhadap air yakni zat yang membentuk gas mudah terbakar bila terkena air atau api
4		IRRITANT	peridin	Menimbulkan kerusakan kecil pada kulit
5		Dangerous for environmental	Tributil timah klorida tetrakloroetan, petroleum bensin	Bahaya bagi lingkungan dan gangguan ekologi

Gambar. 2.6. Tampilan *Be Carefull*

6. *Scientist, Let's Practice*

Bagian ini berisi tentang praktikum yang akan dilakukan siswa yang terdiri dari tujuan, orientasi masalah, organisasi untuk belajar, penyelidikan kelompok, mengkomunikasikan, serta refleksi dan evaluasi seperti pada Gambar 2.7.

Scientist, Let's Practice!!

KEGIATAN PRAKTIKUM 4
APLIKASI LARUTAN PENYANGGA

TUJUAN

1. Siswa dapat menjelaskan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
2. Siswa dapat menjelaskan larutan penyangga yang ada dalam kehidupan sehari-hari

FASE I ORIENTASI MASALAH

SALIVA, CAIRAN AJAIB PENCEGAH EROSI GIGI OLEH MINUMAN BERSODA




Seringkali kita lihat iklan minuman bersoda di televisi yang menggugah selera. Apalagi ketika cuaca sedang terik. hmmm rasanya nikmat ya meneuk minuman dinain bersoda. atau mi-

Gambar 2.7. Tampilan *Scientist Let's Practice*

2.4 Peningkatan Hasil Belajar Siswa

Pendidikan nasional, sebagai salah satu sektor pembangunan nasional dalam upaya mencerdaskan kehidupan bangsa, mempunyai visi terwujudnya sistem pendidikan sebagai pranata sosial yang kuat dan berwibawa untuk memberdayakan semua warga negara Indonesia berkembang menjadi manusia yang berkualitas sehingga mampu dan proaktif menjawab tantangan zaman yang selalu berubah (Sariono, 2013). Sistem pendidikan nasional diharapkan dapat mewujudkan proses berkembangnya kualitas pribadi peserta didik sebagai generasi penerus bangsa di masa depan. Salah satu sumber daya pendidikan yang paling utama adalah kurikulum karena kurikulum merupakan salah satu faktor yang dapat mewujudkan proses berkembangnya potensi peserta didik.

Kurikulum adalah sejumlah pengalaman pendidikan kebudayaan, sosial, olahraga, dan kesenian yang disediakan oleh sekolah bagi murid-murid di dalam dan di luar sekolah dengan maksud menolongnya untuk berkembang menyeluruh dalam segala segi dan merubah tingkah laku mereka sesuai dengan tujuan-tujuan pendidikan. Kurikulum di Indonesia sudah mengalami perkembangan sejak periode sebelum tahun 1945 hingga kurikulum tahun 2006 yang berlaku sampai akhir tahun 2012 lalu hingga dikeluarkan kurikulum terbaru kurikulum 2013. Selama proses pergantian Kurikulum tidak ada tujuan lain selain untuk meningkatkan kualitas proses pembelajaran serta rancangan pembelajaran yang ada di sekolah. Dalam kurikulum 2013 diperkenalkan strategi pembelajaran secara variatif, menggunakan berbagai strategi yang memungkinkan siswa untuk dapat melaksanakan proses belajarnya secara aktif, kreatif dan menyenangkan, dengan

efektivitas yang tinggi, serta harus sesuai dengan materi yang akan diberikan dan tujuan yang ingin dicapai (Kusuma, 2013).

Kompetensi Inti merupakan gambaran mengenai kompetensi utama yang dikelompokkan ke dalam aspek sikap, pengetahuan, dan keterampilan (afektif, kognitif, dan psikomotor) yang harus dipelajari peserta didik untuk suatu jenjang sekolah, kelas dan mata pelajaran. Kompetensi Inti harus menggambarkan kualitas yang seimbang antara pencapaian *hard skills* dan *soft skills* (Kusuma, 2013). Kompetensi Inti berfungsi sebagai unsur pengorganisasi (*organising element*) kompetensi dasar.

Proses pembelajaran didasarkan pada upaya menguasai kompetensi pada tingkat yang memuaskan dengan memperhatikan karakteristik konten kompetensi dimana pengetahuan adalah konten yang bersifat tuntas. Keterampilan kognitif dan psikomotorik adalah kemampuan penguasaan konten yang dapat dilatihkan. Sedangkan sikap adalah kemampuan penguasaan konten yang lebih sulit dikembangkan dan memerlukan proses pendidikan yang tidak langsung. Sistem kurikulum 2013 menggunakan sistem pendekatan *scientific learning* dengan empat model pembelajaran yaitu *discovery*, *inquiry*, *problem based learning (PBL)* and *project based learning (PJBL)* (Sariono, 2013).

Pencapaian kompetensi siswa dapat diukur dari hasil belajar siswa. Dalam setiap proses belajar mengajar pastilah guru selalu mengacu pada tujuan pembelajaran untuk dapat mencapai hasil belajar siswa yang maksimal dan sesuai dengan standard yang telah ditentukan oleh sekolah. Akan tetapi tidak mudah untuk mencapai hasil belajar yang maksimal yang sesuai dengan yang diharapkan.

Hasil belajar merupakan sesuatu yang terbentuk oleh perilaku belajar. Baik buruknya hasil belajar ditentukan oleh keterlibatan guru dan siswa. Meningkatkan hasil belajar adalah usaha kearah menambah atau memperbaiki hasil dari perbuatan belajar.

Menurut Bloom (diacu dalam Arikunto 2012) hasil belajar diklasifikasikan menjadi tiga ranah yaitu:

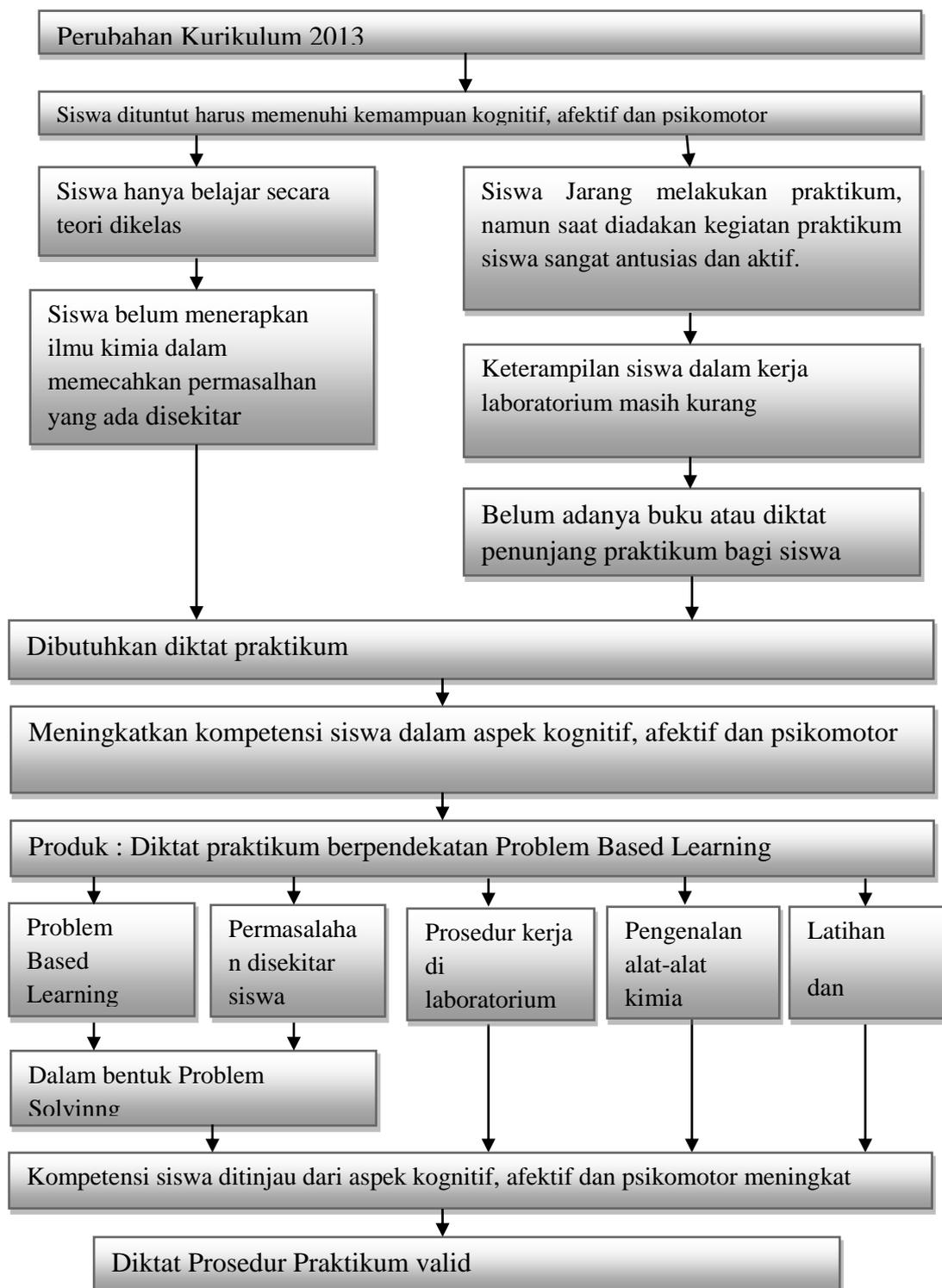
1. Hasil belajar ranah kognitif merupakan hasil belajar intelektual atau pengetahuan (kognisi)
2. Hasil belajar ranah afektif merupakan hasil belajar yang sarannya meliputi/ menyangkut sikap, penghargaan, nilai, dan emosi.
3. Hasil belajar ranah psikomotorik merupakan hasil belajar ketrampilan dan kemampuan bertindak.

Hasil belajar merupakan bukti keberhasilan siswa dimana setiap kegiatan belajar dapat menimbulkan suatu perubahan yang khas. Penilaian hasil belajar dilakukan sekali setelah kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan. Penilaian hasil belajar adalah kegiatan yang bertujuan untuk mengetahui sejauh mana proses belajar dan pembelajaran telah berjalan secara efektif. Keefektifan pembelajaran tampak pada kemampuan siswa dalam mencapai tujuan belajar yang telah ditetapkan. Dari segi guru, penilaian hasil belajar akan memberikan gambaran mengenai keefektifan mengajarnya, apakah pendekatan dan media yang digunakan mampu untuk membantu siswa mencapai tujuan belajar yang ditetapkan.

Hasil belajar siswa dapat diukur langsung dengan menggunakan tes hasil belajar. Tes hasil belajar adalah suatu tes yang dapat mengukur prestasi seseorang dalam bidang tertentu sebagai hasil dari proses belajar yang dilakukan secara sengaja dalam bentuk pengetahuan, pemahaman, keterampilan, nilai, dan sikap. Kemampuan menjawab hasil tes sebagai hasil pengukuran (dapat berupa skor atau nilai) merupakan salah satu indikator keberhasilan yang dapat dicapai seseorang dalam usaha belajarnya.

2.5 Kerangka Berpikir

Kerangka berpikir dalam penelitian ini ditunjukkan pada Gambar 2.8.



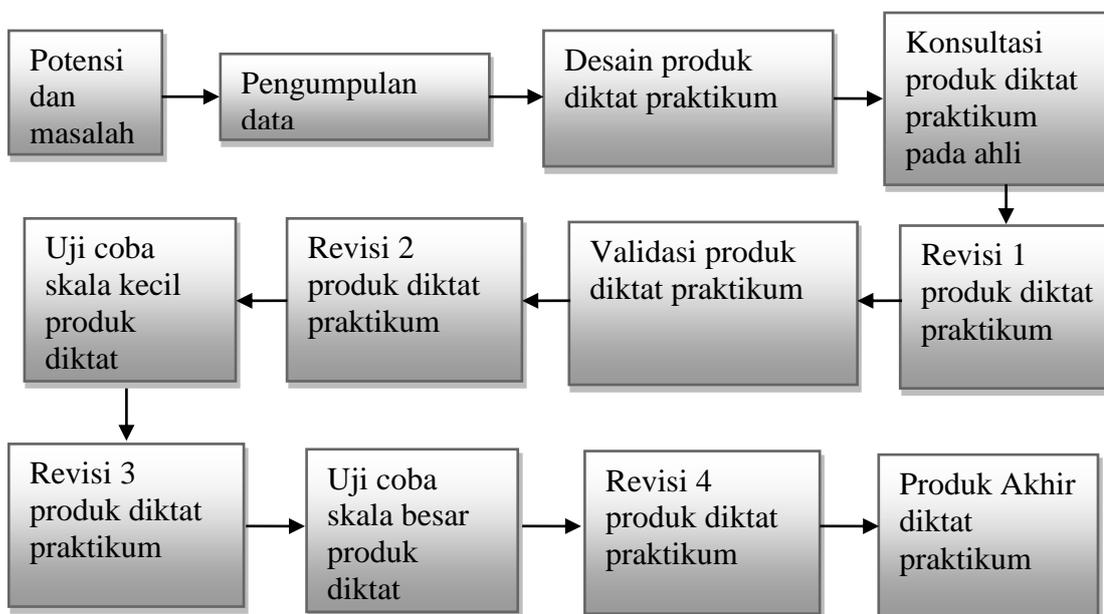
Gambar 2.8. Kerangka berfikir

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Desain Pengembangan

Jenis penelitian ini menggunakan prosedur penelitian *Research and Development (R&D)*. Penelitian pengembangan ini mengacu pada desain pengembangan dari Sugiyono (2009) yang telah dimodifikasi pada tahapannya untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut jika diterapkan. Dalam penelitian ini menggunakan desain pengembangan 3D yaitu *define, design* dan *develop*. Produk yang dikembangkan adalah diktat praktikum berpendekatan *problem based learning*. Langkah-langkah penelitian dan pengembangan menurut Sugiyono (2009) seperti pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1.Sistematika penelitian dan pengembangan

3.2 Potensi dan Masalah

Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah, dan masalah merupakan penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi (Sugiyono 2009).

Peneliti melakukan observasi ke SMA Islam Sudirman Ambarawa untuk mengidentifikasi potensi dan masalah yang ada guna menentukan tujuan penelitian yang akan dicapai. Potensi dapat dilihat dari dua sisi, yaitu dari sisi produk dan sisi pengembang. Dari sisi produk, potensi yang ada adalah tersedianya laboratorium kimia yang sudah cukup lengkap dengan alat-alat praktikum serta bahan-bahan praktikum, belum adanya diktat praktikum yang dapat digunakan siswa untuk melakukan praktikum secara mandiri sedangkan dari sisi pengembang, potensi yang ada yaitu pengembang telah mempunyai pengetahuan dalam mengembangkan diktat prosedur praktikum pada saat perkuliahan *R&D*, selain itu pengembang mempunyai komitmen dan waktu untuk mengembangkan produk diktat praktikum berpendekatan *problem based learning*.

Masalah yang ada pada SMA Islam Sudirman Ambarawa adalah hanya tersedia buku bahan ajar kimia SMA/MA untuk kelas XI. Belum ada buku penunjang lain seperti LKS dan diktat praktikum, siswa hanya mencatat pada saat pembelajaran, serta kemampuan pemecahan masalah siswa kurang karena pembelajaran hanya berdasar pada teori dan belum diaplikasikan di kehidupan nyata. Materi kimia yang dipelajari siswa belum banyak yang melibatkan tentang permasalahan dalam kehidupan yang bersangkutan dengan fenomena-fenomena dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa hanya sebatas tahu dan paham

tentang materi yang mereka pelajari namun siswa belum menerapkan ilmu yang mereka pelajari untuk menyelesaikan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari.

Proses pembelajaran kimia selain belajar secara teori juga harus dilakukan praktikum untuk memperkuat ilmu dan pengetahuan siswa. Di SMA Islam Sudirman Ambarawa telah tersedia laboratorium kimia yang terpisah dari laboratorium IPA lainnya. Laboratorium kimia yang ada cukup memadai untuk melakukan praktikum kimia namun pemanfaatan laboratorium kimia di SMA Islam Sudirman Ambarawa belum optimal.

Hasil wawancara dengan guru dan siswa menyatakan bahwa pelaksanaan praktikum hanya mengacu pada buku teks yang digunakan dalam proses pembelajaran. Seorang guru kimia di SMA Islam Sudirman Ambarawa mengatakan akibat kurangnya waktu untuk kegiatan praktikum, maka pelaksanaan praktikum hanya mengandalkan petunjuk praktikum yang ada pada buku teks yang hanya sebatas membuktikan teori tanpa melatih kemampuan berpikir siswa untuk memecahkan masalah. Hasil analisis pada beberapa buku kimia menunjukkan bahwa terdapat bagian aktifitas kegiatan praktikum kimia pada buku-buku tersebut, akan tetapi penyajian kegiatan praktikum berupa uji verifikasi teori.

Metode praktikum dan petunjuk praktikum yang selama ini digunakan membuat siswa tidak mempunyai kesempatan untuk membangun konsep sendiri, Sehingga memberikan alasan diperlukannya buku petunjuk praktikum yang mampu mengarahkan pemahaman siswa kepada pembentukan konsep kimia dan

pemecahan masalah yang ada terutama pada materi larutan penyangga. Berdasarkan potensi dan masalah yang ada sehingga perlu dikembangkannya diktat praktikum berpendekatan *PBL* sebagai salah satu bahan ajar siswa disekolah.

3.3 Desain Produk

Dalam penelitian ini produk yang akan dikembangkan adalah diktat praktikum berpendekatan *PBL*. Diktat praktikum yang akan dikembangkan berisi antara lain: (1) tata tertib praktikum; (2) pengenalan alat dan bahan; (3) prosedur penggunaan alat; (4) simbol kimia berbahaya; (5) contoh prosedur praktikum; (6) cara menyusun laporan praktikum yang benar; (7) permasalahan yang menuntut kreativitas siswa dalam memecahkan masalah melalui praktikum. Selain itu dalam pengembangan diktat praktikum juga akan disisipi nilai-nilai religi.

3.4 Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk valid atau tidak (Sugiyono 2009). Pada tahap ini peneliti menyerahkan produk awal untuk divalidasi oleh ahli. Pada tahap ini, ahli memvalidasi hasil produk awal diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dinilai berdasarkan pedoman penilaian yang telah ada atau dengan membuat pedoman penilaian baru yang sebelumnya telah divalidasi oleh tim ahli. Validasi produk ini menggunakan 2 ahli, yaitu 1 dosen pendidikan kimia UNNES dan 1 guru kimia SMA Islam Sudirman Ambarawa. Hasil validasi produk diktat praktikum dari ahli dapat digunakan untuk mengetahui kekurangan dan kelebihan produk awal.

3.5 Revisi Desain

Berdasarkan masukan, kritik, dan saran dari ahli tentang diktat praktikum maka dilakukan revisi produk awal dengan memperbaiki kekurangannya.

3.6 Uji Coba Skala Kecil

Penelitian ini dilakukan dengan uji coba skala kecil di SMA Islam Sudriman Ambarawa pada kelas XII IPA. Uji coba dilakukan pada kelas XII dengan pertimbangan bahwa kelas XII IPA sudah pernah menerima materi tersebut karena penelitian sebenarnya akan dilakukan pada siswa SMA kelas XI MIA. Uji coba dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan informasi dan masukan dari siswa mengenai keterbacaan dan penerimaan siswa tentang diktat praktikum yang dikembangkan. Siswa diberi diktat praktikum berpendekatan *PBL* kemudian siswa menyusun suatu langkah kerja praktikum sesuai dengan permasalahan yang ada dalam diktat praktikum, kemudian dilihat apakah langkah kerja siswa sudah benar sesuai dengan permasalahan yang disajikan atau siswa masih merasa bingung dalam memahami diktat praktikum yang dikembangkan. Dalam uji skala kecil juga dibagikan angket kepada siswa untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai diktat praktikum yang dikembangkan.

3.7 Revisi Produk Hasil Uji Coba

Mengevaluasi hasil uji coba lapangan awal berdasarkan masukan dan saran-saran yang terdapat pada angket tanggapan siswa. Menyempurnakan produk dengan memperbaiki kekurangan yang terdapat pada produk, kemudian produk diujicobakan pada uji pelaksanaan lapangan atau uji coba skala besar.

3.8 Uji Keefektifan /Uji Coba Skala Besar

Setelah dilakukan uji coba skala kecil terhadap produk diktat praktikum berpendekatan *PBL* dan telah dilakukan revisi berdasarkan masukan serta saran berdasarkan angket tanggapan dari siswa, guru serta pendapat ahli. Selanjutnya dilakukan pengujian skala besar terhadap produk untuk mengetahui keefektifan diktat praktikum berpendekatan *PBL* terhadap peningkatan hasil belajar siswa.

Berdasarkan masukan dari guru kimia kelas XI MIA maka kelas yang akan digunakan untuk penelitian adalah kelas XI MIA 2 karena kelas XI MIA 2 merupakan kelas yang paling unggul dibanding dengan kelas yang lain. Dalam penelitian dan pengembangan ini, pengujian produk skala besar menggunakan pretest posttest group desain. Adapun desain penelitian pada uji skala luas ini adalah sebagai berikut:

Kelompok	Pretest	Perlakuan	Posttest
Kelas Penelitian	O ₁	X ₁	O ₂

Keterangan:

O₁ : nilai pretest kelas

O₂ : nilai posttest kelas

X₁ : pembelajaran menggunakan diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan oleh peneliti.

3.9 Revisi Produk

Mengevaluasi hasil uji coba skala besar. Menyempurnakan produk berdasarkan masukan dan saran-saran hasil uji coba skala besar.

3.10 Pengumpulan Data

3.10.1 Data

Data yang akan diperoleh dalam penelitian ini berupa:

1. Data validasi ahli.
2. Data tanggapan siswa terhadap produk diktat praktikum berpendekatan *PBL*.
3. Data tanggapan guru terhadap produk diktat praktikum berpendekatan *PBL*.
4. Data hasil belajar siswa.

3.10.2 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah tes, angket, dan dokumentasi sebagai penunjang.

1. Tes

Tes dilakukan pada saat awal penelitian (*pretest*) dan pada akhir penelitian (*posttest*) hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan hasil belajar siswa sebelum dan sesudah menggunakan diktat praktikum dalam pencapaian hasil belajar yang harus dicapai sesuai dengan yang ada dalam silabus. Adapun tes ini berupa soal uraian sebanyak 5 buah soal yang telah divalidasi oleh ahli.

2. Angket

Angket berupa angket validitas ahli, tanggapan siswa, dan tanggapan guru. Angket yang digunakan dalam penelitian ini adalah *check list* (daftar cocok). Di dalam terdapat sederet pertanyaan, dimana responden yang di evaluasi tinggal

membubuhkan tanda cocok (V) di tempat yang sudah disediakan sesuai dengan pendapat responden.

3. Dokumentasi

Dalam penelitian ini, dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data langsung dari lapangan atau kondisi fisik tempat penelitian dan data siswa. Dokumentasi yang dimaksud adalah silabus, RPP, foto-foto, dan data nama siswa serta data nilai siswa kelas XI MIA di SMA Islam Sudirman Ambarawa.

4. Observasi

Observasi dilakukan untuk mengetahui sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Kegiatan observasi tersebut meliputi kegiatan belajar di dalam kelas dan proses praktikum di laboratorium.

3.10.3 Metode Analisis Data

1. Kelayakan diktat praktikum

Kelayakan diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan dianalisis dengan analisis deskriptif presentase untuk hasil validasi ahli. Berikut adalah perhitungan validasi oleh ahli:

Perhitungan persentase dengan rumus sebagai berikut (Sudijono, 2009)

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = Persentase kelayakan media diktat praktikum

f = jumlah skor aspek penilaian

n = jumlah skor maksimal aspek penilaian

Hasil presentase validasi ahli kemudian dikualitifkan ke dalam kriteria

penilaian seperti pada Tabel 3.1.

Tabel 3.1. Kriteria Kelayakan Diktat Praktikum

Persentase	Kriteria
$75\% \leq x \leq 100\%$	Sangat layak
$50\% \leq x < 75\%$	Layak
$25\% \leq x < 50\%$	Kurang layak
$x < 25\%$	Tidak layak

2. Hasil angket tanggapan siswa dan guru

Analisis data tanggapan siswa dan guru terhadap pengembangan diktat praktikum dianalisis secara deskriptif yaitu dengan cara merekap dan menjumlah respon siswa dan guru pada angket tanggapan diktat praktikum kemudian menghitung persentase dengan rumus sebagai berikut (Sudijono, 2009):

$$P = \frac{f}{n} \times 100 \%$$

Keterangan:

P = Persentase

f = Jumlah skor siswa

n = Jumlah maksimal skor angket

Hasil presentase angket respon siswa dan guru kemudian dikualitatifkan ke dalam kriteria penilaian (Arikunto, 2012) seperti pada Tabel 3.2:

Tabel 3.2. Kriteria Persentase Angket Tanggapan Siswa dan Guru

Persentase	Kriteria
$75\% \leq x \leq 100\%$	Sangat baik
$50\% \leq x < 75\%$	Baik
$25\% \leq x < 50\%$	Cukup baik
$x < 25\%$	Tidak baik

Angket tanggapan siswa selain dianalisis per siswa juga dianalisis per indikator yang ada. Analisis dilakukan secara deskriptif yaitu dengan cara merekap dan menjumlah respon siswa tiap indikator angket tanggapan diktat

praktikum kemudian menghitung hasilnya dengan rumus sebagai berikut (Sudijono, 2009):

$$P = \frac{f}{n}$$

Keterangan:

P = Persentase
f = Jumlah skor siswa
n = Jumlah maksimal skor angket

Hasil perhitungan angket respon siswa kemudian dikualitatifkan ke dalam kriteria penilaian (Arikunto, 2012) seperti pada Tabel 3.3:

Tabel 3.3. Kriteria Persentase Angket Tanggapan Siswa

Hasil	Kriteria
$9 \leq x \leq 12$	Sangat baik
$6 \leq x < 9$	Baik
$3 \leq x < 6$	Cukup baik
$x < 3$	Kurang baik

3. Perhitungan keefektifan penggunaan diktat praktikum terhadap peningkatan hasil belajar siswa

Pengaruh penggunaan diktat praktikum yang dikembangkan terhadap hasil belajar siswa didapatkan setelah dilakukan pembelajaran pada uji coba skala besar. Langkah-langkahnya yaitu menghitung hasil belajar siswa dengan rumus sebagai berikut (Arikunto, 2012):

$$NA = \frac{1x NPr + 2x NT + 3x NPs}{6}$$

Keterangan:

NA = Nilai Akhir
NPr = Nilai Pretes
NT = Rata-Rata Nilai Tugas
NPs = Postes

Berdasarkan kriteria KKM yang telah ditentukan oleh pihak sekolah yaitu $\geq 2,67$ (B-) dihitung persentase kelulusan siswa secara klasikal yaitu $\geq 85\%$ siswa yang mengikuti tes (Mulyasa, 2007). Ketuntasan klasikal diperoleh dengan menggunakan rumus yang dikutip dari Depdiknas dalam Retnaningsih (2012) yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{\sum n_i}{\sum n} \times 100\%$$

Keterangan:

P = ketuntasan klasikal belajar

$\sum n_i$ = jumlah siswa tuntas belajar secara individual (nilai $\geq 2,67$)

$\sum n$ = jumlah total siswa

Jika persentase ketuntasan klasikan siswa $\geq 85\%$ maka diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan dikatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa.

4. Peningkatan rerata hasil belajar siswa dianalisis dengan rumus gain ternormalisasi sebagai berikut:

$$N \text{ gain} = \frac{\text{Skor Posttest} - \text{Skor Pretest}}{\text{Skor Maksimal} - \text{Skor Pretest}}$$

(Hake, 2002)

Kriteria gain ternormalisasi:

$N \text{ g} > 0,7$ = tinggi

$0,7 > N \text{ g} > 0,3$ = sedang

$N \text{ g} < 0,3$ = rendah

3.10.4 Metode Analisis Instrumen Penelitian

1. Lembar penilaian kognitif

Penentuan validitas lembar soal pretes dan postes dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2010:352). Ahli yang dimaksud adalah dosen pemimbing skripsi

dan guru pamong penelitian. Lembar soal yang telah dikonsultasikan dan disetujui oleh para ahli tersebut dikatakan valid.

Penentuan reliabilitas tes pemecahan masalah dalam penelitian ini digunakan teknik r_{11} .

Rumusnya adalah :

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_b^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyak butir soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah variansi butir soal

σ_t^2 = variansi total

Tingkat reliabilitas dari soal uji coba kemampuan pemahaman dan penalaran didasarkan pada klasifikasi Guilford seperti pada Tabel 3.4 :

Tabel 3.4. Klasifikasi Tingkat Reliabilitas

Besarnya r	Tingkat Reliabilitas
0,00 < r_{11} ≤ 0,20	Kecil
0,20 < r_{11} ≤ 0,40	Rendah
0,40 < r_{11} ≤ 0,60	Sedang
0,60 < r_{11} ≤ 0,80	Tinggi
0,80 < r_{11} ≤ 1,00	Sangat tinggi

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas soal uji coba yang telah dilakukan, diperoleh nilai r_{11} sebesar 0,785. Nilai r_{11} dibandingkan dengan nilai r_{Tabel} , berdasarkan r_{tabel} pada $n = 25$ dengan taraf signifikansi 5% didapatkan nilai r_{Tabel} sebesar 0,444. Jadi, diambil kesimpulan bahwa instrumen soal tersebut reliabel karena nilai $r_{11} > r_{tabel}$.

2. Lembar observasi penilaian sikap

Lembar observasi sikap dibuat untuk mengetahui bagaimana dan seperti apa sikap siswa selama mengikuti proses pembelajaran dikelas. Penentuan validitas lembar observasi penilaian sikap siswa instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli (Sugiyono, 2010:352). Ahli yang dimaksud adalah dosen pembimbing skripsi dan guru pamong penelitian. Lembar observasi yang telah dikonsultasikan dan disetujui oleh para ahli tersebut dikatakan valid.

Reliabilitas lembar observasi berdasarkan kesepakatan diukur dengan korelasi peringkat.

$$\text{Reliabilitas} = 1 - \frac{6 \cdot \sum b^2}{N(N^2 - 1)}$$

Keterangan :

b : Beda peringkat antara pengamat pertama dan kedua

b² : Beda kuadrat

N : Jumlah responden

Lembar observasi dinyatakan reliabel apabila harga reliabilitas $\geq 0,6$. (Widodo, 2012). Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas lembar penilaian sikap, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,93. Nilai tersebut lebih dari 0,6, jadi diambil kesimpulan bahwa instrumen penilaian sikap tersebut reliabel.

3. Lembar penilaian psikomotorik/ aktivitas praktikum

Pengukuran validitas lembar penilaian psikomotorik dihitung dengan validitas konstruk. Dalam hal ini instrumen dikonstruksi tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan

dengan ahli (Sugiyono, 2010:352). Dalam penelitian ini ahli yang dimaksud adalah dosen pembimbing skripsi dan guru pamong penelitian. Lembar observasi yang telah dikonsultasikan dan disetujui oleh para ahli tersebut dikatakan valid.

Pengukuran reliabilitas dilakukan oleh dua pengamat, hasil pengamatan pengamat pertama harus sesuai dengan pengamat yang kedua.

Reliabilitas lembar observasi berdasarkan kesepakatan diukur dengan korelasi peringkat.

$$\text{Reliabilitas} = 1 - \frac{6 \cdot \Sigma b^2}{N(N^2 - 1)}$$

Keterangan :

b : Beda peringkat antara pengamat pertama dan kedua

b² : Beda kuadrat

N : Jumlah responden

Lembar observasi dinyatakan reliabel apabila harga Reliabilitas $\geq 0,6$.

(Widodo, 2009:61). Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas lembar penilaian psikomotorik siswa, diperoleh nilai reliabilitas sebesar 0,83. Nilai tersebut lebih dari 0,6, jadi diambil kesimpulan bahwa instrumen penilaian sikap tersebut reliabel.

4. Angket Tanggapan Siswa dan Guru

Butir angket respon siswa disusun dalam bentuk skala likert. Pernyataan yang digunakan berupa pernyataan positif. Jawaban siswa dikategorikan dengan skala sangat setuju (SS), setuju (S), ragu-ragu (R), tidak setuju (TS), dan sangat tidak setuju (STS). Cara pemberian skor dapat dilihat pada Tabel 3.5 .

Tabel 3.5. Sistem pemberian skor lembar observasi

Pernyataan	Skor			
	SS	S	KS	TS
Positif	4	3	2	1

Dalam penelitian validitas lembar angket tanggapan siswa dan guru ditentukan oleh tim ahli yang terdiri dari dosen pembimbing skripsi dan guru pamong penelitian. Lembar observasi yang telah dikonsultasikan dan disetujui oleh para ahli tersebut dikatakan valid.

Reliabilitas menyangkut masalah ketepatan alat ukur. Suatu instrumen dianggap reliabel apabila instrumen tersebut dapat dipercaya sebagai alat ukur data penelitian. Penelitian ini uji reliabilitas dilakukan dengan rumus *Cronbach's Alpha* (Widodo, 2009). Adapun *Cronbach's Alpha* adalah sebagai berikut:

$$r_i = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum s_i^2}{\sum s_t^2} \right)$$

Keterangan:

- r_i = Reliabilitas instrument
 n = jumlah butir pertanyaan
 s_i^2 = varians butir
 s_t^2 = varians total

Kriteria dari nilai Cronbach's Alpha adalah apabila didapatkan nilai *Cronbach's Alpha* kurang dari 0,600 berarti buruk, sekitar 0,700 diterima dan lebih dari atau sama dengan 0,800 adalah baik.

Berdasarkan hasil analisis uji reliabilitas angket tanggapan siswa yang telah dilakukan, diperoleh nilai *Cronbach's Alpha* sebesar 0,71. Jadi, diambil kesimpulan bahwa angket tanggapan siswa tersebut reliabel.

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian “Pengembangan Diktat praktikum berpendekatan *Problem Based Learning (PBL)* materi larutan penyangga yang telah dilakukan di SMA Islam Sudirman Ambarawa” meliputi karakteristik produk, kelayakan produk, hasil belajar siswa dan tanggapan terhadap diktat praktikum yang dikembangkan.

4.1.1 Karakteristik Produk

Produk di dalam penelitian ini adalah diktat praktikum berpendekatan *PBL*. Karakteristik dari diktat praktikum berpendekatan *PBL* adalah memiliki kelima fase *PBL* secara lengkap dan seimbang. Fase tersebut adalah orientasi masalah sebagai langkah awal penyajian masalah, kedua yaitu pengumpulan informasi, ketiga identifikasi kelompok, keempat komunikasi dan yang terakhir adalah evaluasi dan refleksi.

4.1.1.1 Fase Satu Orientasi Masalah

Pada tahap ini disajikan suatu masalah sesuai dengan topik bahasan di diktat praktikum yang ada disekitar siswa atau masalah dalam kehidupan sehari-hari. Masalah tersebut selanjutnya dikemas dalam bentuk pertanyaan pengantar untuk membuat sebuah rumusan masalah. Bentuk rumusan masalah berisi masalah utama yang ada dan bagaimana memecahkannya.

4.1.1.2 Fase Dua Pengumpulan Informasi

Pada tahap ini siswa dalam setiap kelompok melakukan kegiatan pengumpulan informasi tambahan tentang permasalahan yang ada guna memecahkan masalah yang ada. Dalam mencari informasi tambahan siswa diijinkan untuk membaca buku kimia yang ada disekolah atau sumber belajar lain dan mencari di internet. Informasi tambahan yang diperoleh kemudian dituliskan siswa sebagai bahan untuk merumuskan jawaban sementara atas permasalahan yang ada.

4.1.1.3 Fase Tiga Identifikasi Kelompok

Pada tahap ini siswa secara berkelompok melakukan praktikum untuk membuktikan jawaban sementara atas masalah yang ada. Praktikum dilakukan secara kolaboratif dan kooperatif dengan menekankan komunikasi efektif dalam kelompok. Setelah selesai melakukan praktikum siswa diharuskan membuat laporan sementara dari hasil praktikum yang telah dilakukan. Pada saat siswa melakukan identifikasi kelompok sekaligus diadakan penilaian psikomotorik siswa selama praktikum berlangsung. Penilaian dilakukan oleh dua orang pengamat.

4.1.1.4 Fase Empat Komunikasi

Pada tahap ini perwakilan siswa tiap kelompok memaparkan hasil kerjanya. Pemaparan dilakukan dengan diskusi kelas. Pada tahap ini guru melakukan penilaian atas performa siswa serta menilai kesesuaian pemecahan masalah dengan masalah yang ada.

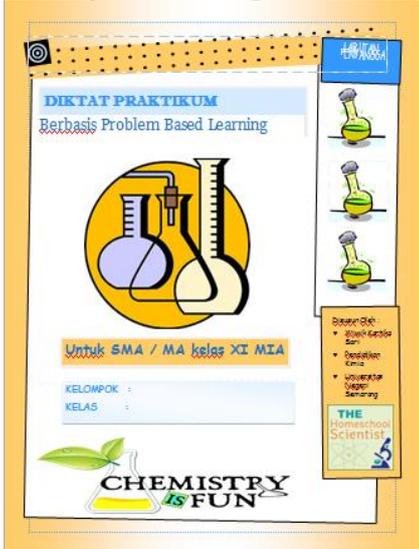
4.1.1.5 Fase Lima Evaluasi dan Refleksi

Pada tahap ini guru bersama membahas kembali solusi alternatif yang bisa digunakan untuk memecahkan masalah tersebut. Dalam prosesnya guru membandingkan antara solusi satu dengan solusi lain hasil praktikum setiap kelompok atau juga dibandingkan dengan solusi secara teoritis yang telah ada.

4.1.2 Kelayakan Produk

Diktat praktikum yang dikembangkan sebelum diuji cobakan perlu dikonsultasikan serta diuji kelayakan atau validasi oleh ahli. Konsultasi dilakukan untuk mendapatkan produk yang tepat digunakan. Selain itu, peneliti mendapatkan masukan-masukan dari ahli yang digunakan untuk memperbaiki diktat yang dikembangkan agar lebih baik lagi. Saran-saran yang disampaikan oleh ahli saat konsultasi diktat praktikum tertera pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1. Saran ahli mengenai diktat Praktikum

Saran	Tindak Lanjut
<p>Desain dan ilustrasi sampul belum menunjukkan diktat praktikum</p> 	<p>Mengganti desain dan ilustrasi sampul diktat praktikum</p> 

Tata tertib di laboratorium langsung pada hal yang boleh dan tidak boleh dilakukan

TATA TERTIB DI DALAM LABORATORIUM

1. Orang yang tidak berkepentingan dilarang masuk ke dalam laboratorium
2. Dilarang makan dan minum di dalam laboratorium
3. Dilarang banyak mengobrol dan bercanda ketika bekerja di laboratorium
4. Jauhkan alat-alat yang tidak digunakan, tas, hand phone, dan benda lain dari atas meja
5. Wajib memakai jas praktikum, sarung tangan, masker dan pelindung keselamatan yang lain
6. Dilarang memakai perhiasan yang dapat rusak oleh bahan kimia, sepatu terbuka, sepatu licin atau sepatu berhak tinggi
7. Siswa yang memiliki rambut panjang harus diikat
8. Hindari kontak langsung dengan bahan kimia
9. Hindari menghirup langsung uap bahan kimia
10. Dilarang mencicipi atau mencium bahan kimia
11. Dilarang mengembalikan bahan kimia ke botol semula untuk menghindari kontaminasi

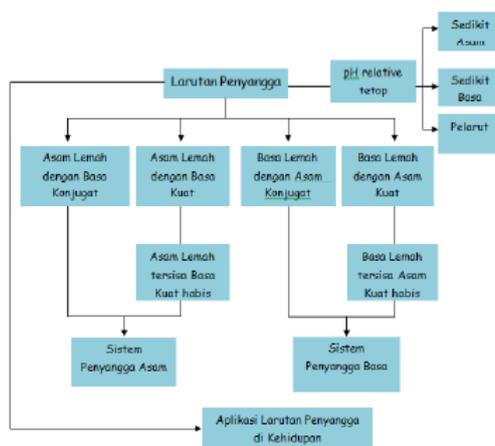
Menghapus beberapa aturan dalam laboratorium yang tidak sesuai

TATA TERTIB DI DALAM LABORATORIUM

1. Dilarang makan dan minum di dalam laboratorium
2. Dilarang banyak mengobrol dan bercanda ketika bekerja di laboratorium
3. Simpanlah tas, hand phone, dan benda lain pada tempatnya
4. Praktikan wajib memakai jas praktikum, sarung tangan, masker dan pelindung keselamatan yang lain
5. Dilarang memakai perhiasan yang dapat rusak oleh bahan kimia, sepatu terbuka, sepatu licin atau sepatu berhak tinggi
6. Siswa yang memiliki rambut panjang harus diikat

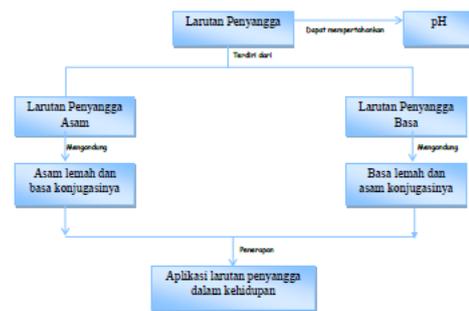
Peta konsep kurang spesifik dan belum ada kata penghubung

PETA KONSEP



Mengganti peta konsep dengan yang lebih spesifik dan memberi kata penghubung

PETA KONSEP



Kurang adanya gambar ilustrasi

APLIKASI LARUTAN PENYANGGA

Darah mempunyai pH yang relatif tetap yaitu sekitar 7,4. hal ini karena dalam darah ada sistem penyangga yaitu H_2CO_3/HCO_3^- , sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa akan selalu dapat dinetralkan pengaruhnya terhadap perubahan pH. Bila dalam darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan ion HCO_3^- :



Sebaliknya bila darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :



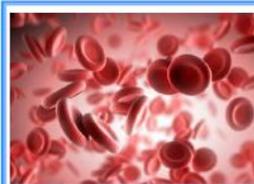
Perbandingan konsentrasi $H_2CO_3 : HCO_3^-$ dalam darah sekitar 20:1. hal ini dapat terjadi karena adanya kesetimbangan antara gas CO_2 terlarut dalam darah dengan H_2CO_3 , serta kesetimbangan kelarutan gas CO_2 dari paru-paru dengan CO_2 yang terlarut.

Bila metabolisme tubuh meningkat (misal akibat olahraga), maka pada proses metabolisme tersebut banyak dihasilkan zat-zat yang bersifat asam masuk ke dalam aliran darah, yang bereaksi dengan HCO_3^- dalam darah yang menghasilkan H_2CO_3 dalam darah. Tingginya kadar H_2CO_3 akan mengakibatkan turunnya pH untuk menjaga agar penurunan pH tidak terlalu besar maka H_2CO_3 akan segera terurai menjadi gas CO_2 dan H_2O , akibat yang terjadi adalah pernapasan berlangsung lebih cepat agar darah dapat membuang CO_2 ke dalam paru-paru. Dengan cepat.

Menambahkan gambar ilustrasi

POJOK SAINS

SISTEM PENYANGGA DALAM DARAH



Darah mempunyai pH yang relatif tetap yaitu sekitar 7,4. hal ini karena dalam darah ada sistem penyangga yaitu H_2CO_3/HCO_3^- , sehingga meskipun setiap saat darah kemasukan berbagai zat yang bersifat asam maupun basa akan selalu dapat dinetralkan pengaruhnya terhadap perubahan pH. Bila dalam darah kemasukan zat yang bersifat asam, maka ion H^+ dari asam tersebut akan bereaksi dengan

ion HCO_3^- :



Sebaliknya bila darah kemasukan zat yang bersifat basa maka ion OH^- akan bereaksi dengan H_2CO_3 :



Perbandingan konsentrasi $H_2CO_3 : HCO_3^-$ dalam darah sekitar 20:1. hal ini dapat terjadi karena adanya kesetimbangan antara gas CO_2 terlarut dalam darah dengan H_2CO_3 , serta kesetimbangan kelarutan gas CO_2 dari paru-paru dengan CO_2 yang terlarut.

<p style="text-align: center;">KESELAMATAN DAN KEAMANAN KERJA</p> <p>Memindahkan Bahan Kimia Cair</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Tutup botol dibuka dengan cara dipegang dengan jari tangan dan telapak tangan memegang botol tersebut ▼ Tutup botol jangan ditaruh diatas meja karena isi botol bisa terkontaminasi kotoran ▼ Pindahkan cairan menggunakan batang pengaduk untuk menghindari percikan ▼ Pindahkan cairan dengan pipet volume agar lebih mudah <p>Memindahkan Bahan Kimia Padat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Gunakan spatula atau alat lain yang bukan berasal dari logam ▼ Jangan mengeluarkan bahan kimia secara berlebihan ▼ Gunakan kaca arloji untuk menghindari bahan terkontaminasi ▼ Hindari penggunaan satu sendok untuk bermacam-macam bahan <p>Cara memanaskan larutan dalam tabung reaksi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Isi tabung reaksi sebagian saja sekitar sepertiganya ▼ Jepit tabung reaksi dengan penjepit tabung ▼ Api pemanas terletak di bagian bawah larutan ▼ Goyangkan tabung reaksi agar pemanasan merata ▼ Arahkan muat tabung reaksi pada tempat yang kosong agar percikannya tidak mengenai orang lain <p>Cara memanaskan dengan gelas kimia</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Gunakan kaki tiga sebagai penopang gelas kimia ▼ Letakkan batang gelas atau batu tindi pada gelas kimia untuk menghindari pemanasan mendadak ▼ Isi gelas kimia sebagian saja 	<p style="text-align: center;">WE SHOULD DO !!</p> <p style="text-align: center;">KESELAMATAN DAN KEAMANAN KERJA</p> <p>Memindahkan Bahan Kimia Cair</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Tutup botol dibuka dengan cara dipegang dengan jari tangan dan telapak tangan memegang botol tersebut ▼ Tutup botol jangan ditaruh diatas meja karena isi botol bisa terkontaminasi kotoran ▼ Pindahkan cairan menggunakan batang pengaduk untuk menghindari percikan ▼ Pindahkan cairan dengan pipet volume agar lebih mudah <p>Memindahkan Bahan Kimia Padat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Gunakan spatula atau alat lain yang bukan berasal dari logam ▼ Jangan mengeluarkan bahan kimia secara berlebihan ▼ Gunakan kaca arloji untuk menghindari bahan terkontaminasi ▼ Hindari penggunaan satu sendok untuk bermacam-macam bahan <p>Cara memanaskan larutan dalam tabung reaksi</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Isi tabung reaksi sebagian saja sekitar sepertiganya ▼ Jepit tabung reaksi dengan penjepit tabung ▼ Api pemanas terletak di bagian bawah larutan ▼ Goyangkan tabung reaksi agar pemanasan merata ▼ Arahkan mulut tabung reaksi pada tempat yang kosong agar percikannya tidak mengenai orang lain
<p>Kegiatan praktikum yang ada masih kurang hanya ada 2 kegiatan praktikum, kalau bisa ditambah lagi</p>	<p>Menambah kegiatan praktikum pada diktat praktikum menjadi 4 kegiatan praktikum</p>
<p>Permasalahan yang ada dalam diktat praktikum belum kontekstual</p>	<p>Mengganti permasalahan dalam diktat praktikum</p>
<p style="text-align: center;">KEGIATAN PRAKTIKUM I</p> <p style="text-align: center;">KONSEP LARUTAN PENYANGGA</p> <p>Permasalahan</p> <p>Bila ke dalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat maka harga pH-nya akan berubah secara drastis. Misalnya ke dalam 100 mL air ditambahkan 10 mL HCl 0.1 M, maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Bila ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0.1M sebanyak 11 mL, maka pH larutan akan melonjak menjadi sekitar 11. Sekarang jika HCl yang sama (10 mL HCl 0.1 M) ditambahkan ke dalam 100 mL sprite, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil atau tidak terlalu signifikan.</p> <p>Mengapa air dan minuman bersoda tersebut memberikan perubahan pH yang sangat berbeda ketika ditambah larutan asam dan basa?</p> <p>Untuk mengetahui mengapa perubahan pH yang begitu drastis terjadi ketika larutan ditambah dengan larutan asam atau basa disediakan 4 sampel larutan.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan; ▼ Menuangkan sampel ke dalam gelas kimia sebanyak 25 mL; ▼ Mengukur pH sampel setelah tidak berbusa lagi; ▼ Menambahkan 0,5 mL HCl 0.1 M ke dalam minuman bersoda tersebut; ▼ Mengamati perubahan pH yang terjadi dengan pH meter; ▼ Dengan cara yang sama, menambahkan 1 mL HCl 0.1 M dan mengukur pH-nya. ▼ Mengulangi langkah 2 - 6, tetapi larutan HCl diganti dengan larutan NaOH 0.1 M, CH₃COOH 0.1 M, dan NH₄OH 0.1 M; ▼ Mengencerkan minuman bersoda 2, 4, 6, 8, dan 10 kali, dan setiap hasil pengenceran diukur pH-nya dengan menggunakan pH meter. 	<p style="text-align: center;">KEGIATAN PRAKTIKUM I</p> <p style="text-align: center;">KONSEP LARUTAN PENYANGGA</p> <p>TUJUAN</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Siswa dapat menjelaskan konsep larutan penyangga dan bukan penyangga 2. Siswa dapat menjelaskan komponen penyusun sistem larutan penyangga <p>FASE I ORIENTASI MASALAH</p> <p>Bila ke dalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat maka harga pH-nya akan berubah secara drastis. Misalnya ke dalam 100 mL air ditambahkan 10 mL HCl 0.1 M, maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Bila ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0.1M sebanyak 11 mL, maka pH larutan akan melonjak menjadi sekitar 11. Sekarang jika HCl yang sama (10 mL HCl 0.1 M) ditambahkan ke dalam 100 mL sprite, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil atau tidak terlalu signifikan</p> <p>Mengapa air dan minuman bersoda tersebut memberikan perubahan pH yang sangat berbeda ketika ditambah larutan asam dan basa? Untuk mengetahui mengapa perubahan pH yang begitu drastis terjadi ketika larutan ditambah dengan larutan asam atau basa disediakan 4 sampel larutan.</p> <p>Sampel 1 Sampel 2 Sampel 3 Sampel 4</p>
<p>Langkah-langkah <i>PBL</i> belum terlihat dalam kegiatan praktikum</p>	<p>Menambahkan langkah-langkah <i>PBL</i> dalam kegiatan praktikum yang terdiri dari : orientasi masalah, pengumpulan informasi, penyelidikan kelompok, mengkomunikasikan, serta evaluasi dan refleksi</p>

Setelah dikonsultasikan dengan ahli dan dilakukan revisi kemudian diktat praktikum divalidasi oleh ahli. Validasi untuk mendapatkan diktat praktikum yang benar-benar layak digunakan. Ahli dalam penelitian ini berasal dari Dosen Jurusan Kimia UNNES, Guru Kimia SMA Islam Sudirman Ambarawa.

Ukuran kelayakan produk atau diktat praktikum berpendekatan *PBL* dinilai dari aspek kelayakan isi, kelayakan penyajian, kelayakan bahasa, kelayakan grafis. Data diperoleh dari penilaian validator melalui angket tertutup terhadap produk. Hasil dari validasi diktat praktikum yang dikembangkan sangat layak. Perolehan skor beserta persentase tiap-tiap aspek kelayakan diktat praktikum pada validasi pertama dapat dilihat pada Tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rekapitulasi Kelayakan Produk oleh Ahli

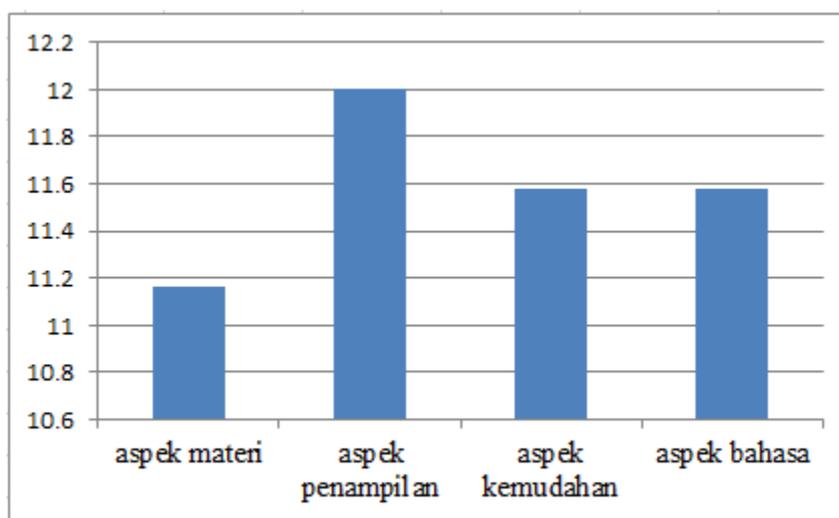
Kode Validator	Kelayakan Isi		Kelayakan Penyajian		Kelayakan Bahasa		Kelayakan Grafis	
	Skor	%	Skor	%	Skor	%	Skor	%
VAL-01	42	95,45	55	98,21	38	86,36	31	86,11
VAL-02	41	93,18	55	98,21	38	86,36	33	91,67
Rata-rata	41,5	94,31	55	98,21	38	86,36	31,5	88,89
Kategori	Sangat Layak							

4.1.3 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Diktat praktikum diuji cobakan dalam uji coba skala kecil kepada siswa kelas XII IPA SMA Islam Sudirman Ambarawa. Jumlah siswa pada uji coba skala kecil adalah 12 siswa. Dua belas siswa tersebut diberi diktat praktikum yang dikembangkan kemudian siswa diberi angket tanggapan pada akhir pertemuan untuk mengetahui tanggapan siswa terhadap diktat praktikum berpendekatan *PBL*

yang dikembangkan. Pada angket tanggapan siswa juga diberikan kolom saran untuk perbaikan diktat praktikum menjadi lebih baik lagi. Saran atau komentar yang diberikan sangat bervariasi dan bermanfaat bagi pengembangan diktat praktikum menjadi lebih baik. Sebagian besar siswa merasa tertarik dan memberi kesan yang baik terhadap diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan.

Analisis data angket tanggapan siswa yang diperoleh pada uji coba skala kecil menunjukkan respon positif ketertarikan siswa terhadap diktat praktikum yang dikembangkan. Siswa memberikan skor yang tinggi pada setiap aspek pertanyaan. Dengan hasil tersebut dapat dikatakan bahwa diktat praktikum berpendekatan *PBL* menarik. Data hasil angket siswa disajikan dalam diagram pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1. Diagram Hasil Angket Tanggapan Siswa

Diktat praktikum yang dikembangkan tergolong sangat baik. Berdasarkan hasil ujicoba produk yang diaplikasikan pada siswa SMA kelas XII, keempat aspek yang dinilai mendapat nilai yang tinggi dengan kriteria sangat baik.

Persentase rata-rata tanggapan siswa adalah 86%, sehingga masuk dalam kriteria sangat baik. Secara lebih rinci hasil tanggapan siswa setiap responden ditampilkan dalam Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Rekapitulasi Angket Tanggapan Diktat Praktikum

No	Kode	Perolehan	Skor Maksimal	Persentase
1	KBC-1	45	48	94%
2	KBC-2	42	48	88%
3	KBC-3	35	48	73%
4	KBC-4	40	48	83%
5	KBC-5	41	48	85%
6	KBC-6	42	48	88%
7	KBC-7	41	48	85%
8	KBC-8	40	48	83%
9	KBC-9	41	48	85%
10	KBC-10	42	48	88%
11	KBC-11	40	48	83%
12	KBC-12	44	48	92%
Rata-rata		42	48	86%

Secara rata-rata hasil angket siswa adalah 86% sehingga masuk dalam kriteria sangat baik.

Berdasarkan saran yang siswa berikan maka dilakukan perbaikan pada beberapa bagian diktat agar diktat yang dikembangkan lebih baik lagi. Berikut beberapa saran yang siswa berikan seperti pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4. Saran Siswa

Saran	Tindak Lanjut
<p>Pemilihan <i>bullet and numbering</i> kurang sesuai</p> <p>INDIKATOR</p> <ul style="list-style-type: none"> ▼ Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga ▼ Menganalisis sifat-sifat larutan penyangga berdasarkan data hasil praktikum ▼ Menghitung pH larutan penyangga ▼ Mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup ▼ Menganalisis peran reaksi penyangga dalam tubuh makhluk hidup beserta reaksinya ▼ Menjelaskan penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari ▼ Merancang sebuah percobaan tentang larutan penyangga 	<p>Mengganti <i>bullet and numbering</i> yang lebih sesuai</p> <p>INDIKATOR</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga 2. Menganalisis sifat-sifat larutan penyangga berdasarkan data hasil praktikum 3. Menghitung pH larutan penyangga 4. Mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 5. Menganalisis peran reaksi penyangga dalam tubuh makhluk hidup beserta reaksinya 6. Menjelaskan penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari 7. Merancang sebuah percobaan tentang larutan penyangga

4.1.4 Hasil Uji Coba Skala Besar

Diktat praktikum yang telah melalui tahap revisi setelah digunakan pada uji coba skala kecil kemudian digunakan pada uji coba skala besar untuk mengetahui pengaruhnya terhadap hasil belajar siswa. Penilaian hasil belajar siswa berdasarkan hasil penilaian pengetahuan (*pre-test post-test*), penilaian sikap, dan penilaian keterampilan pada saat pembelajaran. Uji coba skala besar dilakukan di kelas XI MIA 2 SMA Islam Sudirman Ambarawa dengan jumlah siswa sebanyak 25 siswa.

Penilaian aspek pengetahuan dilihat dari nilai akhir siswa yang terdiri dari nilai *pre-test*, nilai tugas kelompok, nilai laporan akhir dan nilai *post-test*. Sistem penilaian di SMA Islam Sudirman Ambarawa sudah menggunakan sistem Indeks Prestasi. Siswa dinyatakan tuntas apabila mendapat IP 2,67 (B-). Keefektifan diktat praktikum dilihat dari ketuntasan klasikal siswa serta nilai gain. Berikut disajikan data hasil belajar siswa yang diperoleh pada aspek pengetahuan pada Tabel 4.5

Tabel 4.5 Hasil Belajar Aspek Pengetahuan Uji Skala Besar

No	Hasil Belajar Siswa	Jumlah
1	IP tertinggi	3,25
2	IP terendah	2,78
3	IP rata-rata	3,07
4	Siswa yang tuntas belajar	25
5	Siswa yang tidak tuntas	0
6	Ketuntasan klasikal (%)	100

Berdasarkan Tabel 4.5 dapat diketahui bahwa pembelajaran menggunakan diklat praktikum berpendekatan *PBL* menunjukkan hasil yang positif. Hal ini terlihat dari semua siswa tuntas dengan ketuntasan belajar siswa secara klasikal adalah 100% dengan IP rata-rata 3,07.

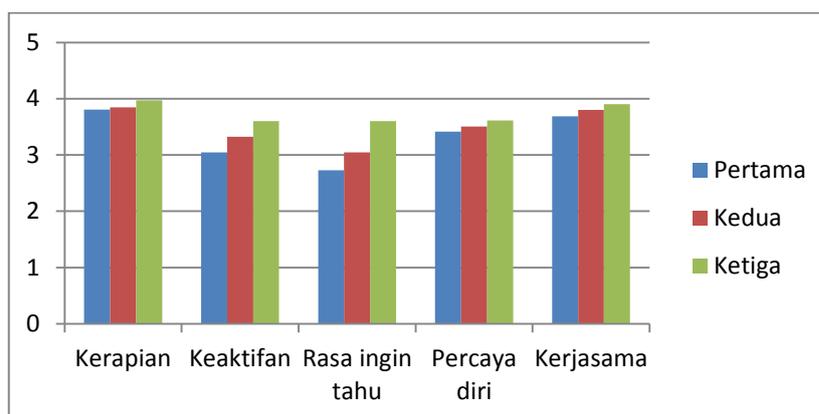
Peningkatan hasil belajar siswa dianalisis menggunakan indeks *gain*, dan dapat dilihat peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* tiap siswa. Hasil peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* siswa adalah sebanyak 2 siswa kategori sedang dengan nilai $> 0,62$ dan sebanyak 23 siswa kategori tinggi dengan nilai $> 0,70$.

Setelah menganalisis peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* per individu, maka dianalisis peningkatan rerata hasil *pre-test* dan *post-test* keseluruhan siswa. Hasil peningkatan relatif pada *pre-test* dan *post-test* siswa berjumlah 25 pada uji skala besar adalah sebesar 0,78 dengan kategori tinggi. Berikut disajikan peningkatan hasil *pre-test* dan *post-test* tiap siswa pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Hasil Peningkatan *N-gain* Pre-test dan Post-test Per Siswa

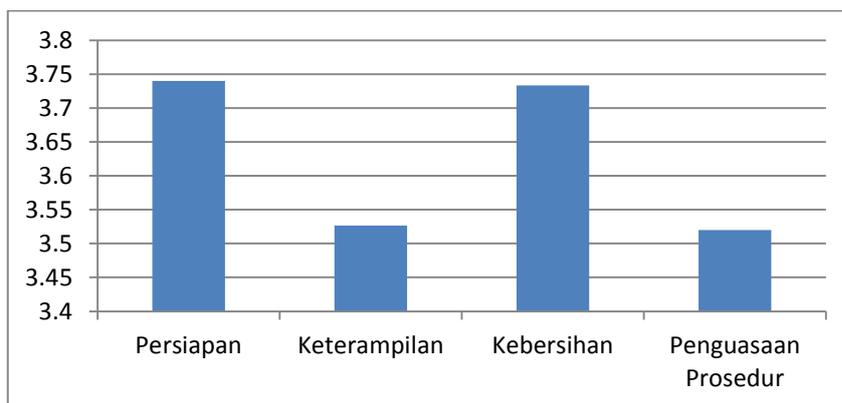
Kriteria <i>N-gain</i>	<i>N-gain</i>	Jumlah
Tinggi	$>0,70$	23
Sedang	$>0,62$	2
Rendah	-	-
Rata-rata	0,78	Tinggi

Penilaian sikap siswa dilakukan sebanyak 3 kali saat kegiatan belajar mengajar di kelas yang dilakukan oleh 2 orang pengamat. Dari hasil penilaian sikap siswa setiap pertemuan diperoleh hasil bahwa sikap siswa mengalami peningkatan yang baik. Data hasil peningkatan sikap siswa disajikan dengan diagram seperti pada Gambar 4.2.



Gambar 4.2 Diagram Peningkatan Sikap Siswa

Penilaian keterampilan siswa atau psikomotorik dilakukan saat siswa melakukan kegiatan praktikum. Penilaian psikomotorik hanya sekali oleh 2 orang pengamat. Penilaian psikomotorik meliputi kegiatan persiapan praktikum, proses praktikum serta setelah selesai praktikum. Hasil penilaian psikomotorik siswa menunjukkan bahwa siswa terampil dalam melakukan praktikum. Data hasil penilaian psikomotorik siswa disajikan pada diagram seperti pada Gambar 4.3. Data psikomotorik kemudian dibuat diagram untuk mengetahui seberapa besar rata-rata pencapaian siswa pada tiap indikator. Berdasarkan diagram dapat diketahui bahwa rata-rata pencapaian siswa pada tiap indikator penilaian lebih dari 50%.

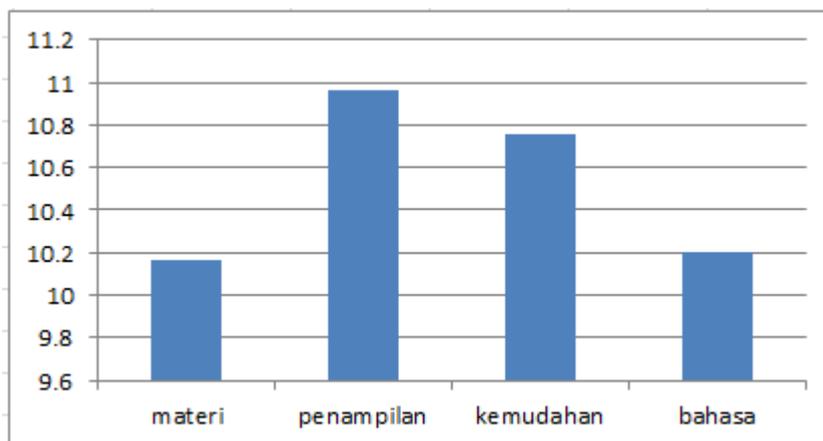


Gambar 4.3. Diagram Pencapaian Psikomotorik Siswa

4.1.5 Respon Terhadap Diktat Praktikum

Penggunaan diktat praktikum berpendekatan *PBL* dalam pembelajaran materi larutan penyangga juga mendapatkan respon yang baik dari siswa maupun guru. Respon dari siswa terhadap diktat praktikum yang dikembangkan didapatkan pada saat uji coba skala kecil dan uji skala besar sedangkan respon dari guru terhadap diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan didapatkan setelah uji skala besar.

Analisis data angket tanggapan siswa dan guru pada uji skala besar menunjukkan respon positif. Persentase rata-rata yang diperoleh dari data tanggapan siswa sebesar 88% sedangkan persentase rata-rata yang diperoleh dari data tanggapan guru sebesar 91%. Penilaian tanggapan siswa dan guru menunjukkan bahwa diktat praktikum berpendekatan *PBL* sangat baik digunakan dalam proses pembelajaran. Hasil analisis angket tanggapan siswa terhadap diktat praktikum berpendekatan *PBL* pada uji coba skala kecil dan uji coba skala besar disajikan dalam diagram seperti pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4. Hasil Tanggapan Siswa Uji Skala Besar

Diktat praktikum yang dikembangkan tergolong sangat baik. Berdasarkan hasil ujicoba skala besar, keempat aspek yang dinilai mendapat nilai yang tinggi dengan kriteria sangat baik. Persentase rata-rata tanggapan siswa adalah 88%, sehingga masuk dalam kriteria sangat baik.

Adapun hasil tanggapan guru terhadap diktat praktikum yang dikembangkan dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Angket Tanggapan Guru

No	Aspek	Skor
1	Diktat praktikum disajikan secara sistematis sehingga mudah dipahami oleh siswa	4
2	Kegiatan yang disajikan dalam diktat praktikum sesuai dengan tujuan pembelajaran	4
3	Kegiatan yang disajikan dalam diktat praktikum sesuai dengan capaian indikator dalam silabus	4
4	Masalah yang disajikan dalam diktat praktikum sesuai dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari	3
5	Diktat praktikum yang dikembangkan sudah sesuai dengan sintak pembelajaran berbasis <i>PBL</i>	3
6	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat membentuk sikap ilmiah siswa	3
7	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pengelolaan laboratorium	4
8	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat mengembangkan keterampilan siswa melakukan praktikum	4
9	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah	3
10	Kegiatan Praktikum yang disajikan dalam diktat praktikum sudah sesuai dengan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari	3
11	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum mudah dipahami siswa	4
12	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum merangsang rasa ingin tahu siswa	3
13	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum meningkatkan keaktifan siswa	3
14	Penyajian diktat praktikum disertai gambar dan ilustrasi yang sesuai	4
15	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum siswa sesuai dengan EYD	4
16	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum mudah dipahami	4
17	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum komunikatif	4
18	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum jelas dan tidak ambigu	4
19	Petunjuk praktikum yang ada dalam diktat praktikum jelas dan mudah dipahami	4
20	Penyajian diktat praktikum menarik	4
Jumlah		73
Persentase		91%
Kriteria		Sangat Baik

Dilihat dari keseluruhan butir tanggapan guru menunjukkan tanggapan positif, terlihat dari tanggapan guru yang sebagian besar setuju dengan item tanggapan.

4.2 Pembahasan

4.2.1 Karakteristik Produk

Diktat praktikum yang dikembangkan merupakan pengembangan dari petunjuk praktikum yang telah ada pada buku ajar siswa karena petunjuk praktikum yang ada masih sebatas pembuktian teori atau verifikatif. Hasil analisis pada beberapa buku kimia menunjukkan bahwa terdapat bagian aktifitas kegiatan praktikum kimia pada buku-buku tersebut, akan tetapi penyajian kegiatan praktikum berupa uji verifikasi teori seperti yang diungkapkan oleh Arifin (1995).

Diktat praktikum yang dikembangkan merupakan diktat praktikum berpendekatan *PBL*, sehingga diktat praktikum ini tidak hanya berisi pembuktian teori saja namun berisi sebuah permasalahan yang nantinya akan dipecahkan oleh siswa dengan pengetahuan yang mereka konstruks sendiri sehingga penguasaan konsep siswa terhadap pemecahan masalah tersebut lebih baik. Selain berbasis masalah diktat praktikum juga berisi 5 fase langkah *PBL* yaitu orientasi masalah, pengumpulan informasi, penyelidikan kelompok, mengkomunikasikan serta refleksi dan evaluasi. Langkah – langkah tersebut akan melatih siswa dalam memahami suatu masalah, mencari solusi, memecahkan masalah, bekerja sama, berlatih menyampaikan hasil yang diperoleh serta melakukan evaluasi terhadap pemecahan masalah yang disampaikan. Proses belajar yang dilakukan siswa merupakan pembelajaran mandiri, siswa melakukan proses investigasi suatu

masalah serta mengkomunikasikan hasilnya pada yang lain (Tawfik *et al.*, 2014).

Diktat praktikum yang dikembangkan juga memiliki karakteristik lainnya yaitu:

1. *Direction* merupakan petunjuk penggunaan diktat praktikum dan tata tertib dalam laboratorium.
2. *Pojok Sains* berisi tentang pengetahuan tentang aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari.
3. *We Shuold Do* berisi tentang keselamatan dan keamanan kerja di laboratorium.
4. *Let's Know* berisi tentang pengenalan alat-alat laboratorium.
5. *Be Carefull* berisi tentang simbol-simbol berbahaya dalam bahan kimia
6. *Scientist, Let's Practice* berisi tentang kegiatan praktikum yang akan dilakukan oleh siswa.

Semua hal itu berisi informasi tambahan mengenai kegiatan praktikum dan larutan penyangga.

Diktat praktikum yang dikembangkan juga dilengkapi dengan ilustrasi yang bersifat memperjelas informasi. Kombinasi dari gambar dan teks berpengaruh positif terhadap pemahaman konsep siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Devetak dan Vogrinc (2013) yaitu kombinasi visual dan verbal berpengaruh positif karena memungkinkan siswa untuk mencocokkan dan membandingkan informasi pada gambar dan penjelasan pada teks.

4.2.2 Kelayakan Produk

Persentase perolehan hasil uji kelayakan diktat praktikum yaitu 91,5% yang artinya diktat praktikum tergolong sangat layak. Sehingga diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang telah dikembangkan dapat diterapkan dalam proses pembelajaran kimia. Persentase hasil uji kelayakan yang tinggi merupakan cerminan bahwa diktat praktikum dikembangkan dengan baik. Acuan dari pengembangan bahan ajar adalah Panduan Pengembangan Bahan Ajar yang diterbitkan Depdiknas pada tahun 2008. Di dalam panduan tersebut dijelaskan langkah-langkah dalam mengembangkan diktat praktikum serta rambu-rambu yang harus diperhatikan. Salah satu poin penting dalam pengembangan diktat praktikum menurut Depdiknas (2008) yaitu permasalahan yang dikembangkan di dalam diktat praktikum harus merupakan turunan dari kompetensi yang ingin dicapai sehingga bahan ajar yang dikembangkan memberikan makna bagi siswa yang mempelajarinya. Kompetensi yang dimaksud terlihat pada indikator pembelajaran atau tujuan pembelajaran.

4.2.3 Hasil Uji Coba Skala Kecil

Hasil analisis data tanggapan siswa pada uji coba skala kecil memperoleh hasil yang positif yaitu memiliki rata-rata persentase 86% dan masuk dalam kriteria sangat baik. Dari empat aspek yang ada pada angket tanggapan siswa yaitu aspek materi, aspek bahasa, aspek kemudahan, dan aspek visualisasi semuanya masuk dalam kriteria sangat baik. Berdasarkan komentar dari responden, diketahui bahwa diktat praktikum masih memiliki banyak kesalahan penulisan. Namun kesalahan penulisan yang muncul masih dapat dipahami.

Hasil ujicoba yang positif selain menandakan bahwa diktat praktikum memiliki bahasa yang mudah dipahami juga memiliki kualitas yang baik. Seperti yang dikemukakan oleh Devetak dan Vogrinc (2013) bahwa kualitas bahan ajar berada pada kualitas bahasa yang digunakan karena teks merupakan dasar dari konten di dalam bahan ajar. Penelitiannya menunjukkan bahwa 90% siswa menggunakan bentuk kalimat di dalam bahan ajar sebagai kesimpulan dari pembelajaran.

4.2.4 Hasil Uji Coba Skala Besar

Proses pembelajaran pada saat uji skala besar dilaksanakan sebanyak 5 (lima) kali pertemuan dengan waktu 10 jam pelajaran. Pertemuan pertama dilakukan *pre-test*. Pertemuan kedua dilakukan praktikum dengan menggunakan diktat praktikum. Pertemuan ketiga membahas mengenai hasil praktikum kegiatan 1 dan 2. Pertemuan keempat membahas hasil praktikum kegiatan 3 dan 4. Pertemuan kelima dilakukan *post-test*. Saat proses praktikum siswa menggunakan diktat praktikum secara berkelompok. Hal ini dikarenakan siswa bergabung untuk berdiskusi dan bekerja bersama dengan kelompoknya. Dengan bekerja secara berkelompok, siswa mengungkapkan pendapat dan pengetahuan yang dimilikinya terhadap permasalahan yang dihadapi.

Pembelajaran menggunakan diktat praktikum berpendekatan *PBL* menunjukkan hasil yang positif terhadap hasil belajar siswa. Hasil belajar pada aspek pengetahuan menunjukkan hasil yang positif berdasarkan ketuntasan klasikal yang diperoleh yaitu sebesar 100%, artinya semua siswa mencapai ketuntasan belajar. Hal ini sejalan dengan Mulyasa (2007) yang menyatakan

bahwa pembelajaran dianggap berhasil secara klasikal, jika hasil belajar siswa mencapai 85%.

Keberhasilan pencapaian ketuntasan klasikal ini dipengaruhi oleh keberhasilan siswa dalam belajar materi larutan penyangga. Proses pembelajaran diawali dengan siswa melakukan praktikum terlebih dahulu setelah itu siswa mencari informasi tentang larutan penyangga sehingga siswa dengan mudah memahami materi larutan penyangga karena siswa belajar mandiri sehingga lebih bermakna dalam memahami materi yang diajarkan. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Hofstein (2004) yang mengatakan bahwa kegiatan praktikum merupakan sebuah cara mendorong siswa untuk belajar memahami suatu permasalahan sekaligus mengkonstruksikan pengetahuan yang baru dengan melakukan praktek ilmiah. Kegiatan praktikum juga merupakan salah satu cara agar siswa mampu membangun sendiri pemahaman tentang konsep ilmiah, kemampuan ilmiah serta persepsi tentang sains.

Hasil ketuntasan klasikal yang tinggi juga sesuai dengan hasil penelitian Kelly & Flaysion (2007, 2009) menyatakan bahwa kegiatan praktikum berbantuan modul praktikum kimia berbasis *PBL* lebih baik dari praktikum tradisional. Hal ini dibuktikan dengan hasil belajar siswa lebih baik dari pada praktikum secara tradisional. Siswa menganggap praktikum dengan modul *PBL* lebih menyenangkan dan tidak membosankan. Pembelajaran dengan modul *PBL* dilakukan selama satu semester dan pembelajaran tersebut berhasil karena siswa memilih untuk meneruskan sistem pembelajaran menggunakan modul *PBL* yang dikembangkan. Pembelajaran dalam laboratorium menggunakan modul *PBL* telah

berhasil meningkatkan motivasi belajar siswa, kemampuan belajar mandiri siswa, kemampuan diskusi dan kerja kelompok serta kemampuan pemecahan masalah.

Adapun peningkatan hasil belajar siswa dilihat dari hasil uji *gain* secara rerata dengan nilai 0,78 dan termasuk kriteria tinggi. Peningkatan yang tinggi menunjukkan bahwa siswa memahami dan merasa mudah dalam pembelajaran materi larutan penyangga dengan diawali praktikum menggunakan diktat praktikum yang dikembangkan.

Hasil belajar kognitif yang tinggi menunjukkan bahwa proses pembelajaran dengan diktat praktikum berpendekatan *PBL* berhasil. Proses pembelajaran materi larutan dengan diktat praktikum berpendekatan *PBL* diawali dengan orientasi masalah. Masalah yang disajikan merupakan masalah yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari sehingga siswa lebih mudah dalam memahami masalah yang disajikan. Siswa memahami dan mendalami masalah yang disajikan dalam diktat praktikum dan sebagian besar siswa mampu memahami masalah yang disajikan serta membangun konsep tentang materi larutan penyangga berdasarkan masalah yang disajikan. Menurut Bridge (dalam Rosidah *et al.*, 2014) pembelajaran dengan pendekatan *PBL* mempermudah siswa dalam pemahaman konsep, karena proses pembelajaran diawali dengan penyajian masalah kemudian siswa mencari dan menganalisis masalah tersebut melalui percobaan langsung atau kajian ilmiah. Melalui kegiatan tersebut aktivitas dan proses berpikir ilmiah siswa menjadi logis, teratur dan teliti.

Fase selanjutnya adalah pengumpulan informasi, setelah siswa membaca dan memahami masalah yang disajikan siswa harus mencari informasi tambahan

tentang masalah yang disajikan untuk mendapatkan pemecahan atau solusi sementara atas masalah yang disajikan. Informasi tambahan juga berguna untuk menambah pengetahuan siswa tentang masalah yang ada. Siswa menuliskan pemecahan masalah atau hipotesis yang diperoleh dari berbagai sumber atas permasalahan yang disajikan. Kegiatan ini melatih siswa untuk aktif dalam kegiatan belajar sehingga siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan secara mandiri berdasarkan informasi yang diperoleh. Proses pembelajaran berpendekatan *PBL* dapat meningkatkan kualitas kemampuan siswa dalam menemukan konsep dan melakukan pemecahan masalah karena siswa dibiasakan untuk menemukan serta mengkonstruksi pengetahuan sendiri sehingga belajar akan menjadi lebih bermakna (Rosidah *et al.*, 2014).

Fase ketiga siswa melakukan pembuktian atas pemecahan masalah atau hipotesis yang telah disusun. Pembuktian dilakukan melalui kegiatan praktikum dan diskusi secara berkelompok. Siswa saling berbagi tugas dalam melakukan kegiatan praktikum. Siswa sangat antusias dan aktif dalam melakukan kegiatan praktikum. Kegiatan praktikum yang dilakukan membuat siswa lebih mudah dalam memahami serta menemukan jawaban atas permasalahan yang disajikan karena siswa terlibat langsung dalam kegiatan praktikum. Proses pembelajaran dengan model *PBL* dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa serta mampu meningkatkan aktivitas siswa dalam proses pembelajaran, dimana siswa yang mempunyai rata-rata keterampilan dan pengetahuan rendah akan belajar lebih giat dan aktif (Rosidah *et al.*, 2014). Hasil dari kegiatan praktikum kemudian dicatat sebagai data praktikum. Siswa melakukan diskusi kelompok untuk membahas

hasil praktikum yang diperoleh kemudian disesuaikan dengan informasi-informasi yang telah diperoleh. Data praktikum yang telah diolah dan dibahas kemudian dipresentasikan di depan kelas pada pertemuan selanjutnya. Lighter (dalam Rosidah *et al.*, 2014) berpendapat bahwa model *PBL* dapat membangun dan meningkatkan tingkat kerjasama dan komunikasi antarsiswa.

Presentasi yang dilakukan merupakan implementasi fase keempat yaitu komunikasi. Komunikasi berlangsung dua arah, sehingga siswa yang lain boleh bertanya dan mengajukan pendapat tentang hasil yang disampaikan oleh kelompok lain. Kegiatan presentasi ini menambah wawasan serta pengetahuan siswa karena saran yang diberikan oleh kelompok lain untuk hasil pemecahan masalah yang mereka peroleh. Pemecahan masalah dalam pembelajaran dengan model *PBL* berlangsung selama proses pembelajaran menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan kepada siswa serta membantu proses transfer siswa untuk memahami masalah-masalah dalam kehidupan sehari-hari (Wulandari & Dwi, 2013.)

Fase yang kelima adalah evaluasi dan refleksi, guru memberikan masukan serta penguatan tentang pemecahan masalah yang disampaikan oleh setiap kelompok serta bersama dengan siswa menyimpulkan tentang materi yang telah dipelajari. Hasil belajar siswa menunjukkan hasil yang positif, hal ini menunjukkan bahwa proses belajar berpendekatan *PBL* memberikan hasil belajar yang baik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Sezgin, *et al.*, (2013) yang mengatakan bahwa kelas yang proses pembelajarannya menggunakan model *PBL* mendapatkan hasil yang paling baik dibandingkan dengan kelas yang belajar dengan model strategi

dan model pembelajaran tradisional dalam kelas fisika. Roberto (2011) juga mengatakan bahwa proses *PBL* membuat proses belajar mengajar lebih menyenangkan, kelas lebih dinamis serta meningkatkan tantangan belajar bagi siswa sehingga membuat hasil belajar siswa lebih baik.

Hasil belajar pada aspek sikap dilakukan sebanyak 3 kali. Sikap yang diamati meliputi aspek kerapian, keaktifan, rasa ingin tahu, kerja sama, serta percaya diri. Persentase rata-rata sikap siswa menunjukkan hasil yang positif dengan IP lebih dari 3. Hasil yang diperoleh dapat diketahui nilai sikap siswa dari pertemuan awal sampai pertemuan terakhir selalu mengalami peningkatan pada semua aspek sesuai dengan data pada Gambar 4.2.

Secara umum aspek kerapian memanglah sudah baik dari awal, namun dari pertemuan awal ke pertemuan berikutnya siswa juga tetap ada perubahan yang baik. Siswa lebih rapi dalam berpakaian dan menata rambut. Aspek keaktifan siswa juga meningkat, siswa antusias dalam mengikuti proses pembelajaran serta dengan semangat mencari informasi tambahan tentang permasalahan yang ada atau materi yang disampaikan oleh guru. Proses belajar berpendekatan *PBL* membuat siswa aktif dalam menganalisis masalah, melakukan diskusi kecil untuk memecahkan masalah, mengumpulkan dan memproses informasi baru, menyusun konsep pengetahuan baru serta mengkomunikasikan ketidakpahaman mengenai permasalahan yang ada. Keaktifan siswa dalam proses *PBL* memberikan efek positif dalam kesuksesan proses belajar.

Pendekatan *PBL* efektif dalam meningkatkan rasa ingin tahu siswa. Siswa dalam mengkaji suatu masalah selalu mencari informasi terkait masalah yang ada.

Siswa terkadang bertanya pada guru, membaca buku terkait atau mencari informasi tambahan di internet. Siswa selalu berusaha untuk menemukan solusi atas permasalahan yang ada walaupun nanti akhirnya solusi tersebut kurang tepat. Hal ini didukung oleh hasil penelitian (Hmelo-Silver, *et al.*, 2007) siswa dalam kelas berbasis *PBL* ketika menemui permasalahan baru mereka lebih sering membuat hipotesis terkait masalah tersebut dan mengumpulkan data pendukung dari pada siswa dalam kelas tradisional. Walaupun lebih sering membuat kesalahan namun siswa dalam kelas berbasis *PBL* menyusun pemecahan masalah yang lebih akurat dan koheren dari pada siswa dalam kelas tradisional.

Pembelajaran berbasis masalah efektif melatih kerjasama siswa dalam memecahkan masalah sehingga kerjasama siswa semakin baik. Pembelajaran berbasis masalah merupakan suatu proses pembelajaran yang unik, dimana siswa bekerja secara kooperatif dalam grup untuk menginvestigasi fenomena ilmiah dan pemecahannya (Roberto, 2011). Selain membuat kerjasama antar siswa semakin baik, proses belajar berpendekatan *PBL* juga membuat hubungan guru dengan siswa semakin dekat, karena tugas guru sebagai fasilitator ketika siswa melakukan diskusi kelompok untuk memecahkan suatu masalah.

Hasil belajar pada aspek keterampilan diamati pada saat pelaksanaan praktikum. Persentase rata-rata keterampilan siswa pada saat praktikum menunjukkan hasil yang positif, yaitu dengan IP lebih dari 3,5 dengan kriteria sangat baik berdasarkan data pada Gambar 4.3. Siswa terampil dalam melakukan kegiatan persiapan praktikum, kegiatan praktikum serta kegiatan setelah praktikum selesai. Selain itu siswa juga terampil dalam menggunakan alat

laboratorium serta mengamati dan membaca hasil praktikum. Hofstein (2004) mengatakan bahwa kegiatan praktikum dapat meningkatkan performa siswa.

Penelitian yang dilakukan Atan, *et al.*, (2005) membandingkan keefektifan *problem based learning (PBL)* dengan *content based learning (CBL)*. Hasil penelitian menunjukkan keterampilan siswa lebih baik dalam *PBL* dari pada *CBL*. Selain itu pembelajaran berbasis *PBL* yang diterapkan lebih mampu meningkatkan pengetahuan siswa.

4.2.5 Respon Tanggapan Angket Siswa dan Guru

Berdasarkan Gambar 4.4. hasil persentase tanggapan siswa uji coba skala besar mendapatkan respon positif dari siswa yaitu sebesar 91,5% sehingga termasuk dalam kriteria sangat baik. Hal ini sejalan dengan hasil penelitian Nurhayati (2009) yang menyatakan bahwa menggunakan bahan ajar yang menarik dapat mendorong rasa ketertarikan siswa untuk lebih memperhatikan.

Berdasarkan tanggapan siswa terhadap diktat praktikum yang digunakan dalam proses pembelajaran, sebagian besar siswa merasa tertarik dengan diktat praktikum dan membuat siswa mudah dalam memahami materi pelajaran. Kasus yang diberikan pada kegiatan praktikum sering dijumpai di kehidupan sehari-hari siswa sehingga memudahkan siswa dalam memecahkan permasalahan di kehidupan sehari-hari. Selain itu ada beberapa siswa yang memeberikan saran untuk perbaikan pengembangan diktat praktikum diantaranya yaitu gambar yang lebih diperjelas dan perbaikan penampilan diktat praktikum agar lebih menarik.

Berdasarkan Tabel 4.7 hasil persentase tanggapan guru juga menunjukkan respon positif sebesar 91% dengan kriteria sangat baik. Hal ini menyatakan bahwa diktat

praktikum yang dikembangkan mampu memberikan kemudahan kepada guru dalam menyampaikan materi kepada siswa.

Guru berpendapat bahwa diktat praktikum yang dikembangkan memudahkan guru untuk mengajak siswa dalam mengkaji masalah-masalah disekitar yang berhubungan dengan materi larutan penyangga sehingga siswa dalam belajar lebih bermakna dan lebih mudah memahami konsep larutan penyangga karena siswa membangun sendiri pengetahuan-pengetahuan mereka tentang larutan penyangga sesuai dengan permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum.

Guru juga berpendapat diktat praktikum yang dikembangkan menarik, memudahkan dalam penyampaian materi, penggunaan bahasa yang mudah dipahami, materi sesuai dengan tujuan pembelajaran, menggunakan permasalahan yang ada di sekitar siswa sehingga memudahkan siswa dalam menerima materi, pembelajaran menjadi lebih kreatif, siswa menjadi lebih aktif, dan meningkatkan keterampilan laboratorium siswa. Guru juga menyampaikan beberapa saran untuk perbaikan diktat praktikum agar lebih baik lagi. Selain itu guru juga menyampaikan saran tentang pemilihan waktu penelitian sehingga proses pembelajaran saat penelitian bisa optimal.

Berdasarkan proses dan hasil penelitian selain diperoleh data tentang keefektifan diktat praktikum berpendekatan *PBL* yang dikembangkan selama proses penelitian berlangsung juga ditemui banyak kendala. Kendala selama proses penelitian berasal dari berbagai faktor salah satunya adalah waktu. Proses

penelitian yang seharusnya dijadwalkan awal bulan maret ternyata baru bisa dilaksanakan pertengahan april.

Kemunduran waktu tersebut disebabkan oleh seringnya pelaksanaan *try out* ujian untuk kelas XII, pelaksanaan ujian sekolah dan ujian nasional sehingga kelas yang lainnya diliburkan. Kemunduran waktu tersebut juga menyebabkan terpangkasnya jam pelajaran untuk materi larutan penyangga sehingga hanya tersedia 10 jam pelajaran. Hal ini menyebabkan pelaksanaan praktikum yang seharusnya dilakukan 2 kali hanya diizinkan sekali saja. Sedikitnya jumlah kelas XI juga menyebabkan penelitian hanya bisa dilakukan di satu kelas saja karena kelas yang lain juga digunakan untuk penelitian, sehingga keefektifan diktat praktikum berpendekatan *PBL* belum bisa dikatakan secara umum, menyeluruh dan optimal.

Selain faktor waktu dan keterbatasan jumlah kelas masih banyak masalah lain yang menjadi kendala selama penelitian. Faktor tersebut antara lain dana untuk pengembangan diktat praktikum berbasis *PBL* dan bahan praktikum yang habis. Namun kendala tersebut masih bisa diatasi sehingga penelitian berjalan dengan lancar sampai selesai.

BAB 5

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil analisis penelitian, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut:

1. Kelayakan diktat praktikum berpendekatan *PBL* memiliki rata-rata perolehan skor sebesar 91,9%, sehingga bahan ajar dikategorikan sangat layak.
2. Diktat praktikum berpendekatan *PBL* efektif terhadap peningkatan hasil belajar siswa. Hasil belajar pada ranah pengetahuan mencapai ketuntasan klasikal sebesar 100%. Peningkatan nilai *pre-test* dan *post-test* dengan *indeks gain* sebesar 0,78 dengan kriteria tinggi. Hasil belajar pada ranah sikap dan ranah keterampilan menunjukkan hasil yang sangat baik.
3. Respon siswa dan guru terhadap penggunaan diktat praktikum berpendekatan *PBL* dalam pembelajaran materi larutan penyangga menunjukkan hasil yang positif. Respon siswa menunjukkan persentase rerata sebesar 88% dengan kriteria sangat baik. Respon guru menunjukkan persentase sebesar 91,5% dengan kriteria sangat baik.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, saran yang dapat peneliti sampaikan antara lain:

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut pada beberapa sekolah untuk mengetahui keefektifan diktat praktikum berpendekatan *PBL* untuk meningkatkan hasil belajar siswa.
2. Perlu memperhitungkan waktu penelitian secermat mungkin ketika mengadakan penelitian di semester genap agar tidak banyak waktu yang terbuang karena kegiatan menjelang Ujian Nasional.
3. Diperlukan referensi permasalahan yang lebih banyak lagi tentang larutan penyangga untuk menyempurnakan diktat praktikum.

DAFTAR PUSTAKA

- Amir, M. T. 2009. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group
- Arifin, M., 1995. *Pengembangan Program Pengajaran Kimia*. Surabaya: UNAIR.
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan (edisi 2)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Atan, H., Sulaiman, F. & Idrus, R.M.. 2005. The Effectiveness of Problem Based Learning in the Web Based Learning Environment for the Delivery of an Undergraduate Physics Course. *International Education Journal* 6 (4) : 430-437.
- Belgin, I., Senocak, E. & Sozbilir, M. 2009. The Effects of Problem-Based Learning Instruction on University Students' Performance of Conceptual and Quantitative Problem in Gas Concept. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technologi Education* 5 (2) : 153-164
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional
- Devetak, I & Vogrinc, J. 2013. The Criteria for Evaluating The Quality of The Science Textbook. *Critical Analysis of Science Textbooks pp 3-15*.
- Ge, X., Planas, L.G. & Er, N. 2011. A Cognitive Support System to Scaffold Student' Problem Based Learning in a Web based Learning Environment. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* 4 (1) : 30-56.
- Graaff, D. E & Kolmos, A. 2003. Characteristics of Problem-based Learning. *Int.J.Engng* 19 (5) : 657-662.
- Hake, R. R. 2002. Assesment of Physics Teaching Methods. *Proceedings of the UNESCO Asian Physics Education Workshop on Active Learning in Physics*. Sri Lanka: University of Peradeniya. Tersedia di <http://www.physics.indiana.edu/~hake/> [diakses pada tanggal 20 juli 2015]
- Hakkarainen, P. 2011. Promoting Meaningful Learning through Video Producing-Supporting PBL. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* 5 (1) : 33-53.
- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.V. & Chinn, C. A. 2007. Scaffolding and Achievement in Problem-Based and Inquiry Learning: A Response to

- Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2) :99-107.
- Hofstein, A. 2004. The Laboratory in Chemistry Education: Thirty Years of Experience with Developments, Implementation, and Research. *Chemistry Education: Research and Practice* 5 (3): 247-264.
- Huang, K & Wang, T. 2012. Applying Problem Based Learning (PBL) in University English Translation Classes. *The Journal of International Management Studies* 7 (1) : 121-127.
- Karsli, F & Sahin, C. 2009. Developing Worksheet Based On Science Process Skills: Factors Affecting Solubility. *Asia-Pasific Forum on Science Learning and Teaching* 10 (1): 1-12.
- Kelly, O & Finlayson, O. 2007. Providing Solution Through Problem Based Learning for the Undergraduate 1st Year Chemistry Laboratory. *Chemistry Education Research and Practice* 8 (3) : 347-61.
- 2009. A Hurdle too High? Students' Experience of a PBL Laboratory Module. *Chemistry Education Research and Practice* 10 (1) : 42-52.
- Kusuma, D. C. 2013. Analisis Komponen-Komponen Pengembangan Kurikulum 2013 pada Bahan Uji Publik Kurikulum 2013. *Jurnal Analisis Komponen-Komponen Pengembangan Kurikulum 2013 pada Bahan Uji Publik Kurikulum 2013*, 1-21.
- Liu, M., Horton, L., Lee, J., Kang, J., & Rosenblum, J. 2014. Creating a Multimedia Enhanced Problem-Based Learning Environment for Middle School Science: Voices from the Developers. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* 8 (1): 78-91.
- Miao, Y., Holst, S.L., Haake, J.M., & Steinmetz, R. 2000. PBL-Protocols: Guiding and Controlling Problem Based Learning Processes in Virtual Learning Environment. *Fourth International Conference of Learning Sciences*: 232-237.
- Mulyasa. 2007. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan Suatu Panduan Praktis*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Nurhayati, S. 2009. Keefektifan Pembelajaran Berbasis Question Student Have Dengan Bantuan Chemo-Edutainment Media Key Relation Chart Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3(1): 379-384.
- Retnaningsih, L. 2012. *Keefektifan Media Spesimen dengan Two Stay- Two Stray pada Sub Materi Arthropoda di SMA Negeri Jumapolo Karanganyar*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

- Roberto, L. C. R. 2011. The Pros and Cons of Problem-Based Learning from the Teacher's Standpoint. *Journal of University Teaching & Learning Practice*. 3(1) : 1-19.
- Rosidah, R. T. W., Redjeki, T. & Retno, S. D. A. 2014. Penerapan Model *Problem Based Learning (PBL)* pada Pembelajaran Hukum- Hukum Dasar Kimia Ditinjau dari Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 2 Surakarta Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pendidikan Kimia* 3 (3): 66-75.
- Rusmono. 2012. *Strategi Pembelajaran dengan Problem Based Learning itu Perlu untuk Meningkatkan Profesionalitas Guru*. Jakarta: Ghalia Indonesia
- Sariono. 2011. Kurikulum 2013 : Kurikulum Emas. *E-jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*, Volume 3 : 1-9.
- Sezgin, G.S., Caliskan, S. & Sahin, M. 2013. A Comparison of Achievement in Problem-Based, Strategic and Traditional Learning Classes in Physics. *International Journal on New Trends in Education and Their Implications*. 4(1) : 154-164.
- The Effect of Problem-Based Learning on Pre-service Teachers' Achievement, Approaches and Attitudes Toward Learning Physics. *International Journal of the Physical Sciences*, 5(6) : 711-723.
- Smith, M & Cook, K. 2012. Attendance and Achievement in Problem Based Learning : The Value of Scaffolding. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* 6 (1) : 129-152.
- Sobry, M. S. 2009. *Belajar dan Pembelajaran "Upaya Kreatif dalam Mewujudkan Pembelajaran yang Berhasil"*. Bandung: Prospect.
- Sudarmo, U. 2013. *Kimia untuk SMA/MA kelas XI*. Jakarta : Erlangga
- Sudijono, A. 2009. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Surianto, 2011. Pengembangan Buku Petunjuk Praktikum Kimia SMA Kelas XI Semester Ganjil Berdasarkan Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP). Tesis. Medan: Universitas Negeri Medan.
- Surif, J. 2013. Implementation of Problem Based Learning in Higher Education Institutions and Its Impact on Students' Learning. *The 4th International Research Symposium on Problem Based Learning* : 66-73.

- Susento dan Rudhito, M.A. 2009. Pendekatan Pembelajaran Berbasis Masalah. Jakarta. Online at <http://pmatandy.blogspot.com/2008/12/pendekatan-pembelajaran-berbasis.html>. [diakses tanggal 5 maret 2015]
- Tawfik, A., Trueman, R. J. & Lorz, M.M. 2014. Engaging Non-Scientists in STEM through Problem-Based Learning and Service Learning. *Interdisciplinary Journal of Problem Based Learning* 8(2) :74-84.
- Trisnawati, E., 2011. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Materi Struktur Sel dan Jaringan Berbasis Empat Pilar Pendidikan. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Widodo, T. A. 2012. *Evaluasi Pembelajaran Kimia*. Semarang : Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Wulandari, B & Dwi, H. S. 2013. Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar PLC di SMK. *Jurnal Pendidikan Vokasi* 3 (2): 178-191.

LAMPIRAN

Lampiran 1

**Silabus Materi Larutan Penyangga
(Peminatan Bidang MIPA)**

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas : XI

Materi : Larutan Penyangga

Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Sifat larutan penyangga • pH larutan penyangga • Peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup 	<p>Mengamati (<i>Observing</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mencari informasi dari berbagai sumber tentang larutan penyangga, sifat dan pH larutan penyangga serta peranan larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup • Mencari informasi tentang darah yang berhubungan dengan kemampuannya dalam mempertahankan pH terhadap penambahan asam atau basa dan pengenceran 	<p>Tugas</p> <ul style="list-style-type: none"> • Merancang percobaan larutan penyangga <p>Observasi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sikap ilmiah dalam melakukan percobaan dan presentasi, misalnya: cara menggunakan kertas lakmus, indikator universal atau pH meter; melihat skala volume dan suhu, cara menggunakan 	<p>5 jam pertemuan</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Buku kimia kelas XI - Lembar kerja - Berbagai sumber lainnya
<p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis,</p>		<p>Menanya (<i>Questioning</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengajukan pertanyaan bagaimana terbentuknya larutan penyangga • Mengapa larutan penyangga pHnya relatif tidak berubah dengan penambahan sedikit asam atau basa 			

<p>komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Apa manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup <p>Mengumpulkan data <i>(Eksperimenting)</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis terbentuknya larutan penyangga • Menganalisis sifat larutan penyangga • Merancang percobaan untuk mengetahui larutan yang bersifat penyangga atau larutan yang bukan penyangga dengan menggunakan indikator universal atau pH meter serta mempresentasikan hasil racangan untuk menyamakan persepsi • Merancang percobaan untuk mengetahui sifat larutan penyangga 	<p>pipet, cara menimbang, keaktifan, kerja sama, komunikatif, dan peduli lingkungan, dsb)</p> <p>Portofolio</p> <ul style="list-style-type: none"> • Laporan percobaan <p>Tes tertulis uraian</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menghitung pH larutan penyangga • Menganalisis grafik hubungan 		
<p>2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.</p>					
<p>2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan</p>					
<p>3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh</p>					

<p>mahluk hidup.</p>		<p>atau larutan yang bukan penyangga dengan penambahan sedikit asam atau basa atau bila diencerkan serta mem-presentasikan hasil rancangan untuk menyamakan persepsi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan • Mengamati dan mencatat data hasil pengamatan <p>Mengasosiasi (<i>Associating</i>)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mengolah dan menganalisis data untuk menyimpulkan larutan yang bersifat penyangga • Menentukan pH larutan penyangga melalui perhitungan • Menentukan grafik hubungan perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga • 	<p>perubahan harga pH pada titrasi asam basa untuk menjelaskan sifat larutan penyangga</p>		
<p>4.11 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.</p>					

		<p>Mengkomunikasikan <i>(Communicating)</i></p> <ul style="list-style-type: none">• Membuat laporan percobaan identifikasi garam dan mempresentasikannya dengan menggunakan tata bahasa yang benar• Mengkomunikasikan sifat larutan penyangga dan manfaat larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.			
--	--	--	--	--	--

Lampiran 2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

A. IDENTITAS

Sekolah : SMA ISLAM SUDIRMAN AMBARAWA
Mata Pelajaran : Kimia
Materi : Latutan Penyangga
Kelas/Semester : XI/2
Alokasi waktu : 8 x 45 menit (4x pertemuan)

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan proaktif, dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia

KI 3 : Memahami, menerapkan, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. KOMPETENSI DASAR

1.1 Menyadari adanya keteraturan dari sifat hidrokarbon, termokimia, laju reaksi, kesetimbangan kimia, larutan dan koloid sebagai wujud kebesaran Tuhan YME dan pengetahuan tentang adanya keteraturan tersebut sebagai hasil pemikiran kreatif manusia yang kebenarannya bersifat tentatif.

- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu, disiplin, jujur, objektif, terbuka, mampu membedakan fakta dan opini, ulet, teliti, bertanggung jawab, kritis, kreatif, inovatif, demokratis, komunikatif) dalam merancang dan melakukan percobaan serta berdiskusi yang diwujudkan dalam sikap sehari-hari.
- 2.2 Menunjukkan perilaku kerjasama, santun, toleran, cinta damai dan peduli lingkungan serta hemat dalam memanfaatkan sumber daya alam.
- 2.3 Menunjukkan perilaku responsif dan pro-aktif serta bijaksana sebagai wujud kemampuan memecahkan masalah dan membuat keputusan,
- 3.13 Menganalisis peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup.
- 4.13 Merancang, melakukan, dan menyimpulkan serta menyajikan hasil percobaan untuk menentukan sifat larutan penyangga.

C. INDIKATOR

1. Membedakan larutan penyangga dan bukan larutan penyangga
2. Menganalisis sifat-sifat larutan penyangga berdasarkan data hasil praktikum
3. Menghitung pH larutan penyangga
4. Mendeskripsikan peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
5. Menjelaskan penerapan larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

D. TUJUAN PEMBELAJARAN

1. Siswa dapat menjelaskan mengenai konsep larutan penyangga dan bukan larutan penyangga dengan percaya diri setelah melakukan percobaan
2. Siswa dapat menjelaskan sifat larutan penyangga dengan benar dari hasil praktikum yang dilakukan
3. Siswa dapat menghitung pH larutan penyangga yang terbentuk dengan tepat dan teliti setelah melakukan percobaan
4. Siswa dapat menjelaskan minimal 2 peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
5. Siswa dapat menjelaskan minimal 3 aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari
6. Siswa dapat melakukan percobaan larutan penyangga dengan benar dan sesuai prosedur kerja di laboratorium

7. Siswa dapat menguasai keterampilan kerja di laboratorium dengan baik dan benar

E. MATERI PEMBELAJARAN

1. Konsep larutan penyangga
2. Sifat larutan penyangga
3. pH larutan penyangga
4. Peran larutan penyangga dalam tubuh makhluk hidup
5. Aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari

F. PENDEKATAN DAN METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : Sainstifik
2. Model : Problem Based Learning
3. Strategi : Kolaboratif dan Kooperatif
4. Metode : diskusi, praktikum dan presentasi

G. MEDIA DAN REFERENSI BELAJAR

1. Alat dan Perangkat Pembelajaran:
 - a. Media Pembelajaran: LCD, Power Point Interaktif, Video, Alat-alat laboratorium dan Bahan kimia
 - b. Diktat praktikum dan Lembar Kerja Siswa (LKS)
2. Referensi Pembelajaran:
 1. Diktat praktikum siswa berbasis *problem based learning*
 2. Buku Kimia SMA kelas XI

H. LANGKAH PEMBELAJARAN

PERTEMUAN 1

Aktivitas	Langkah-langkah pembelajaran	Alokasi Waktu
Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam, berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa. • Guru mengungkapkan tujuan pembelajaran mengenai materi larutan penyangga • Guru memotivasi siswa dengan memberi pertanyaan untuk membimbing siswa dalam 	10 menit

	<p>pembelajaran yang akan dibahas hari ini. “ ketika larutan asam dan basa dicampurkan dan habis bereaksi akan menghasilkan apa? Bagaimana sifat larutan yang terbentuk??</p>	
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memutarakan video tentang animasi larutan penyangga • Guru bertanya “Mengapa ada larutan yang pH nya dapat berubah drastis dan ada larutan yang cenderung dapat mempertahankan pH nya?” • Siswa bergabung sesuai dengan kelompoknya • Setiap kelompok mendiskusikan masalah yang ada pada diktat praktikum pada topik kegiatan praktikum 1-4 • Setiap kelompok mencari informasi untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan pengarah tentang permasalahan yang ada pada kegiatan praktikum 1-4 • Siswa menyusun rumusan masalah praktikum • Siswa melakukan praktikum sesuai dengan prosedur kegiatan praktikum • Guru memeriksa siswa dalam melakukan kegiatan praktikum • Siswa menuliskan hasil praktikum pada lembar pengamatan • Siswa membersihkan semua peralatan praktikum • Siswa mengembalikan semua peralatan ke tempat semula • Siswa membersihkan meja praktikum • Guru mengkonfirmasi tujuan dilakukannya kegiatan praktikum 	70 menit

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memberikan penjelasan singkat mengenai praktikum yang dilakukan 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dengan bimbingan guru menyimpulkan hasil kegiatan praktikum • Guru memberikan tugas pada siswa untuk membuat laporan hasil praktikum dan slide presentasi • Guru menutup kelas dengan salam dan do'a 	10 menit

PERTEMUAN 2

Aktivitas	Langkah-langkah pembelajaran	Alokasi Waktu
Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam, berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa. • Guru mengungkapkan tujuan pembelajaran mengenai materi larutan penyangga • Siswa mengumpulkan laporan praktikum kegiatan 1 	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengulas sedikit tentang praktikum yang dilakukan kemarin • Perwakilan dari kelompok mempresentasikan hasil percobaan yang mereka lakukan tentang praktikum I dan praktikum 2 • Siswa lain menanggapi presentasi tentang hasil praktikum yang dilakukan • Guru mengkonfirmasi tentang presentasi yang telah disampaikan • Guru memberi penguatan tentang apa itu larutan penyangga dan larutan bukan penyangga • Guru memberi penguatan tentang macam- 	70 menit

	<p>macam larutan penyangga</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru memberi penguatan tentang cara perhitungan pH larutan penyangga • Guru memberika soal-soal latihan untuk dikerjakan oleh siswa 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan tentang apa itu larutan peyangga, jenis-jenis larutan penyangga dan cara perhitungan pH larutan penyangga • Guru memberikan tugas pada siswa untuk mempelajari kegiatan hasil kegiatan praktikum 3 dan 4 • Guru menutup kelas dengan salam dan do'a 	10 menit

PERTEMUAN 3

Aktivitas	Langkah-langkah pembelajaran	Alokasi Waktu
Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam, berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa. • Guru mengungkapkan tujuan pembelajaran mengenai materi larutan penyangga • Guru memotivasi siswa dengan memberi pertanyaan untuk membimbing siswa dalam pembelajaran yang akan dibahas hari ini : “ mengapa saat kita meneteskan obat tetes mata, tubuh kita bisa langsung menerima tanpa ada reaksi berlebihan yang ditunjukkan oleh tubuh?? 	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru memutarakan video animasi tentang peranan larutan penyangga • Guru mengulas sedikit tentang praktikum yang 	70 menit

	<p>dilakukan kemarin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Perwakilan dari kelompok mempresentasikan hasil percobaan yang mereka lakukan tentang praktikum 3 dan praktikum 4 • Siswa lain menanggapi presentasi tentang hasil praktikum yang dilakukan • Guru mengkonfirmasi tentang presentasi yang telah disampaikan • Guru memberi penguatan tentang apa itu kapasitas larutan penyangga dan perbandingan dalam larutan penyangga • Guru memberi penguatan tentang larutan penyangga dalam tubuh manusia • Guru memberi penguatan tentang aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari • Guru memberikan soal-soal latihan untuk dikerjakan oleh siswa • Siswa maju ke depan untuk mengerjakan soal-soal latihan 	
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru dan siswa bersama-sama menyimpulkan tentang apa itu kapasitas penyangga, larutan penyangga dalam tubuh manusia dan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari • Guru memberikan tugas pada siswa untuk mempelajari materi larutan penyangga • Guru menutup kelas dengan salam dan do'a 	10 menit

PERTEMUAN 4

Aktivitas	Langkah-langkah pembelajaran	Alokasi Waktu
-----------	------------------------------	---------------

Pembukaan	<ul style="list-style-type: none"> • Guru membuka kegiatan pembelajaran dengan salam, berdo'a, dan mengecek kehadiran siswa. • Guru mengungkapkan tujuan pembelajaran mengenai materi larutan penyangga • Guru menanyakan kesiapan siswa untuk melakukan ulangan harian 	10 menit
Inti	<ul style="list-style-type: none"> • Guru bertanya pada siswa “ apakah masih ada yang belum jelas tentang materi larutan penyangga”? • Guru memberikan ulasan tentang materi larutan penyangga • Guru membagikan lembar ulangan kepada siswa • Guru berkeliling untuk memeriksa siswa dalam mengerjakan soal ulangan 	70 menit
Penutup	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengumpulkan hasil ulangan siswa karena waktunya sudah habis • Guru menutup kelas dengan salam dan do'a 	10 menit

Lampiran 3

Nama :

Kelas :

SOAL *PRE-TEST* dan *POST-TEST***SOAL LARUTAN PENYANGGA****Mata Pelajaran : Kimia****Waktu : 50 menit****PETUNJUK UMUM**

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen, dan kelas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
 2. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
 3. Bacalah soal dengan teliti sebelum Anda mengerjakan.
 4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang Anda anggap mudah.
 5. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
-
1. Agar makanan kemasan dalam kaleng dapat mempertahankan pH nya dalam jangka waktu tertentu maka ke dalam beberapa makanan awetan kaleng ditambahkan asam benzoat dan natrium benzoat. Campuran larutan asam benzoat dan natrium benzoat merupakan campuran yang disebut sebagai larutan penyangga. Berdasarkan ilustrasi permasalahan jelaskan pengertian dari larutan penyangga!
 2. Bila ke dalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat maka harga pH-nya akan berubah secara drastis. Misalnya ke dalam 100 mL air ditambahkan 10 mL HCl 0,1 M, maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Bila ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,1M sebanyak 11 mL, maka pH larutan akan melonjak menjadi sekitar 11. Sekarang jika HCl yang sama (10 mL HCl 0,1 M) ditambahkan ke dalam 1 liter air laut, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil, yaitu dari 8,2 menjadi 7,6. Mengapa kedua air tersebut memberikan perubahan pH yang sangat berbeda ketika ditambah larutan asam dan basa?
 3. Seorang siswa harus membuat bahan pengawet makanan yang berfungsi selain untuk mengawetkan makanan juga untuk menjaga pH makanan agar cenderung konstan. Bahan yang digunakan adalah campuran antara asam benzoat dan natrium benzoat. pH makanan tersebut adalah 5. Tentukanlah

perbandingan volume kedua larutan tersebut jika diketahui konsentrasi asam benzoate yang digunakan adalah 0,1 M dan konsentrasi larutan natrium benzoat adalah 0,2 M. Jika diketahui $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$.

4. Sekelompok siswa melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga. Di atas meja mereka terdapat bahan yang dapat dipakai, yaitu NH_4OH 0,1 M ; HCl 0,05 M ; NaOH 0,1 M ; CH_3COOH 0,2 M ; CH_3COONa 0,1 M ; NH_4Cl 0,1 M. Tentukan
 - a. Identifikasi campuran larutan apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga!
 - b. Jika dalam membuat larutan penyangga hanya boleh mencampur 2 larutan dengan volume masing-masing 10 mL, tentukan campuran apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga?
5. Reaksi antara NH_4OH dengan H_2SO_4 akan terbentuk senyawa ammonium sulfat. Senyawa ini terdapat pada pupuk yang biasanya disebut dengan pupuk ZA. Pembuatan pupuk ini juga harus disesuaikan dengan pH tanah. Pupuk ini digunakan untuk menyuburkan tanaman. Jika diketahui konsentrasi larutan yang ada di laboratorium adalah NH_4OH 0,1 M dan H_2SO_4 0,2 M. $K_b \text{ NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$. Tentukan :
 - a. Perbandingan volume larutan NH_4OH dan H_2SO_4 dalam pembuatan pupuk jika diketahui pH tanah adalah 8 !
 - b. Jika larutan yang disediakan masing-masing 100 liter, tentukan larutan yang tersisa untuk menghasilkan larutan ammonium sulfat secara maksimal

	$[H^+] = K_a \frac{M \times V_{asam}}{M \times V_{basa \text{ konjugasi}}}$ $[10^{-5}] = 6 \times 10^{-5} \frac{0,1 \times V_1}{0,2 \times V_2}$ $[10^{-5}] = 6 \times 10^{-5} \frac{0,1 \times V_1}{0,2 \times V_2}$ $0,2 \times V_2 = 0,6 \times V_1$ $2V_2 = 6V_1$ $\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3}$ <p>Jadi perbandingan volume asam benzoat dan natrium benzoat adalah 1 : 3</p>	9																								
		10																								
4	<p>a. Campuran yang dapat membentuk larutan penyangga</p> <p>CH₃COOH 0,2M dan CH₃COONa 0,1 M</p> <p>NH₄OH 0,1M dan NH₄Cl 0,1M</p> <p>b. Jika masing-masing larutan 10 ml campuran yang dapat membentuk larutan penyangga adalah</p> <p>a. CH₃COOH 0,2M dan CH₃COONa 0,1M</p> <p>b. NH₄OH 0,1M dan NH₄Cl 0,1M</p> <p>c. CH₃COOH 0,2M dan NaOH 0,1M</p> $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NaOH} \longrightarrow \text{CH}_3\text{COONa} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">2mmol</td> <td style="width: 25%;">1 mmol</td> <td style="width: 25%;">-</td> <td style="width: 25%;">-</td> </tr> <tr> <td>1mmol</td> <td>1 mmol</td> <td>1mmol</td> <td>1mmol</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td>1 mmol</td> <td>-</td> <td>1mmol</td> <td>1mmol</td> </tr> </table> <p>d. NH₄OH 0,1M dan HCl 0,05M</p> $\text{NH}_4\text{OH} + \text{HCl} \longrightarrow \text{NH}_4\text{Cl} + \text{H}_2\text{O}$ <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%;">1mmol</td> <td style="width: 25%;">0,5mmol</td> <td style="width: 25%;">-</td> <td style="width: 25%;">-</td> </tr> <tr> <td>0,5mmol</td> <td>0,5mmol</td> <td>0,5mmol</td> <td>0,5mmol</td> </tr> <tr style="border-top: 1px solid black;"> <td>0,5mmol</td> <td>-</td> <td>0,5mmol</td> <td>0,5mmol</td> </tr> </table>	2mmol	1 mmol	-	-	1mmol	1 mmol	1mmol	1mmol	1 mmol	-	1mmol	1mmol	1mmol	0,5mmol	-	-	0,5mmol	0,5mmol	0,5mmol	0,5mmol	0,5mmol	-	0,5mmol	0,5mmol	5
2mmol	1 mmol	-	-																							
1mmol	1 mmol	1mmol	1mmol																							
1 mmol	-	1mmol	1mmol																							
1mmol	0,5mmol	-	-																							
0,5mmol	0,5mmol	0,5mmol	0,5mmol																							
0,5mmol	-	0,5mmol	0,5mmol																							
		7																								
		10																								

5	<p>D1: Reaksi antara NH_4OH dan H_2SO_4 NH_4OH 0,1M H_2SO_4 0,2M $K_b = 10^{-5}$</p> <p>D2 : a. Perbandingan volume NH_4OH dan H_2SO_4, jika pH tanah 8 b. Berapa volume NH_4OH dan H_2SO_4 agar menghasilkan ammonium sulfat secara maksimal jika tersedia 100 ml larutan</p> <p>D3 : a. Perbandingan volume NH_4OH dan H_2SO_4 pH = 8 pOH = 6 $[\text{OH}^-] = 10^{-6}$</p> <p>$2\text{NH}_4\text{OH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \longrightarrow (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 + 2\text{H}_2\text{O}$</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center;">$0,1V_1$</td> <td style="text-align: center;">$0,2V_2$</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">-</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><u>$0,4V_2$</u></td> <td style="text-align: center;"><u>$0,2V_2$</u></td> <td style="text-align: center;"><u>$0,2V_2$</u></td> <td style="text-align: center;"><u>$0,4V_2$</u></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">$0,1V_1 - 0,4V_2$</td> <td style="text-align: center;">-</td> <td style="text-align: center;">$0,2V_2$</td> <td style="text-align: center;">$0,4V_2$</td> </tr> </table> <p>$[\text{OH}^-] = K_b \frac{n \text{ basa}}{n \text{ asam konjugasi}}$</p> <p>$[\text{OH}^-] = K_b \frac{M \times V_{\text{basa}}}{M \times V_{\text{asam konjugasi}}}$</p> <p>$10^{-6} = 10^{-5} \frac{0,1V_1 - 0,4V_2}{0,2V_2}$</p>	$0,1V_1$	$0,2V_2$	-	-	<u>$0,4V_2$</u>	<u>$0,2V_2$</u>	<u>$0,2V_2$</u>	<u>$0,4V_2$</u>	$0,1V_1 - 0,4V_2$	-	$0,2V_2$	$0,4V_2$	<p>1</p> <p>2</p> <p>3</p> <p>4</p> <p>5</p>
$0,1V_1$	$0,2V_2$	-	-											
<u>$0,4V_2$</u>	<u>$0,2V_2$</u>	<u>$0,2V_2$</u>	<u>$0,4V_2$</u>											
$0,1V_1 - 0,4V_2$	-	$0,2V_2$	$0,4V_2$											

Lampiran 5

ANALISIS RELIABILITAS SOAL

No	KODE	Butir Soal					Y	ΣY^2
		1	2	3	4	5		
1	KF-01	8	7	8	10	10	43	1849
2	KF-02	10	5	9	10	10	44	1936
3	KF-03	8	6	7	10	10	41	1681
4	KF-04	8	7	7	8	10	40	1600
5	KF-05	7	5	7	9	10	38	1444
6	KF-06	10	5	9	8	10	42	1764
7	KF-07	8	7	7	6	10	38	1444
8	KF-08	8	7	7	8	10	40	1600
9	KF-09	8	7	9	10	10	44	1936
10	KF-10	8	8	9	10	10	45	2025
11	KF-11	8	7	8	10	10	43	1849
12	KF-12	8	7	8	10	10	43	1849
13	KF-13	8	7	9	10	10	44	1936
14	KF-14	8	7	8	10	10	43	1849
15	KF-15	8	7	10	10	10	45	2025
16	KF-16	8	7	7	6	10	38	1444
17	KF-17	8	7	9	10	10	44	1936
18	KF-18	8	7	10	10	10	45	2025
19	KF-19	8	7	7	8	10	40	1600
20	KF-20	7	5	7	9	10	38	1444
21	KF-21	10	5	9	10	10	44	1936
22	KF-22	8	7	9	10	10	44	1936
23	KF-23	8	7	9	6	10	40	1600
24	KF-24	8	7	8	10	10	43	1849
25	KF-25	10	5	9	10	10	44	1936
Σx		206	163	206	228	250	1053	44493
$(\Sigma x)^2$		42436	26569	42436	51984	62500		
Σx^2		1714	1083	1722	2126	2500		
δ^2		0.6624	0.8096	0.9824	1.866	0		
$\Sigma \delta^2$		4.32						
$\Sigma \delta t^2$		1778						
r_{ii}		1.247						

Pada $\alpha = 5\%$ dengan $n = 5$ diperoleh $r_{tabel} = 0.878$

Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka dapat disimpulkan bahwa instrumen tersebut reliabel

Lampiran 6

INSTRUMEN VALIDASI DIKTAT PRAKTIKUM OLEH AHLI

1. Validator pertama

LEMBAR PENILAIAN ASPEK PBL**DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)**

Judul Skripsi : Pengembangan diktat praktikum berbasis *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa

Materi Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

A. Aspek Penilaian

No	Aspek	Nilai		Catatan
		Ya	Tidak	
1	Apakah ada permasalahan yang disajikan sebagai pokok utama kegiatan praktikum	✓		
2	Apakah permasalahan yang disajikan sesuai dengan tujuan kegiatan	✓		
3	Apakah permasalahan yang disajikan merupakan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari	✓		
4	Apakah permasalahan yang ada sesuai dengan pokok materi pembelajaran	✓		
5	Apakah ada pertanyaan-pertanyaan pengantar agar siswa memahami permasalahan yang ada	✓		
6	Apakah permasalahan yang ada dapat merangsang siswa untuk menemukan konsep	✓		

	materi yang dipelajari			
7	Apakah langkah pembelajaran yang dilakukan sudah sesuai dengan sintak PBL	✓		

B. Saran

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

di revisi sedikit pada tabel pengantar
pada gambar di tulis sumbernya

Semarang, 13 Maret 2015

Validator

(Dr. Sri Wardhani, M.Si)

B. Aspek Penilaian

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Cakupan materi	1) Kelengkapan materi	✓			
	2) Keluasan materi	✓			
	3) Kedalaman materi	✓			
b. Akurasi materi	1) Akurasi fakta	✓			
	2) Akurasi konsep/prinsip/hukum/teori		✓		
	3) Akurasi prosedur	✓			
c. Kemutakhiran dan kontekstual	1) Kesesuaian dengan perkembangan ilmu		✓		
	2) Keterkinian/ketermasaan fitur		✓		
	3) Real life	✓			
d. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan	Orisinalitas tulisan	✓			
	Aplikasi keterampilan	✓			

2. Aspek Teknik Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Teknik Penyajian	1) Konsistensi sistematika sajian	✓			
	2) Kelogisan penyajian	✓			
	3) Keruntutan penyajian	✓			
b. Pendukung Penyajian Materi	1) Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	✓			
	2) <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) pada awal diktat	✓			
	3) Peta konsep pada awal diktat	✓			
	4) Contoh-contoh fenomena materi terkait		✓		
c. Penyajian Pembelajaran	1) Keterlibatan aktif peserta didik	✓			
	2) Berpusat pada peserta didik	✓			
	3) Komunikasi interaktif	✓			
	4) Pendekatan ilmiah	✓			
d. Kelengkapan Penyajian	1) Bagian pendahuluan	✓			
	2) Bagian isi	✓			
	3) Bagian penutup	✓			

3. Aspek Penilaian Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik	1) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik		✓		
	2) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial/emosional peserta didik		✓		
b. Komunikatif	Keterpahaman peserta didik terhadap pesan		✓		
c. Dialogis dan Interaktif	1) Kemampuan memotivasi peserta didik		✓		
	2) Dorongan berpikir kritis pada peserta didik	✓			
d. Lugas	1) Ketepatan struktur kalimat	✓			
	2) Kebakuan istilah	✓			
e. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar	1) Ketepatan tata bahasa		✓		
	2) Ketepatan Ejaan		✓		
f. Penggunaan Istilah dan Simbol / Lambang	1) Konsistensi penggunaan istilah	✓			
	2) Konsistensi penggunaan simbol/lambang	✓			

4. Aspek Kegrafisan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Ukuran diktat	Kesesuaian ukuran diktat dengan standar ISO: A4 (210 x 297 mm) atau B5 (176 x 250 mm)	✓			
b. Tipografi kover buku	1) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca		✓		
c. Ilustrasi buku	1) Mencerminkan isi diktat		✓		
d. Tata letak isi diktat	1) Tata letak konsisten	✓			
	2) Unsur tata letak harmonis		✓		
	3) Penempatan dan penampilan unsur tata letak (judul, sub bab, ilustrasi, ruang putih)	✓			
	4) Tata letak (hiasan/ilustrasi) mempercepat pemahaman	✓			
e. Ilustrasi isi diktat	1) Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman		✓		
	2) Ilustrasi isi menimbulkan daya Tarik		✓		

C. Komentar dan Saran

.....
di perbaiki ilustrasinya

D. Simpulan

Diktat Praktikum berbasis *Problem Based Learning* ini dinyatakan *) :

- ① Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang....., 13 Maret.....2015

Ahli Materi,



Dr. Sri Wardani, M.Si.....

NIP 195711081983032001

2. Validator dua

Siswa

LEMBAR PENILAIAN ASPEK PBL

DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* (PBL)

Judul Skripsi : Pengembangan diktat praktikum berbasis *problem based learning* (PBL) untuk meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa

Materi Pelajaran : Kimia

Materi Pokok : Larutan Penyangga

A. Aspek Penilaian

No	Aspek	Nilai		Catatan
		Ya	Tidak	
1	Apakah ada permasalahan yang disajikan sebagai pokok utama kegiatan praktikum ?	✓		
2	Apakah permasalahan yang disajikan sesuai dengan tujuan kegiatan ?	✓		
3	Apakah permasalahan yang disajikan merupakan permasalahan yang ada dalam kehidupan sehari-hari ?	✓		
4	Apakah permasalahan yang ada sesuai dengan pokok materi pembelajaran ?	✓		
5	Apakah ada pertanyaan-pertanyaan pengantar agar siswa memahami permasalahan yang ada ?	✓		
6	Apakah permasalahan yang ada dapat merangsang siswa untuk menemukan konsep	✓		

	materi yang dipelajari			
7	Apakah langkah pembelajaran yang dilakukan sudah sesuai dengan sintak PBL	✓		

B. Saran

.....

.....

.....

.....

.....

Semarang, 18 Maret 2015

Validator



(Aidat Nurul H. S.Pd.)

B. Aspek Penilaian

1. Aspek Kelayakan Isi

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Cakupan materi	1) Kelengkapan materi	✓			
	2) Keluasan materi	✓			
	3) Kedalaman materi	✓			
b. Akurasi materi	1) Akurasi fakta	✓			
	2) Akurasi konsep/prinsip/hukum/teori		✓		
	3) Akurasi prosedur	✓			
c. Kemutakhiran dan kontekstual	1) Kesesuaian dengan perkembangan ilmu		✓		
	2) Keterkinian/ketermasaan fitur		✓		
	3) Real life	✓			
d. Ketaatan pada hukum dan perundang-undangan	Orisinalitas tulisan	✓			
	Aplikasi keterampilan	✓			

2. Aspek Teknik Penyajian

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Teknik Penyajian	1) Konsistensi sistematika sajian	✓			
	2) Kelogisan penyajian	✓			
	3) Keruntutan penyajian	✓			
b. Pendukung Penyajian Materi	1) Kesesuaian dan ketepatan ilustrasi dengan materi	✓			
	2) <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) pada awal diktat	✓			
	3) Peta konsep pada awal diktat	✓			
	4) Contoh-contoh fenomena materi terkait		✓		
c. Penyajian Pembelajaran	1) Keterlibatan aktif peserta didik	✓			
	2) Berpusat pada peserta didik	✓			
	3) Komunikasi interaktif	✓			
	4) Pendekatan ilmiah	✓			
d. Kelengkapan Penyajian	1) Bagian pendahuluan	✓			
	2) Bagian isi	✓			
	3) Bagian penutup	✓			

3. Aspek Penilaian Bahasa

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Sesuai dengan Perkembangan Peserta Didik	1) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik		✓		
	2) Kesesuaian dengan tingkat perkembangan sosial/emosional peserta didik		✓		
b. Komunikatif	Keterpahaman peserta didik terhadap pesan		✓		
c. Dialogis dan Interaktif	1) Kemampuan memotivasi peserta didik		✓		
	2) Dorongan berpikir kritis pada peserta didik	✓			
d. Lugas	1) Ketepatan struktur kalimat	✓			
	2) Kebakuan istilah	✓			
e. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Benar	1) Ketepatan tata bahasa		✓		
	2) Ketepatan Ejaan		✓		
f. Penggunaan Istilah dan Simbol / Lambang	1) Konsistensi penggunaan istilah	✓			
	2) Konsistensi penggunaan simbol/lambang	✓			

4. Aspek Kegrafisan

Indikator Penilaian	Butir Penilaian	Alternatif Pilihan			
		4	3	2	1
a. Ukuran diktat	Kesesuaian ukuran diktat dengan standar ISO: A4 (210 x 297 mm) atau B5 (176 x 250 mm)	✓			
b. Tipografi kover buku	1) Huruf yang digunakan menarik dan mudah dibaca		✓		
c. Ilustrasi buku	1) Mencerminkan isi diktat		✓		
d. Tata letak isi diktat	1) Tata letak konsisten	✓			
	2) Unsur tata letak harmonis		✓		
	3) Penempatan dan penampilan unsur tata letak (judul, sub bab, ilustrasi, ruang putih)	✓			
	4) Tata letak (hiasan/ilustrasi) mempercepat pemahaman	✓			
e. Ilustrasi isi diktat	1) Ilustrasi memperjelas dan mempermudah pemahaman		✓		
	2) Ilustrasi isi menimbulkan daya Tarik		✓		

C. Komentar dan Saran

.....
di perbaiki ilustrasinya

D. Simpulan

Diktat Praktikum berbasis *Problem Based Learning* ini dinyatakan *):

- ① Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang....., 18 Maret.....2015

Ahli Materi,



AIDAT NURUL HIDAYAH, S.Pd.

NIP 1965 0404 1988 03 2008.

Lampiran 7

REKAPITULASI HASIL UJI KELAYAKAN DIKTAT PRAKTIKUM OLEH AHLI

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

1. Kelayakan Isi

No	Kode Validator	f	N	P
1	VAL-01	42	44	95.45%
2	VAL-02	41	44	93.18%
		41.5	44	94.32%

2. Kelayakan Penyajian

No	Kode Validator	f	N	P
1	VAL-01	55	56	98.21%
2	VAL-02	55	56	98.21%
		55	56	98.21%

3. Kelayakan Bahasa

No	Kode Validator	f	N	P
1	VAL-01	38	44	86.36%
2	VAL-02	38	44	86.36%
		38		86.36%

4. Kelayakan Grafis

No	Kode Validator	f	N	P
1	VAL-01	31	36	86.11%
2	VAL-02	33	36	91.67%
		32	36	88.89%

Lampiran 8

RUBRIK VALIDASI DIKTAT PRAKTIKUM**a. Aspek Kelayakan Isi**

BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PENILAIAN	RUBRIK PENILAIAN
KELENGKAPAN MATERI	4	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan mencakup semua materi yang terkandung dalam kompetensi dasar.
	3	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar dan mencakup sebagian materi yang terkandung dalam kompetensi dasar.
	2	Materi yang disajikan sesuai dengan kompetensi dasar tetapi tidak mencakup materi yang terkandung dalam kompetensi dasar
	1	Materi yang disajikan tidak sesuai dengan kompetensi dasar.
KELUASAN MATERI	4	Substansi materi dijabarkan secara detail dan mengandung materi tambahan yang relevan.
	3	Substansi materi dijabarkan sekilas dan mengandung materi tambahan yang relevan.
	2	Substansi materi dijabarkan sekilas dan tidak mengandung materi tambahan yang relevan.
	1	Substansi materi tidak dijabarkan dan tidak mengandung materi tambahan yang relevan.
KEDALAMAN	4	Materi mencakup pengenalan

MATERI		konsep sampai dengan interaksi antar konsep sesuai dengan kompetensi dasar.
	3	Mencakup materi pengenalan konsep sampai interaksi antar konsep namun belum sesuai dengan kompetensi dasar.
	2	Mencakup materi pengenalan konsep tetapi tidak sampai interaksi antar konsep dan belum sesuai dengan kompetensi dasar.
	1	Tidak mencakup materi pengenalan konsep dan interaksi antar konsep maupun kesesuaian dengan kompetensi dasar.
AKURASI FAKTA	4	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan, efektif dan efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.
	3	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan, efektif tetapi tidak efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.
	2	Fakta yang disajikan sesuai dengan kenyataan, efektif tetapi tidak efisien dalam meningkatkan pemahaman konsep peserta didik.
	1	Fakta yang disajikan tidak sesuai dengan kenyataan.
AKURASI KONSEP	4	Konsep dan teori yang disajikan jelas, sesuai dengan bidang ilmunya, dan tidak menimbulkan salah tafsir.

	3	Konsep dan teori yang disajikan jelas, sesuai dengan bidang ilmunya tetapi menimbulkan salah tafsir.
	2	Konsep dan teori yang disajikan jelas tetapi tidak sesuai dengan bidang ilmunya dan menimbulkan salah tafsir.
	1	Konsep yang disajikan tidak jelas, menimbulkan salah tafsir dan teori yang disajikan tidak sesuai dengan bidang ilmunya.
AKURASI PROSEDUR	4	Prosedur atau metode yang disajikan sesuai dapat diterapkan dengan runtut dan benar.
	3	Prosedur atau metode yang disajikan sesuai dapat diterapkan dengan runtut namun tidak benar.
	2	Prosedur atau metode yang disajikan sesuai namun tidak dapat diterapkan dengan runtut dan tidak benar.
	1	Prosedur atau metode yang disajikan tidak sesuai dan tidak dapat diterapkan runtut dan tidak benar.
KESESUAIAN DENGAN PERKEMBANGAN ILMU	4	Uraian materi dan aplikasi yang disajikan sesuai dengan perkembangan keilmuan.
	3	Uraian materi yang disajikan kurang mengikuti perkembangan keilmuan, namun aplikasi yang disajikan <i>up to date</i> .
	2	Uraian materi yang disajikan mengikuti perkembangan keilmuan

		namun aplikasinya kurang <i>up to date</i> .
	1	Uraian materi dan aplikasi yang disajikan tidak mengikuti perkembangan keilmuan.
KETERKINIAN / KETERMASAAN FITUR	4	Uraian, contoh dan latihan yang disajikan relevan, menarik serta mencerminkan budaya, kejadian atau kondisi terkini.
	3	Uraian, contoh dan latihan yang disajikan relevan, menarik namun tidak mencerminkan budaya, kejadian atau kondisi terkini.
	2	Uraian, contoh dan latihan yang disajikan relevan nmaun tidak menarik serta tidak mencerminkan budaya, kejadian atau kondisi terkini.
	1	Uraian, contoh dan latihan yang disajikan tidak relevan dan menarik serta tidak mencerminkan budaya, kejadian atau kondisi terkini.
REAL LIFE	4	Uraian materi, latihan atau contoh yang disajikan relevan, menarik serta mencerminkan budaya dan peristiwa setempat atau berdasarkan pengalaman sehari-hari.
	3	Uraian materi atau contoh relevan, menarik tetapi tidak mencerminkan budaya dan peristiwa setempat atau berdasarkan pengalaman sehari-hari.
	2	Uraian materi atau contoh yang

		disajikan relevan tetapi tidak menarik serta tidak mencerminkan budaya dan peristiwa setempat atau berdasarkan pengalaman sehari-hari.
	1	Uraian materi atau contoh yang disajikan tidak relevan, tidak menarik serta tidak mencerminkan budaya dan peristiwa setempat atau berdasarkan pengalaman sehari-hari.
ORISINALITAS TULISAN	4	Materi/isi, kalimat dan susunan fitur belum pernah ditemukan di dalam buku-buku sebelumnya serta menggunakan sumber kutipan sesuai dengan ketentuan keilmuan.
	3	Materi/isi dan kalimat belum pernah ditemukan di dalam buku-buku sebelumnya serta mengikuti kaidah yang sesuai, tetapi susunan fitur sudah pernah ditemukan di buku sebelumnya.
	2	Ditemukan lebih dari 20% materi/isi dan kalimat yang sama di dalam buku sebelumnya.
	1	Ditemukan lebih dari 50% isi buku sama dengan buku-buku sebelumnya.
CAKUPAN KEGIATAN	4	Kegiatan yang disajikan mencerminkan jbaran substansi keterampilan dalam kompetensi dasar, sesuai dan tepat dengan indikator.
	3	Kegiatan yang disajikan

		mencerminkan jabaran substansi keterampilan dalam kompetensi dasar, sesuai namun tidak tepat dengan indikator.
	2	Kegiatan yang disajikan mencerminkan jabaran substansi keterampilan dalam kompetensi dasar, namun tidak sesuai dan tidak tepat dengan indikator.
	1	Tidak ada kegiatan yang merupakan substansi keterampilan.

b. Aspek Kalayakan Penyajian

BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PENILAIAN	RUBRIK PENILAIAN
Konsistensi Sistematika Sajian Dalam Bab	4	Materi disajikan secara sistematis, runtut dan tidak bolak-balik
	3	Materi disajikan secara sistematis, runtut namun bolak-balik
	2	Materi disajikan secara sistematis tetapi tidak runtut dan bolak-balik
	1	Semua materi disajikan tidak sistematis, tidak runtut dan bolak-balik.
Kelogisan Penyajian	4	Semua materi disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif
	3	Sebagian besar materi disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif.
	2	Sebagian kecil materi disajikan sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif
	1	Semua materi disajikan tidak sesuai dengan alur berpikir deduktif atau induktif
Keruntutan Penyajian	4	Materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang konkret ke yang abstrak, dari yang sederhana ke yang kompleks
	3	Materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, dari yang konkret ke yang abstrak, tetapi dari kompleks ke sederhana
	2	Materi yang disajikan dimulai dari yang mudah ke yang sulit, tetapi dari yang abstrak ke yang konkret, dari yang kompleks ke yang sederhana
	1	Materi yang disajikan dimulai dari yang sulit

		ke yang mudah, dari yang abstrak ke yang konkret, dari yang kompleks ke yang sederhana
Kesesuaian Dan Ketepatan Ilustrasi Dengan Materi	4	Ilustrasi yang disajikan sesuai, benar dan tepat dengan materi
	3	Ilustrasi yang disajikan sesuai, benar tetapi tidak tepat dengan materi
	2	Ilustrasi yang disajikan sesuai tetapi tidak benar dan tidak tepat dengan materi
	1	Semua ilustrasi yang disajikan tidak sesuai, tidak benar dan tidak tepat dengan materi
<i>Advance Organizer</i> (Pembangkit Motivasi Belajar) Pada Awal Bab	4	Terdapat <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) yang menarik, sesuai dan tepat
	3	Terdapat <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) yang menarik, sesuai namun tidak tepat
	2	Terdapat <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar) yang menarik, tidak sesuai dan tidak tepat
	1	Tidak terdapat <i>Advance organizer</i> (pembangkit motivasi belajar)
Peta Konsep Pada Awal Diktat	4	Terdapat peta konsep yang sesuai, benar dan tepat
	3	Terdapat peta konsep yang sesuai, benar namun tidak tepat
	2	Terdapat peta konsep yang sesuai, namun tidak benar dan tidak tepat
	1	Tidak terdapat peta konsep
Contoh Fenomena Materi Yang Dipelajari	4	Terdapat contoh fenomena yang terkait, sesuai dan tepat
	3	Terdapat contoh fenomena yang terkait,

		sesuai tetapi tidak tepat
	2	Terdapat contoh fenomena yang terkait tetapi tidak sesuai dan tidak tepat
	1	Tidak terdapat contoh fenomena
Keterlibatan Aktif Peserta Didik	4	Penyajian materi bersifat interaktif, edukatif dan partisipatif
	3	Penyajian materi bersifat interaktif, edukatif tetapi tidak partisipatif
	2	Penyajian materi bersifat interaktif tetapi tidak edukatif dan tidak partisipatif
	1	Penyajian materi tidak interaktif, edukatif dan partisipatif
Berpusat Pada Peserta Didik	4	Semua materi dan kegiatan menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran
	3	Sebagian besar materi dan kegiatan menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran
	2	Sebagian kecil materi dan kegiatan kurang menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran
	1	Materi dan kegiatan tidak menempatkan siswa sebagai subjek pembelajaran
Komunikasi Interaktif	4	Masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami peserta didik, dan sesuai dengan karakteristik materi.
	3	Masalah yang disajikan bersifat dialogis, mudah dipahami peserta didik, dan kurang sesuai dengan karakteristik materi
	2	Masalah yang disajikan bersifat dialogis, namun sukar dipahami peserta didik, dan kurang sesuai dengan karakteristik materi
	1	Masalah yang disajikan kurang bersifat

		dialogis, sukar dipahami peserta didik, dan kurang sesuai dengan karakteristik materi
Pendekatan Ilmiah	4	Penyajian materi dan kegiatan menerapkan pendekatan ilmiah yang sesuai, tepat dan saling berhubungan
	3	Penyajian materi dan kegiatan menerapkan pendekatan ilmiah yang sesuai, tepat tetapi tidak berhubungan
	2	Penyajian materi dan kegiatan menerapkan pendekatan ilmiah yang sesuai tetapi tidak tepat dan tidak berhubungan
	1	Penyajian materi dan kegiatan tidak menerapkan pendekatan ilmiah
Bagian Pendahuluan	4	Terdapat prakata, petunjuk penggunaan, daftar isi
	3	Terdapat prakata, petunjuk penggunaan, tetapi tidak ada daftar isi
	2	Terdapat prakata tetapi tidak terdapat petunjuk penggunaan dan tidak terdapat daftar isi
	1	Tidak terdapat prakata, petunjuk penggunaan dan daftar pustaka
Bagian Isi	4	Penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, dan tabel
	3	Penyajian dilengkapi dengan gambar, ilustrasi, namun tidak ada tabel
	2	Penyajian dilengkapi dengan gambar tetapi tidak ada ilustrasi dan tidak ada tabel
	1	Penyajian tidak dilengkapi dengan gambar, ilustrasi dan tabel
Bagian Penutup	4	Terdapat daftar pustaka, lampiran dan glosarium

	3	Terdapat daftar pustaka, lampiran tetapi tidak ada glosarium
	2	Terdapat daftar pustaka namun tidak lampiran dan tidak glosarium
	1	Tidak terdapat daftar pustaka, lampiran dan glosarium

c. Aspek Kebahasaan

BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PENILAIAN	RUBRIK PENILAIAN
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan berpikir peserta didik	4	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, sesuai dan tepat dengan perkembangan berpikir peserta didik
	3	Bahasa yang digunakan mudah dipahami, sesuai tetapi tidak tepat dengan perkembangan berpikir peserta didik
	2	Bahasa yang digunakan mudah dipahami tetapi tidak sesuai dan tidak tepat dengan perkembangan berpikir peserta didik
	1	Bahasa yang digunakan sulit dipahami, tidak sesuai dan tidak tepat dengan perkembangan berpikir peserta didik
Kesesuaian dengan tingkat perkembangan social/emosional peserta didik	4	Bahasa yang digunakan mencerminkan, sesuai dan tepat dengan perkembangan social/emosional peserta didik
	3	Bahasa yang digunakan mencerminkan, sesuai namun tidak tepat dengan perkembangan social/emosional peserta didik
	2	Bahasa yang digunakan mencerminkan tidak sesuai dan tidak tepat dengan perkembangan social/emosional peserta didik
	1	Bahasa yang digunakan tidak mencerminkan, tidak sesuai dan tidak tepat dengan perkembangan social/emosional peserta didik
Keterpahaman peserta didik	4	Pesan yang disampaikan mudah dipahami, jelas dan komunikatif

terhadap pesan	3	Pesan yang disampaikan mudah dipahami, jelas tetapi tidak komunikatif
	2	Pesan yang disampaikan mudah dipahami tetapi tidak jelas dan tidak komunikatif
	1	Pesan yang disampaikan sulit dipahami, tidak jelas dan tidak komunikatif
Kemampuan memotivasi peserta didik	4	Bahasa yang digunakan mampu meningkatkan motivasi, interaktif dan dialogis
	3	Bahasa yang digunakan mampu meningkatkan motivasi, interaktif tetapi tidak dialogis
	2	Bahasa yang digunakan mampu meningkatkan motivasi tetapi tidak interaktif dan tidak dialogis
	1	Bahasa yang digunakan tidak meningkatkan motivasi, tidak interaktif dan tidak dialogis
Dorongan berpikir kritis pada peserta didik	4	Kalimat yang digunakan mendorong rasa ingin tahu siswa, komunikatif dan dialogis
	3	Kalimat yang digunakan mendorong rasa ingin tahu siswa, komunikatif tetapi tidak dialogis
	2	Kalimat yang digunakan mendorong rasa ingin tahu siswa, tidak komunikatif dan tidak dialogis
	1	Kalimat yang digunakan tidak mendorong rasa ingin tahu siswa, tidak komunikatif dan tidak dialogis
Ketepatan struktur kalimat	4	Struktur kalimat yang digunakan sesuai, tepat dan jelas
	3	Struktur kalimat yang digunakan sesuai, tepat tetapi tidak jelas

	2	Struktur kalimat yang digunakan sesuai tetapi tidak tepat dan tidak jelas
	1	Struktur kalimat yang digunakan tidak sesuai, tidak tepat dan tidak jelas
Kebakuan istilah	4	Istilah yang digunakan baku, sesuai dan tepat
	3	Istilah yang digunakan baku, sesuai tetapi tidak tepat
	2	Istilah yang digunakan baku tetapi tidak sesuai dan tidak tepat
	1	Istilah yang digunakan tidak baku, tidak sesuai dan tidak tepat
Ketepatan tata bahasa	4	Tata bahasa yang digunakan tepat, sesuai dan jelas
	3	Tata bahasa yang digunakan tepat, sesuai tetapi tidak jelas
	2	Tata bahasa yang digunakan tepat tetapi tidak sesuai dan tidak jelas
	1	Tata bahasa yang digunakan tidak tepat, tidak sesuai dan tidak jelas
Ketepatan ejaan	4	Ejaan yang digunakan tepat, sesuai dan jelas
	3	Ejaan yang digunakan tepat, sesuai tetapi tidak jelas
	2	Ejaan yang digunakan tepat tetapi tidak sesuai dan tidak jelas
	1	Ejaan yang digunakan tidak tepat, tidak sesuai dan tidak jelas
Konsistensi penggunaan istilah	4	Istilah yang digunakan tidak berubah-ubah, tepat, dan jelas
	3	Istilah yang digunakan tidak berubah-ubah, tepat tetapi tidak jelas
	2	Istilah yang digunakan tidak berubah-ubah

		tetapi tidak tepat dan tidak jelas
	1	Istilah yang digunakan berubah-ubah, tidak tepat, dan tidak jelas
Konsistensi penggunaan symbol atau lambang	4	Simbol dan lambang yang digunakan tetap, tepat dan sesuai
	3	Simbol dan lambang yang digunakan tetap, tepat tetapi tidak sesuai
	2	Simbol dan lambang yang digunakan tetap tetapi tidak tepat dan tidak sesuai
	1	Simbol dan lambang yang digunakan berubah-ubah, tidak tepat dan tidak sesuai

d. Aspek Kegrafisan

BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PENILAIAN	RUBRIK PENILAIAN
Ukuran Buku	4	Toleransi perbedaan ukuran buku dengan standar ISO (0 – 5 mm)
	3	Toleransi perbedaan ukuran buku dengan standar ISO (5-10 mm)
	2	Toleransi perbedaan ukuran buku dengan standar ISO (10 – 15 mm)
	1	Toleransi perbedaan ukuran buku dengan standar ISO (15 – 20 mm)
Topografi Cover Buku	4	Ukuran judul proporsional, warna judul kontras, kombinasi huruf sesuai
	3	Ukuran judul proporsional, warna judul kontras, kombinasi huruf tidak sesuai
	2	Ukuran judul proporsional, warna judul tidak kontras, kombinasi huruf tidak sesuai
	1	Ukuran judul tidak proporsional, warna judul tidak kontras, kombinasi huruf tidak sesuai
Ilustrasi Diktat	4	Ilustrasi memberikan gambaran secara kreatif, tentang materi ajar sesuai dengan kenyataan
	3	Ilustrasi memberikan gambaran secara kreatif tentang materi ajar dan tidak sesuai dengan kenyataan
	2	Ilustrasi sulit memberikan gambaran secara kreatif tentang materi ajar namun sesuai dengan kenyataan
	1	Ilustrasi sulit memberikan gambaran secara kreatif tentang materi ajar dan tidak sesuai dengan kenyataan

Tata Letak Konsisten	4	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf jelas, penempatan judul bab dan yang setara seragam atau konsisten
	3	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf jelas, penempatan judul bab dan yang setara tidak konsisten
	2	Penempatan unsur tata letak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf tidak jelas, penempatan judul bab dan yang setara tidak konsisten
	1	penempatan unsur tata letak tidak konsisten berdasarkan pola, pemisahan antar paragraf tidak jelas, penempatan judul bab dan yang setara tidak konsisten
Unsur Tata Letak Harmonis	4	Marjin proporsional terhadap ukuran buku, spasi antara teks dengan ilustrasi sesuai, serta kesesuaian antara bentuk, warna, dan ukuran tata letak
	3	Marjin proporsional terhadap ukuran buku, spasi antara teks dengan ilustrasi sesuai, namun tidak ada kesesuaian antara bentuk, warna, dan ukuran tata letak
	2	Marjin proporsional terhadap ukuran buku, namun spasi antara teks dengan ilustrasi tidak sesuai serta tidak ada kesesuaian antara bentuk, warna, dan ukuran tata letak
	1	Marjin tidak proporsional terhadap ukuran buku, spasi antara teks dengan ilustrasi tidak sesuai, serta tidak ada kesesuaian antara bentuk, warna, dan ukuran tata letak

Penempatan dan Penampilan Unsur Tata Letak (Judul, Sub Judul Bab, Ilustrasi, Ruang Putih)	4	Penempatan judul dan sub judul bab sesuai, jenis ilustrasi yang sesuai dengan peserta didik, penempatan ruang putih yang memberikan keseimbangan antara teks dengan ilustrasi
	3	Penempatan judul dan sub judul bab kurang sesuai, jenis ilustrasi yang sesuai dengan peserta didik, penempatan ruang putih yang memberikan keseimbangan antara teks dengan ilustrasi
	2	Penempatan judul dan sub judul bab kurang sesuai, jenis ilustrasi tidak sesuai dengan peserta didik, penempatan ruang putih yang memberikan keseimbangan antara teks dengan ilustrasi
	1	Penempatan judul dan sub judul bab tidak sesuai, jenis ilustrasi tidak sesuai dengan peserta didik, penempatan ruang putih kurang sehingga tidak memberikan keseimbangan antara teks dengan ilustrasi
Tata Letak (Hiasan/Illustrasi) Mempercepat Pemahaman	4	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan angka halaman serta penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman
	3	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang mengganggu judul, teks, dan angka halaman serta penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar tidak mengganggu pemahaman
	2	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang tidak mengganggu judul, teks, dan

		angka halaman serta penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar mengganggu pemahaman
	1	Penempatan hiasan/ilustrasi sebagai latar belakang mengganggu judul, teks, dan angka halaman serta penempatan judul, subjudul, ilustrasi dan keterangan gambar mengganggu pemahaman
Ilustrasi Memperjelas dan Mempermudah Pemahaman	4	Mampu mengungkapkan makna atau arti dari objek, bentuk ilustrasi proporsional, bentuk dan skala sesuai dengan kenyataan
	3	Mampu mengungkapkan makna atau arti dari objek, bentuk ilustrasi proporsional, bentuk dan skala kurang sesuai dengan kenyataan
	2	Mampu mengungkapkan makna atau arti dari objek, bentuk ilustrasi kurang proporsional, bentuk dan skala kurang sesuai dengan kenyataan
	1	Tidak mampu mengungkapkan makna atau arti dari objek, bentuk ilustrasi tidak proporsional, bentuk dan skala tidak sesuai dengan kenyataan
Ilustrasi Isi Menimbulkan Daya Tarik	4	Keseluruhan ilustrasi serasi, goresan garis ilustrasi jelas dan tegas, ilustrasi kreatif dan mampu memvisualisasikan secara dinamis
	3	Keseluruhan ilustrasi serasi, goresan garis ilustrasi kurang jelas dan tegas, ilustrasi kreatif dan mampu memvisualisasikan secara dinamis
	2	Keseluruhan ilustrasi serasi, goresan garis ilustrasi kurang jelas dan tegas, ilustrasi

		kurang kreatif dan kurang mampu memvisualisasikan secara dinamis
	1	Keseluruhan ilustrasi tidak serasi, goresan garis ilustrasi tidak jelas dan tegas, ilustrasi tidak kreatif dan tidak mampu memvisualisasikan secara dinamis

Lampiran 9

CONTOH ANGKET TANGGAPAN SISWA UJI SKALA KECIL

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA**

Petunjuk Pengisian:

1. Tuliskan identitas Anda dengan lengkap
2. Bacalah pernyataan berikut ini dengan baik dan benar
3. Berilah tanda (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pilihan Anda
4. Sistem Penilaian :

1 = tidak sesuai	3 = sesuai
2 = cukup sesuai	4 = sangat sesuai

Nama : Abdul. Kholik. Rifali
 Kelas : XII IPA 1
 Sekolah : SMA ISSUDA

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Diktat praktikum disajikan secara sistematis sehingga mudah saya dipahami				✓
2	Kegiatan yan disajikan dalam diktat praktikum mempunyai tujuan yang jelas			✓	
3	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum mudah saya pahami			✓	
4	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum merangsang rasa ingin tahu saya				✓
5	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum meningkatkan keaktifan saya			✓	
6	Penyajian diktat praktikum menarik			✓	
7	Penyajian diktat praktikum disertai gambar dan ilustrasi yang sesuai			✓	
8	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum sesuai dengan EYD			✓	
9	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum mudah saya dipahami				✓
10	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum komunikatif			✓	
11	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum jelas dan tidak ambigu			✓	
12	Petunjuk praktikum yang ada dalam diktat praktikum jelas dan mudah saya dipahami				✓

Kritik dan Saran

..... menarik karena buku ini menjelaskan tentang praktikum.
.....
.....
.....
.....

Ambarawa, 20 - 03-2015

Siswa



(Abdul Kholik Rifa'i)

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA**

Petunjuk Pengisian:

1. Tuliskan identitas Anda dengan lengkap
2. Bacalah pernyataan berikut ini dengan baik dan benar
3. Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pilihan Anda
4. Sistem Penilaian :

1 = tidak sesuai	3 = sesuai
2 = cukup sesuai	4 = sangat sesuai

Nama : Pusi Astriyantoro
 Kelas : XII IPA 2
 Sekolah : SMA ISSUDA AMB

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Diktat praktikum disajikan secara sistematis sehingga mudah saya dipahami				√
2	Kegiatan yan disajikan dalam diktat praktikum mempunyai tujuan yang jelas			√	
3	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum mudah saya pahami			√	
4	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum merangsang rasa ingin tahu saya				√
5	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum meningkatkan keaktifan saya			√	
6	Penyajian diktat praktikum menarik				√
7	Penyajian diktat praktikum disertai gambar dan ilustrasi yang sesuai			√	
8	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum sesuai dengan EYD			√	
9	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum mudah saya dipahami				√
10	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum komunikatif				√
11	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum jelas dan tidak ambigu			√	
12	Petunjuk praktikum yang ada dalam diktat praktikum jelas dan mudah saya dipahami			√	

Kritik dan Saran

Bukunya sudah bagus keki bu!!! mudah di faham

Ambarawa, 20-03-2015

Siswa



(Puli Astriyantoro)

Lampiran 10

ANALISIS RELIABILITAS ANGGKET TANGGAPAN SISWA

No	Nama	Butir Angket												∑Y	∑Y ²	SD	varians
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
1	Vivi Septi Ariyani	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	47	2209	0.29	0.08
2	Vika Aya Hanna	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	46	2116	0.39	0.15
3	Laras Kurniawati	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	46	2116	0.39	0.15
4	Wahyu Titin S	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	46	2116	0.39	0.15
5	Aldi Purnama	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	45	2025	0.45	0.20
6	Ahmad Fajar Sl K	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	46	2116	0.39	0.15
7	Puji Astriyantoro	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	46	2116	0.39	0.15
8	Abdul Kholik R	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	46	2116	0.39	0.15
9	Dani Ahmad	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	45	2025	0.45	0.20
10	Choirur Rohmat	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	47	2209	0.29	0.08
11	Kharis Nawawi	4	4	4	4	3	4	4	3	3	4	4	4	45	2025	0.45	0.20
12	Nur Lailatul M	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	47	2209	0.29	0.08
∑x		48	48	48	48	38	48	48	39	43	48	48	48	552	304704	3.79	1.77
(∑x) ²		2304	2304	2304	2304	1444	2304	2304	1521	1849	2304	2304	2304				
∑(x) ²		192	192	192	192	122	192	192	129	157	192	192	192				
δ ²		0	0	0	0	0.389	0	0	0.452	0.515	0	0	0				
Var		0	0	0	0	0.152	0	0	0.205	0.265	0	0	0				
jumlah var		0.621															
reliabilitas		0.709															

Lampiran 11

REKAPITULASI ANGKET TANGGAPAN SISWA UJI SKALA KECIL

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

No	Kode Siswa	f	N	P
1	KBC-1	45	48	94%
2	KBC-2	42	48	88%
3	KBC-3	35	48	73%
4	KBC-4	40	48	83%
5	KBC-5	41	48	85%
6	KBC-6	42	48	88%
7	KBC-7	41	48	85%
8	KBC-8	40	48	83%
9	KBC-9	41	48	85%
10	KBC-10	42	48	88%
11	KBC-11	40	48	83%
12	KBC-12	44	48	92%
Rata-rata				86%

Lampiran 12

CONTOH ANGKET TANGGAPAN SISWA UJI SKALA BESAR

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA**

Petunjuk Pengisian:

1. Tuliskan identitas Anda dengan lengkap
2. Bacalah pernyataan berikut ini dengan baik dan benar
3. Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pilihan Anda
4. Sistem Penilaian :

1 = tidak sesuai	3 = sesuai
2 = cukup sesuai	4 = sangat sesuai

Nama : Alwi Sofyan M
 Kelas : XI MIA 2
 Sekolah : SMA Islam Sudirman Ambarawa

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Diktat praktikum disajikan secara sistematis sehingga mudah saya dipahami			√	
2	Kegiatan yan disajikan dalam diktat praktikum mempunyai tujuan yang jelas				√
3	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum mudah saya pahami			√	
4	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum merangsang rasa ingin tahu saya			√	
5	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum meningkatkan keaktifan saya			√	
6	Penyajian diktat praktikum menarik				√
7	Penyajian diktat praktikum disertai gambar dan ilustrasi yang sesuai				√
8	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum sesuai dengan EYD			√	
9	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum mudah saya dipahami				√
10	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum komunikatif				√
11	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum jelas dan tidak ambigu			√	
12	Petunjuk praktikum yang ada dalam diktat praktikum jelas dan mudah saya dipahami			√	

Ambarawa, 27 April 2015

Siswa


 (... Alwi Sofyan M ...)

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA**

Petunjuk Pengisian:

1. Tuliskan identitas Anda dengan lengkap
2. Bacalah pernyataan berikut ini dengan baik dan benar
3. Berilah tanda (✓) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pilihan Anda
4. Sistem Penilaian :

1 = tidak sesuai	3 = sesuai
2 = cukup sesuai	4 = sangat sesuai

Nama : Kodriya sinta
 Kelas : XI MIA 2
 Sekolah : SMA Islam Sudirman Ambarawa

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Diktat praktikum disajikan secara sistematis sehingga mudah saya dipahami			✓	
2	Kegiatan yan disajikan dalam diktat praktikum mempunyai tujuan yang jelas				✓
3	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum mudah saya pahami			✓	
4	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum merangsang rasa ingin tahu saya			✓	
5	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum meningkatkan keaktifan saya				✓
6	Penyajian diktat praktikum menarik				✓
7	Penyajian diktat praktikum disertai gambar dan ilustrasi yang sesuai				✓
8	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum sesuai dengan EYD			✓	
9	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum mudah saya dipahami			✓	
10	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum komunikatif				✓
11	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum jelas dan tidak ambigu				✓
12	Petunjuk praktikum yang ada dalam diktat praktikum jelas dan mudah saya dipahami				✓

Ambarawa, 27 April 2015

Siswa



(.Kodriya Sinta.....)

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS
PROBLEM BASED LEARNING YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI
LARUTAN PENYANGGA**

Petunjuk Pengisian:

1. Tuliskan identitas Anda dengan lengkap
2. Bacalah pernyataan berikut ini dengan baik dan benar
3. Berilah tanda (√) pada kolom yang disediakan sesuai dengan pilihan Anda
4. Sistem Penilaian :

1 = tidak sesuai	3 = sesuai
2 = cukup sesuai	4 = sangat sesuai

Nama : Jundan Setyowati
Kelas : KIMIA 2
Sekolah : SMA ISLAM SUPRMAN AMBARAWA.

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Diktat praktikum disajikan secara sistematis sehingga mudah saya dipahami			✓	
2	Kegiatan yan disajikan dalam diktat praktikum mempunyai tujuan yang jelas				✓
3	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum mudah saya pahami			✓	
4	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum merangsang rasa ingin tahu saya			✓	
5	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum meningkatkan keaktifan saya			✓	
6	Penyajian diktat praktikum menarik				✓
7	Penyajian diktat praktikum disertai gambar dan ilustrasi yang sesuai				✓
8	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum sesuai dengan EYD				✓
9	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum mudah saya dipahami				✓
10	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum komunikatif			✓	
11	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum jelas dan tidak ambigu			✓	
12	Petunjuk praktikum yang ada dalam diktat praktikum jelas dan mudah saya dipahami				✓

Ambarawa, 27 April 2015
Siswa


 (.....Jundan Setyowati.....)

Lampiran 13

REKAPITULASI ANGKET TANGGAPAN SISWA UJI SKALA BESAR

$$P = \frac{f}{n} \times 100\%$$

No	Kode Siswa	Butir Angket												f	P	Kesimpulan
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
1	KF-01	4	4	3	4	3	3	4	4	3	4	4	4	44	92%	Menarik
2	KF-02	3	4	3	4	4	3	4	3	4	3	4	4	43	90%	Menarik
3	KF-03	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	3	3	41	85%	Menarik
4	KF-04	3	3	3	3	3	4	4	4	4	4	4	4	43	90%	Menarik
5	KF-05	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	39	81%	Menarik
6	KF-06	3	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	4	43	90%	Menarik
7	KF-07	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	42	88%	Menarik
8	KF-08	4	3	4	3	3	4	4	3	3	3	3	3	40	83%	Menarik
9	KF-09	3	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	42	88%	Menarik
10	KF-10	3	4	3	3	4	4	4	3	3	4	4	4	43	90%	Menarik
11	KF-11	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	41	85%	Menarik
12	KF-12	4	3	3	3	3	4	4	4	4	3	3	3	41	85%	Menarik
13	KF-13	4	3	4	3	4	4	4	3	4	4	4	3	44	92%	Menarik
14	KF-14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	47	98%	Menarik
15	KF-15	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	4	3	42	88%	Menarik
16	KF-16	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	43	90%	Menarik
17	KF-17	4	4	4	3	3	4	3	3	4	4	3	4	43	90%	Menarik
18	KF-18	3	3	4	4	4	3	3	4	4	3	4	3	42	88%	Menarik
19	KF-19	3	4	3	4	3	4	4	3	4	3	3	4	42	88%	Menarik
20	KF-20	3	4	4	3	3	4	3	4	4	3	3	4	42	88%	Menarik
21	KF-21	3	4	4	3	4	4	4	3	3	3	4	3	42	88%	Menarik
22	KF-22	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	42	88%	Menarik
23	KF-23	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	3	39	81%	Menarik
24	KF-24	3	4	3	3	3	4	4	4	3	3	3	4	41	85%	Menarik
25	KF-25	3	4	3	4	3	4	3	3	4	3	3	4	41	85%	Menarik
Rata-rata														88%	Menarik	
Kesimpulan														Menarik		

Lampiran 14

ANGKET TANGGAPAN GURU

**ANGKET RESPON GURU TERHADAP DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS PROBLEM
BASED LEARNING YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI LARUTAN
PENYANGGA**

A. Petunjuk Pengisian

1. Isilah tanda *check* (✓) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
2. Sistematika penilaian
 - 1 = tidak sesuai
 - 2 = cukup sesuai
 - 3 = sesuai
 - 4 = sangat sesuai

No	Pernyataan	Skor			
		1	2	3	4
1	Diktat praktikum disajikan secara sistematis sehingga mudah dipahami oleh siswa				✓
2	Kegiatan yang disajikan dalam diktat praktikum sesuai dengan tujuan pembelajaran				✓
3	Kegiatan yang disajikan dalam diktat praktikum sesuai dengan capaian indikator dalam silabus				✓
4	Masalah yang disajikan dalam diktat praktikum sesuai dengan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari			✓	
5	Diktat praktikum yang dikembangkan sudah sesuai dengan sintak pembelajaran berbasis PBL			✓	
6	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat membentuk sikap ilmiah siswa			✓	
7	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat meningkatkan kemampuan siswa dalam pengelolaan laboratorium				✓
8	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat mengembangkan keterampilan siswa melakukan praktikum				✓
9	Diktat praktikum yang dikembangkan dapat mengembangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah			✓	
10	Kegiatan Praktikum yang disajikan dalam diktat praktikum sudah sesuai dengan aplikasi larutan penyangga dalam kehidupan sehari-hari			✓	
11	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum mudah dipahami siswa				✓
12	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum merangsang rasa ingin tahu siswa			✓	

13	Permasalahan yang disajikan dalam diktat praktikum meningkatkan keaktifan siswa			✓	
14	Penyajian diktat praktikum disertai gambar dan ilustrasi yang sesuai				✓
15	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum siswa sesuai dengan EYD				✓
16	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum mudah dipahami				✓
17	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum komunikatif				✓
18	Bahasa yang digunakan dalam diktat praktikum jelas dan tidak ambigu				✓
19	Petunjuk praktikum yang ada dalam diktat praktikum jelas dan mudah dipahami				✓
20	Penyajian diktat praktikum menarik				✓

Komentar dan Saran

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Simpulan

Diktat praktikum berbasis *problem based learning* yang dikembangkan ini dinyatakan *) :

- ① Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi
3. Tidak layak digunakan di lapangan

*) Lingkari salah satu

Semarang, 27 April 2015

Responden



(Aidat Nurul H. S.P.)

Lampiran 15

REKAPITULASI NILAI HASIL BELAJAR SISWA

$$NA = \frac{1x\text{Pre} + 2x\text{NT} + 3x\text{Pos}}{6}$$

$$IP = \frac{NA}{100} \times 4$$

No	Nama	Pretest	Postest	T1	T2	T3	NT	NA	IP
1	Aldo O	32	86	85	85	85	85.00	76.67	3.066667
2	Alivia Erza J	28	88	90	88	88	88.67	78.22	3.128889
3	Alwi Sofyan M	38	82	90	87	87	88.00	76.67	3.066667
4	Arif Adi P	30	75	85	87	85	85.67	71.06	2.842222
5	Dewi Kriska A	42	78	90	87	87	88.00	75.33	3.013333
6	Fadilla F	30	84	90	88	88	88.67	76.56	3.062222
7	Fatkhur R	32	84	85	87	85	85.67	75.89	3.035556
8	Isna Nurjannah	16	80	88	87	85	86.67	71.56	2.862222
9	Jundan S	22	88	90	88	88	88.67	77.22	3.088889
10	Kodriya Sinta	42	90	90	87	87	88.00	81.33	3.253333
11	Lina Regina N	32	86	90	87	86	87.67	77.56	3.102222
12	Lusi Noviani	32	86	88	87	86	87.00	77.33	3.093333
13	Lusy Pujiyanty	32	86	90	87	86	87.67	77.56	3.102222
14	Nabila Nurul A	22	86	90	88	88	88.67	76.22	3.048889
15	Riska Ananda	38	90	90	88	88	88.67	80.89	3.235556
16	Satria Dwi T	18	76	85	87	85	85.67	69.56	2.782222
17	Susi Karlina	30	88	90	86	85	87.00	78.00	3.12
18	Tika Prastia N	44	90	90	88	88	88.67	81.89	3.275556
19	Turkhamun	32	84	85	87	85	85.67	75.89	3.035556
20	Winda Vela A	24	88	90	88	88	88.67	77.56	3.102222
21	Windi C	32	88	90	88	88	88.67	78.89	3.155556
22	Yaniz Eko W	32	84	85	86	85	85.33	75.78	3.031111
23	Yoga Dwi P	32	84	90	86	85	87.00	76.33	3.053333
24	Yuni Budiyantri	32	86	88	87	86	87.00	77.33	3.093333
25	Yuni Novita H	28	88	90	88	88	88.67	78.22	3.128889

Lampiran 16

ANALISIS KETUNTASAN KLASIKAL SISWA

$$KK = \frac{ST}{JS} \times 100\%$$

No	Nama	IP	Kriteria
1	Aldo O	3.06666667	Tuntas
2	Alivia Erza J	3.12888889	Tuntas
3	Alwi Sofyan M	3.06666667	Tuntas
4	Arif Adi P	2.84222222	Tuntas
5	Dewi Kriska A	3.01333333	Tuntas
6	Fadilla F	3.06222222	Tuntas
7	Fatkhur R	3.03555556	Tuntas
8	Isna Nurjannah	2.86222222	Tuntas
9	Jundan S	3.08888889	Tuntas
10	Kodriya Sinta	3.25333333	Tuntas
11	Lina Regina N	3.10222222	Tuntas
12	Lusi Noviani	3.09333333	Tuntas
13	Lusy Pujiyanty	3.10222222	Tuntas
14	Nabila Nurul A	3.04888889	Tuntas
15	Riska Ananda	3.23555556	Tuntas
16	Satria Dwi T	2.78222222	Tuntas
17	Susi Karlina	3.12	Tuntas
18	Tika Prastia N	3.27555556	Tuntas
19	Turkhamun	3.03555556	Tuntas
20	Winda Vela A	3.10222222	Tuntas
21	Windi C	3.15555556	Tuntas
22	Yaniz Eko W	3.03111111	Tuntas
23	Yoga Dwi P	3.05333333	Tuntas
24	Yuni Budiyaniti	3.09333333	Tuntas
25	Yuni Novita H	3.12888889	Tuntas
ST			25
JS			25
KK			100%

Lampiran 17

PENINGKATAN HASIL BELAJAR SISWA

No	Nama	Kode Siswa	Pretest	Postest	Gain
1	Aldo O	KF-01	32	86	0.79412
2	Alivia Erza J	KF-02	28	88	0.83333
3	Alwi Sofyan M	KF-03	38	82	0.70968
4	Arif Adi P	KF-04	30	75	0.64286
5	Dewi Kriska A	KF-05	42	78	0.62069
6	Fadilla F	KF-06	30	84	0.77143
7	Fatkhur R	KF-07	32	84	0.76471
8	Isna Nurjannah	KF-08	16	80	0.7619
9	Jundan S	KF-09	22	88	0.84615
10	Kodriya Sinta	KF-10	42	90	0.82759
11	Lina Regina N	KF-11	32	86	0.79412
12	Lusi Noviani	KF-12	32	86	0.79412
13	Lusy Pujiyanty	KF-13	32	86	0.79412
14	Nabila Nurul A	KF-14	22	86	0.82051
15	Riska Ananda	KF-15	38	90	0.83871
16	Satria Dwi T	KF-16	18	76	0.70732
17	Susi Karlina	KF-17	30	88	0.82857
18	Tika Prastia N	KF-18	44	90	0.82143
19	Turkhamun	KF-19	32	84	0.76471
20	Winda Vela A	KF-20	24	88	0.84211
21	Windi C	KF-21	32	88	0.82353
22	Yaniz Eko W	KF-22	32	84	0.76471
23	Yoga Dwi P	KF-23	32	84	0.76471
24	Yuni Budiyaniti	KF-24	32	86	0.79412
25	Yuni Novita H	KF-25	28	88	0.83333
Rata-rata					0.78234
Kriteria					Tinggi

Lampiran 18

LEMBAR JAWAB SISWA SOAL *PRE-TEST*

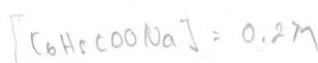
22

Nama	: Jundan setyowati
No. Absen	: 9
Kelas	: XI MIA 2

SOAL LARUTAN PENYANGGA**Mata Pelajaran : Kimia****Waktu : 50 menit****PETUNJUK UMUM**

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen, dan kelas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Bacalah soal dengan teliti sebelum Anda mengerjakan.
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang Anda anggap mudah.
5. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.

1. Agar makanan kemasan dalam kaleng dapat mempertahankan pH nya dalam jangka waktu tertentu maka ke dalam beberapa makanan awetan kaleng ditambahkan asam benzoat dan natrium benzoat. Campuran larutan asam benzoat dan natrium benzoat merupakan campuran yang disebut sebagai larutan penyangga. Berdasarkan ilustrasi permasalahan jelaskan pengertian dari larutan penyangga!
2. Bila ke dalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat maka harga pH-nya akan berubah secara drastis. Misalnya ke dalam 100 mL air ditambahkan 10 mL HCl 0,1 M, maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Bila ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,1M sebanyak 11 mL, maka pH larutan akan melonjak menjadi sekitar 11. Sekarang jika HCl yang sama (10 mL HCl 0,1 M) ditambahkan ke dalam 1 liter air laut, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil, yaitu dari 8,2 menjadi 7,6. Mengapa kedua air tersebut memberikan perubahan pH yang sangat berbeda ketika ditambah larutan asam dan basa?
3. Seorang siswa harus membuat bahan pengawet makanan yang berfungsi selain untuk mengawetkan makanan juga untuk menjaga pH makanan agar cenderung konstan. Bahan yang digunakan adalah campuran antara asam benzoat dan natrium benzoat. pH makanan tersebut adalah 5. Tentukanlah perbandingan volume kedua larutan tersebut jika diketahui konsentrasi asam benzoate yang digunakan adalah 0,1 M dan konsentrasi larutan natrium benzoat adalah 0,2 M. Jika diketahui $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$.



4. Sekelompok siswa melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga. Di atas meja mereka terdapat bahan yang dapat dipakai, yaitu NH_4OH 0,1 M ; HCl 0,05 M ; NaOH 0,1 M ; CH_3COOH 0,2 M ; CH_3COONa 0,1 M ; NH_4Cl 0,1 M. Tentukan
- Identifikasi campuran larutan apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga!
 - Jika dalam membuat larutan penyangga hanya boleh mencampur 2 larutan dengan volume masing-masing 10 mL, tentukan campuran apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga?
5. Reaksi antara NH_4OH dengan H_2SO_4 akan terbentuk senyawa ammonium sulfat. Senyawa ini terdapat pada pupuk yang biasanya disebut dengan pupuk ZA. Pembuatan pupuk ini juga harus disesuaikan dengan pH tanah. Pupuk ini digunakan untuk menyuburkan tanaman. Jika diketahui konsentrasi larutan yang ada di laboratorium adalah NH_4OH 0,1 M dan H_2SO_4 0,2 M. $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$. Tentukan :
- Perbandingan volume larutan NH_4OH dan H_2SO_4 dalam pembuatan pupuk jika diketahui pH tanah adalah 8 !
 - Jika larutan yang disediakan masing-masing 100 liter, tentukan larutan yang tersisa untuk menghasilkan larutan ammonium sulfat secara maksimal

- 1) larutan yang pHnya relatif tetap (tidak berubah) pada penambahan sedikit asam dan atau sedikit basa.
- 2) karena banyak sedikitnya larutan yang ditambahkan & jumlah HCl dan NaOH yang cukup memengaruhi nilai pH.

- 4) a. NH_4OH , CH_3COOH , CH_3COONa , NH_4Cl
 b. NH_4OH , CH_3COONa , NH_4Cl

3) D₁ : $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}] = 0,1 \text{ M}$
 $[\text{C}_6\text{H}_5\text{COONa}] = 0,2 \text{ M}$
 $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$
 D₂ : V ... ?
 D₃ : $[\text{H}^+] = K_a \times \frac{[\text{konentrasi asam}]}{[\text{kon.sentrasi basa}]}$
 $= 6 \times 10^{-5} \times \frac{0,1}{0,2}$
 $= 6 \times 10^{-5} \cdot \frac{1 \times 10^{-1}}{2 \times 10^{-1}}$
 $= 3 \times 10^{-5}$

32

Nama	: Winda Cindyana
No. Absen	: 21
Kelas	: XI IPA 2

SOAL LARUTAN PENYANGGA**Mata Pelajaran : Kimia****Waktu : 50 menit****PETUNJUK UMUM**

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen, dan kelas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Bacalah soal dengan teliti sebelum Anda mengerjakan.
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang Anda anggap mudah.
5. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.

-
1. Agar makanan kemasan dalam kaleng dapat mempertahankan pH nya dalam jangka waktu tertentu maka ke dalam beberapa makanan awetan kaleng ditambahkan asam benzoat dan natrium benzoat. Campuran larutan asam benzoat dan natrium benzoat merupakan campuran yang disebut sebagai larutan penyangga. Berdasarkan ilustrasi permasalahan jelaskan pengertian dari larutan penyangga!
 2. Bila ke dalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat maka harga pH-nya akan berubah secara drastis. Misalnya ke dalam 100 mL air ditambahkan 10 mL HCl 0,1 M, maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Bila ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,1M sebanyak 11 mL, maka pH larutan akan melonjak menjadi sekitar 11. Sekarang jika HCl yang sama (10 mL HCl 0,1 M) ditambahkan ke dalam 1 liter air laut, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil, yaitu dari 8,2 menjadi 7,6. Mengapa kedua air tersebut memberikan perubahan pH yang sangat berbeda ketika ditambah larutan asam dan basa?
 3. Seorang siswa harus membuat bahan pengawet makanan yang berfungsi selain untuk mengawetkan makanan juga untuk menjaga pH makanan agar cenderung konstan. Bahan yang digunakan adalah campuran antara asam benzoat dan natrium benzoat. pH makanan tersebut adalah 5. Tentukanlah perbandingan volume kedua larutan tersebut jika diketahui konsentrasi asam benzoate yang digunakan adalah 0,1 M dan konsentrasi larutan natrium benzoat adalah 0,2 M. Jika diketahui $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$.

4. Sekelompok siswa melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga. Di atas meja mereka terdapat bahan yang dapat dipakai, yaitu NH_4OH 0,1 M ; HCl 0,05 M ; NaOH 0,1 M ; CH_3COOH 0,2 M ; CH_3COONa 0,1 M ; NH_4Cl 0,1 M. Tentukan
- Identifikasi campuran larutan apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga!
 - Jika dalam membuat larutan penyangga hanya boleh mencampur 2 larutan dengan volume masing-masing 10 mL, tentukan campuran apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga?
5. Reaksi antara NH_4OH dengan H_2SO_4 akan terbentuk senyawa ammonium sulfat. Senyawa ini terdapat pada pupuk yang biasanya disebut dengan pupuk ZA. Pembuatan pupuk ini juga harus disesuaikan dengan pH tanah. Pupuk ini digunakan untuk menyuburkan tanaman. Jika diketahui konsentrasi larutan yang ada di laboratorium adalah NH_4OH 0,1 M dan H_2SO_4 0,2 M. $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$. Tentukan :
- Perbandingan volume larutan NH_4OH dan H_2SO_4 dalam pembuatan pupuk jika diketahui pH tanah adalah 8 !
 - Jika larutan yang disediakan masing-masing 100 liter, tentukan larutan yang tersisa untuk menghasilkan larutan ammonium sulfat secara maksimal

1. campuran dari asam lemah basa konjugasinya / basa lemah dan asam konjugasinya

2. karena sistem kesetimbangan ion di dalam air yg melibatkan adanya kesetimbangan air dan kesetimbangan asam lemah. serta terdapat ion basa konjugasi yg berasal dari garam.

$$3. \begin{aligned} D_1 &= \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 0,1 \text{ M} \rightarrow [\text{H}^+] = 0,1 \text{ M} \\ &= \text{C}_6\text{H}_5\text{COO}^- = 0,2 \text{ M} \rightarrow [\text{OH}^-] = 0,2 \text{ M} \end{aligned}$$

$$3 \quad K_a \text{C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$$

$D_2 =$ perbandingan 0 kedua

$$\begin{aligned} D_3 &= [\text{H}^+] = K_a = \frac{[\text{konjugasi}]}{[\text{koncentrasi}]} \\ &= 6 \times 10^{-5} \frac{0,1}{(0,2)} = \frac{6 \times 10^{-6}}{2 \times 10^{-1}} \\ &= 3 \times 10^{-5} \end{aligned}$$

Lampiran 19

LEMBAR JAWAB SOAL POST-TEST

Jawaban:

1.) Larutan Penyangga adalah larutan yang pH-nya relatif tetap pada penambahan sedikit asam dan atau sedikit basa serta pada pengencerannya.

2.) Karena larutan penyangga tersusun dari asam lemah dan basa konjugasinya adalah suatu sistem kesetimbangan terdapat air yang melibatkan adanya kesetimbangan air dan kesetimbangan asam lemah.

3.) $D_1 = pH = 5$
 $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$
 $\text{CH}_3\text{COOH} = 0,2 \text{ M}$

$D_2 = pH = ?$

$D_3 = [H^+] = K_a \cdot \frac{[CH_3COOH]}{[CH_3COO^-]}$

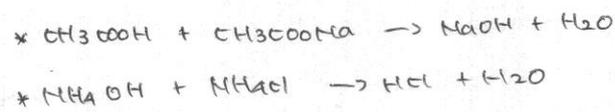
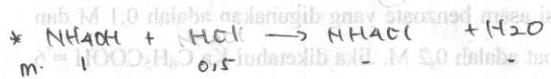
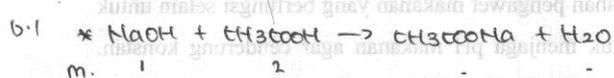
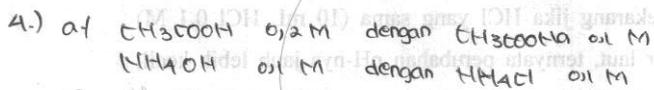
$10^{-pH} = 6 \times 10^{-5} \cdot \frac{0,2 - V_1}{0,2 - V_2}$

Agar makanan rasanya dalam kaleng dapat mempertahankan pH nya dalam jangka waktu tertentu maka ke dalam beberapa makanan awetan kaleng ditambahkan asam benzoat dan natrium benzoat. Campuran larutan asam benzoat dan natrium benzoat merupakan campuran yang disebut sebagai larutan penyangga. Berapa liter larutan penyangga tersebut jika dibuat dengan 100 ml larutan penyangga?

Bila ke dalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat maka harga pH-nya akan berubah secara drastis. Misalnya ke dalam 100 ml air ditambahkan 10 ml HCl ($V_1 = 10 \text{ ml}$), maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Bila ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan $NaOH$ 0,1 M sebanyak 1 ml, maka pH larutan akan melonjak menjadi sekitar 11. Sekarang jika HCl yang sama (0,1 M) ditambahkan ke dalam 1 liter air laut ternyata pH-nya berubah dari 7 menjadi 8,2. Mengapa kedua larutan tersebut yang sangat berbeda ketika ditambahkan larutan asam dan basa yang sama?

Seorang siswa harus membuat bahan pengawet makanan yang berfungsi selain untuk mengawetkan makanan juga untuk mempertahankan pH-nya agar tidak terlalu asam.

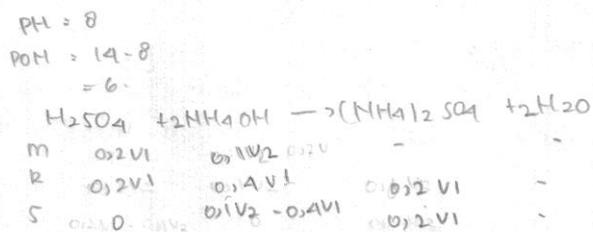
Bahan yang digunakan adalah campuran antara asam benzoat dan natrium benzoat. pH makanan tersebut adalah 7. Tentukanlah perbandingan volume kedua larutan tersebut jika diketahui konsentrasi asam benzoat yang ditambahkan adalah 0,1 M dan konsentrasi larutan natrium benzoat adalah 0,2 M. (Diketahui $K_a \text{ CH}_3\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$)



4. Sekelompok siswa melakukan percobaan untuk membuat larutan penyangga. Di atas meja mereka terdapat bahan yang dapat dipakai, yaitu NH_4OH 0,1 M ; HCl 0,05 M ; NaOH 0,1 M ; CH_3COOH 0,2 M ; CH_3COONa 0,1 M ; NH_4Cl 0,1 M. Tentukan
- Identifikasi campuran larutan apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga!
 - Jika dalam membuat larutan penyangga hanya boleh mencampur 2 larutan dengan volume masing-masing 10 mL, tentukan campuran apa saja yang dapat membentuk larutan penyangga?
5. Reaksi antara NH_4OH dengan H_2SO_4 akan terbentuk senyawa ammonium sulfat. Senyawa ini terdapat pada pupuk yang biasanya disebut dengan pupuk ZA. Pembuatan pupuk ini juga harus disesuaikan dengan pH tanah. Pupuk ini digunakan untuk menyuburkan tanaman. Jika diketahui konsentrasi larutan yang ada di laboratorium adalah NH_4OH 0,1 M dan H_2SO_4 0,2 M. $K_b \text{NH}_4\text{OH} = 10^{-5}$. Tentukan :
- Perbandingan volume larutan NH_4OH dan H_2SO_4 dalam pembuatan pupuk jika diketahui pH tanah adalah 8 !
 - Jika larutan yang disediakan masing-masing 100 liter, tentukan larutan yang tersisa untuk menghasilkan larutan ammonium sulfat secara maksimal

Jawaban :

$$\begin{aligned} a) \quad \text{H}_2\text{SO}_4 &= v_1 \\ \text{NH}_4\text{OH} &= v_2 \\ n (\text{NH}_4)_2\text{SO}_4 &= v \cdot M \\ &= v_1 \cdot 0,2 \\ &= 0,2v_1 \\ n \text{NH}_4\text{OH} &= v_2 \cdot M \\ &= v_2 \cdot 0,1 \\ &= 0,1v_2 \end{aligned}$$



$$\begin{aligned} [\text{OH}^-] &= K_b \cdot \frac{B}{A} \\ 10^{-6} &= 10^{-5} \cdot \frac{0,1v_2 - 0,1v_1}{0,2v_1} \\ 1 &= 10 \cdot \frac{(0,1v_2 - 0,1v_1)}{0,2v_1} \end{aligned}$$

$$0,2v_1 = 0,1v_2 - 0,1v_1$$

$$0,2v_1 + 0,1v_1 = 0,1v_2$$

$$0,3v_1 = 0,1v_2$$

$$\frac{v_1}{v_2} = \frac{1}{3}$$

$$v_1 = v_2 = 1 : 3$$

v_1 untuk senyawa $\text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow 1$
 v_2 untuk senyawa $\text{NH}_4\text{OH} \rightarrow 3$

b.1. $H_2SO_4 = 100 \text{ ml} \times 0,2 \text{ M} = 20 \text{ mmol}$
 $NH_4OH = 100 \text{ ml} \times 0,2 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$

4. Setelah itu siswa melakukan percobaan untuk menguji larutan penyanga. Di masa
 m
 4
 5
 a. Identifikasi campuran larutan apa saja yang dapat membentuk larutan penyanga?
 b. Jika dalam membuat larutan penyanga hanya boleh menggunakan 2 larutan
 c. volume masing-masing 10 ml, tentukan campuran apa saja yang dapat
 membentuk larutan penyanga?
 3. Reaksi antara NH_4OH dengan H_2SO_4 akan terbentuk senyawa ammonium sulfat.
 Senyawa ini terdapat pada pupuk ZA.
 $NH_4OH + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + H_2O$
 Pembentukan pupuk ini juga bisa disintesis dengan NH_3 dan H_2SO_4 sebagai berikut:
 $2NH_3 + H_2SO_4 \rightarrow (NH_4)_2SO_4 + 2H_2O$
 Untuk menyebarkan tanaman jika diberikan konsentrasi larutan yang ada di
 laboratorium adalah NH_4OH 0,1 M dan H_2SO_4 0,2 M. Ke $NH_4OH = 10^3$ Tentukan:
 a. Perbandingan volume larutan NH_4OH dan H_2SO_4 dalam pembuatan pupuk ZA
 diketahui pH adalah 8!
 b. Jika larutan yang disediakan masing-masing 100 liter, tentukan larutan yang
 tersedia untuk menghasilkan larutan ammonium sulfat secara maksimal

$H_2SO_4 = 100 \text{ ml} \times 0,2 \text{ M} = 20 \text{ mmol}$
 $NH_4OH = 100 \text{ ml} \times 0,2 \text{ M} = 10 \text{ mmol}$
 $NH_4OH = 100$
 $H_2SO_4 = \frac{1}{2} \times 100 = 23,81$
 $NH_4OH \text{ sisa} = 100 - 100 = 0$
 $H_2SO_4 \text{ sisa} = 100 - 23,81 = 76,19$

Jadi, larutan yang tertera secara maksimal yaitu 76,19

88

Nama	: Jundan Setjowati
No. Absen	: 09
Kelas	: XI IPA 2

SOAL LARUTAN PENYANGGA**Mata Pelajaran : Kimia****Waktu : 50 menit****PETUNJUK UMUM**

1. Tulislah terlebih dahulu nama, nomor absen, dan kelas Anda pada lembar jawab yang tersedia.
2. Kerjakan pada lembar jawaban yang telah disediakan.
3. Bacalah soal dengan teliti sebelum Anda mengerjakan.
4. Kerjakan terlebih dahulu soal yang Anda anggap mudah.
5. Bacalah doa terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.

-
1. Agar makanan kemasan dalam kaleng dapat mempertahankan pH nya dalam jangka waktu tertentu maka ke dalam beberapa makanan awetan kaleng ditambahkan asam benzoat dan natrium benzoat. Campuran larutan asam benzoat dan natrium benzoat merupakan campuran yang disebut sebagai larutan penyangga. Berdasarkan ilustrasi permasalahan jelaskan pengertian dari larutan penyangga!
 2. Bila ke dalam air ditambahkan asam kuat atau basa kuat maka harga pH-nya akan berubah secara drastis. Misalnya ke dalam 100 mL air ditambahkan 10 mL HCl 0,1 M, maka pH air akan berubah dari 7 menjadi sekitar 2. Bila ke dalam larutan tersebut kemudian ditambahkan larutan NaOH 0,1M sebanyak 11 mL, maka pH larutan akan melonjak menjadi sekitar 11. Sekarang jika HCl yang sama (10 mL HCl 0,1 M) ditambahkan ke dalam 1 liter air laut, ternyata perubahan pH-nya jauh lebih kecil, yaitu dari 8,2 menjadi 7,6. Mengapa kedua air tersebut memberikan perubahan pH yang sangat berbeda ketika ditambah larutan asam dan basa?
 3. Seorang siswa harus membuat bahan pengawet makanan yang berfungsi selain untuk mengawetkan makanan juga untuk menjaga pH makanan agar cenderung konstan. Bahan yang digunakan adalah campuran antara asam benzoat dan natrium benzoat. pH makanan tersebut adalah 5. Tentukanlah perbandingan volume kedua larutan tersebut jika diketahui konsentrasi asam benzoate yang digunakan adalah 0,1 M dan konsentrasi larutan natrium benzoat adalah 0,2 M. Jika diketahui $K_a \text{ C}_6\text{H}_5\text{COOH} = 6 \times 10^{-5}$.

1. larutan yang pHnya relatif tetap pada penambahan sedikit asam dan atau sedikit basa, serta pada pengenceran.

2. karena larutan penyangga tersusun dari asam lemah dan basa konjugasinya adalah suatu sistem kesetimbangan ion didalam air yang melibatkan adanya kesetimbangan air dan kesetimbangan asam lemah

3. $pH = 5$

$[H^+] = 10^{-5}$

$[C_6H_5COOH] = 0,1 M$

$[C_6H_5COO^-] = 0,2 M$

$K_a = C_6H_5COOH = 6 \times 10^{-5}$

$D_2 = V_1 : V_2$

$D_3 = [H^+] = K_a \cdot \frac{V_1 \cdot m_1}{V_2 \cdot m_2}$

$10^{-5} = 6 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{V_1 \cdot 0,1}{V_2 \cdot 0,2}$

$10^{-5} = 6 \cdot 10^{-5} \cdot \frac{V_1}{2V_2}$

$2V_2 = 6V_1$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{2}{6}$

$\frac{V_1}{V_2} = \frac{1}{3} \Rightarrow V_1 : V_2 = 1 : 3$

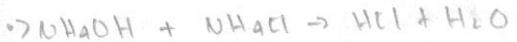
a) a. NH_4OH dan NH_4Cl
 \hookrightarrow CH_3COOH dan CH_3COONa



m	2	1	
r	1	1	1
s	1	0	1



m	1	0,5	
r	0,5	0,5	0,5
s	0,5	0	0,5



5) a) $pH = 8$

$pOH = 6$

$[OH^-] = 10^{-6}$



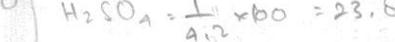
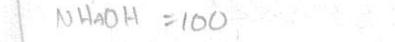
$0,1V_1 \quad \quad \quad 0,2V_2 \quad \quad \quad 0,2V_2 \quad \quad \quad 0,2V_2$

$0,1V_1 = 0,4V_2$

$0,1V_1 = 0,4V_2$

$[OH^-] = K_b \cdot \frac{NB}{NAR}$

$10^{-6} = 10^{-5} \cdot \frac{0,1V_1 - 0,4V_2}{0,2V_2}$



Lampiran 20

Analisis Reliabilitas Lembar Penilaian Sikap Siswa

P1	P2	Peringkat P1	Peringkat P2	b	b kuadrat
39	38	25	24	1	1
48	52	13.5	8	5.5	30.25
56	57	6	3.5	2.5	6.25
49	49	12	13	-1	1
50	50	10	11.5	-1.5	2.25
47	47	15	15.5	-0.5	0.25
40	42	23	22	1	1
43	47	19.5	15.5	4	16
58	57	2.5	3.5	-1	1
58	58	2.5	1	1.5	2.25
50	52	10	8	2	4
48	52	13.5	8	5.5	30.25
58	57	2.5	3.5	-1	1
57	56	5	6	-1	1
58	57	2.5	3.5	-1	1
43	44	19.5	20.5	-1	1
41	44	21.5	20.5	1	1
46	46	16	18.5	-2.5	6.25
39	37	24	25	-1	1
45	46	17.5	18.5	-1	1
55	51	7	10	-3	9
41	39	21.5	23	-1.5	2.25
50	47	10	15.5	-5.5	30.25
45	47	17.5	15.5	2	4
54	50	8	11.5	-3.5	12.25
Jumlah					166.5
Reliabilitas					0.93596

Lampiran 21

CONTOH LEMBAR PENILAIAN SIKAP SISWA

No	Nama	Kode Siswa	Indikator															Jumlah Skor
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
1	Aldo O	KF-01	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	49
2	Alivia Erza J	KF-02	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	58
3	Alwi Sofyan M	KF-03	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
4	Arif Adi P	KF-04	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	58
5	Dewi Kriska A	KF-05	4	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	58
6	Fadilla F	KF-06	4	4	4	4	3	3	4	3	4	4	3	4	4	4	4	56
7	Fatkhur R	KF-07	4	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	4	3	50
8	Isna Nurjannah	KF-08	4	4	4	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	55
9	Jundan S	KF-09	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
10	Kodriya Sinta	KF-10	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
11	Lina Regina N	KF-11	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	53
12	Lusi Noviani	KF-12	4	4	4	3	3	4	4	3	4	4	3	3	4	3	3	53
13	Lusy Pujiyanty	KF-13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
14	Nabila Nurul A	KF-14	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
15	Riska Ananda	KF-15	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
16	Satria Dwi T	KF-16	4	4	4	4	3	4	3	3	4	4	3	3	4	3	3	53
17	Susi Karlina	KF-17	4	4	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	49
18	Tika Prastia N	KF-18	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	57
19	Turkhamun	KF-19	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	47
20	Winda Vela A	KF-20	4	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	3	4	4	4	55
21	Windi Cindyana	KF-21	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	3	4	4	4	58
22	Yaniz Eko W	KF-22	3	4	4	3	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3	3	50
23	Yoga Dwi P	KF-23	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	59
24	Yuni Budiyaniti	KF-24	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	3	4	3	3	55
25	Yuni Novita H	KF-25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	59

Lampiran 22

Rekapitulasi Penilaian Sika Siswa

No	Kode	Skor pada Pertemuan					
		1		2		3	
		P1	P2	P1	P2	P1	P2
1	KF-01	39	38	44	45	49	54
2	KF-02	48	52	53	54	58	58
3	KF-03	56	57	60	60	60	60
4	KF-04	49	49	50	54	58	58
5	KF-05	50	50	54	58	58	58
6	KF-06	47	47	48	50	56	56
7	KF-07	40	42	46	45	50	53
8	KF-08	43	47	48	48	55	55
9	KF-09	58	57	58	58	60	60
10	KF-10	58	58	59	58	60	60
11	KF-11	50	52	51	51	53	53
12	KF-12	48	52	49	50	53	53
13	KF-13	58	57	58	58	60	60
14	KF-14	57	56	57	58	60	60
15	KF-15	58	57	58	59	60	60
16	KF-16	43	44	46	48	53	53
17	KF-17	41	44	45	46	49	49
18	KF-18	46	46	49	50	57	57
19	KF-19	39	37	45	46	47	50
20	KF-20	45	46	48	49	55	55
21	KF-21	55	51	55	56	58	58
22	KF-22	41	39	47	48	50	50
23	KF-23	50	47	53	52	59	59
24	KF-24	45	47	48	50	55	57
25	KF-25	54	50	55	56	59	60

Lampiran 23

RUBRIK PENILAIAN SIKAP SISWA

Aspek Yang Diamati	Indikator	Skor
Siswa berpakaian rapi	Siswa berpakaian secara rapi, bersih dan memakai semua kelengkapan seragam	4
	Siswa berpakaian secara rapi dan bersih tetapi ada 1 atribut kelengkapan seragam yang kurang	3
	Siswa hanya berpakaian secara rapi dan bersih tetapi ada 2 atribut kelengkapan seragam yang kurang	2
	Siswa berpakaian tidak secara rapi dan bersih serta beberapa atribut kelengkapan seragam tidak dilengkapi	1
Siswa menata rambut atau jilbab secara rapi	Rambut siswa tertata dengan rapi, dikuncir bagi siswa cewek dan siswa yang berjilbab jilbabnya rapi	4
	Rambut siswa tertata dengan sedikit berantakan, rambut dikuncir namun sedikit tidak rapi bagi siswa cewek dan siswa yang berjilbab jilbabnya sedikit tidak rapi	3
	Rambut siswa tertata dengan cukup berantakan, rambut dikuncir bagi siswa cewek namun tidak rapi dan siswa yang berjilbab jilbabnya tidak rapi	2
	Rambut siswa tertata dengan berantakan, rambut digerai bagi siswa cewe dan siswa yang berjilbab jilbabnya berantakan	1
Siswa mengucapkan salam ketika masuk ke	Siswa membalas ucapan salam guru dengan penuh semangat	4

dalam kelas	Siswa membalas ucapan salam guru dengan semangat	3
	Siswa membalas ucapan salam guru dengan malas-malasan	2
	Siswa tidak membalas ucapan salam guru dengan semangat	1
Siswa antusias mengikuti kegiatan pembelajaran	Siswa bersemangat penuh dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	4
	Siswa bersemangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	3
	Siswa tidak bersemangat dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	2
	Siswa tidur dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	1
Siswa secara aktif mengikuti kegiatan pembelajaran	Siswa berpartisipasi aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	4
	Siswa berpartisipasi cukup aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	3
	Siswa berpartisipasi kurang aktif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	2
	Siswa berpartisipasi pasif dalam mengikuti kegiatan pembelajaran	1
Siswa bertanya kepada guru tentang materi yang dijelaskan	Siswa bertanya pada guru ketika ada materi yang belum jelas	4
	Siswa bertanya pada guru ketika ada materi yang belum jelas	3
	Siswa bertanya pada guru ketika ada materi yang belum jelas	2
	Siswa bertanya pada guru ketika ada materi yang belum jelas	1

Siswa menanggapi materi yang sedang dijelaskan oleh guru	Siswa berani dan percaya diri memberi tanggapan tentang materi yang sedang dijelaskan oleh guru	4
	Siswa berani memberi tanggapan tentang materi yang sedang dijelaskan oleh guru	3
	Siswa hanya acuh tentang materi yang sedang dijelaskan oleh guru	2
	Siswa tidak berani memberi tanggapan tentang materi yang sedang dijelaskan oleh guru	1
Siswa menjawab pertanyaan dari guru atau siswa lain	Siswa dengan berani dan benar menjawab pertanyaan dari guru atau siswa lain	4
	Siswa dengan benar menjawab pertanyaan dari guru atau siswa lain	3
	Siswa salah dalam menjawab pertanyaan dari guru atau siswa lain	2
	Siswa tidak dengan berani menjawab pertanyaan dari guru atau siswa lain	1
Siswa bekerjasama dalam kerja kelompok	Siswa melakukan kerja kelompok secara kooperatif	4
	Siswa melakukan kerja kelompok secara tidak kooperatif	3
	Siswa tidak membagi kerja dalam kerja kelompok	2
	Siswa bekerja individu dalam kerja kelompok	1
Siswa melakukan diskusi secara dalam menyelesaikan permasalahan dalam diskusi kelompok	Siswa melakukan diskusi aktif dalam memecahkan masalah	4
	Siswa memecahkan masalah hanya melibatkan beberapa anak dalam kelompok	3
	Siswa pasif dalam melakukan diskusi kelompok dalam memecahkan masalah	2

	Siswa tidak melakukan diskusi dalam memecahkan masalah	1
Siswa mengemukakan pendapat	Siswa mengemukakan pendapat dengan sopan, tegas dan percaya diri di depan kelas	4
	Siswa mengemukakan pendapat dengan sopan dan percaya di depan kelas	3
	Siswa mengemukakan pendapat dengan sopan ketika proses pembelajaran	2
	Siswa tidak berani mengemukakan pendapat di depan kelas	1
Siswa bersikap tenang ketika proses pembelajaran	Siswa diam dan tenang ketika proses pembelajaran	4
	Siswa tidak mengobrol dengan siswa lain ketika proses pembelajaran	3
	Siswa mengobrol dengan siswa lain ketika proses pembelajaran	2
	Siswa berbuat gaduh di dalam kelas ketika proses pembelajaran	1
Siswa melakukan kegiatan makan dan minum di kelas	Siswa tidak makan dan minum ketika proses pembelajaran di kelas	4
	Siswa tidak makan ketika proses pembelajaran di kelas	3
	Siswa tidak minum ketika proses pembelajaran di kelas	2
	Siswa makan dan minum ketika proses pembelajaran di kelas	1
Siswa mengerjakan soal ulangan secara jujur	Siswa mengerjakan dengan soal ulangan dengan jujur	4
	Siswa melihat pekerjaan teman atau memberikan jawaban sebanyak 1 soal	3

	Siswa melihat pekerjaan teman atau memberikan jawaban sebanyak 2 soal	2
	Siswa melihat pekerjaan teman atau memberikan jawaban lebih dari 3 soal	1
Siswa menghargai pendapat siswa lain	Siswa mendengarkan dengan seksama ketika ada teman yang menyampaikan pendapat	4
	Siswa mendengarkan ketika ada teman yang menyampaikan pendapat	3
	Siswa pura-pura tidak tahu ketika ada teman yang menyampaikan pendapat	2
	Siswa tidak mendengarkan ketika ada teman yang menyampaikan pendapat	1

Lampiran 24

Analisis Reliabilitas Lembar Penilaian Psikomotorik Siswa

No	Pengamat 1	Pengamat 2	Peringkat pengamat 1	Peringkat pengamat 2	b	b kuadrat
1	40	38	23.5	23	0.5	0.25
2	43	47	12.5	8	4.5	20.25
3	43	48	12.5	3.5	9	81
4	41	45	19	14	5	25
5	44	46	8.5	11	-2.5	6.25
6	45	45	3.5	14	-10.5	110.25
7	40	37	23.5	24	-0.5	0.25
8	41	44	19	15.5	3.5	12.25
9	45	48	3.5	3.5	0	0
10	44	48	8.5	3.5	5	25
11	42	43	15.5	18.5	-3	9
12	41	43	19	18.5	0.5	0.25
13	44	48	8.5	3.5	5	25
14	45	48	3.5	3.5	0	0
15	45	48	3.5	3.5	0	0
16	41	42	19	20	-1	1
17	40	38	23.5	23	0.5	0.25
18	44	46	8.5	11	-2.5	6.25
19	40	38	23.5	23	0.5	0.25
20	43	44	12.5	16.5	-4	16
21	45	46	3.5	11	-7.5	56.25
22	41	40	19	21	-2	4
23	43	47	12.5	8	4.5	20.25
24	42	45	15.5	14	1.5	2.25
25	45	47	3.5	8	-4.5	20.25
Jumlah						441.5
Reliabilitas						0.83019

Lampiran 25

CONTOH LEMBAR PENILAIAN PSIKOMOTORIK SISWA

No	Nama	Kode Siswa	Indikator												Jumlah Skor
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Aldo O	KF-01	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	40
2	Alivia Erza J	KF-02	3	3	4	4	4	3	3	4	3	4	4	4	43
3	Alwi Sofyan M	KF-03	3	3	4	4	4	3	4	3	3	4	4	4	43
4	Arif Adi P	KF-04	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	41
5	Dewi Kriska A	KF-05	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	44
6	Fadilla F	KF-06	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	45
7	Fatkhur R	KF-07	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	40
8	Isna Nurjannah	KF-08	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	41
9	Jundan S	KF-09	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	45
10	Kodriya Sinta	KF-10	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	44
11	Lina Regina N	KF-11	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	3	42
12	Lusi Noviani	KF-12	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	3	41
13	Lusy Pujiyanty	KF-13	3	3	4	4	4	4	4	3	3	4	4	4	44
14	Nabila Nurul A	KF-14	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	45
15	Riska Ananda	KF-15	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	45
16	Satria Dwi T	KF-16	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	41
17	Susi Karlina	KF-17	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	40
18	Tika Prastia N	KF-18	3	3	4	4	4	3	4	4	3	4	4	4	44
19	Turkhamun	KF-19	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	3	40
20	Winda Vela A	KF-20	3	3	4	4	4	4	3	3	3	4	4	4	43
21	Windi Cindyana	KF-21	3	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	45
22	Yaniz Eko W	KF-22	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4	4	4	41
23	Yoga Dwi P	KF-23	3	3	3	4	4	4	4	3	3	4	4	4	43
24	Yuni Budiyaniti	KF-24	3	3	4	4	4	3	3	3	3	4	4	4	42
25	Yuni Novita H	KF-25	3	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	45

Lampiran 26

Rekapitulasi Penilaian Psikomotorik Siswa

No	Kode	Nilai		IP
		P1	P2	
1	KF-01	40	38	3.25
2	KF-02	43	47	3.75
3	KF-03	43	48	3.79
4	KF-04	41	45	3.58
5	KF-05	44	46	3.75
6	KF-06	45	45	3.75
7	KF-07	40	37	3.21
8	KF-08	41	44	3.54
9	KF-09	45	48	3.88
10	KF-10	44	48	3.83
11	KF-11	42	43	3.54
12	KF-12	41	43	3.50
13	KF-13	44	48	3.83
14	KF-14	45	48	3.88
15	KF-15	45	48	3.88
16	KF-16	41	42	3.46
17	KF-17	40	38	3.25
18	KF-18	44	46	3.75
19	KF-19	40	38	3.25
20	KF-20	43	44	3.63
21	KF-21	45	46	3.79
22	KF-22	41	40	3.38
23	KF-23	43	47	3.75
24	KF-24	42	45	3.63
25	KF-25	45	47	3.83

Lampiran 27

RUBRIK PENILAIAN KETERAMPILAN PSIKOMOTORIK SISWA

Aspek yang diamati	Indikator	Skor
Menyusun rancangan percobaan yang dapat membuktikan kebenaran hipotesis	Rancangan percobaan dibuat secara lengkap terdiri dari dengan langkah kerja, alat dan bahan serta table pengamatan yang diperlukan	4
	Rancangan percobaan dibuat hanya terdiri dari dengan langkah kerja, alat dan bahan yang diperlukan	3
	Rancangan percobaan dibuat hanya terdiri dari dengan langkah kerja yang diperlukan	2
	Tidak meyusun rancangan percobaan yang diperlukan	1
Ketepatan memilih alat dan bahan sesuai ketersediaan di laboratorium	Jika alat dan bahan yang dipilih benar, sesuai dan tepat	4
	Jika alat dan bahan yang dipilih benar dan sesuai namun tidak tepat	3
	Jika alat dan bahan yang dipilih benar tidak sesuai dan tidak tepat	2
	Jika alat dan bahan yang dipilih tidak benar, tidak sesuai dan tidak tepat	1
Membuat diagram alir prosedur kerja secara lengkap	Prosedur kerja dibuat secara lengkap mulai dari persiapan praktikum, pelaksanaan praktikum dan setelah praktikum	4
	Prosedur kerja yang dibuat hanya terdiri dari persiapan praktikum dan pelaksanaan praktikum	3
	Prosedur kerja yang dibuat hanya terdiri dari persiapan praktikum	2
	Tidak membuat prosedur kerja	1
Penggunaan alat keselamatan kerja dengan benar (jas praktikum, sarung	Menggunakan alat keselamatan kerja secara lengkap dan benar terdiri dari jas praktikum, masker dan sarung tangan	4
	Menggunakan alat keselamatan kerja secara benar namun hanya terdiri dari jas praktikum dan masker atau sarung	3

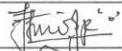
tangan dan masker)	tangan	
	Menggunakan alat keselamatan kerja secara benar namun hanay terdiri dari jas praktikum	2
	Tidak menggunakan alat keselamatan kerja praktikum	1
Pembuatan tabel pengamatan praktikum	Tabel pengamatan yang dibuat benar, sesuai dan tepat	4
	Tabel pengamatan yang dibuat benar dan sesuai namun tepat	3
	Tabel pengamatan yang dibuat benar namun tidak sesuai dan tidak tepat	2
	Tidak membuat table pengamatan	1
Kesesuaian pelaksanaan praktikum (prosedur kerja) dengan rancangan	Pelaksanaan praktikum sesuai, tepat, dan runtut dengan prosedur kerja yang dibuat	4
	Pelaksanaan praktikum sesuai, tepat, namun tidak runtut dengan prosedur kerja yang dibuat	3
	Pelaksanaan praktikum sesuai namun tidak tepat dan tidak runtut dengan prosedur kerja yang dibuat	2
	Pelaksanaan praktikum tidak sesuai dengan prosedur kerja yang dibuat	1
Keterampilan menggunakan alat praktikum	Menggunakan alat praktikum secara benar, sesuai dengan ketentuan dan juga fungsinya	4
	Menggunakan alat praktikum secara benar dan sesuai dengan ketentuan namun tidak sesuai fungsinya	3
	Menggunakan alat praktikum secara benar, namun tidak sesuai dengan ketentuan dan juga fungsinya	2
	Menggunakan alat praktikum secara salah, tidak sesuai dengan ketentuan dan juga fungsinya	1
Keterampilan mengelompokkan jenis larutan kerja berdasarkan sifatnya	Mengelompokkan semua jenis larutan sampel berdasarkan sifatnya secara benar	4
	Mengelompokkan 2-3 jenis larutan sampel berdasarkan sifatnya secara benar	3
	Mengelompokkan 1 jenis larutan sampel berdasarkan	2

	sifatnya secara benar	
	Mengelompokkan semua larutan sampel berdasarkan sifatnya secara salah	1
Kebersihan dan kerapian meja selama praktikum	Meja praktikum terlihat bersih, rapi dan kering selama praktikum berlangsung	4
	Meja praktikum terlihat bersih, rapi dan namun basah karena tumpahan larutan selama praktikum berlangsung	3
	Meja praktikum terlihat bersih namun berantakan dan basah selama praktikum berlangsung	2
	Meja praktikum terlihat kotor, tidak rapi dan basah selama praktikum berlangsung	1
Kesalahan / kecelakaan selama praktikum	Tidak pernah terjadi kesalahan dan kecelakaan selama praktikum berlangsung	4
	Terjadi 1-2 kali kesalahan/ kecelakaan selama praktikum berlangsung	3
	Terjadi 3-4 kali kesalahan/ kecelakaan selama praktikum berlangsung	2
	Terjadi lebih dari 5 kali kesalahan dan kecelakaan selama praktikum berlangsung	1
Membuang larutan hasil praktikum pada tempatnya	Membuang larutan di bak pembuangan, sambil mengalirkan air (membuka kran).	4
	Membuang larutan di bak pembuangan, tetapi tidak diikuti mengalirkan air (membuka kran).	3
	Membuang larutan tidak pada tempatnya	2
	Siswa tidak membuang larutan hasil atau sisa praktikum	1
Membersihkan meja kerja setelah praktikum	Meja kerja langsung dibersihkan setelah selesai melaksanakan praktikum dan tidak ada sampah atau kotoran yang masih tertinggal di meja praktikum	4
	Meja kerja langsung dibersihkan setelah selesai melaksanakan praktikum tetapi masih ada sampah atau	3

	kotoran yang masih tertinggal di meja praktikum	
	Meja kerja baru dibersihkan setelah selesai membuat analisis data	2
	Meja kerja tidak bersih sama sekali	1
Penanganan alat kerja setelah praktikum (mencuci, mengeringkan, dan mengembalikan pada tempatnya)	Siswa langsung membersihkan, mengeringkan, dan mengembalikan semua alat yang telah digunakan ke tempat semula	4
	Siswa langsung membersihkan, mengeringkan namun tidak langsung mengembalikan semua alat yang telah digunakan ke tempat semula	3
	Siswa langsung membersihkan namun tidak langsung mengeringkan, dan mengembalikan semua alat yang telah digunakan ke tempat semula	2
	Siswa tidak membersihkan alat yang telah digunakan	1

Lampiran 28

DAFTAR PRESENSI SISWA UJI SKALA KECIL**DAFTAR PRESENSI SISWA UJI COBA SKALA KECIL PENGEMBANGAN DIKTAT PRAKTIKUM BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING YANG DIKEMBANGKAN PADA MATERI LARUTAN PENYANGGA**

No	NAMA	TTD
1.	Vivi Septi Ariyani	
2.	Vira Aya Hanna	
3.	Laras Kurniawati	
4.	Wahyu Titin Subartini	
5.	Aldi Purnama	
6.	Ahmad Fajar sayful k	
7.	Risi Astriyantoro	
8.	Abdul. Kholik. R. Fali	
9.	DANI AHMAD	
10.	Choirur Rohmat	
11.	Kharis Nawa wi	
12.	Nur Lailatul Mafudah	

Ambarawa, 20 Maret 2015

Guru Kimia



 Aidat Nurul Hidayah, S.Pd
 NIP. 196504041988032008

Lampiran 29

SURAT KEPUTUSAN PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI

KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: *556/P/2015*
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Kimia/Pend. Kimia Tanggal 2 Februari 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
 PERTAMA :

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Dra Woro Sumarni, M.Si
 NIP : 196507231993032001
 Pangkat/Golongan : IV/C
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing I
2. Nama : Prof. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S.
 NIP : 195111151979031001
 Pangkat/Golongan : IV/D
 Jabatan Akademik : Guru Besar
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : WIWIK KARTIKA SARI
 NIM : 4301411044
 Jurusan/Prodi : Kimia/Pend. Kimia
 Topik : Pengembangan Diktat Praktikum berbasis Problem Based Learning (PBL)

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan
 1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
 2. Ketua Jurusan
 3. Petinggal

DITETAPKAN DI : SEMARANG
 PADA TANGGAL : 5 Februari 2015



Prof. Dr. Wiwanto, M.Si.
 NIP 196310121988031001



4301411044

...: FM-03-AKD-24/Rev. 00 ...:

Lampiran 30

SURAT IJIN PENELITIAN


KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN KIMIA
 Gedung D6 lt. 2 , Kampus Sekaran Gunungpati Semarang, Kode Pos 50229
 Telpun Jurusan Kimia 8508035

Nomor : 295 /UN37.1.4.4/PP/2015
 Lamp. : -
 Hal : Permohonan ijin Penelitian

Yth. Kepala SMA Islam Sudirman
Ambarawa

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang di bawah ini :

No.	Nama	NIM
1	Wiwik Kartika Sari	4301411044

Akan melakukan penelitian dalam rangka menyelesaikan skripsi yang berjudul :

Pengembangan Diktat Praktikum Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk meningkatkan ketercapaian kompetensi siswa di SMA Islam Sudirman Ambarawa.

Waktu : Maret 2015
 Tempat : SMA Islam Sudirman Ambarawa

Berkenaan dengan hal tersebut, kami mohon dapat diberikan ijin kepada mahasiswa yang bersangkutan pada tempat dan jadwal waktu tersebut diatas.
Demikian, atas perhatian dan kerjasama yang diberikan, kami ucapkan terimakasih.

Semarang, 25 Februari 2015


 Ketua Jurusan
 Dra. Woro Sunarni, M.Si.
 NIP. 196507231993032001

Lampiran 31

SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN

	Yayasan Pusat Pendidikan Islam Sudirman (YAPPIS) SMA ISLAM SUDIRMAN AMBARAWA TERAKREDITASI A
	Jl. Jenderal Sudirman No. 2A Ambarawa 50612 (0298) 592479 Fax : (0298) 596373 NDS : C. 010442002 Email : smaissuda@yahoo.co.id NSS : 304032210003

SURAT KETERANGAN

Nomor : 1102.a/ SMA.Sud/ H.3/ VI/ 2015

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Kepala SMA Islam Sudirman Ambarawa, Kabupaten Semarang, Provinsi Jawa Tengah, menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama	: WIWIK KARTIKA SARI
NIM	: 4301411044
Tempat tanggal lahir	: Cilacap, 13 Februari 1993
Prodi/ Fakultas/ Universitas	: Pendidikan Kimia/ FMIPA / Universitas Negeri Semarang
Alamat rumah	: Gandrungmanis RT 02/ 06, Gandrungmangu, Cilacap
Keterangan	: Yang bersangkutan benar-benar telah melaksanakan Studi Penelitian di SMA Islam Sudirman Ambarawa guna Penyusunan Skripsi, pada 6 s.d. 27 April 2015
Judul Penelitian	: "Pengembangan Diktat Praktikum Berbasis Problem Based Learning (PBL) untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Materi Larutan Penyangga di SMA Islam Sudirman Ambarawa"

Demikian surat keterangan ini diberikan untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.



Ambarawa, 6 Mei 2015
Kepala Sekolah,
Drs. Eko Pujiyanto

Lampiran 32

DOKUMENTASI PENELITIAN

Siswa Mengerjakan *Pretest*

Uji Coba Skala Kecil



Siswa Melakukan Praktikum



Siswa Berdiskusi Hasil Praktikum

Siswa Mengerjakan *Postes*

